



777

COSMOS

REVUE ENCYCLOPÉDIQUE HEBDOMADAIRE

DES

PROGRÈS DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE.

Fondée par **M. B.-R. DE MONFORT.**

Rédigée par **M. l'abbé MOIGNO.**

TOME DIXIÈME.



PARIS

BUREAUX D'ABONNEMENTS, RUE DE L'ANCIENNE-COMÉDIE, 18

A. TRAMBLAY, DIRECTEUR.

— Les droits de traduction sont réservés. —



*Ce volume est la propriété exclusive de M. Tramblay.
Tous les exemplaires non revêtus de sa signature seront
réputés contrefaits et poursuivis comme tels.*

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS.

- ABBADIE (d').** Pluviomètre, 455.
ADAMS. Candidat pour la section d'astronomie, p. 384. — Election, p. 440, 446. (*Voyez* Peters).
ADAMS (D^r). Sur le tétanos, p. 568.
ADANSON. Lettres à Linnée, p. 587.
AIRY. Figure de la terre, p. 171. — Spirales, 470. — Sur l'arc-en-ciel, p. 605.
ALBERT (le prince). Musée d'instruction professionnelle, p. 202.
ALLAN (Th.). Machines magnéto-électriques, p. 497.
ALQUIER. Bubons vénériens, p. 45.
ANDERSON (John). Arsenal royal de Woolwich, p. 228.
ANDREWS (D^r). Décomposition de l'eau par l'électricité atmosphérique, p. 334.
ANGLIVIEL. Maladie des vers à soie, p. 549. — Maladie des feuilles de mûrier, p. 595.
ANCELIN. Délire des aboyeurs, p. 45, 315. — Fumigations iodées, p. 158.
APJOHN (D^r). Association britannique, p. 349.
APPOLT (frères). Carbonisation de la houille en vase clos, p. 406.
ARAGO. Monument, p. 421.
ARAGO et MATHIEU. Observations barométriques, p. 582.
ARAGO et THENARD, p. 519.
ARCHER (Scott). Sa mort, p. 570.
ARCHIAC (d'). Candidat de la section de géologie, p. 281. — Note sur les recherches de M. Jules Haime, p. 435. — Elu membre de l'Académie, p. 469.
ARGELANDER. Étoiles variables, p. 49.
ARNOLD (D^r). *Rafflesia Arnoldi*, p. 428.
ARNOUX. Chemins de fer articulés, p. 507.
ARNOUX (Louis). Nouvelle pompe de sauvetage, 650.
ARREST (d'). Découverte d'une comète télescopique, p. 284.
ARTUR (D^r). Mouvement du soleil dans l'espace, p. 662.
AUBARET. Sources du Nil, p. 309.
AUBERT (D^r A). Sécrétion lactée par l'électricité, p. 313.
AUZOUX (D^r). Cours d'anatomie, p. 112.
AVOUT (baron d'). Nouveau baromètre, p. 356.
BABINET. Étoiles variables, p. 49. — Taches du soleil, p. 54. — Mémoire sur la substitution des instruments azimutaux aux instruments méridiens, p. 102, 155. — Des quatre règnes de la nature, p. 192. — Sur les comètes, p. 216. — Sur le diamètre apparent des planètes, p. 304. — Rapport sur un globe terrestre hydrographique, p. 327. — Communication de M. Marchal, p. 325. — Plats de M. Pull, 325. — Observations de M. Phipson, p. 326. — Comète de M. Brubus, p. 341. — Études et lectures sur les sciences d'observation, p. 613. — Sur la substance des comètes, p. 490. — Catéchisme photographique de M. Belloc, p. 492, 613.
BACHELET et FROUSSART. Cause de la rage et moyen d'en préserver l'humanité, p. 615.
BAILY. Poids de la terre, p. 171.
BAKEWELL. Télégraphe copiste, p. 286.
BVLARD. Recherches de MM. Os. Henry et Humbert, p. 328. — Mémoire de M. de Luca, 380. — Note de M. Berthelot, p. 518.
BARLOW (J.). Modifications subies par les fibres ligneuses, p. 395.
BARLOW et GAINÉ. Papier parcheminé, p. 462.
BARRAL. Phosphate de chaux minéral, p. 265. — Semences au printemps, p. 429.

- BARRANDE (Joachim). Médaille de Wollastou, p. 340.
- BARRANDE et PURKINJE. Visite à M. l'abbé Moigno, 457.
- BARRISVILLE, p. 412.
- BARTHÉLEMY. Grèlons cristallisés, p. 402.
- BANFORD. Soies du Bengale, p. 265.
- BASIACO (P.). Chaîne flottante, p. 203.
- BAUDENS (Gr.). Candidat à la place d'académicien libre, p. 271. — Sur le traitement des blessures à l'armée de Crimée, p. 384, 575.
- BAUDRIMONT. Amylène, p. 316. — Corps à l'état sphéroïdal, p. 666.
- BAUDRIMONT (Ernest). Sur le proto-sulfure de carbone, p. 521.
- BAUMGARTNER. Nature des orages et causes de la grêle, p. 598.
- BAYARD et MARVILLE. Transport de colodions sur verre, p. 295.
- BEAU (D^r). Pillules de sabine et de rue, p. 32. — *Traité de l'auscultation*, p. 323.
- BEAUCAIRE. Engrais, p. 552.
- BEAUMONT (Élie de). Lettre du R. P. Secchi sur un nouveau baromètre, p. 58. — Éloge historique de M. de Coriolis, p. 131. — Secrétaire perpétuel de l'Académie, p. 210. — Utilisation du phosphate de chaux minéral, p. 275. — Secrétaire perpétuel de l'Académie remplacé dans la section, p. 281. — Rapport sur un Mémoire de M. Delesse, p. 300. — Carte géologique de la France, p. 310. — Gloire la plus pure de la section de géologie, p. 352. — Observation de M. Charles Saint-Claire Deville, p. 438. — Carte géologique de M. Passy, p. 466. — Lettre de M. A. de Humboldt, p. 578. — Diverses communications à l'Académie, p. 579. — Réclamation de M. Heurteoup, p. 609.
- BÉCHAMP. Oxydation de l'albumine, p. 397.
- BÉCHAMP et DUMAS. Théorie des substitutions, 532.
- BÉQUEREL. Pile de M. Doat, p. 158. — Ouvrage de M. du Moncel, p. 356. — Recherches de M. Gaudin, p. 378. — Formation de minéraux, p. 522. —
- BÉQUEREL (Alfred) et MAX VERNOIS. Sur la composition du lait, 314.
- BÉQUEREL (Ed.). Éclairage électrique, p. 343, 417.
- BÉGIN (D^r). Sollicite la place d'académicien libre, p. 466.
- BELLA. Monument, p. 506.
- BELLI et KRAMER. Sur les corps à l'état sphéroïdal, p. 666.
- BELLOC. *Catéchisme de l'opérateur photographe*, 492, 613.
- BELPAIRE. Marche des dunes, p. 327.
- BÉRAED. Sur le sorgho sucré, p. 47. — Rapport sur un mémoire de M. Colin, p. 481.
- BÉRIGNY (D^r). Recherches ozonométriques, p. 576.
- BERNARD. Fécondation des orchidées, p. 278. — Culture des orchidées, p. 651.
- BERNARD, KOCH et SCRIVE. Rouissage du lin et du chanvre, p. 601.
- BERNARD (l'abbé). Stations en Islande, etc., p. 88.
- BERNARD (Cl.). Observations de M. Croze et de M. Leduret, p. 245. — Matière glycogène du foie, p. 324, 529, 635. — Expériences avec la cyclamine, p. 382. — Expériences de M. Gallois, p. 383. — Empoisonnement par le curare, p. 271.
- BERNIER (D^r). Transportation à l'île Bourbon de l'*acacia dealbata*, p. 653.
- BERTAGNINI. Acide cinnamique, p. 658.
- BERTHELOT. Sur les divers états du soufre, p. 135, 183, 305, 400, 494. — Sur la fermentation alcoolique, p. 384. — Transformation de la mannite et de la glycérine en sucre, p. 518. — Mémoire sur les substitutions inverses, p. 662.
- BIRLESFSCH. Génération sans fécondation, p. 133.
- BERTILLON. Influence de la vaccine, p. 258, 377.
- BERTRAND. Sur le mouvement d'un point matériel, p. 57, 324, 410, 518.
- BESNON. Moisissure rouge du pain, p. 171.
- BESSEL. *Tabulæ regiomontanæ*, p. 365.
- BESSEL et STRUVE. Sur les comètes, p. 491.
- BESSEMER. Procédé pour l'affinage de la fonte, p. 404.
- BIENAYMÉ. Statistiques de mortalité, p. 369. — calcul des intérêts, p. 305.
- BILLOT (Fréd.). Remorque et wagons maritimes, p. 213.
- BIOT. Membre de l'Académie française, p. 141. — Grand prix des sciences mathématiques, p. 323, 352. — *Traité d'astronomie*, p. 596, 657. — Protestation contre les réclames faites à l'Académie, p. 657.
- BAINVILLE, p. 397.

- BLANCHARD. Ostéologie des oiseaux , p. 271. — Perroquets, p. 305.
- BLONDOT. Éclairage par l'hydrogène de l'eau, p. 552.
- BLUMENBACH, p. 397.
- BOBIÈRE. Phosphate de chaux en agriculture, 272, 241.
- BOBLAYE. Tuf-Marin, p. 327.
- BOCHET. Frottement des roues, p. 328.
- BOETTGER. Sur la pile de Bunsen, p. 31.
- BOILLAUD. Paratonnerres, p. 45.
- BOINET. Prix de médecine, p. 129.
- BONAPARTE (le prince Charles). Note sur les Psittacides, p. 305, 328. — Réponse à M. Payer, p. 353. — Échantillons apportés par l'expédition dans le Sahara, p. 578. — Sur les passereaux chanteurs, p. 612.
- BONELLI. Télégraphie des États sardes, p. 337.
- BONNAFOND (D^r). Observation du mirage, p. 487. — Effets de mirage près d'Ofan, p. 566.
- BONNARD (de). Sa mort, p. 170, 271, 575.
- BONNEFOND. (Bubons vénériens, p. 45, 102.
- BONPLAND. *Voy.* Humboldt.
- BOUET. Animaux présentés au Muséum, p. 477.
- BOULARD-MONGE. Traitement des vignes malades, p. 45.
- BOULU (D^r). Applications médicales de l'électricité, p. 245. — Broyeur électrique, p. 313.
- BOUNISSEAU. Sur les sangsues, p. 212.
- BOUR (Ed). Équations du troisième degré, p. 45.
- BOURLIER. Chauffage, p. 173.
- BOURDON (Eugène). Graissage des es-sieux, p. 650.
- BOURSEUL. Écriture des aveugles, p. 290. — Sur l'incrustation des vases poreux dans la pile de Daniell, p. 503.
- BOUSSINGAULT. Sur les quantités de nitre contenues dans le sol et les eaux, p. 152. — Ascension du mont Chimborazo, p. 238. — Platine, p. 354. — Influence de l'azote dans la végétation, p. 523. — Élévation normale du baromètre sous l'équateur, p. 571. — Étude chimique sur la rosée, p. *id.* — Hauteur du baromètre sous l'équateur, p. 582.
- BOUIGNY (d'Evreux). Iodure de chlorure mercuriel, p. 378 et 434. — *Études sur les corps à l'état sphéroïdal; nouvelle branche de physique*, p. 94 et 665.
- BOWRING. Vitesses des courants gazeux ou liquides, p. 435.
- BRACONOT. Transformation des fibres ligneuses, p. 395.
- BRADLEY. Masse des planètes, p. 304.
- BRAULT. Scorbout, p. 257.
- BRAY (de). Bœuf musqué, p. 477.
- BRENCHLEY. Ascension du mont Chimborazo, p. 238.
- BRETON DE CHAMP. Adaptation de la vue à différentes distances, p. 29.
- BRETT. Télégraphie transméridienne, p. 338, 449.
- BREWSTER (Sir David). Verres d'optique de MM. Chance frères, p. 423. — Cristaux positifs et négatif, p. 492.
- BROCHANT DE VILLIERS. Carte géologique de la France, p. 310.
- BRONGNIART. Rapport sur le travail géologique de M. Broun, p. 132. — Réponse à M. Payer, p. 353.
- BRONN (M. le professeur). Grand prix des sciences physiques, p. 125.
- BROSEN. Sa comète, p. 341 et 494.
- BROSINO. Pétrification, p. 259.
- BROUGHAM (lord). Paradoxes mathématiques, 611 et 630.
- BROWN-SÉQUARD. Prix décerné par l'Académie, p. 129. — Sur les capsules surrénales, p. 161.
- BRUCK. (H.-W.). Coup de foudre sur un vaisseau, p. 86.
- BRUNNS. Sa comète, p. 311, 341, 367.
- BRUNNER. Appareil pour la mesure des bases géodésiques, p. 102, 159. — BRUNNER. Manganèse pur, p. 328, 355.
- BUCH (Léop. de). Monument, p. 169, 397.
- BUFF. p. 439.
- BUIGNET. Acide arsénieux du commerce, p. 261.
- BUIJ-BALLOT (D^r). Nouveau journal de météorologie, p. 30.
- BULARD. Occultation de Jupiter, p. 46.
- BURSEN et ROSCOE. Recherches photo-chimiques, p. 407 et 430.
- BUSSAGGIA. Absorption et résorption, p. 608.
- BUSSY, p. 521.
- CABOURS. Analogie entre les acides amidés et la glycocole, p. 297. — Acides amidés, p. 401. — Note sur de nouveaux dérivés du salicyle et sur quelques iodures de radicaux, p. 658.
- CAILLETET. Influence de l'hydrogène nais-

- sant sur l'amalgame des métaux, p. 660.
- CALLEUS (de). Fécule de marrons d'Inde p. 271, 405, 620.
- CARDOLLE (de), p. 397, 353.
- CARRÉ. Vibrations sonores par le refroidissement d'un disque de cuivre, p. 66.
- CARNOT. Sur l'influence de la vaccine, p. 271.
- CARON. Recherches sur le magnésium, p. 215.
- CASELLI (l'abbé). Télégraphie autographique, p. 285.
- CALCULY. Théorème de M. Sturm, p. 11. — Sur le choc des corps, p. 95. — Fonctions logarithmiques, p. 185. — Mémoire sur les équations transcendentes, p. 241. — Fonctions, quadratiques p. 245. — Intégration générale d'un système d'équation, p. 304. — Mémoire sur l'intégration générale, p. 439. — Sa mort et notice biographique, p. 561. — Son portrait, p. 570. — Obsèques, p. 571, 589 et 590.
- CAYÉ. Grille à gradins, p. 204.
- CAVENDISH. Poids de la terre, p. 171.
- CAZENAVE. Maladies de la peau, p. 45.
- CE.-CAUPENNES. Sur l'*Piris juncea*, p. 115.
- CEYSENS. Sur le hoquet, p. 33.
- CHACORNAC. Prix d'astronomie, p. 123. — Astronomie titulaire de l'Observatoire, p. 149. — Atlas de l'écliptique, p. 302. — Étoiles variables, p. 402.
- CHAMBERT. État sphéroïdal, p. 671.
- CHAMMOIN. Verons sur les frayères, p. 540.
- CHANCE FRÈRES. Verres d'optique, 423. —
- CHATELLE. Acétone contre le choléra, p. 47.
- CHAUVIS et DESMONTIS. Rhodium et iridium, p. 574.
- CHARLES. Théorie des couleurs simples et composées, p. 322.
- CHAURET. Anomalies anatomiques, p. 65.
- CHATEAUVIEUX (Ach. de). Conservations des viandes à l'air libre, p. 173.
- CHATENEY et RIVOT. Constructions maritimes, p. 552.
- CHATIN. Anatomie comparée des végétaux, p. 212, 377. — Sur les rhinanthères, p. 244.
- CHAUMONT. Prix des arts insalubres, p. 127.
- CHASTARD. Action de l'acide sulfurique sur le camphre, p. 93.
- CHEVAL. Liquides fermentés en vidange, p. 300.
- CHEVANDIER, p. 552.
- CHEVREUL. Membre de la commission administrative de l'Institut, p. 48. — Sur les recherches de M. Mège-Mouriès, p. 62. — Analyse immédiate comparée à l'analyse minérale, p. 491.
- CLAUDIUS. Préparations anatomiques de l'oreille, p. 507.
- CIVIALE. Fondation à l'hospice Necker, p. 549. — Lithotritie, p. 638.
- COIGNET (Fr). Béton dur, p. 404. — Aluminettes à phosphore amorphe, p. 297.
- COOKSON Réduction de la galène, p. 114.
- COLLA. Étoiles filantes en Italie, p. 368. — Sa mort, p. 343.
- COLLADON. Roue hydraulique flottante, p. 203.
- COLLIN. Récompense de l'Académie, p. 130. — De la digestion et de l'absorption des matières grasses sans le concours du fluide pancréatique, p. 481.
- COLLINET et MALAPERT. Maladie de la vigne, p. 93.
- COLOMBE (Gr.). Récompense de l'Académie, p. 129 — Balayeuse mécanique, p. 351.
- COMBES, p. 300, 328. — Directeur de l'école des mines, p. 421. — Mounement à Arago, p. 421.
- CORDIER. M. Passy, p. 494.
- CORTOLIS (M. de). Éloge historique, p. 131.
- CORREZ. Sur l'*indigofera tinctoria*, p. 507.
- CORRADI. Institut technique toscan, p. 338.
- COSTE. Eau du Val-Richer, p. 165. — Appareil de Noel pour l'aération de l'eau, p. 305, 487. — Pisciculture, p. 504.
- COSTE (D^r). Sériculture, p. 440.
- COULVIER-GRAVIER. Globes filants colorés, p. 98.
- CROOKES (W.). Des images stéréoscopiques, p. 461. — Positifs parcheminés, p. 462. — Parcheminisation des positifs, p. 603.
- CROZE. Anesthésie par l'oxyde de carbone, p. 245.
- CURMANS. Gravure en relief sur ardoise, p. 649.
- DAMOGR. Production artificielle des carbonates terreux, p. 305, 399. — Cérium 355. — Composition des zéolithes, p. 521.
- DAMPIERRE (de). Falsification des eaux-de-vie de Cognac, p. 650.

- DARENBERG. *Oeuvres de Galien*, p. 212.
- DAUBENY (D^r). p. 338.
- DAUBRÉE. Candidat de la section de géologie, p. 281. — Mémoire sur les galets impressionnés, p. 435. — Sur le striage des roches et des galets, p. 515.
- DAUSSE. Sur le régime des rivières, p. 413, 427. — Volcan sous-marin, p. 296.
- DAVAINE (D^r). Prix de physiologie, p. 120.
- DAVID. Blanchiment du coton par le chloroforme, p. 460.
- DAVIN. Filature du duvet de chameau, p. 536.
- DAWES. Tâches solaires, p. 594.
- DAWSON. Alluvion marine de la Nouvelle-Ecosse, p. 426.
- DEBALLEY. Rétrécissement de l'urètre, p. 378.
- DEBRAY. Platine, p. 356.
- DECAISNE. Sur les nerpruns qui donnent le vert de Chine, p. 612.
- DELAPOSSE. Sur l'hémicétrie des cristaux, p. 166. — Candidat à la chaire de minéralogie, p. 245, 275. — Élection p. 281. — Traité de minéralogie de M. Lemery, p. 657.
- DELAPORTE. Four à voûtes superposées, p. 434.
- DELARIVE. Télégraphie autographique, p. 285. — Introduction d'un appareil d'induction dans le courant d'une pile, p. 553.
- DELAUNOY. Éclairage au gaz, p. 406. — Sur le *mélita azéarachi*, p. 428.
- DELEAF (D^r). Perchlorure de fer, p. 175.
- DELESSE. Recherches sur le granite, p. 300. — Sur la composition des roches cristallines, p. 413. — Recherches sur la minette, p. 454.
- DELEUIL. Appareil électro-magnétique de M. Duchenne, p. 160 — Nouveau modèle de balance, p. 493, 581.
- DELESSERT, p. 578, 397.
- DELPECH. Recompense de l'Académie, p. 130.
- DEMARQUAY (D^r). Hernie ombilicale chez les enfants, p. 314.
- DEMETZ (Paul). Guérison du choléra, p. 488.
- DEPARCIEUX. Calcul des intérêts, p. 305.
- DESCARTES. Tourbillons, p. 377. — Arc-en-ciel, p. 605.
- DESCLOIZEAUX. Sur les propriétés optiques des cristaux, p. 183. — Pouvoir réfringent et rotatoire du cinabre, p. 470, 491. — Candidat de la section de géologie, p. 281.
- DESFONTAINES, p. 397.
- DESJARDINS. Globe terrestre hydrographique, p. 328.
- DESPRATZ. Collodion sec, p. 102, 167.
- DESPRETZ. Télégraphie des navires, p. 13. — Présentation de deux mémoires de M. Seguin, p. 47. — Note de M. Gaignain, p. 323. — Coefficient de dilatation du soufre, p. 400. — Introduction d'un appareil d'induction dans le circuit d'une pile voltaïque, p. 553.
- DEVILLE (H. Saint-Claire). Propriété de l'aluminium, 43. — Recherches sur le magnésium, p. 215. — Sur le bore, p. 185, 219. — Préparation des corps simples, p. 354. — Sur l'aluminium et le bore, p. 397. — Action du carbonate de chaux sur les dissolutions métalliques, p. 550. — Sur les métaux du minerai de platine, p. 572.
- DEVILLE (Ch. Saint-Claire). Sur les émanations volcaniques, p. 65. — Sur les divers états du soufre, p. 210. — Candidat à la section de géologie, p. 281. — Dilatation du soufre, p. 400. — Compositions des gaz volcaniques, p. 415.
- DEVISME. Balle foudroyante, p. 366.
- DIAMOND (D^r). Photographie, p. 318.
- DIDION (le colonel). Sur la résistance de l'air, p. 467.
- DILLIER. Pralinage des grains, 435.
- DOAT. Nouvelle pile, p. 158. — Mémoire sur les iodures, p. 298.
- D'OMAGUS D'HALLOX. Sur les races humaines, p. 156.
- DOPPLER (Ch.). Théorie de la coloration des étoiles, p. 11, 93, 191, 200.
- DOVE, p. 533.
- DOYÈRE. Conservation des blés, p. 526.
- DRAPER. Action chimique de la lumière, p. 407.
- DROUILLARD. Blés des monies égyptiennes, p. 543.
- DUBOSQ. Collodion sec, p. 6, 13. — Nouvelle disposition du stéréoscope, p. 91, 102. — Médaille, p. 604.
- DUCHARTRE. Influence de l'humidité sur la direction des racines, p. 47.
- DUCHATELIER. Semis de pommes de terre, p. 264.
- DUCBENNE. Appareil magnétique, p. 160.
- DUGUESNE. Influence de la locomotion par les chemins de fer, sur les mécaniciens, p. 201, 210.

- DUCROS. Navigation atmosphérique, p. 181.
- DUFRENOY, p. 300, 309, 320 et 421.
- DUGLÈRE. Phosphates fossiles naturels, p. 101.
- DUBAMEL. Théorème de M. Sturm, p. 11. — Sur la perte des forces vives par le choc, p. 47, 95.
- DUJARDIN (Constant). Globe terrestre de grandes dimensions, p. 161.
- DUMAS. Expériences de M. Oppermann, p. 15. — Rapport sur le Mémoire de M. L. Schiebkoll, p. 60. — Rapport sur la sériciculture de M. et M^{me} André Jean, p. 102, 440. — Recherches de MM. Wöhler et Deville, p. 185. — Recherches de MM. Saint-Claire Deville et Caron, p. 215. — Education des vers à soie, p. 305. — Manganèse de M. Brunner, p. 328. — Expériences de M. Würtz, p. 414. — Recherches de MM. Wöhler et Buff, p. 439. — Vers à soie, p. 581. — Maladies du mûrier, p. 595. — Recherches de M. Røsing, p. 613.
- DUMAS (Dr Calixte). Origine et analyse des champignons, p. 487.
- DUMÉRIE. Rapport sur le Mémoire de M. Leprieur, p. 184. — Rapport sur un Mémoire de M. Holland, p. 631.
- DUMÉRIE (Auguste). Erpétologie de l'Afrique occidentale, p. 12. — Candidat à la chaire de zoologie, p. 64.
- DUMÉRY. Appareil fumivore, p. 377.
- DU MONSEL. Applications de l'électricité, p. 356. — Armature des aimants, p. 600.
- DUMONT. Sa mort, p. 271, 339. — Monument, p. 324. — Hommage rendu à sa mémoire par l'Université de Liège, p. 467.
- DUNAL. Décès, p. 421.
- DUPETIT-THOUARS, p. 397.
- DUPIN. Percement de l'Isthme de Suez, p. 245. — Rapport sur le canal maritime de Suez, p. 385.
- DUPLAY. Récompense de l'Académie, p. 130.
- DUPUIS. Sur le *gingko biloba*, 230.
- DUPUIS (l'abbé). Humérus d'oiseau fossile, p. 383.
- DURAU DE LA MALLE. Carte de sir Roderick Murchison de l'Afrique méridionale, p. 57. — Migrations anciennes des peuples d'après le récit de Moïse, p. 378. — Sa mort, p. 549.
- DUROCHER. Candidat de la section de géologie, 281. — Sur les roches ignées, p. 241, 320, 398.
- DUCVAL. Moyen de prévenir les cicatrices produites par la vaccine, p. 626.
- DZIERZON. Génération sans fécondation, p. 133.
- ÉBELMEN. Minéraux artificiels, p. 378.
- EDLUNG et GINTL. Dépêches en sens contraire par le même fil, p. 343.
- EDWARDS (Milne). Leçons d'anatomie comparée, p. 245. — Recherches faites avec M. Jules Haime, p. 435.
- ECKHOUT (Victor). Nouveau procédé de reproduction héliographique des dessins, p. 269.
- ELLER et LEIDENFROST. Sur les corps à l'état sphéroïdal, p. 666.
- ERLICH. Monument à Léopold de Buch, p. 169.
- ESCAVRAC. Sources du Nil-Blanc, p. 178, 309. — Son expédition dissoute, p. 384.
- FABRE. Mention honorable de l'Académie, p. 127. — Sollicite une place de correspondant dans la section d'agriculture, p. 467.
- FARADAY. Action de l'or sur la lumière, p. 276. — Sur la conservation de la force, p. 329, 360, 442. — Décomposition polaire, p. 538. — Nouveau système de télégraphie électrique, p. 450. — Nouvelle application de la magnéto-électricité, p. 535. — Pouvoir magnétique des rayons lumineux, p. 635.
- FAURE. Asphyxie et anesthésie, p. 129.
- FAYRE (P.-A.). Quantité de chaleur développée dans le circuit voltaïque, p. 362.
- FAYRE (Ernest). Cerveau des insectes, p. 376. — Cerveau des distiques, p. 434.
- FAYEL. Mémoire sur le vaisseau défini, p. 578.
- FERMONT. Rôle de la corolle dans la fécondation des fleurs, p. 657.
- FERNANDÈS. Dissolution du copal à froid, p. 515.
- FERRAND. Spirotherme, p. 261.
- FÉTIS. Instruments de musique en cuivre, p. 402.
- FIGUIER. Récompense de l'Académie, p. 130. — Prétendue formation du sucre dans le foie, p. 635.
- FILHOL. Prix de médecine, p. 128.
- FIZEAU et RAYMOND, p. 538.

- FLEURY. Médication hydrothérapique, p. 624.
- FLEURY (D^r A. de). État de veille et état de sommeil, p. 623.
- FLOURENS. Prix décernés par l'Académie, p. 123. — Histoire de la découverte de la circulation, p. 163, 198, 211, 212, 245. — Leçons d'anatomie de M. Milne-Edwards, p. 245. — Place vacante dans la section de minéralogie et zoologie, p. 301. — Legs Bréant, p. 321. — Election de M. Deafosse, p. 352. — Discussion sur une phrase employée par M. Payer, p. 353. — *Eloges historiques*, p. 397. — Recherches sur la sensibilité des tendons, p. 438. — monument à Geoffroy Saint-Hilaire, p. 487.
- FONTAINE et VILETTE. Distillation des vinasses, p. 649.
- FONTENELLE, p. 397.
- FORBES. Progrès des sciences, p. 238. — Sur les glaciers, p. 246.
- FORDOS. Nouveau procédé de dosage de la morphine, p. 659.
- FORDOS et GÉLIS. Leur acide, p. 559.
- FORTBOMME. Traduction de l'ouvrage de M. Mohr, p. 519.
- FOUCAU. Rédacteur de la *Science*, p. 170.
- FOUCAULT. miroirs de télescopes, p. 182, 186.
- FOURNET. Oolithes de Chalusset, p. 155. — Zéolithes, p. 578. — Sur le bassin de Bourguignon, p. 31.
- FRÉMY et VALENCIENNES. Sur la formation du cristallin chez les animaux, p. 611. — Sur le silice et les silicates, p. 185.
- FRÉMY (D^r). Acide arsénieux comme vermifuge, p. 259.
- FROMENT. Visite de l'Empereur à ses ateliers électriques, p. 495.
- FULTON. Vapeur appliquée à la navigation, p. 200.
- GAINE (E.). Papier parcheminé, p. 395, 462.
- GALIZIOLI (le D^r). Guérison de l'ozène, p. 34.
- GALIEN (œuvres complètes), p. 212.
- GALLE. Sur l'arc-en-ciel, p. 606.
- GALLOIS. Expériences sur l'urée et les urates, p. 383.
- GALTIER. Prix de médecine, p. 129.
- GAND (Edouard) Volume des planètes, p. 457.
- GASPARIN (Aug. de). Culture dans le midi, p. 267.
- GASPARIS. Sur les orbites des planètes, p. 176.
- GAUDIN. Production artificielle des pierres précieuses, p. 378.
- GAUGAIN. Tourmalines électriques, p. 323.
- GAY. Rapport sur un mémoire de m. de Rivero, p. 632.
- GAY-LUSSAC (Statue en bronze à), p. 284. — Préparation du manganèse, p. 355. — Acide hypo-sulfurique, p. 559.
- GÉLIS. Action de la chaleur sur les gommes, p. 158. — Son acide, p. 559.
- GENILLER. Constitution physique du soleil, p. 368.
- GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Is.). Président de l'Académie des sciences, p. 48. — Eléphants envoyés en France, p. 228. — Mort de M. Dufrénoy, p. 320. — Discussion sur une phrase employée par M. Payer, p. 353. — Ouvrage de M. Sevrerson, p. 383. — Humérus fossile d'Oiseau, p. 383. — p. 397.
- GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Etienne). Notice biographique, p. 341.
- GÉRARDIN. Impression de tissu au sulfhydrate d'ammoniac, p. 344.
- GERVAIS (Paul). Candidat à la chaire de zoologie, p. 65.
- GILBERT. Huile des graines oléagineuses, p. 608.
- GIRALDÈS (D^r). Sur l'amylène en médecine, p. 482.
- GIRARDIN, p. 344.
- GIRAUD-TEULON (D^r). La pression atmosphérique dans ses rapports avec l'organisme vivant, p. 162. — Théorie de la marche, p. 321.
- GLAISHER (J.). Température moyenne de chaque jour à Greenwich, p. 391.
- GOBLEY. Composition chimique de la bile, p. 224.
- GODART. Récompense, p. 130.
- GUDIN. Observations barométriques, p. 585.
- GOLDSCHMIDT. Comète de d'Arrest, p. 285. — Nouvelle comète télescopique de Bruhns, p. 311. — Éléments de la 2^e comète de 1857, p. 341. Nouvelle planète de Pogson, p. 452. — 4^e petite planète, p. 589. — Nouvelle petite planète, p. 648.
- GUMMÉ fils. Chaudronnerie mécanique, p. 35.
- GOSSELIN. Récompense de l'Académie, p. 130.

- GOLBEAUX. Récompense de l'Académie, p. 130.
- GOULEON. Cuir chevelu des femmes, p. 324.
- GOMI. Leçons de physique à l'Institut toscain, p. 333.
- GRANVILLE (le comte de). Chancelier de l'Université de Londres, p. 29.
- GRANDORGE. Nouvelle variété de pied-d'aloüette, p. 173.
- GRIFFITHS. Sur la méthode photographique de M. Ruck, p. 318.
- GROVE. Nouvelles figures électriques, p. 103. — Corrélation des forces physiques, p. 329. — p. 533.
- GURDAN. Empoisonnement par le cuivre, p. 482.
- GURIN. Système de freins, p. 205.
- GURIN (Jules). Prix de médecine, p. 128. — Kystes de l'ovaire, p. 314.
- GURIN. Méthode sous-cutanée, p. 370.
- GURIN-MENNEVILLE. Epizootie des vers à soie, p. 15.
- GURINEAU (D^r). *Recherches physico et physiologico-chimiques*, p. 377.
- GUIGNAULT, p. 410.
- GULLARD. Rôle que joue l'acide carbonique dans le croup, p. 577.
- GUILLET. Spiromètre, p. 158.
- GUILLEMIN. Culture de la Sologne, p. 429.
- GUILLOU. Stricturotomie et urétréotomie, p. 102. — Prix de médecine, p. 129. — Lithotritie à l'hôpital de la Charité, p. 638.
- GUIZOT. Réponse à M. Biot, p. 144.
- GUYON (D^r). Coup de foudre observé sur le navire *la Félicité*, p. 324. — Sur un morceau de bois qui soutenait la levée du quai de Carthage, p. 516.
- GWYNNE. Préparation de la tourbe pour combustible, p. 459.
- HADINGER. Voyage autour du monde de la *Novara*, p. 60, 296.
- HAINÉ (Jules). Sa part dans des recherches faites par M. Milne-Edwards, p. 435.
- HAINKE, p. 394.
- HAMON, p. 646.
- HANNON (D^r). Sous-carbonate de bismuth dans les douleurs gastralgiques, p. 32.
- HARDWICU. Décomposition du collodion ioduré, p. 42. — Préparation du collodion, p. 345. — Sur le collodion, p. 627. — Nitrate d'argent fondu, p. 294. — Sur les impuretés du nitrate d'argent, p. 150.
- HARDY. Education des vers à soie, p. 305.
- HARLEY (G). Recherches sur le sang, p. 510.
- HARRIS (sir SNOW). Paratonnerres en cuivre, p. 84. — Paratonnerres, p. 45.
- HARTNACK, p. 379.
- HARVILLE et PONT. Dessins photographiques, p. 269.
- HATTON. Sommation des dérivées et des intégrales, p. 607.
- HEARDER. Machine d'induction, p. 17.
- HÉBERT. Coryphodons fossiles, p. 157.
- HÉLOT (R.-P.). Vert de Lokao, p. 306, 478.
- HENRY (Ossian). Iode et brome dans les eaux minérales, p. 328.
- HERAPATH (D^r THORNTON). Phosphorescence des insectes, p. 540.
- HEURTELoup (D^r). Calculeux de l'hospice Necker, p. 608. — Réclamations, p. 657.
- HEFFELSHEIM. Mouvements du cœur, p. 129.
- HIGHTON (Edw). Sur la gutta-percha qui recouvre les fils télégraphiques, p. 403.
- HJOSA (marquis de). Problèmes de géométrie, p. 457.
- HIND. *Nautical almanach*, p. 89.
- HITCHCOCK. Empreintes de pas dans la vallée du Connecticut, p. 540.
- HOCHSTETTER. Demande des instructions pour le voyage de la *Novara*, p. 296.
- HOFFMANN. Alcool allylique, p. 297. — Cryptogames des vers à soie, p. 623.
- HOMBRES-FIRMAS (le baron d'). Sa mort, p. 300.
- HOMOLLE. Le persil fébrifuge, p. 34.
- HOLLARD. Observations sur la famille des ostraciens, p. 631.
- HOTTARD. Fécondation des œufs de poissons, p. 406.
- HOTELIER. Couleur nouvelle, p. 435.
- HUBERT. Sur la nature de l'homme, p. 434.
- HUMBERT. Iode dans les eaux, p. 328.
- HUMBOLDT (Alex. de). Instructions pour le voyage de circumnavigation de la *Novara*, p. 149. — Comète de Brorsen, p. 341. — Phénomènes volcaniques, p. 438. — Nouvelles de sa santé, p. 490. — Grand officier de la Légion d'honneur, p. 539. — *Trachyte*, etc., p. 578. — Maximums barométriques, p. 585. — Lettre à M. l'abbé Moigno, p. 589. — Nom d'une planète, p. 648.

- HUMBOLDT** (D^r Guillaume de). Inoculation contre la fièvre jaune, p. 33.
- HUSSON**. Prix de statistique, p. 123.
- HUXLEY**. Structure des glaciers, p. 246.
- IBANEZ** et **SAAVEDRA**, p. 159.
- IRVING**, p. 453.
- JACOB**. Extrait d'un rapport sur la pisciculture, p. 451, 504.
- JACQUART**. Mesuration de l'ang'e facial, et circulation chez les ophiidiens, p. 211.
- JACQUEMIN**. Artichauts d'une grosseur prodigieuse, p. 174.
- JACQUES** (Amédée). Excursion dans le Rio Salario, p. 608.
- JAILLON**. Phosphate de chaux des Ardennes, p. 10.
- JAME**. Papier ozonométrique, p. 576.
- JAMES**. Figure, dimensions et poids de la terre, p. 171. — Observation de latitude près de *Arthur's-Seat*, Edimbourg, p. 156.
- JAMIN**. L'optique et la peinture, p. 232. — Coefficient de réfraction de l'eau, p. 14. — Réfraction de l'eau à diverses températures, p. 137.
- JEAN** (M. et M^{me} André). Amélioration des races de vers à soie, p. 103, 305.
- JOBARD**. Emploi du gaz sous-cortical de la terre, p. 505. — *Les inventions nouvelles*, p. 507.
- JOBARD-BUSSY**. Culture de la vigne, p. 651.
- JOHN**. Télégraphe de Morse, p. 287.
- JOHNSON**. Découverte faite par M. Pogsou d'une 43^e petite planète, p. 494.
- JOIGNEAUX**. Plantation de pommes de terre, p. 37, 85.
- JOLY** (Alp.) Manipulateur, p. 288.
- JOMARD**. Lettre de M. Escayrac sur l'expédition aux sources du Nil, p. 178. — Instructions données à M. d'Escayrac, p. 384. — Note de M. de Lesseps, p. 467. — Fragments de géographie, p. 515. — Objets recueillis en Égypte par M. de Lesseps, p. 605.
- JONQUIÈRES-ANTONELLI** (de). Cruauté envers les animaux, p. 653.
- JORET**. Principe actif des graines de persil, p. 34.
- JUSSEU** (de). Collections données par sa famille au Jardin-des-Plantes, p. 537.
- JESSIEU** (Laurent de), p. 397.
- KUMMER**. Grand prix de mathématiques, p. 123.
- KANE** (D^r). Sa mort, p. 339. — Température de la mer Arctique, p. 426.
- KARSTEN**. Combustibles fossiles, p. 292.
- KEMP**. Vésicule du fiel, p. 426.
- KIND** (*lisez* Hind). Étoile variable, p. 402.
- KIND**. Nappes d'eau souterraines, p. 488.
- KING**. Collodion préservé, p. 237.
- KIRKPATRICK** (D^r). Action du chlorure sur les hydrates de zinc, de cuivre et de plomb, p. 531.
- KLAPROTH**. Corps à l'état sphéroïdal, p. 666.
- KNIGHT** (Ch.). Papier français pour la photographie, p. 422.
- KOCH**. Voy. Bernard.
- KOENE** (D^r). Chlorure et oxydes, p. 532. — *Mémoires de chimie*, p. 557.
- KOENE** et **MULDER**. Sur la production de la protéine, p. 437.
- KOLBE**. Acide chloracétique, p. 662.
- KRAMER** (D^r). Appareil auditif de l'homme, p. 625.
- KRAMER**, p. 666.
- KRAUS** (D^r). Sucre dans les urines, p. 371.
- KUCHENMEISTER**. Origine des perles, p. 156.
- KUELMANN**. Teinture à la Gêtrempé, p. 301. — Gélatine tannée, p. 376. — S'lice calcinée, p. 435. — Nouvelle industrie de teinture, p. 542.
- LABILLARDIÈRE**, p. 397.
- LABORDE** (l'abbé). Dosage des iodures dans le collodion, p. 349, 372.
- LACAILLE**, p. 466.
- LACASSAGNE**, p. 538, 539. — Éclairage électrique, p. 342.
- LACAZE-DUTHIERS**. Monographie complète du Dentale, p. 101, 469.
- LADÉ**. Principes de la ciguë, p. 672.
- LAFOLYE**. Télégraphie électrique, p. 453.
- LAIGNEL**. Chemins de fer, p. 244.
- LAINEL**. Alcomètre nouveau, p. 577.
- LAMARLE**. Postulatum d'Euclide, p. 460.
- LAMÉ**. *Fonctions transcendantes*, p. 525.
- LAMY**. Pyromètre et thermomètre nouveaux, p. 487. — Iodates de fer, p. 297.
- LANDERER** (D^r). Mal de mer, 175, 511.
- LANG**. Magnétisme terrestre, p. 161.
- LANGENBECK** (D^r). Guérison des blessures d'amputation, p. 626.
- LANGLOIS**. Huiles à éclairage, p. 297.
- LARCHER** (Mlle). Chancelière en caoutchouc, p. 3.
- LARCHER** (D^r). Rapport entre l'utérus et le cœur gauche, p. 377.
- LARTEY**. Humérus d'oiseau fossile, p. 383.
- LAWES**. Blé, farine et pain, p. 229.
- LAUDRY** (D^r). Paralysie, p. 569.

- LAUGIER. Distances polaires des étoiles, p. 611, 630. — Sur les pointés usités en astronomie, p. 470, 528.
- LAURENT. Théorie des substitutions, p. 532. — Sur les corps à l'état sphéroïdal, p. 666.
- LEBÈGUE. Flux hémorroïdaux, p. 323.
- LEBLANC, p. 415.
- LEBRUN. Vaccine, p. 626.
- LECLERCQ. Champignons, p. 227.
- LECOCCQ. Chauffage à la glace, p. 5, 173. Plateau central de la France, p. 467. — Circulation de l'air dans les vaisseaux des plantes submergées, p. 576. — Extension des espèces végétales vers le 45° de latitude, p. 607, 637.
- LECOUTEUX. Valeur du ray-grass, p. 231.
- LECOUFRER. Préserver les sapsens-pompiers de l'action du feu, p. 649.
- LEFORT, p. 597. — Tables logarithmiques de Callet, p. 579.
- LEFORT (Jules). Truffe comestible, p. 487. — Analyse des truffes, p. 541.
- LEGENDRE. Récompense, p. 130.
- LEGRAND. État sphéroïdal, p. 666.
- LEIDENFROST, p. 666.
- LÉMERY. *Traité de minéralogie*, p. 657.
- LEPRIEUR. Essai sur les métamorphoses du *trachys pigmaea*, p. 65, 184.
- LEREBOURS. Objetif de 33 centimètres, p. 56. — Papier ozonométrique, p. 576.
- LEREBOUILLÉ (M. le prof.). Grand prix des sciences physiques, p. 124.
- LERICQUE. Étoiles variables, p. 225. — Occultation de Jupiter, p. 85.
- LEROUX. Nouvelle bougie, p. 600.
- LEROY. Propulseur à hélice, p. 272.
- LEROY D'ÉTOILES, p. 608.
- LESÈPES (Ch.). Termites, p. 376.
- LESPIAUX. Mouvement de la lune, p. 324, 399.
- LESSEPS. Objets recueillis dans l'expédition aux sources du Nil, p. 467, 605. — Percement de l'isthme de Suez, p. 9, 215.
- LEURY. Maladies cérébrales, p. 245.
- LE VERRIER. Miroirs de M. Foucault, p. 182. — Atlas de M. Chacornac, p. 302. — Sur les masses des planètes, p. 301. — Annales astronomiques de l'Observatoire impérial, p. 365. — Étoiles variables, p. 402. — Verres d'optique de Birmingham, p. 423. — Comète de Erursen, p. 494. — Passage dans les *Annales de l'Observatoire*, p. 500. — Grande lunette de M. Porro, p. 553. — Sur la nouvelle étoile de la nébuleuse d'Orion, p. 579. — Comète de M. d'Arrest, p. 612.
- LÉVY. Observations barométriques, p. 583.
- LEYMERIE. Hémiedrie, p. 9.
- LHOMME. Fécondation des orchidées, p. 278.
- LIATS, p. 149.
- LIBRI. Effets et livres saisis à Paris, p. 537.
- LIEBIG (J.). Préparation de l'acide pyrogallique, p. 463. — Sur le sang dans la respiration, p. 511.
- LILIONE. Muscardine, p. 623.
- LINAZ. Sensibilité des toudons, p. 487.
- LINDENAU. Mort, p. 413.
- LINNÉE. Lettres à Celestino Mutis, p. 587.
- LIUVILLE, p. 352. — Mémoire de M. Lamarle, p. 410. — Équations trinomes, p. 435.
- LIPOWSKI, p. 113.
- LISAJOUX. Étude optique des sous, p. 383. — Expériences d'acoustique, p. 499.
- LITROW. Étoiles variables, p. 200.
- LIVINGSTONE (D^r). Carte de l'Afrique méridionale, p. 57. — Prix de géographie, p. 421.
- LOYD. Association britannique, p. 338, 591. *Traité élémentaire de la théorie ondulatoire de la lumière*, p. 456.
- LOCKE. Animaux tués en Algérie, p. 490. — Échantillons recueillis dans l'expédition du Sahara, p. 578.
- LOGAN. Association américaine, p. 452, 466.
- LOISEAU. Instruments en aluminium, p. 179. — Instruments de chirurgie, p. 239. — Pénétration dans les voies aériennes, p. 377.
- LONGO. Pétrifications, 259.
- LOYSEL. Production agricole du département du Nord, p. 185.
- LUCA (de). *Cyclamine*, p. 380.
- LUCNEAU (Martin). Constitution médicale de Villefranche, p. 571.
- LUTHER. 44^e petite planète, p. 648.
- MAGNUS. Sur le sang, p. 510, 533.
- MAHISTRE. Vitesses de rotation des roues, p. 180, 323.
- MAHMOUD-EFFENDI. Lignes isocliniques et isodynamiques, p. 367.
- MAISONNEUVE. Nouvel instrument constructeur, p. 101.
- MALAPERT, p. 93.
- MALGAIGNE. Prix de chirurgie, p. 128.
- MANDL (D^r). Développement des tissus fi-

- brillaires, p. 469. — Structure, etc., des poumons, p. 489, 565. — Filets et tissus nerveux, p. 515. — *Anatomie microscopique*, p. 608.
- MANGON (Hervé), Rapport sur la nouvelle graine oléagineuse de Neuburger, p. 38.
- MARCEZ. Azote des biés, p. 230.
- MARCHAL. Paratonnerres chinois, p. 325.
- MARCHAND. Sur l'état sphéroïdal, p. 665.
- MARGUERITE. Selgemme, p. 133.
- MARIANI SALMONA. Influence du sol et des eaux sur le goitre, p. 376.
- MARION. Châssis photographique, p. 483. — Papier photographique, p. 375.
- MARSHAL-HALL. Asphyxie, p. 320.
- MARTENS. Vers à soie, p. 271, 440.
- MARTIN. Aluminium, p. 9. — Moulage à la gélatine, p. 207.
- MARTIN (L.-A.-E.). Prix, p. 124.
- MARTONI. Capsules surrénales, p. 161.
- MARVILLE. p. 295.
- MASSON. Rapport sur une nouvelle chimie, p. 1. — Vitesse du son solides, liquides et gaz, p. 241, 425.
- MASSON (H.). Sur l'aluminium, p. 636.
- MASSON (de Bruxelles). Sur la ceruse dans l'industrie des dentelles, p. 460.
- MATHIEU. Observations météorologiques, p. 515.
- MATHIEU (de la Drôme). Présence du temps, p. 211, 298.
- MATTEUCCI. Remerciements adressés à l'Académie, p. 605. — Diamagnétisme, p. 162, 180, 199, 323, 533.
- MAUGENET. Guérison des tumeurs, p. 258.
- MAURY. Héliantus contre la fièvre, p. 621.
- MAXWELL-LYTE. Collodion au miel, p. 268.
- MAYER. Sources du Nil, p. 309.
- MAYER et PIERSON. Objectifs, p. 453.
- MAZARD. Appareil de sauvetage, p. 207.
- MEGE-MOURIÈS. Sur la panification, p. 62.
- MELLONI, p. 533.
- MELSENS. Grains de fécule vidés, p. 308. — Acide chloracétique, p. 662.
- MENANT. Utiliser le mouvement des roues des locomotives, p. 601.
- MÉSÉTRIER. Ravages d'un coléoptère, p. 541.
- MENGY. Puits artésien de Passy, p. 467, 567.
- MERRIT. Collodion au sirop de sucre, p. 208.
- MESLIN. Transformation du fer en acier, p. 591.
- MIDDELDORFF. Prix de médecine, p. 129.
- MILLER. Expériences hydrauliques, p. 606.
- MILLER. Progrès de la chimie, p. 396.
- MILLER (Hugh). Sa mort, p. 87.
- MILLIZER, p. 567.
- MILLON. Sanguines en Algérie, p. 619.
- MOFFAT (D^r), p. 576.
- MOHR. *Traité d'analyses chimiques*, p. 519.
- MOIGNO (l'abbé). Proportions harmoniques du corps humain, p. 26. — Nouvelle graine oléagineuse, p. 38. — Étoiles variables, p. 49, 189. — Taches du soleil, p. 54. — Exposition de la Société française de photographie, p. 116. — Nouveau télescope en verre argenté, p. 186. — Les quatre règnes de la nature, p. 192. — L'optique et la peinture, p. 232. — Structure des glaciers, p. 246. — Fondation de la Société de M. le baron Thénard, p. 253. — Sur la conservation de la force et la corrélation des forces physiques, p. 329, 360, 442. — Canal maritime de Suez, p. 385. — Répertoire d'optique moderne, p. 456. — Membre correspondant de la Société des sciences de Bohême, p. 457. — Le pouvoir et la science, p. 495. — Philosophie des sciences, p. 471. — Portrait de Cauchy, p. 570. — Notice biographique sur A. Cauchy, p. 561.
- MOLON (de). Phosphate de chaux, p. 66.
- MOLT (Le). Nouvelles lentilles à eau, p. 505.
- MONCEL (du), p. 170.
- MONCKHOVEN (Van). *Méthodes simplifiées de photographie*, p. 317.
- MONCLARD. Applications de l'électricité, p. 425.
- MONNIER. Phosphate de chaux, p. 10.
- MONTAGNE. Centuries de M. Weddell, p. 413, 612. — Maladies des vers à soie, p. 623.
- MONTAGNE. Lichen nouveau, p. 412. — Lichens de Java, p. 413.
- MONTIGNY. Eléphants expédiés en France, p. 228.
- MONTIGNY. Armes à feu, p. 539.
- MONTUCCI (Henri). Construction géométrique des racines cubiques, p. 413.
- MOCQUIN-TANDON. *Hist. nat. des mollusques terrestres*, p. 13.
- MOREAU DE JONES. Tuf marin, p. 327.
- MOREL. Éclairage électrique, p. 342.
- MORETIN. Sur l'iodoforme, p. 262.
- MOREY. Mathématiques, p. 434.
- MORIDE. Phosphates de chaux comme engrais, p. 161, 272.

- MORREN. Figures électriques, p. 182.
 MORSE. Sa télégraphie, p. 287.
 MÜLLER. Voy. Kœne.
 MULLER. Agent de sondre, p. 601.
 MULLER. Cataracte et Amaurose, p. 324.
 MURCHISON. Afrique méridionale, p. 57.
 MUTIS (Celestino). Variations barométriques, p. 586.
 NADAUD. Fibres tubulaires, p. 241.
 NAPOLEON I^{er} et FULTON, p. 200.
 NAPOLEON (le prince). Expédition de la Reine-Hortense, p. 451, 539.
 NAUDIN. Action du pollen, p. 210.
 NELL (de Bréauté). Mort, p. 440.
 NEUBERGER. Huile de Thlaspi, p. 38.
 NEUMAN, p. 533.
 NEVEU. Acide carbonique comme force motrice, p. 271.
 NEWTON. Gravité universelle, p. 361.
 NEWTON (Sir W.). Procédé négatif de tirage des positifs, p. 464.
 NICKLÈS. Constater la présence du fluor, p. 414, 415.
 NIEPCE de SAINT-VICTOR. Propriété de l'iodure de potassium sur les noirs, p. 293.
 NOËL. Aération de l'eau, p. 305, 487.
 NORRIS. Col'odion sec, p. 41.
 OBERHAUSER. Microscope, p. 379.
 OPPERMANN. Acide nouveau dans la colochique d'automne, p. 15.
 OREIGNY (d'). Candidat, p. 281.
 ORSBY. Inscriptions de Khorsabat, p. 340.
 OSCHATZ. Optique des cristaux, p. 170.
 OSTROGRADSKI. Mathématiques, p. 515.
 OWEN. Sur les coryphons fossiles, p. 157.
 — Priv Cuvier, p. 131, 211.
 OZANAM (D^r). Sur l'oxyde de carbone, p. 11, 101, 174.
 PALLEGOIX. Poissons marchants, p. 621.
 PALLISER (John), p. 452.
 PALMERSTON (lord). Science et industrie anglaise, p. 281.
 PAPE. Comète de M. d'Arrest, p. 285, p. 342. — Sur la 2^e planète de 1857, p. 341. — Éléments de la 43^e petite planète, p. 567.
 PAPE (D^r). Chloroforme, p. 625.
 PARIS (le D^r). Sa mort, p. 88.
 PASSY (Antoine). Sollicite la place d'académicien libre, p. 466. — Atmosphère et eaux de la France, p. 494. — Élu académicien libre, p. 575, 630.
 PASTEUR. Hémiédrie, p. 167. — Candidat de la section de géologie, p. 281.
 PAUVERT (l'abbé). Transformation du fer en acier, p. 591.
 PAVY (Em.). Prix au concours agricole de Poissy, p. 393.
 PAYER. Note sur la racine de manioc, p. 245. — Phosphate de chaux d'Angleterre, p. 265. — Rapports, p. 272, 657. — Momies péruviennes, p. 321. — Couleurs à l'arsénite de cuivre, p. 421.
 PAYEN et VILMORIN. Blé momie, p. 543.
 PAYER. Organisation végétale, p. 352.
 PAYNE. Pont à une seule arche, p. 94.
 PELIGOT. Eaux des fleuves, p. 163.
 PELOUZE. Sur la destruction des nitrates par les matières animales en putréfaction, p. 154. — Expériences de M. Gélis, p. 158. — Expériences de M. Marguerite, p. 183. — Transformation des fibres ligneuses, p. 395. — Ouvrage de M. Mohr, p. 519. — Note de M. Cahours, p. 658. — Note de M. Fordos, p. 659.
 PELOUZE (Eugène). Fermentations, p. 390.
 PELTIER. Corps à l'état sphéroïdal, p. 666.
 PENN. Hélice des bateaux à vapeur, p. 204.
 PERCY (D^r). Nickel pur, p. 555.
 PERKIN. Couleur rouge extraite du goudron, p. 397.
 PERROT. Porte fumivore, p. 35.
 PERSON. Protosulfure de carbone, p. 637.
 PERSOZ. Urine sur le fer, p. 199.
 PETERS, p. 440. — Candidat pour la section d'astronomie, p. 384. — Élection, p. 473.
 PETIOT (Abel). Vinification, p. 265.
 PETZVAL. Bombes lumineuses, p. 149.
 PHILIPPEAUX. Caustiques en chirurgie, p. 139. — Capsules surrenales, p. 211.
 PHILIPPI. Perles des Unios, p. 455.
 PHIPSON (D^r T.-L.). Essai sur les animaux domestiques des ordres inférieurs, p. 181. — Reproduction héliographique des dessins par M. Eckhout, p. 269. — Analyse du vert de zinc, p. 292. — Mémoire de M. Riche sur le tungstène, p. 307. — Sur une roche nouvelle de formation récente, p. 326. — Recherches photo-chimiques de MM. Ewensen et Roscoe, p. 407, 430. — Phénomènes météorologiques observés sur le littoral de la Flandre, p. 410. — Éclairs sans tonnerre et pluie par un temps serrein, p. 467, 468. — Mémoire de M. Éd.-T. Kirkpatrick, p. 531. — Mémoires de chimie de M. le professeur Kœne, p. 557. — Effets de mirage sur

- la plage d'Ostende, p. 566. — Analyse de l'ouvrage de M. Boutigny : *Études sur les corps à l'état sphéroïdal*, etc., p. 665.
- PIERRE (Is.). Thé de foin, p. 380.
- PIM, Recherche de Franklin, p. 97, 201.
- PIORRY. Guérison du diabète, p. 156.
- PISANI. Acide anisique anhydre, p. 434.
- PIZE (D^r). Perchlorure de fer, p. 257.
- PLACE (Victor). Tour de Babel, p. 169.
- PLANA. *Équation séculaire*, p. 631.
- PLARR. Mémoire de mathématiques, p. 518.
- PLATEAU. Veines liquides, p. 19.
- PLUCKER, p. 533.
- POGGIOLI. Choléra et électricité, p. 434.
- POGSON. Médaille Lalande, p. 176. — Sur les étoiles variables, p. 189, 225. — Découverte de la 4³e petite planète, p. 452, 494, 567.
- POHL. Oculaire solaire, p. 599.
- POINROT. p. 399.
- PONCELET. Membre de la commission administrative de l'Institut, p. 48.
- POEY (Andrés). Couleur des étoiles filantes, p. 11, 93. — Éclairs sans tonnerre et pluie par un temps serein, p. 467.
- PONS. Constitution des comètes, p. 245.
- PONT. p. 269.
- PORRO. Occultation de Jupiter, p. 46. — Objectif de 52 centimètres, p. 56. — Lunette Napoléon III, p. 424. — Pluviomètre très-sensible, p. 455. — Objectifs photographiques, p. 485, 511, 544, 654. — Sa lunette astronomique, p. 536, 553. — Découverte d'une nouvelle étoile dans la nébuleuse d'Orion, p. 579. — Son hélioscope, p. 594. — Lettre du R. P. Secchi sur la nébuleuse d'Orion, p. 617. — Lettre du R. P. Secchi, p. 657.
- PORTE. Avantage des mousses, p. 652.
- POUCHET (D^r). Lettre, p. 309.
- POUILLET. Observations de M. le docteur Guyon, p. 324. — Reçoit 2000 francs pour continuer ses expériences, p. 515, 637.
- POZZARIEN. *Abeilles*, p. 907.
- POZNAŃSKI (D^r). Influence de la pression atmosphérique sur les maladies, p. 609.
- PRELLER. Dépêches télégraphiques, p. 343.
- PRETSCH (Paul). Médaille, p. 422.
- PRÉVOST (Constant). Mort, 441.
- PELLIEUX. Orchidées, p. 278.
- PUSEUX. p. 149.
- PULL. Faiences, p. 325.
- PURKINZE. p. 457.
- QUATREFAGES (de). Sur le travail de M. Laccaze-Dulhiers, p. 469. — Maladie des vers à soie, p. 581, 595.
- QUENOLE. Drainage, p. 263.
- QUETELET. Rapport sur le mémoire de M. Mahmoud-Effendi, p. 367. — Prix proposés, p. 368.
- QUÉTELET (Ernest). Déclinaison et inclinaison magnétiques à Bruxelles, p. 508.
- RAILLARD (l'abbé). Conjectures sur la nature des comètes, p. 244. — Orages et grêle, p. 598. — Problèmes de météorologie, p. 605.
- RAMPON. Calculateur d'intérêts, p. 298.
- RANSOME. Pierres artificielles, p. 204.
- RAYER, p. 185, 380.
- RAYMOND. *Voy. Fizeau*.
- REGNAULT. Stéréoscope de Duboseq, p. 102. — Objectifs photographiques, p. 485. — Balance de MM. Deleuil, p. 493. — Chute p. 535. — Gaz des marais, p. 662.
- REICHAUFER. *V. Vogel*.
- REISSET (Jules). Élu membre correspondant, p. 576. — Remerciements, p. 607.
- RELGIN. Accouchements laborieux, p. 569.
- REMY. Ascension au Chimborazo, p. 238.
- RENOULT (Eugène). Prix, p. 128.
- REYNOSO (Alvaro). *Voy. Beruard*.
- RÉZAL. Mouvement de rotation, p. 607.
- RHODE. Richesse du lait, p. 264.
- RICHARD. Théories de la chaleur, p. 578. — Nettoyage du blé, p. 652.
- RICHARDSON. Action de l'émétique, p. 568.
- RICHE (Alfred). Recherches sur le tungstène et ses composés, p. 307.
- RIEFFEL. Élection, p. 576.
- RIVIÈRE. Orchidées, p. 278.
- RIVERO (de). Momies péruviennes, p. 321, 632.
- RIVOT. Constructions maritimes, p. 662.
- ROBERT. Conservation des viandes, p. 602.
- ROBIN (Ch.). Prix, p. 129. — Structure des os, p. 380.
- ROBIN (Ed.). Statique de l'oxygène, p. 111, 552. — Conservation des substances organiques, p. 605.
- ROBINSON (D^r). Association britannique, p. 338. — Météorologie, p. 515.
- ROBQUET. Collodion sec, p. 6. — Sur le pyrophosphate de fer, p. 312.
- ROBQUET. Collodion sec, p. 13, 167.
- ROCARD. Caissons de la boulangerie, p. 608.
- ROCHARD. Couperose, p. 378, 607.
- RODGERS. Hydrographie, p. 426.
- ROSE (G.). Optique des cristaux, p. 170.
- RÖSING. Acide pyrogallique, p. 613.

- ROSMINI-SERBATI. Statue, p. 324.
 ROSSE (lord), p. 339.
 ROUBAULT. Ophthalmie, p. 245.
 ROUSSET (D^r). Incontinence d'urine, p. 625.
 ROWLAND-HILL. *Postal-Guide*, p. 89.
 ROZET. Géodésie et Astronomie, p. 156.
 ROZET (le commandant). Candidat, p. 281.
 RUCK. Photographie sur papier, p. 318.
 SAAVEDRA. p. 159.
 SAGINE (le général), p. 296.
 SAGC. Fixation du bleu d'outremer, p. 458.
 SAINT-VENANT (de). Intégrations des équations différentielles, p. 410.
 SAESURE (de). Tuf marin, p. 327.
 SAVART, p. 489.
 SAX. Instruments de musique, p. 402.
 SCHWANN. Tissus fibrillaires, p. 469.
 SCHLELE. Glysérine, p. 414.
 SCHERZER (le D^r), p. 60.
 SCHEICHKOFF. Acide fulminique, p. 60.
 SCHOENBEIN. Ozone, p. 24. — Transformations des fibres ligneuses, p. 395. — Papier ozonométrique, 576.
 SCHROETTER (de Vienne). Prix des arts insalubres, p. 127, 330.
 SCHROETTER et MILLIZER. Expériences sur l'aimantation du fer cristallin, p. 567.
 SCHWABE. Taches solaires, p. 239, 365.
 SCHWANDER. Urination des enfants, p. 624.
 SCORESBY (W.). Sa mort, p. 339.
 SCRIVE, p. 601.
 SECCHI (R. P.). Baromètre, p. 58, 176. — Photographies de la lune, p. 208. — Comète de d'Arrest, p. 342. — Candidat, p. 384, 340. — Éclairage électrique, p. 420. — Élection, p. 508. — Observations de la planète Vénus, p. 592. — Tache solaire remarquable, p. 593. — Lettre sur la nébuleuse d'Orion, p. 617.
 SÉCRETAN. Objectif de 30 cent., p. 56.
 SÉNIGTZ. Fumier des étables, p. 264.
 SÉGUIER. Sur les poids et mesures, p. 303.
 SEGUIN. Machines à vapeur, p. 47, 245. — Nouveau système de moteur, p. 67.
 SELIONE. Amidon industriel, p. 404.
 SELLIER. Couperose, p. 434.
 SÉNARMONT (de). Expériences de M. Jamin, p. 14. — Société de M. le baron Thénard, p. 253. — Tremblements de terre en Algérie, p. 324, 397, 305, 354, 379, 397, 470, 572. — Demande à examiner la lunette de M. Porro, p. 579.
 SERRES (Marcel de). Oursins de l'Océan et de la Méditerranée, p. 94.
 SERRET. Equations transcendentes, p. 241. — Réfractions, p. 378.
 SERULLAZ. Iodoforme, p. 262.
 SEVERSON. Genre *tigre*, p. 383.
 SIEBOLD. Parthéno-Genèse, p. 133.
 SICARD. Principes colorants du sorgho, p. 158.
 SIEMENS. Télégraphe électro-magnétique, p. 394. — Dépêches en sens contraire par le même fil, p. 343.
 SILBERMAN. Proportions du corps, p. 26.
 SILBERMAN (Joseph). Courants atmosphériques, p. 283. — Orages à Paris, p. 646.
 SIMPSON. Prix de médecine, p. 128, 211.
 SNOW (D^r). Amylène, p. 316, 569.
 SOMMÉ. Nouvelle pâte caustique, p. 257.
 SOUZA (de). Fonctions inconnues, p. 241.
 SOREL. Réclamation, p. 376.
 STERRY-HUNT, p. 452.
 STILLING. Prix de l'Académie, p. 128.
 SIOKES, p. 533.
 STOLTZ. Sur l'accommodation de l'œil, p. 320.
 STRUVE, p. 491.
 STURM. Théorème des forces vives, p. 12. *Vie et ouvrages*, p. 631.
 STURM (Mlle), p. 631.
 TABUTEAU. Occultation de Jupiter, p. 158.
 TALBOT (lord), p. 339.
 TARDIEU. Nouveaux coques, p. 292.
 TARDY. Découverte de la véritable embouchure de la rivière des Amazones, p. 238, 359, 378.
 TAUNY. Pralinage azoté des graines, p. 651.
 TAVERNIER (D^r). Miasmes, p. 262. — Sur les opérations chirurgicales, p. 481.
 TAVIGNOT. Strabisme des yeux, p. 312.
 TCHIBATCHEFF. Géologie, p. 241.
 TERQUEM. Sur un passage des *Annales de l'Observatoire*, p. 500.
 TESTAMANZI (D^r). Ophthalmie, p. 625.
 TEYSMAN. Glandes parasites, p. 428.
 THÉNARD. Société des amis des sciences, p. 253. — Sur le travail de M. Kuhlmann, p. 302. — Rapport verbal sur le mémoire de M. Berthelot, p. 494. — Sa mort, p. 645.
 THÉNARD (P.). Expériences sur les fumiers, p. 436, 491. — Dosage du gaz inflammable des mines de houille, p. 636, 639.
 THÉVENOT. Acide valérianique, p. 410.
 TRIBAULT, p. 586.
 THIERS. Éclairage électrique, p. 538.
 THIRRIA. Comité d'hygiène, p. 32.
 TBOUET CHAMBOUR. Chiminée, p. 1.
 TRURET. Élu correspondant, p. 634.
 THURNEYSSEN. Phosphate de chaux, p. 10.
 TISSIER (frères). Aluminium, p. 966.

- TISSIER (Ch.).** Anomalies de l'aluminium, p. 178. — Chaux et dissolutions métalliques, p. 550.
TOCQUEVILLE. Drainage, p. 263.
TODD (D^r). p. 339.
TOLSON et IRVING. Fils et tissus de laine à éclat métallique, p. 458.
TORCY (comte de). Prix, p. 393.
TOURDES. Sur l'oxyde de carbone, p. 101.
TRAMBLAY (A.). Analyse de l'ouvrage de M. Van Monckhoven, p. 317.
TREMBLAY. Porte-amartes, p. 16.
TRÉMONT (baron). Legs, p. 371.
TRÈVE. Signaux des navires, p. 13.
TUKER. Recensements américains, p. 202.
TYNDALL. Théorie et structure des glaciers, p. 246. — Lettre, p. 535.
UBALDI, p. 280, 283.
UNGERER Bains de fer, p. 648.
URE. Sa mort, p. 87.
VAILLANT (le maréchal). Aide-mémoire de l'officier d'artillerie, p. 93. — Production de nitrate de potasse dans la petite Russie, p. 155, 324. — Animaux curieux de M. De Loche, p. 490. — Conservation des blés en Algérie, p. 526. — Filature du duvet de chameau, p. 536. — Note de M. Rivot, p. 562.
VALENCIENNES. Phosphate de chaux, p. 265. — Yeux des momies, p. 657.
VALENCIENNES, p. 671.
VALLÉE. Physique des eaux, p. 297. — Cocons de vers à soie, p. 506.
VALORC (Ch. de). Inondations, p. 212.
VALZ. Eléments de la romète d'Arrest, p. 271, 342.
VAN BENEDEN. Echinocoques, p. 506. — Préparations anatomiques, p. 507.
VANDENCORPUT, p. 413.
VAN GULEN. Comète de Brorsen, p. 341.
VAN MONCKHOVEN. *Méthodes simplifiées de photographie,* p. 295.
VAUCANSON (statue à). p. 292.
VEAU. Salicorne herbacée, 619.
VELPEAU. Méthode sous-cutanée, p. 370. — Kystes de l'ovaire, p. 315.
VERDET. Sur le pouvoir rotatoire magnétique, p. 634.
VERNEUIL. Récompense p. 130.
VERNOIS (Max), p. 314.
VÉZIAN. Ligne stratigraphique, p. 157.
VICAT. Réclamations, p. 552.
VILLARCEAU-Comète de d'Arrest, p. 612.
VILLE (George). Membre du Comité consultatif d'hygiène, p. 32. — Chaire de physique végétale, p. 255.
VILLEMARIN. Eaux de Vichy, p. 579.
VILMORIN. Culture des pommes de terre, p. 264. — Topinambour, p. 429.
VIMONT. Laine cardée, p. 458.
VINCENT. Théorie des porismes, p. 165. — Effets du chloroforme, p. 161.
VINCENT (H.). Moulage à la gélatine, p. 206.
VINÇOT (l'abbé). Pisciculture, p. 427.
VIOLETTE. Saccharification du grain ou des fruits amylacés, p. 649.
VUGEL. Photographie des lignes nodales d'une surface vibrante, p. 489, 597.
VOGEL et REISCHAUER. Azote, p. 426.
VORL. Sur le phaséomannite, 511.
VOIGTLANDER. Objetif à portraits, p. 453.
VOLPICELLI, p. 352.
VULPIAN. Venin des reptiles, p. 175.
WAGEMAN. Fécule de mer, p. 601.
WAGNER (D^r). Asphyxie, p. 657.
WALFERDIN. Baromètre de Conté, p. 178. — Température du puits de Passy, p. 311, 488, 516. — Sollicite la place d'academicien libre, p. 488.
WALKER. Télégraphie électrique, p. 450.
WALLER. Prix de physiologie, p. 126.
WARTMANN. p. 343.
WATTEMARE. Hippopotame, p. 469, 637.
WEBER. Sensibilité des muscles, p. 313. — Théorie de la marche, p. 321, 534.
WEDDEL. Centurie des plantes de la Bolivie et du Brésil, p. 413.
WERTHEIM. Capillarité, p. 552.
WETS (M^{me} Sarah). Prix, 393.
WILSON (George). Bougies, p. 36.
WINNECKE. Occultation d'étoiles, p. 592.
WOEHLER. Recherches sur le bore, p. 185, p. 219. — Urée et urates, p. 383. — Corps simples, p. 385. — Nouvel oxyde de silicium, p. 439.
WOLF (Rudolf). Taches solaires, p. 239.
WOLLASTON, p. 324.
WROTLESLEY (lord). p. 539.
WURTZ. Membre du Comité d'hygiène, p. 32. — Glycol, p. 397. — Préparation artificielle de la glycérine, p. 414.
YOUNG (D^r). Arc-en-ciel, p. 605.
YTTIER (Jules). Sur le sorgho sucré, p. 47.
ZACH et LIPOWSKI. Gélatine, p. 113.



TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DE MATIÈRES.



Abeilles et apiculture, p. 609.
 Absorption et résorption, p. 608.
 Acacia dealbata, p. 653.
 Académie des sciences, p. 9. 43, 57, 93, 123, 152, 176, 210, 238, 271, 296, 320, 351, 376, 410, 466, 478, 487, 515, 549, 571, 605, 630, 657.
 Académie de Bruxelles. (Prix), p. 368.
 Académie des sciences de Hongrie, 538.
 Académie des sciences de Lyon, p. 366.
 Accommodation de l'œil 320.
 Accouchements laborieux, 569.
 Acéto-ne, son emploi contre le choléra, p. 47.
 Acides, *Voyez* Chimie, p. 47.
 Acier, sa fabrication, p. 591.
 Acoustique (expériences d'), p. 499.
 Adaption de la vue, p. 29.
 Affinage de la fonte, p. 404.
 Affinité chimique, p. 363.
 Afrique méridionale (carte de l'), p. 57.
 AGRICULTURE, p. 36. 114, 173, 229, 263, 428, 542, 650 (*Voyez* aussi Botanique.) — Abeilles et apiculture, p. 607. — Anguillule du blé niellé, p. 126. — Animaux domestiques des ordres inférieurs, p. 181. — Appareil pour protéger les fraises, p. 622. — Artichauts d'une grosseur prodigieuse, p. 174. — Blé (nettoyage du), p. 652. — Blés retirés d'une momie égyptienne, p. 543. — Blé, farine et pain, p. 229. — Blés (ravages dans un magasin de), p. 541. — Betteraves à sucre, p. 651. — Champignons, comestibles, p. 227, 487. — Chauffage à la glace, p. 5, 173. — Concours agricole de Passy, p. 312. — Conservation des blés, p. 526, 608. — Coprolithes des Ardennes, p. 265. — Culture améliorante, p. 263. — dans le midi, p. 267. — du sorgho à sucre et du lin, p. 539. — des plantes

parasites, p. 428. — en Sologne, p. 429. — Distillation des grains, p. 623. — des vinasses, p. 649. — Drainage à Compiègne, p. 263. — Ecorce de chêne, p. 542. — Exposition agricole, p. 264. — Fumiers, p. 264, 435. — *Ginkgo biloba* (sa culture), p. 230. — Graine oléagineuse nouvelle, p. 38. — Guano, p. 231. — *Helianthus grandiflorus* (son influence purifiante), p. 621. — *Indigofera tinctoria*, p. 507. — Inondations, p. 212. — *Iris juncea* (racine alimentaire), p. 145. — Lait, p. 264, 314. — Lin (sa culture), p. 539. — Liquides fermentés en vidange (leur conservation), p. 300. — Machines agricoles. (*Voyez* Industrie). — Maïs, p. 115. — Maladie de la vigne, p. 45, 93, 114. — Mûrier (maladie de ses feuilles), p. 595. — Nitre dans le sol et les eaux, p. 162. — Nitrification, p. 24. — Orchidées, p. 278, 651. — Phosphates de chaux comme engrais, p. 10. 66. 101; 161, 241, 265, 272. — Pomme de terre (nouvelle variété), p. 263. — (culture et semées), p. 264. — (plantations), p. 37, 85. — Poules (sur leur ponte), p. 623. — Pralinage des grains, p. 435, 651. — Principes toxiques de la ciguë, p. 672. — Production agricole du département du Nord, p. 185. — *Ray-grass* (ses avantages), p. 231. — Rendement agricole de la France, p. 36. — Sirop de betteraves, p. 449. — Sorgho sucré, p. 47, 158, 539. — Thé de foie, p. 380. — Topinambour, p. 429. — Tourbe, p. 459. — Truffes, p. 487, 541. — Vigne (préservation de la gelée), p. 651.
 Aide-mémoire de l'artillerie, p. 98.
 Aiguille magnétique, son inclinaison et sa déclinaison, p. 367.

- Aimants, p. 600.
 Aimautation du fer cristallin, p. 567.
 Albumine. *Voy.* Chimie.
 Alcomètre nouveau, p. 577.
 Allumettes à phosphore amorphe, p. 297.
 Aluminium. *Voy.* Chimie.
 Alluvion marine, p. 426.
 Amaurose et cataracte, p. 324.
 Amazones (la rivière des), p. 238.
 Amélioration des vers à soie, p. 103.
 Amérique anglaise (exploration), p. 552.
ANATOMIE. Anatomie comp. (leçons d'), p. 245. — Anatomie des végétaux, p. 212, 377. — Anatomie humaine (cours d'), p. 112. — Anatomie microscopique, p. 608. — Anomalies anatomiques, p. 65. — Angle facial, sa mesure, p. 211. — Appareil auditif chez l'homme, p. 625. — Cerveau des insectes, p. 376, 434. — Crâne, son développement, p. 380. — Cristallin, sa composition chez les différents animaux, p. 611. — Dentale, p. 101, 469. — Embryogénie comparée, p. 124. — Filets et tissus nerveux, p. 515. — Ganglions, p. 126. — Humérus d'oiseau fossile, p. 383. — Kystes de l'ovaire, p. 314. — Métamorphoses du *Trachys pygmaea*, p. 65, 184. — Moelle épinière, p. 129. — Muscles, p. 313. — Oreilles internes des mammifères, p. 507. — Os (structure des), p. 380. — Ostéologie des oiseaux, p. 271. — Poumons (structure, etc.), p. 489, 565. — Tissu glanduleux particulier, p. 129. — Tissus fibrillaires, p. 469. — Vésicule du fiel, p. 426. — Voies aériennes, p. 377. — Urètre, 129, 378. — Urétrotomie, p. 102. — Utérus, p. 377.
 Angle facial, sa mesure, p. 211.
 Anguilles, leur transport, p. 539.
 Anguillule du blé niellé, p. 126.
Annales de la chirurgie militaire, p. 320.
Annales de l'Observatoire, p. 365, 500.
 Aquarium, p. 506.
 Arc-en-ciel, p. 605.
 Argent natif, p. 540.
 Armes à feu, p. 539.
 Arseual royal de Woolwich, p. 228.
Art. Journal de Londres, p. 208.
 Artichauts d'une grosseur prodigieuse, p. 174.
 Asphyxie, p. 320, 657.
 Association américaine pour l'avancement des sciences. p. 452.
 Association britannique, p. 29, 338, 591.
ASTRONOMIE. *Annales astronomiques* de l'observatoire de Paris, p. 365, 500. — Appareil pour la mesure des bases géodésiques, p. 102, 159. — Astronomie physique, p. 49. — Astronomie (traité d'), p. 571, 597. — Calendrier grégorien, p. 366. — Comète de d'Arrest, p. 284, 342, 612. — Comète de Brorsen, p. 341, 367, 494. — Comète de Bruhns, p. 311, 341. — Comète (choc de la terre avec une), p. 297. — Comète (éléments de la nouvelle), 271. — Comètes, conjectures sur leur nature, p. 244, 245. — leurs densités, p. 490. — réduites à leur juste valeur, p. 216. — Diamètre apparent des planètes, p. 304. — Ecliptique (atlas de l'), p. 302. — Etoiles (distances polaires des), p. 611, 630. — Etoiles filantes, p. 11, 368. — Etoile nouvelle de la nébuleuse d'Orion, 579. — Etoiles variables, p. 49, 189, 200, 225, 402. — Globes filants colorés, p. 93. — Hélioscope, p. 594. — Instruments azimutaux et méridiens, p. 102, 155. — Lune, sur son mouvement, 324, 399. — Lune (photographies de la), p. 208. — Lunette astronomique, p. 553. — Masses des planètes p. 304. — Miroirs de télescopes, p. 182. — *Nautical almanach*, p. 89. — Nébuleuse d'Orion, p. 617, 657. — Objectifs de lunettes, p. 56. — Observations géodésiques et astronomiques, p. 156. — Observatoire de Washington, p. 621. — Oculaire solaire, p. 599. — Occultation de Jupiter, p. 46, 85, 158. — Occultations d'étoiles par Saturne, p. 592. — Orbits des planètes et des comètes, p. 176. — Photographies de la lune, p. 208. — Plan trigonométrique de la Grande-Bretagne, 202. — Planètes, leur diamètre et leurs masses, p. 304. — leur volume et la durée de leur rotation, p. 457. — Planète Vénus, p. 592. — Planète (la 43^e petite), p. 452, 494, 567. — Planète (la 44^e petite), p. 589, 648. — Pointés astronomiques, p. 470, 528. — Réfractions astronomiques, p. 378. — Soleil, sa constitution physique, p. 368. — Soleil, son mouvement dans l'espace, p. 662. — Tache solaire remarquable, p. 593. — Taches du soleil, p. 54, 239. — Télescope en verre argenté,

- p. 186. — Terre, sa figure, etc.,
 Trapèze d'Orion, p. 580, 617.
 Auscultation (traité d'), p. 323.
 Babel (morceau de la tour de), p. 169.
 Bains de limaille de fer, p. 648.
 Balayeuse mécanique, p. 351.
 Balance nouvelle, p. 493, 581.
 Balle foudroyante, p. 366.
 Barometre, son élévation normale sous l'équateur, p. 571, 582. — a balance, p. 58, 176. — de Conté, p. 178. — nouveau, p. 356.
 Bassin Bourguignon, p. 31.
 Betteraves a sucre, p. 651.
 Bile, sa composition chimique, p. 224.
 Bismuth (sous-carbonate de) pour les douleurs gastralgiques, p. 32.
 Blanchiment par le chloroforme, p. 460.
 Blé, p. 229. — (nettoyage du), p. 652. — retiré des momies, p. 543. — destruction, p. 541.
 Blessures, p. 626.
 Bleu d'outre-mer, sa fixation, p. 458.
 Bœuf musqué, p. 477.
 Bois de Carthage, p. 516.
 Bore. Voy. Chimie.
 BOTANIQUE. (Voy. aussi AGRICULTURE ET ANATOMIE.) *Acacia dealbata*. Aire moyenne d'extension des espèces végétales, p. 607, 657. — Betteraves à sucre, p. 651. — Blés retirés d'une momie Egyptienne, p. 543. — *Botrytis bastiana*, p. 623. — Chaire de botanique à Montpellier, p. 421. — de physique végétale au Muséum, p. 255. — Champignons, p. 227, 487. — Ciguë (principes toxiques de la), p. 672. — Circulation de l'air dans les vaisseaux des plantes submergées, p. 576. — *Cissus scabiosa*, p. 428. — Classification naturelle de de Jussieu, p. 352. — Col-lection de de Jussieu, p. 537. — Coton, p. 205. — Culture des plantes parasites, p. 428. — Curare, p. 271. — *Dioscordium*, p. 323. — Fécondation (rôle de la corolle dans ce phénomène), p. 657. — infidélité des orchidées, p. 278. — Flore du plateau central de la France, p. 637. — *Gingko biloba*, p. 230. — *Helianthus grandiflorus*, p. 621. — *Indigofera tinctoria*, p. 507. — *Iris juncea*, p. 115. — Lichen nouveau du genre *Lepraria*, p. 412. — Lichens de Java, p. 413. — Lin, p. 539. — Maïs, p. 115. — Manioc, p. 245. — *Melia azedarach*, p. 428. — Mois-
- sure rouge du pain, p. 171. — *Mucor apirede*, p. 623. — Mûrier, p. 595. — Nerpruns qui donnent le vert de Chine, p. 512. — *Oidium aurantiacum*, p. 171. — Orchidées, leur culture, p. 651. — Organogénie végétale, p. 352. — *Phormium tenax*, p. 422. — *Phorinus levis*, p. 541. — Pied d'aloë, p. 173. — Plantes indigènes de la Bolivie et du Brésil, p. 413. — Pollen, son action sur la graine, p. 210. — Pommes de terre, p. 263. — Racines, influence de l'humidité sur leur direction, p. 47. — *Rafflesia Arnoldi*, p. 428. — Ray-grass, p. 231. — *Rhamnus chlorophyllus*, p. 612. — Rhinanthacées, p. 244. — *Salicornia herbacea*, p. 619. — *Schyzaea palmata*, p. 652. — Sorgho, p. 47, 158, 539. — *Sphagnum palustre*, p. 651. — Topinambour, p. 429. — Truffe comestible, p. 487. — Truffes, leur composition, p. 541. — Végétaux, leur anatomie comparée, p. 212, 377. — Vigne, p. 651.
Botrytis bastiana, p. 623.
 Bougies, p. 36, 600.
 Boussole (perturbation de la), p. 489.
 Bromé, p. 323.
 Broyeur électrique, p. 313.
 Brûlures, leur guérison, p. 175.
 Bubons vénériens. Voy. Médecine.
 Câbles sous-marins, p. 172.
 Calculateur d'intérêts, p. 298.
 Calendrier grégorien, p. 366.
 Camphène, p. 93.
 Camphre (action de l'acide sulfurique sur le), p. 93.
 Canal maritime pe Suez, p. 385.
 Capacité de saturation, p. 557.
 Capsules surrénales, p. 161, 211.
 Carbone (proto-sulfure), p. 521, 637.
 Carbonate de chaux, p. 550.
 Carbonisation de la houille, p. 406.
 Carte géologique de la France, p. 310.
 Cataracte, p. 324.
 Catéchisme photographique, p. 613.
 Caustique nouveau, p. 257.
 Cercéris, action de leur venin, p. 127.
 Cerium, p. 355.
 Cerveau des insectes, p. 376, 434.
 Chaîne flottante, p. 203.
 Chaleur constante du circuit voltaïque, p. 362.
 Champignons, leur origine et analyse, p. 487. — comestibles, p. 227.
 Chancelière en caoutchouc, p. 3.

Châssis pour papier négatif, p. 483.
 Chaudronnerie mécanique, p. 35.
 Chauffage, p. 1. — à la glace, p. 5, 173.
 Chaux, action sur les dissolutions, p. 550.
 Chemins de fer, p. 201, 244, 374, 507.
 Cheval, signes de son âge, p. 115.
 Chimborazo (ascension du mont), p. 238.
 CHIMIE. — Albumine, constater sa présence dans les urines, p. 371, 397. — Aluminium, p. 9, 45, 66, 178, 397, 636. — Acetone, son emploi contre le choléra, p. 47. — Acides amidés, leur analogie avec le glycoool, p. 397, 401. — Acide anisique anhydre, p. 434. — Acide arsénieux comme fébrifuge, p. 259. — Acide carbonique comme force motrice, p. 271. — son rôle dans le croup et les maladies hystériques, p. 577. — Acide chloracétique, p. 662. — Acide cinnamique, p. 658. — Acide fulminique et fulminate de mercure, p. 60. — Acide hypozotique, p. 559. — Acide nouveau dans le colchique d'automne, p. 15. — Acide pyrogallique, sa préparation, p. 463, 613. — Acide urique, p. 383. — Acide valérianique, p. 410. — Acier, sa fabrication, p. 591. — Affinité chimique, p. 363. — Alcool allylique, p. 397. — Alcomètre nouveau, p. 577. — Amalgamation (influence del hydrogène naissant sur l'), p. 660. — Amidon industriel, p. 494. — Amylène comme agent anesthétique, p. 316, 482. — Amylène (mort causée par l'), p. 569. — Analyse immédiate et analyse minérale, p. 491. — Analyses chimiques (traité d'), p. 519. — Apitol, p. 34. — Argent natif, p. 540. — Azote, sa valeur dans les blés, p. 229, 230. — propriété inconnue, p. 426. — influence sur la végétation, p. 523. — Bains de limaille de fer, p. 648. — Balance nouvelle, p. 493, 581. — Bile, sa composition, p. 224. — Bismuth, son emploi en médecine, p. 32. — Blanchiment du coton par le chloroforme, p. 460. — Bleu d'outre-mer, p. 468. — Bore, p. 185, 219, 355 (note) et 397. — Bougies stéariques, p. 36. — Brome, p. 328. — Camphre, p. 93. — Camphène, p. 93. — Capacité de saturation et degré de combinaison, p. 557. — Carbone (proto-sulfure de), p. 512, 637. — Carbonate de chaux et solutions métalliques, p. 550. —

Cerium, p. 355. — Chloroforme, p. 128, 161, 175, 511, 625. — Chrome, p. 354. — Cognac (principe aromatique du), p. 440. — Conéine, p. 612. — Copal, p. 515. — Corps copulés, p. 560. — Corps cryptopolaires, p. 560. — Corps simples, leur préparation, p. 354. — Couleur nouvelle remplaçant la céruse, etc., p. 434. — Couleur rouge extraite du gondron, p. 397. — Couleurs à l'arsénite de cuivre, p. 421. — Crystaux des corps organiques, leur mouvement sur l'eau, p. 171. — Curare, p. 271. — Cyclamine, p. 380. — Décomposition de l'eau par l'électricité atmosphérique, p. 334. — Distillation des grains, p. 623. — Distillation des vinasses, p. 649. — Dosage du gaz inflammable des mines, p. 636, 639. — Dosage de la morphine, p. 659. — Eau, ses fonctions chimiques, p. 559. — Eau régale, p. 559. — Eau du val Richer, p. 168. — Eaux des fleuves, leur composition, p. 163. — Eau de Vichy, p. 579. — Eau-de-vie de Cognac, p. 650. — Ecorce de chêne, p. 542. — Emétique, p. 568. — Empoisonnements, p. 33, 271, 482, 568. — Fécule, p. 271, 308, 401, 405, 620. — Fer (perchlorure de), p. 175, 257. — son action sur l'urine, p. 199. — (iodates de), p. 297. — (pyrophosphates de), p. 312. — cristallin, p. 567. — sa transformation en acier, p. 591. — (nouveau gisement d'un minéral de), p. 622. — (bains de limaille de), p. 648. — (acétate de), p. 649. — Fermentation alcoolique, p. 384. — Fermentations (études sur les), p. 390. — Fibres du ligneux, p. 395. — Fluor, constater sa présence, p. 414. — dans les eaux de Vichy et de Plombières, 414, 415. — Fumiers, p. 264, 436. — Galène, sa réduction, p. 114. — Galline, p. 674. — Gaz volcaniques, leur composition, p. 415. — Gélatine, p. 113, 376. — Glucine, mannite et sorbine, leur fermentation, p. 384. — Glycérine, sa formation artificielle, p. 384, 414. — Glycogène (matière), p. 529. — Glycol, p. 397. — Gommés (action de la chaleur sur les), p. 158. — Guano, p. 231. — Huile des graines oléagineuses, p. 608. — Huile de terre, p. 541. — de thlaspi, p. 38. — Huiles à éclairage, leur solidification, p. 297. — Hydro-

gène naissant, son influence sur l'amalgamation, p. 660. — Impression des tissus, p. 344. — Iodates de fer, p. 287. — Iode et brome dans les eaux minérales, p. 328. — Iode, propriété de se porter sur les noirs, etc., p. 293. — Iodoforme, p. 262. — Iodure de chlorure mercurieux, p. 378, 607. — Iodures, p. 298. — Iodures de radicaux organiques, p. 658. — Iridium, p. 574. — Lait, sur sa composition, p. 264, 314. — Liquides fermentés en vidange, p. 300. — Lumière (action de l'or sur la), p. 276. — Magnésium, p. 215. — Manganèse, p. 328, 355. — Mannite, p. 384, 518. — *Mémoires de chimie de M. le docteur Koene*, p. 537. — Mercure (mine de), p. 456. — Métaux du minerai de platine, p. 572. — Métaux précieux, p. 447. — Miasmes, p. 262. — Mordants, p. 649. — Morphine (dosage), p. 659. — Naphte minérale, p. 541. — Nickel, 354, 355 (note). — Nitrate d'argent, 150, 294. — Nitrate de potasse, p. 154. — Nitrates, p. 154. — Nitre, p. 152. — Nitrification, p. 24. — Or, son action sur la lumière, p. 276. — Osmium, p. 573. — Oxacides du soufre, leur véritable nature, p. 658. — Oxyde de carbone, p. 11, 101, 174, 245. — Oxyde nouveau de silicium, p. 439. — Oxygène, p. 101. — Ozone, p. 24, 576. — Palladium, p. 572. — Pâification, p. 62. — Papiers ozonométriques, p. 576. — Phaséomannite, p. 511. — Phosphates de chaux comme engrais, p. 66, 101, 161, 241, 265, 272. — Phosphore, p. 33, 127, 320. — Platine, p. 354, 356, 572. — Principes toxiques de la ciguë, p. 672. — Proto-sulfure de carbone, p. 521, 637. — Pyrophosphate de fer, p. 312. — *Recherches physico et physiologico-chimiques*, p. 377. — *Recherches photo-chimiques*, p. 407, 430. — Respiration, p. 510. — Rhodium, p. 574. — Rosée (étude chimique de la), p. 571. — Salicyle (dérivé de la), p. 658. — Sang (recherches sur le), p. 510. — Sel gemme, p. 183. — Silicates de soude, p. 601. — Silice et silicates, p. 185. — Silicium, p. 355 (note). — (nouvel oxyde de), p. 439. — Sorbine, p. 384. — Soufre, sur ses divers états, p. 135, 183, 305, 400. — Substitu-

tions inverses, p. 662. — Sucre, constater sa présence dans les urines, p. 371. — provenant de la manuite et de la glycerine, p. 518. — sa formation dans le foie, p. 529, 635. — Théorie des substitutions, p. 532. — Titane, p. 355 (note). — Taugstène, p. 307. — Valerianate d'atropine, p. 272. — Vein, p. 175. — Vert de Chine, p. 306, 478, 612. — Vert de zine, p. 292. — Viuification, p. 265. — Urates, p. 383. — Urée, p. 383, 397. — Urine, son action sur le fer, p. 199. — (sucre dans l'), p. 371. — Zinc (vert de), p. 292. — Zirconium, p. 355 (note).

Chimpanzé, p. 477.

Chloroforme (inhalation du), p. 625. — son emploi en chirurgie, p. 123. — ses effets, p. 161. — contre le mal de mer, p. 175, 511.

Choléra et électricité, p. 434.

Chrome, p. 354.

Cicatrices produites par la vaccine, moyen de les prévenir, p. 626.

Ciguë (principes toxiques de la), p. 672.

Cinabre, sa polarisation rotatoire, p. 491, 470.

Circulation de l'air dans les vaisseaux des plantes submergées, p. 576. — du sang, du chyle, de la lymphe, leur découverte, p. 198. — chez les ophidiens, p. 211.

Cissus scabiosa, p. 428.

Classification de Jussieu, p. 352.

Cloches. Poids des principales, p. 453.

Cobalt, p. 354.

Coccus produisant une cire blanche, p. 543.

Cochenille, p. 540.

Cognac (principe aromatique du), p. 410.

Coke (fabrication du), p. 406, 292.

Collodium, p. 6, 13, 41, 42, 102, 167, 208, 232, 268, 295, 345, 349, 372, 627.

Combustibles fossiles, p. 292.

Comètes réduites à leur juste valeur, p. 216. — de d'Arrest, p. 284, 342, 612. — de Brorsen, p. 341, 367, 494. — de Bruhns, p. 311, 341. — choc avec la terre, p. 297. — la nouvelle, p. 271. — conjectures sur leur nature, p. 244, 245. — leurs densités, p. 490, 216.

Conène, p. 672.

Congrès scientifique de France, p. 506.

Conservation de la force, p. 329, 360. —

- des blés, p. 526, 608. — des viandes, p. 173, 602.
- Constructions maritimes, p. 552. — des racines cubiques, p. 413.
- Copal, sa dissolution à froid, p. 515.
- Coprolithes des Ardennes, p. 265.
- Coryphodons fossiles, p. 157.
- Coton, son importation, p. 205.
- Couleurs simples et composées, p. 322. — nouvelle, p. 434. — rouge extraite du goudron, p. 397. — à l'arsénite de cuivre, p. 421.
- Couperose, sa guérison, p. 378, 434.
- Courants atmosphériques, p. 283. — marins, p. 451.
- Crâne, son développement, p. 380.
- Cristallin, sa composition, p. 611.
- Cristaux, leur étude optique, p. 170, 183. — organiques, leurs mouvements, p. 171.
- Croupe et maladies hystériques, p. 577.
- Curare (empoisonnement par le), p. 271.
- Cyclamine, p. 380.
- Déclinaison et inclinaison magnétique à Bruxelles, p. 506.
- Délire des aboyeurs, p. 45. 315.
- Dentale (*dentalium entalis*), organisation et embryogénie, p. 101, 469.
- Diabète (guérison du), p. 156.
- Diamagnétisme, p. 162, 180, 199, 323.
- Diamètre apparent des planètes, p. 304.
- Diascordium*, contre les flux hémorroïdaux, p. 323.
- Digestion p. 481.
- Distillation des grains, p. 623. — des vinasses, p. 649.
- Drainage à Compiègne, p. 263.
- Dunes, leur marche, p. 327.
- Eau, décomposition électrique, p. 334. — ses fonctions chimiques, p. 559. — (nappes d') sous la craie à Paris, p. 488. — régale, p. 559. — du Val-Richer, p. 165. — des fleuves, rivières, p. 163. — de Vichy, p. 579.
- Eaux-de-vie de Cognac, p. 650.
- Echinocoques, p. 506.
- Eclairage, p. 38, 342, 406, 417, 420, 538, 552.
- Eclairs sans tonnerre, p. 411.
- Ecliptique (atlas de l'), p. 302.
- Encre de Chine, sa valeur industrielle, p. 542.
- Ecriture des aveugles, p. 290.
- Ecume de mer artificielle, p. 601.
- Electricité, p. 17. — médicale, p. 245.
- Éléphants expédiés en France, p. 228.
- Embryogénie comparée, p. 124.
- Émétique, son action, p. 568.
- Empoisonnement par le phosphore, p. 33. — par le curare, 271. — par le cuivre, p. 482. — p. 568.
- Empreintes de pas, p. 540.
- Epreuves sur papier Mariou, p. 375.
- Epizootie des vers à soie, p. 15.
- Equations trinomes, p. 435.
- Erpétologie de l'Afrique, p. 12.
- Esthétique, p. 26.
- Etat sphéroïdal des corps, p. 665.
- Etoiles (distances polaires des), p. 611, 630. — filantes, p. 11, 368. — nouvelle de la nébuleuse d'Orion, p. 579. — variables, p. 49, 189, 200, 228, 402.
- Exposition agricole, p. 264. — de la Société française de photographie, p. 116.
- Faïences imitant celles de Bernard de Pallissy, p. 325.
- Fécondation, rôle de la corolle p. 657. — et grossesse intra-ovarique, p. 487. — des œufs de poissons, p. 406. — artificielle des orchidées, p. 278.
- Fécule des marrons d'Inde, p. 620. — industrielle, p. 404, 405. — grains vidés, p. 308. — de marronnier, p. 271.
- Fer, (perchlorure de), son emploi en médecine, p. 175, 257. — son action sur l'urine, p. 199. — (iodates de), p. 297. — (pyrophosphate de), p. 312. — cristallin, son amantation, p. 567. — sa transformation directe en acier, p. 591. — (nouveau gisement d'un minerai de), p. 622. — (bains de limaille de), p. 648. — acétate de), p. 649.
- Fermentation alcoolique, p. 384. — en général, p. 390.
- Fibres ligneuses, p. 395.
- Fièvre jaune (inoculation pour la), p. 33.
- Figures électriques, p. 108, 182.
- Filature du duvet chameau, p. 536.
- Filets et tissus nerveux, p. 515.
- Fils télégraphiques, sur la gutta-percha qui les recouvre, p. 403.
- Filtres tubulaires, p. 241.
- Flore du plateau central de la France, p. 637.
- Fluor, constater sa présence, p. 414. — dans les eaux de Vichy et de Plombières, p. 414, 415.
- Flux hémorroïdaux, p. 323.
- Foie (matière glycogène du), p. 324.
- Force, sa conservation, p. 329, 360, 442.
- Fossiles, lois de leur distribution, p. 125.

- Foudre (coups de) sur un navire, p. 398, 86.
 Freins (système de), p. 205.
 Froid dans le détroit de Magellan, p. 622.
 Fumier des étables, p. 264. — (expériences sur le), p. 436.
 Fumigations iodées, p. 158.
 Galène, sa réduction, p. 114.
 Galets impressionnés, p. 435.
 Galline, p. 614.
 Gauglions, p. 126.
 Gaz volcaniques, composition, p. 415. — sous-cortical de la terre, p. 505.
 Gélatine (feuilles de), p. 113. — tannée, p. 376.
 Génération sans fécondation, p. 133.
 GÉOLOGIE et MINÉRALOGIE. Alluvion marine de la Nouvelle-Ecosse, p. 426. — Argent natif, p. 540. — Bruit et secousse sous mer, p. 296. — Bassin Bannigou, p. 31. — Carte géologique de la France, p. 310. — Chaire de minéralogie, p. 245. — Ciubare, p. 470, 491. — Combustibles fossiles, p. 292. — Coprolithes des Ardennes, p. 263. — Coryphodons fossiles, p. 157. — Courants marins, p. 51. — Dunes, leur marche vers l'intérieur des continents, p. 327. — Eau (nappes d') sous la craie, à Paris, p. 488. — Eau du Val-Richer, p. 165. — Eau des fleuves, p. 163. — Eaux de Vichy, p. 579. — Emanations volcaniques, p. 65. — Empreintes de pas dans le terrain triassique de la vallée du Connecticut, p. 540. — Etudes géologiques et sur le plateau central de la France, p. 467. — Fer (nouveau gisement d'un minéral de), p. 622. — Fossiles, lois de leur distribution, p. 125. — Galène, sa réduction, p. 114. — Galets impressionnés, p. 435. — Gaz volcaniques, p. 415. — *Gigadipus caudatus*, p. 540. — Glaciers, p. 246. — Granite, p. 300. — Guano, p. 231. — Hémétrie des cristaux, p. 166. Huile de terre, p. 541. — Humérus d'oiseau fossile, p. 383. — Hydrographie de la rivière des Amazones et des côtés des Antilles, p. 359, 378. — Inondations, p. 212. — Iode et brome dans les eaux minérales, p. 328. — Mercure (mines de), p. 456. — Minerai de platine, p. 572. — Minette, roche des Vosges, p. 454. — Minéraux artificiels, p. 399, 522. — Naphte minéral, p. 541. — Nitre dans le sol et les eaux, p. 152. — Nouvelle-Zélande, p. 422. — Oolithes de Chaluset, p. 155. — Pétrifications artificielles, p. 259. — Pierres artificielles, p. 204. — Puits artésien de Passy, p. 311, 467, 567. — Roche nouvelle, p. 326. — Roches cristallisées, p. 413. — Roches ignées, p. 241, 320, 398. — Roches paléozoïques inférieures, p. 340. — Sel gemme, p. 183. — Striage des roches et des galets, p. 515. — Système géologique du Mont Ventoux, p. 157. — Silurien de la Bohême, p. 340. — Température de la mer à diverses profondeurs, p. 426. — Température de la terre, p. 516. — Terre, sa figure, dimensions et poids, p. 171. — Tombe, p. 459. — Tourmalines électriques, p. 323. — *Traité de minéralogie*, p. 657. — Tremblement de terre, p. 324, 397. — Tuf marin sur la côte de la Flandre, p. 326, 327. — Volcan sous-marin, p. 296. — Zéolithes, leur composition, p. 521, 578.
 Géométrie élémentaire, p. 471.
Gigadipus caudatus, p. 540.
Gingko biloba, sa culture, etc., p. 230.
 Glace, sa fabrication artificielle, p. 197.
 Glaciers, leur théorie et leur structure, p. 246.
 Globes filants colorés, p. 93.
 Globe terrestre hydrographique, p. 161, 327, 328.
 Gluene, mannite et sorbine, p. 384.
 Glycérine artificielle, p. 384, 414.
 Glycogène, matière, p. 529.
 Glycol, p. 397.
 Gommés, action de la chaleur, p. 158.
 Goitre (recherches sur le), p. 376.
 Graine oléagineuse (nouvelle), p. 38.
 Graissage des essieux, etc., p. 650.
 Granite (recherches sur le), p. 300.
 Gravité, p. 361.
 Gravure sur ardoise, p. 649.
 Greenwich, température moyenne, p. 391.
 Grêle (causes de la), p. 598.
 Grêlons cristallisés, p. 402.
 Grille à gradins, p. 204.
 Guano, p. 231.
 Harengs (banes de), p. 620.
Helianthus grandiflorus, p. 621.
 Hélices des bateaux à vapeur, p. 204.
 Héliographie, p. 269.
 Hélioscope, p. 594.
 Hémétrie des cristaux, p. 166.
 Hernie ombilicale chez les enfants, p. 314.

Hippopotame nouveau, p. 469.
 Homme, sur sa nature, p. 434.
 Hoquet, moyen de le faire cesser, p. 33.
 Huile des graines oléagineuses, p. 608.
 Huile de terre à Pegu, p. 541. — de
 Thlaspi, p. 38. — à éclairage, leur soli-
 dification, p. 297.
 Humérus d'oiseau fossile, p. 383.
 Hydrogène naissant, p. 660. — pour éclai-
 rage p. 552.
 Hydrographie de la rivière des Amazones
 et des côtes des Antilles, p. 359, 378.
 Hydrothérapie, p. 624.
 Impression des tissus, p. 344.
 Inclinaison magnétique, p. 500.
 Incrustation des vases poreux, p. 503.
Indigofera tinctoria, p. 507.
 INDUSTRIE, p. 35, 103, 113, 208, 291,
 404, 458, 600, 648. — Acide carbo-
 nique comme force motrice, p. 271. —
 Acier, sa fabrication, p. 591. — Affi-
 nage de la fonte, p. 404. — Allumettes
 à phosphore amorphe, p. 297. — Ami-
 don industriel, p. 404. — Application
 de l'électricité, p. 425. — Armes à feu,
 p. 539. — Balayuse mécanique,
 p. 351. — Blanchiment du coton,
 p. 480. — Bleu d'outre-mer, p. 458.
 — Bougie nouvelle, p. 600. — Bou-
 gies stéariques, p. 36. — Broyeur
 électrique, p. 313. — Cables sous-
 marins, p. 172. — Carbonisation de
 la houille en vase clos, p. 405. —
 Chaîne flottante, p. 203. — Chan-
 celière en caoutchouc, p. 3. — Chau-
 dronnerie mécanique, p. 35. — Chauff-
 age, p. 1. — Chauffage à la glace,
 p. 5, 173. — Chemins de fer, p. 201,
 244, 394, 507. — Cloches, p. 453.
 Coke (fabrication du), p. 406. — Cokes
 nouveaux, p. 292. — Combustibles
 fossiles, p. 292. — Constructions ma-
 ritimes, p. 552. — Coton, son impor-
 tation, p. 205. — Couleurs nouvelles,
 p. 397, 434. — Couleurs à l'arsente
 de cuivre (dangers des), p. 421. —
 Distillation des grains et des vinasses,
 p. 623, 49. — Eaux-de-vie, p. 650.
 — Eclairage, p. 38, 342, 406, 417,
 420, 538, 552. — Ecorce de chêne, sa
 valeur industrielle, p. 542. — Ecume
 de mer artificielle, p. 601. — Etrennes
 domestiques, p. 1, 38. — Faïences
 imitant celles de Bernard de Palissy,
 p. 325. — Féculle industrielle, p. 271,
 404, 620. — Fer, sa transformation

directe en acier, p. 591. — Filature
 du duvet de chameau, p. 536. — Filer
 et étirer d'une manière continue,
 p. 458. — Fils télégraphiques, p. 403.
 Filtres tubulaires, p. 241. — Freins
 (système de), p. 205. — Galène, sa
 réduction, p. 114. — Gaz sous-eorti-
 cal de la terre, son emploi dans l'in-
 dustrie, p. 505. — Gélatine (prépara-
 tion des feuilles de), p. 113. — Gélatine
 tannée, p. 376. — Glace, sa fabrication,
 p. 197. — Graissage des essieux, etc.,
 p. 650. — Gravure sur ardoise, p. 649.
 — Hélices des bateaux à vapeur, p. 204.
 Héliographie, p. 269. — Huiles, p. 38,
 297, 541, 608. — Hydrogène (éclai-
 rage à P), p. 552. — Impression des
 tissus, p. 344. — Industrie des dentelles,
 p. 460. — Instruments en aluminium,
 p. 179. — *Inventions nouvelles* (les),
 p. 507. — Leutilles à eau, p. 505. —
 Lo-kao (vert de Chine), p. 478. —
 Lumière électrique nouvelle, p. 535,
 536. — Machines à vapeur, p. 47,
 245. — Machine éjarreuse, p. 127. —
 Machines et moteurs électriques,
 p. 495. Machine d'induction, p. 17.
 — Manipulateur télégraphique, p. 288.
 — Mécanique industrielle, p. 67. —
 Mordants, p. 649. — Moteurs nou-
 veaux, p. 67, 478. — Moulage à la
 gélatine, p. 206. — Naphte minéral,
 p. 541. — Navigation aérienne, p. 181.
 — Nettoyage des marbres, p. 228. —
 Objectifs de lunettes et de photogra-
 phie, p. 56, 453, 485, 511, 544, 654.
 — Oculaire solaire, p. 599. — Opti-
 que, nouvel appareil, p. 149. — Four
 à voûtes superposés, p. 434. — Papier
 à émeri, p. 203. — Papier pareléminé,
 p. 395. — Poids et mesures, p. 303.
 — Pompe de sauvetage, etc., p. 650.
 — Porte-amars, p. 16. — Porte fumi-
 vore, p. 35. — Propulseur à hélice,
 p. 272. — Remorque (système de),
 p. 213. — Rotation des roues, p. 180,
 323. — Roue hydraulique flottante,
 p. 203. — Roues entrayées, etc., p. 328.
 Roues locomotives, utiliser leur
 mouvement, p. 601. — Rouissage du
 lin et du chanvre, p. 601. — Saccha-
 rification des graines et fruits amylacés,
 p. 649. — Science et industrie an-
 glaises, p. 281. — Sifflets des loco-
 motives, p. 600. — Signaux des navires,
 p. 13. — Sirop de betteraves, p. 459.

- Soudure à alcool et phosphore, p. 601. — Statistique de l'importation du coton, p. 205. — Teinture à la détrempe, p. 301. — Tourbe comme combustible, p. 459. — Transport de dessins sur toile, p. 293, 344 (note). — Usines à gaz, p. 291. — Vaisseau défilé, p. 578. — Ventilation, p. 371. — Vert de Chine, p. 306, 478, 612. — Vert de zinc, p. 292. — Vinification, p. 265, 266. — Vitesse des convois, p. 601. — Wagons maritimes, p. 213.
- Industrie des dentelles (céruse dans l'),** p. 460.
- Inertie,** p. 360.
- Inoculation pour la fièvre jaune,** p. 33.
- Inondations,** p. 212.
- Inscriptions de Khorsabat,** p. 340, 203.
- Institut technique toscain,** p. 338.
- Instruments azimutaux** p. 102, 155. — de musique en cuivre, p. 402. — constructeur (nouvel), p. 101. — en aluminium, p. 179.
- Intégration des équations différentielles à plusieurs variables,** p. 410. — générale d'un système d'équations, p. 304, 439.
- Inventions nouvelles (les),** p. 507.
- Iodates de fer,** p. 297.
- Iode et brome dans les eaux minérales,** p. 328. — propriété de se porter sur les noirs, p. 293.
- Iodolorme,** p. 262.
- Iodure de chlorure mercureux,** p. 378, 607, 298. — des radicaux organiques, p. 658.
- Iris juncea,** racine alimentaire, p. 115.
- Iridium,** p. 574.
- Isthme de Suez, percement,** p. 9, 245, 385.
- Journal des savants,** p. 622. — de météorologie (nouveau), p. 30.
- Kystes de l'ovaire,** p. 314.
- Lait, sa composition, etc.,** p. 264, 314.
- Legs Breamt,** p. 321.
- Lentilles à eau,** p. 505.
- Lichen nouveau,** p. 412. — de Java, p. 413.
- Lignes isocliniques et isodynamiques,** p. 307.
- Liu, sa culture,** p. 539.
- Liquides en vilange,** p. 300.
- Libtholithe à l'hôpital de la Charité,** p. 638.
- Lois de distribution des corps fossiles,** 125.
- Lo-kao (vert de Chine),** p. 478.
- Lumière (action de l'or sur la),** p. 276. — électrique nouvelle, p. 535, 536. — *Traité élémentaire de la théorie ondulatoire,* p. 456.
- Lune (photographies de la),** p. 208. — sur son mouvement, p. 324, 399.
- Lunette astronomique,** p. 553. — Napoléon III, p. 424.
- Machines à vapeur,** p. 47, 245. — *éjarreuse,* p. 127. — électriques, p. 495. — d'induction, p. 17.
- Magnétisme,** p. 215. — terrestre, p. 161.
- Magnétique, pouvoir rotatoire,** p. 634.
- Maïs,** p. 115.
- Maladies.** *Voy. médecine.*
- Mangabey à culotte rousse,** p. 477.
- Manganèse,** p. 328, 355.
- Manioc, sa racine,** p. 245.
- Manipulateur télégraphique,** 288.
- Mannite,** p. 384. — et glycérine, p. 518.
- Marche (théorie de la),** p. 321.
- Masses des planètes,** p. 504.
- Mécanique industrielle,** p. 67.
- Médaille de Wollaston,** p. 340. — de la société royale astronomique p. 365.
- MÉDECINE ET CHIRURGIE** Absorption et résorption, p. 608. — Acétone contre le choléra, p. 47. — Accouchement laborieux, p. 569. — Acide arsénieux comme fébrifuge, p. 259. — Acide carbonique dans le croup et les maladies hystériques, p. 577. — Albumine dans les urines, p. 471. — Amylène agent anesthésique, p. 316, 482. — Amylène (mort causée par l'), p. 569. — Amaurose et cataracte, p. 324. — *Annales de la chirurgie militaire,* p. 320. — Asphyxie (recherches sur l'), p. 320. — Asphyxie par l'acide carbonique, p. 657. — Auscultation (traité d'), p. 323. — Bile, sa composition chimique, p. 224. — Bismuth, son sous-carbonate pour les douleurs gastralgiques, p. 32. — Blessures d'amputation, leur guérison, p. 626. — Brûlures, leur guérison, p. 175. — Bubons vénériens, p. 45, 102. — Capsules surrénales, p. 161, 211. — Cataracte, et Amaurose, p. 324. — Caustique nouvelle, p. 257. — Chauffeurs et mécaniciens (maladies des), p. 201. — Chloroforme (emploi médical du), p. 128, 161, 175, 511, 625. — Choléra, p. 434. — Cicatrices produites par la vaccine, p. 626. — Circulation du sang, etc., p. 198, 211. — Cœur gauche et utérus, p. 377. — Couperose, traitement, 378, 434. — Croup et maladies hystériques, p. 577. — Délire des aboyeurs, p. 46, 315. — Diabète (guérison du), p. 156. — *Dia-*

- seordium*, son emploi contre les flux hémorroïdaux, p. 323. — Digestion, p. 481. — Écriture des aveugles, p. 290. — Électricité médicale, p. 245. — Émétique, son action, p. 568. — Empoisonnement, p. 83, 271, 482, 568. — Épizootie des vers à soie, p. 15. — Fécondation intra-ovarique, p. 487. — Fer, emploi de son perchlorure en médecine, p. 175, 257. — Fièvre jaune, p. 33. — Flux hémorroïdaux, p. 323. — Foie (matière glycogène du), p. 324. — Fumigations iodées, p. 158. — Ganglions intervertébraux, leur rôle dans la nutrition des nerfs, p. 126. — Goitre, p. 376. — Hernie ombilicale chez les enfants, p. 314. — Hospice Necker, p. 608. — Hydrothérapie, p. 624. — Inoculation pour la fièvre jaune, p. 33. — Kystes de l'ovaire, p. 314. — Lait, p. 264, 314. — Lithorritie, p. 638. — Maladies cérébrales, p. 245. — Maladies du cuir chevelu, p. 324. — Maladies épidémiques, p. 609. — Maladies des mécaniciens et des chauffeurs, p. 210. — Maladies de la peau, p. 45. — Maladies des voies urinaires, p. 549. — Marche (théorie de la), 321. — Médecine et chirurgie (nouvelles de), p. 32, 128, 174, 257, 312, 369, 481, 568, 623. — Méthode sous-cutanée, p. 369. — Miasmes, p. 262. — Moelle épinière, lésions variées, p. 129. — Mouche de la viande produisant une ophthalmie, p. 625. — Muscles, leur sensibilité, p. 313. — Opérations chirurgicales, p. 481, 482. — Ophthalmie palpébrale, p. 625. — Ophthalmiques (agents), p. 245. — Oxyde de carbone en médecine, p. 11, 181, 174, 245. — Ozène (guérison de l'), p. 34. — Paralysie, p. 569. — Pillules de sabine et de rue p. 32. — Poumons (structure, etc.), p. 489, 565. — Rage, sur sa cause, etc., p. 615. — Résorption, *Voy.* Absorption. — Respiration, p. 510. — Sang, p. 198, 510. — Scorbut, 257. — Sécrétion lactée par l'électricité, p. 313. — Sensibilité des tendons, p. 438, 487. — Sommeil et veille, p. 623. — Spiromètre, p. 158. — Spirotherme, p. 261. — Statistique de mortalité, p. 369. — Strabisme, p. 312. — Stricurotomie, p. 102. — Sucre dans les urines, p. 158. — Sucre, sa formation dans le foie, p. 529, 635. — Tendons, p. 438, 487. — Tétanos, p. 568. — Tissus glanduleux particuliers, p. 129. — Tissus fibrillaires, leur développement, p. 469. — Toxiques, principes toxiques de la ciguë, p. 672. — Traitement des blessés à l'armée de Crimée, p. 384. — Tumeurs, leur guérison, p. 268. — Vaccine, p. 258, 271, 377, 626. — Valérianate d'atropine, p. 272. — Veille. *Voy.* Sommeil. — Vésicule du fiel, 426. — Voies aériennes, p. 377. — Urètre (rétrécissement de), p. 129, 378. — Urétrotomie, p. 102. — Urinations des enfants, p. 624. — Urine (sucre dans l'), p. 371. — Urine (incontinence de l'), p. 624, 625. — Utérus, p. 377.
- Melia azedarach*, p. 428.
- Mémoires de chimie* du docteur Kœne, p. 557.
- Mercur (mines de), p. 456.
- Métamorphoses du *trachys pigmea*, p. 65, 184.
- Métaux du minerai de Platine, p. 572. — précieux, p. 447.
- Météorologie (observations), p. 515. — (problème de), p. 605.
- Méthode sous-cutanée, p. 369.
- Méthodes simplifiées de photographie*, p. 293, 317.
- Miasmes, p. 262.
- Migrations anciennes des peuples, p. 378.
- Minette, roche des Vosges, p. 454.
- Minéraux artificiels, p. 399 522.
- Mirage, p. 487, 566. — sur le littoral de la Flandre, p. 410. — effet de à Oran et Ostende, p. 566.
- Miroirs de télescopes nouveaux, p. 182.
- Mis-ionnaires, p. 88.
- Moelle épinière, lésions variées, p. 129.
- Moississure rouge du pain, p. 171.
- Momies d'Arice, p. 657.
- Momies du Pérou, p. 321, 632.
- Mordants, p. 649.
- Morphine, dosage, p. 659.
- Moteur nouveau, p. 67. — magneto-électrique, p. 478.
- Mouche cause d'ophthalmie, p. 625.
- Moulage à la gélatine, p. 206.
- Mucor apiredo*, p. 623.
- Mûrier (maladie des feuilles de), p. 595.
- Muscles, leur sensibilité, p. 313.
- Musée à Kensington, p. 202.
- Naphte minéral, p. 541.
- Nautical almanach*, p. 89.
- Navigation aérienne, p. 181.

- Nébuleuse d'Orion, p. 617, 657.
 Nerpruns donnant le vert de Chine, p. 612.
 Nettoyage des marbres, p. 228.
 Nickel, p. 354, 355 (note).
 Nil (sources du), p. 309.
 Nitrate d'argent, ses impuretés, p. 150. — fondu, p. 294. — de potasse, sa production dans la petite Russie, p. 155 — décomposition par les matières animales en putréfaction, p. 154.
 Nitre dans le sol et les eaux, p. 152.
 Nitrification, p. 24.
 Notice sur Dufrénoy, p. 309. — *sur la vie et les ouvrages de Sturm*, p. 651.
 Nouvelle-Zélande, p. 422.
 Nuages naturels de l'*Art journal*, p. 208
 Objectifs de 30, 38, 52 centim., p. 56. — à portrait, 453, 485, 511, 644, 654.
 Observations barométriques, p. 582. — météorologiques en mer, p. 540. — géodésiques et astronomiques, p. 156.
 Observatoire de Washington, p. 621.
 Oculaire solaire, 599.
 Occultation de Jupiter, p. 46, 85, 158. — d'étoiles par Saturne, p. 592.
Oidium aurantiacum, p. 171.
 Oiseaux, leur ostéologie, p. 271.
 Oolithes de Chalusset, p. 155.
 Opérations chirurgicales, p. 481, 482.
 Ophthalmie palpébrale, p. 625.
 Ophthalmiques (agents), p. 245.
 Optique, *Voy.* Physique.
 Optique (l') et la peinture, p. 232.
 Or, son action sur la lumière, p. 276.
 Orages, leur nature, p. 598. — à Paris, p. 646.
 Orbites des planètes et comètes, p. 176.
 Orchidées, fécondation, p. 278. — leur culture, p. 651.
 Oreille interne des mammifères (préparations anatomiques de l'), p. 507.
 Os, sur leur structure, p. 380.
 Osmium, p. 573.
 Ostéologie des oiseaux, 271.
 Ostracions, p. 631.
 Oxacides du soufre, leur véritable nature, p. 558.
 Oxyde de carbone, p. 11, 101, 174, 245. — nouveau de silicium, p. 439.
 Oxygène (statistique de l'), p. 111.
 Oursins de l'Océan et de la Méditerranée, p. 94.
Organogénie végétale, p. 352.
 Ozone (guérison de l'), p. 34.
 Ozone, nouvelles expériences, p. 25.
 Ozonométrie p. 576.
 Palladium, p. 572.
 Panification, p. 62.
 Papiers-Canson, p. 603. — à l'émeri, p. 203. — parcheminé, p. 395. — photographique de Marion, p. 375. — ozonométrique, p. 576.
 Paradoxes mathématiques, p. 611, 630.
 Parallèles, théorie, p. 410.
 Paralyse, phénomènes paralytiques, p. 569.
 Paratonnerres chinois, p. 325. — en cuivre, p. 45, 86.
 Parcheminisation des positifs, p. 603.
 Parthéno-génèse, p. 133.
 Passereaux chanteurs, p. 612.
 Perles des Unios, p. 455.
 Pétrifications artificielles, p. 259.
 Phaséomannite, p. 511.
 Philosophie des sciences, p. 471.
Phormium tenax, p. 422.
 Phosphate de chaux, engrais, p. 10, 66, 101, 161, 241, 265, 272.
 Phosphore (empoisonnement par le), p. 33. — rouge amorphe, p. 127, 320.
 Phosphorescence des insectes, p. 540.
 Photographie, p. 6, 41, 91, 116, 150, 208, 232, 268, 294, 317, 318, 345, 372, 461, 407, 483, 512, 514, 570, 603, 627, 654.
 Photographies de la lune, p. 208.
 Photographie des lignes nodales d'une plaque vibrante, p. 489, 597.
Phoxinus levis, p. 541.
 PHYSIQUE ET MÉTÉOROLOGIE. Accommodation de l'œil, p. 29, 320. — Acoustique, (expériences d'), p. 499. — Aiguille aimantée, son inclinaison et sa déclinaison, p. 367. — Aimants, p. 600. — Aimantation du fer cristallin, p. 567. — Appareil qui mesure les courants gazeux ou liquides, p. 435. — Appareil magnétique, p. 160. — Application de l'électricité, p. 425. — Arc-en-ciel, p. 605. — Baromètre, sa hauteur normale sous l'équateur, p. 571, 582. — Baromètre à balance, p. 58, 176. — Baromètre de Conté, p. 178. — Baromètre nouveau, p. 356. — Boussole, perturbations, p. 489. — Chaleur constante développée par le circuit voltaïque, p. 362. — Cnabre, sa polarisation rotatoire, p. 470, 491. — Coefficient de réfraction de l'eau, p. 14. — Conservation de la force, p. 329, 360, 442. — Couleurs simples et composées, leur théorie, p. 322. — Courants atmosphé-

- riques, p. 283. — Cristallin de l'œil, p. 611. — Cristaux (études optiques des), p. 170, 183. — Décomposition de l'eau par l'électricité atmosphérique, p. 334. — Déclinaison et inclinaison magnétiques à Bruxelles, p. 506. — Diamagnétisme, p. 162, 180, 199, 323. — Eclairs sans tonnerre, p. 411. — Electricité, p. 17. — Electricité médicale, p. 245. — Etat sphéroïdal des corps, p. 665. — Fer cristallin, son aimantation, p. 567. — Figures électriques, p. 108, 182. — Force, sa conservation, p. 329, 360, 442. — Foudre (coups de), p. 86, 398. — Froid dans le détroit de Magellan, p. 622. — Globes filants colorés, p. 93. — Gravité, p. 361. — Greenwich (sa température moyenne de chaque jour, p. 391. — Grèce, p. 402, 598. — Héloscope, p. 594. — Inclinaison. *Voy.* Déclinaison. — Incrustations dans la pile de Daniell, p. 503. — Inertie, p. 360. — Instruments de musique, p. 402. — Lentilles à eau, p. 505. — Lignes isocliniques et isodynamiques, p. 367. — Lumière (action de l'or sur la), p. 276. — Lumière électrique nouvelle, p. 535, 536. — *Traité élémentaire de la théorie ondulatoire*, p. 456. — Lunettes, p. 424, 553. — Magnétique (pouvoir rotatoire), p. 634. — Magnétisme terrestre, p. 161. — Météorologie, p. 515, 605. — Mirage, 410, 487, 566. — Mirage sur le littoral de la Flandre, p. 410. — Mirage à Oran et à Ostende, p. 566. — Miroirs de télescopes, p. 182. — Mouvements particuliers des cristaux organiques sur l'eau, p. 171. — Objectifs, p. 56, 453, 485, 544, 654. — Observations météorologiques en mer, p. 540. — Optique (nouvel appareil), p. 149. — Optique des sons, p. 388. — *Optique moderne répertoire d'*, p. 456. — Orages, p. 598, 646. — Paratonnerres chinois, p. 325. — Paratonnerres en cuivre, p. 45, 86. — Phénomènes météorologiques, p. 410. — Photographie des lignes nodales d'une plaque vibrante, p. 489, 597. — Physique des eaux, p. 297. — Physique moléculaire, p. 19. — Pile (Introduction d'un appareil d'induction dans le circuit d'une), p. 553. — Pile de Bunsen, p. 31. — Pile nouvelle, p. 158. — Pluie par un temps serein, p. 412. — Pluviomètre, p. 455. — Polarisation de la lumière, influence du magnétisme sur ce phénomène, p. 634. — Polarisation rotatoire du cinabre, p. 470, 491. — Présence du temps, p. 211, 298. — Pyromètre et thermomètre nouveaux, p. 487. — Réfraction de l'eau à diverses températures, p. 137. — Rosée, p. 571. — Son (sa vitesse dans les divers milieux), p. 241, 425. — Son (étude optique du), p. 383. — Spirales d'Airy, p. 470. — Strabisme, p. 312. — Télescope nouveau, p. 186. — Température de la mer, p. 426. — Température de la terre, p. 516. — Température moyenne de chaque jour à Greenwich, p. 391. — Théories de la chaleur, p. 5-8. — Vapeur vésiculaire, p. 607. — Variations diurnes du baromètre, p. 582. — Veines liquides, p. 19. — Vibrations sonores par le refroidissement d'un disque de cuivre, p. 66.
- Physique des eaux, p. 297.
 Physique moléculaire, p. 19.
 Pied d'alonette, nouvelle variété, p. 173.
 Pierres artificielles, p. 204.
 Pile avec appareil d'induction, p. 553. — de Bunsen, p. 31. — nouvelle, p. 158.
 Pillules de Sabine et de Rne, p. 32.
 Pisciculture, p. 305, 427, 451, 504, 540.
 Planètes, diamètre et masses, p. 304. — leur volume et la durée de leur rotation, p. 457. — Vénus, p. 592. — 43^e, p. 452, 494, 567. — 44^e, p. 589, 648.
 Plantes de la Bolivie, p. 413.
 Platine, p. 354, 356, 572.
 Pluie par un temps serein, p. 412.
 Pluviomètre très-sensible, p. 455.
 Poids et mesures, p. 303.
 Pointés en astronomie, p. 470, 528.
 Poissons qui marchent, p. 621.
 Polarisation rotatoire magnétique, p. 634. — rotatoire du cinabre, p. 470, 491.
 Pollen, son action sur la graine, p. 210.
 Pomme de terre, p. 37, 85, 263. — semis, p. 264.
 Pompe de sauvetage et industrielle, p. 650.
 Pont à une seule arche, p. 94.
 Porismes (théorie des), p. 165.
 Porte-amarrées de sauvetage, p. 16.
 Porte-fumivore, p. 35.
 Positifs parcheminés, p. 462.
Postal-guide, p. 89.
 Poules, leur ponte, p. 623.
 Poux, structure, p. 489, 565.

- Pouvoir (le) et la science, p. 495.
 Pralinage des grains, p. 435, 651.
 Présence du temps, p. 211, 298.
 Pression atmosphérique, ses effets sur l'organisme, p. 162.
 Prix décernés par l'Académie, p. 123. 131, 421, 130, 552. — 50,000 francs relatif à l'électricité, p. 312. — proposé par l'Académie de Lisbonne, p. 172. — offert par l'Académie de Turin, p. 228. — du concours agricole de Poissy, p. 393.
 Problèmes de géométrie, p. 457.
 Procédé de tirage des positifs, p. 464.
 Production agricole du département du Nord, p. 185.
 Proportions du corps humain, p. 26.
 Propulseur à hélice, p. 272.
 Psittacides (note sur les), p. 305, 328.
 Puits artésien, p. 311, 467, 567.
 Pyromètre et thermomètres p. 487.
 Pyrophosphate de fer, p. 312.
 Races humaines, leur classification, p. 156.
 Racines, influence de l'humidité p. 47.
Rafflesia Arnoldi, p. 428.
 Rage, sur sa cause, etc., p. 615.
Ray-grass, ses avantages, p. 231.
 Réfraction astronomique, p. 378. — de l'eau à diverses températures, p. 137.
 Règnes de la nature (les quatre), p. 192.
 Remorque (système de), p. 213.
 Rendement agricole de la France, p. 36.
 Recensements américains, p. 202.
 Répertoire d'optique moderne, p. 456.
 Résorption. *Voy.* Absorption.
 Respiration, p. 510.
Rhamnus chlorophorus, p. 612.
 Rhinantacées, p. 244.
 Rhodium, 574.
 Rivières (sur le régime des), p. 413, 427.
 Roches cristallisées, p. 413. — ignées, p. 241, 320, 398. — paléozoïques inférieures, p. 340.
 Rosée (étude chimique sur la), p. 571.
 Roue hydraulique flottante, p. 203. — enrayées, p. 328. — des locomotives, leur mouvement utilisé, p. 601.
 Rouissage du lin et du chanvre, p. 601.
 Saccharification des grains et fruits amy-lacés, p. 549.
Salicornia herbacea, p. 619.
 Salicyle (nouveaux dérivés de la), p. 658.
 Sang (histoire de la découverte de la circulation du), p. 198. — recherches sur le, p. 510.
 Sauglier kéropotame, p. 477.
 Sangsues, p. 212, 619.
 Sauvetage (appareil de), p. 207.
Schysaca palmato, culture de cette fongère, p. 652.
 Scorbut, 257.
 Sécrétion lactée par l'électricité, p. 813.
 Sel-gemme (expériences sur le), p. 183.
 Sensibilité des tendons, p. 438, 487.
 Sérériculture, p. 440.
 Sifflets des locomotives, p. 600.
 Signaux des navires, nouveau mode de transmission, p. 13.
 Silicate de soude, p. 601.
 Silice et silicate, p. 185.
 Silicium, p. 355. — nouvel oxyde, p. 439.
 Sirop de betteraves, sa fabrication, p. 459.
Sitophilus granarius, p. 541.
 Société française de photographie, p. 319.
 Société photographique de Londres, p. 209.
 Société royale de Londres, p. 396, 579.
 Société de secours des amis des sciences, p. 253.
 Soleil, constitution physique, p. 368. — son mouvement dans l'espace, p. 662.
 Sommeil et veille, p. 623.
 Son, sa vitesse, p. 241, 425. — étude optique du, p. 383.
 Sorbine, p. 384.
 Sorgho sucré, principes colorants, p. 158. — sa culture, p. 47, 539.
 Soufre, divers états, p. 135, 183, 305, 400.
Sphagnum palustre, ses usages en horticulture, p. 651.
 Spirales d'Airy, p. 470.
 Spiromètre, p. 158.
 Spirotherme, p. 261.
 Statistique du coton, p. 205, — de la ville de Londres, p. 202, — de mortalité, p. 369.
 Stéréoscope, nouvelle disposition, p. 91. — Théorie, p. 461.
 Strabisme, p. 312.
 Striage des roches et des galets, p. 515.
 Stricurotonie, p. 102.
 Substitutions inverses, p. 662.
 Sucre, sa présence dans les urines, p. 371. — provenant de la transformation de la mannite et de la glycérine, p. 518. — sa formation dans le foie, p. 529, 635.
 Système silurien de la Bohême, p. 340.
 Tables logarithmiques, p. 579.
 Tache solaires p. 54, 239, 593.
 Teinture à la détrempe, p. 301.
 Télégraphe transatlantique, p. 89, 337. —

- de Mørse modifié, p. 287. — trans-méditerranéen, p. 337. — électro-magnétique, p. 394. — sous-marins, p. 449.
- Télégraphie, p. 343. — autographique, p. 285. — au Canada, p. 422. — électrique, p. 453. — des chemins de fer, p. 450. — entre Paris et Saint-Petersbourg, p. 507.
- Télescope nouveau en verre argenté, p. 186.
- Température de la mer à diverses profondeurs, p. 426. — de la terre, p. 516. — moyenne de chaque jour à Greenwich, p. 391.
- Tendons, sur leur sensibilité, p. 438, 487.
- Termites (recherches sur les), p. 376.
- Terre, sa figure, dimensions et poids, p. 171.
- Tétanos, p. 568.
- Thé de foie, p. 380.
- Tigre (monographie du genre), p. 383.
- Tissu glanduleux particulier, p. 129. — d'amiante comme préservatif de l'action du feu, p. 649. — de laine et fils à éclat métallique, p. 458. — fibrillaires, p. 469.
- Titane, p. 355.
- Topinambour, p. 429.
- Tourbe comme combustible, p. 459.
- Tourmalines électriques, p. 323.
- Trapèze d'Orion, p. 580, 617.
- Trenblements de terre en Algérie, p. 324, 397.
- Truffe, comestible, p. 487. — leur composition, p. 541.
- Tuf-marin, p. 326, 327.
- Tumeurs, leur guérison, p. 258.
- Tungsiène, p. 307.
- Urates, p. 383.
- Urée, p. 383, 397.
- Urètre rétrécissements p. 129, 378.
- Urétronomie, p. 102.
- Urine, action sur le fer, p. 199. — présence du sucre, p. 371. — incontinence, p. 624, 625.
- Usines à gaz de l'Angleterre, p. 291.
- Utérus, son rapport avec le cœur gauche, p. 377.
- Vaccine p. 258, 271, 377, 626.
- Valérianate d'atropine, p. 272.
- Vapeur vésiculaire, p. 607.
- Variations diurnes du baromètre, p. 582.
- Végétaux (anatomie comparée des), p. 212.
- Veille. Voy. Semmel.
- Veines liquides, leur constitution, p. 19.
- Venin des reptiles, p. 175.
- Ventilation d'hôpital, p. 371.
- Vérans lisses, p. 541.
- Vers à soie, 265, 271, 305, 506, 549, 581, 623.
- Vert de Chine, p. 306, 478, 612.
- Vert de zinc, p. 292.
- Vésicule du fiel, p. 426.
- Vigne, préservation de la gelée, p. 651.
- Vinification, nouveau procédé, p. 265, 266.
- Volcan sous-marin, 296.
- Wagons maritimes, p. 213.
- Yeux de monie, p. 657.
- Zéolithes, composition, p. 521, 578.
- Zinc (vert de), p. 292.
- Zirconium, p. 355 (note).
- Zoologie. Abeilles et agriculture, p. 607. — Animaux des ordres inférieurs, p. 181. — Animaux tués en Algérie, p. 490. — Animaux acclimatés, p. 536. — Anguilles, leur transport, p. 539. — Anguillule du blé miellé, p. 126. — Aquarium, p. 506. — Amélioration des vers à soie, p. 103. — Bœuf musqué, p. 477. — Cerris, action de leur venin sur le système nerveux des insectes, p. 127. — Cerveau des insectes, p. 376, 434. — Cheval, son âge, p. 115. Chimpanzé, p. 477. — Circulation chez les ophiidiens, p. 211. — Coccus produisant une cire blanche, p. 543. — Cochenille, p. 540. — Dentale (*Dentalium entalis*), p. 101, 469. — Echinocoques, p. 506. — Eléphants, p. 258. — Embryogénie comparée, p. 124. — Erpétologie de l'Afrique occidentale, p. 12. — *Etudes pratiques sur les animaux des ordres inférieurs*, p. 181. — Fécondation des œufs de poissons, p. 406. — Génération sans fécondation, p. 133. — *Gigandipus caudatus*, p. 540. — Haréngs, p. 620. — Hippopotame nouveau, p. 467. — *Histoire naturelle des mollusques terrestres*, p. 13. — Homme, sur sa nature, p. 469. — Humérus d'oiseau fossile, p. 383. — Mangabey à culotte rousse, p. 477. — Métamorphoses du *trachys pygmaea*, p. 65 et 184. — Mouche de la viande, p. 625. — Oiseaux, leur ostéologie, p. 271. — Ostraciens, p. 631. — Oursins, p. 94. — Parthéno-génèse, p. 133. — Passereaux chanteurs, p. 612. — Perles des nuées, p. 455. — Phospho-

rescence des insectes, p. 540. — Pisciculture, p. 427, 451, 504, 540. — Psittacides, p. 305, 328. — Poissons qui marchent, p. 621. — Poules, expériences sur leur ponte, p. 623. — Races humaines, p. 156. — Sanglier céropotame, p. 477. — Sangsues, p. 212, 619. — Sériciculture, p. 440. — Si-

tophilus granarius, p. 541. — Termites, p. 376. — Tigre, p. 383. — Venin des reptiles, p. 175. — Vêrons lisses, p. 541. — Vers à soie, p. 265, 271, 305, 506, 519, 581, 623. — Yeux de céphalopode dans des yeux de momie, p. 657.



COSMOS.

ÉTRENNES DOMESTIQUES. — CHAUFFAGE.

Nouvelle cheminée

De M. TOUET-CHAMBOR. (Rapport de M. MASSON.)

Parler chauffage alors que l'atmosphère est froide et brumeuse, que la terre est comme aujourd'hui couverte de neige, annoncer l'apparition d'un nouvel appareil ou cheminée plus simple, plus facile à adapter partout, plus efficace, plus saine, plus économique, c'est parler un langage sympathique et qui sera compris de tous, c'est offrir à ses lecteurs des étrennes dont ils seront reconnaissants; or, c'est ce que nous allons faire en suivant pas à pas le rapport fait par M. Masson, au nom du Comité des arts économiques de la Société d'encouragement, sur une invention de M. Touet-Chambor.

Le savant et célèbre professeur de physique du lycée Louis-le-Grand énumère d'abord les conditions essentielles auxquels doit satisfaire un bon appareil de chauffage.

Il doit être fumivore, car les gaz et les molécules de charbon qui échapperaient à la combustion sous forme de fumée, entraîneraient une perte considérable de chaleur.

Il doit être associé à un magasin d'air chaud qui rentre dans l'appartement pour remplacer l'air froid aspiré par le tirage; cet air devra, autant que possible, être puisé au dehors, car, sans cela, le bienfait du feu serait réduit à la chaleur rayonnante trop inefficace, puisqu'elle serait absorbée en grande partie par ce même air froid que la cheminée attire et enlève. On s'étonne de voir qu'il est quelquefois plus difficile d'élever la température des petites chambres auxquels une civilisation par trop avancée et l'encombrement des villes nous condamne, que celle des vastes salons du moyen âge; rien de plus facile cependant à expliquer. La si petite masse d'air de ces demeures liliputiennes suffit à peine à la combustion du foyer et au tirage; l'air du dehors est violemment appelé à travers les jointures des portes et des fenêtres, on le sent circuler en courants ou filets glacés; l'atmosphère qu'on habite est sans cesse renouvelée, et l'on grelotte à deux pas

d'un foyer très-embrassé ; on brûle énormément de bois sans pouvoir parvenir à se réchauffer. Si, pour échapper à cette extrémité douloureuse, on entoure de bourlets, on calfeutre, on recouvre même de bandes de papier collé les jointures des portes et des fenêtres, la cheminée fume, l'atmosphère devient à la fois brûlante et pauvre en oxygène, on respire avec peine, le sang monte à la tête, et le remède est pire que le mal. Ce mal, on ne pourra le conjurer que par une prise d'air froid au dehors et un réservoir d'air chaud au dedans.

Un appareil de chauffage enfin ne sera parfait qu'autant qu'il conservera la vue du feu ; c'est, pour le grand nombre du moins, une condition de première nécessité une chaleur invisible, les inquiète et les attriste ; qu'autant qu'il pourra produire, suivant le besoin ou le désir, une combustion à flamme directe plus lente et plus douce, ou une combustion à flamme renversée plus rapide et plus intense ; qu'autant qu'il sera peu coûteux et qu'on pourra l'installer et l'enlever facilement à la volonté du locataire, sans causer de dégâts pour lesquels le propriétaire puisse exiger une indemnité.

Au jugement du Comité, formulé après de longues expériences, suivies par le savant rapporteur, la cheminée de M. Touet-Chambor, à part les dispositions encore quelque peu imparfaites du calorifère ou réservoir d'air chaud, satisfait à toutes ces conditions essentielles. Elle se compose d'une plaque de fonte ou bouchier coudé et incliné vers le haut. Au bas et sur la paroi verticale on a ménagé une ouverture grillée en arrière du foyer, formé d'une simple corbeille en fonte, derrière laquelle glisse dans deux coulisses une plaque ou vanne équilibrée par un contre-poids servant à régler le tirage. La paroi supérieure inclinée porte une ouverture qu'on peut fermer par deux registres glissant horizontalement. Un cendrier à grille et à tiroir complète l'appareil, enchâssé dans un cadre dont les dimensions sont les mêmes que celles des cheminées ordinaires, et sur lesquelles il s'applique sans dérangement aucun.

Lorsque la vanne restant seule ouverte, les registres supérieurs sont fermés, la combustion se fait par flamme renversée ; il suffit, pour la déterminer, d'enflammer devant la grille des copeaux de petits morceaux de bois ou du papier. On augmente à volonté, par le jeu de la vanne, son activité qui devient presque celle d'un feu de forge. Pour régulariser le feu et rendre la combustion des gaz et de la fumée absolument complète, on ouvre

un peu les registres supérieurs qui amènent une provision d'air frais.

Quand au contraire les registres d'en haut sont seuls ouverts et la vanne fermée, la combustion se fait à flamme directe, comme dans les cheminées ordinaires ; on la régularise et on l'active au besoin en ouvrant plus ou moins la vanne de la grille.

La cheminée Chambor fonctionne donc tour à tour et comme on le veut, à flamme directe ou renversée ; ces deux modes de combustion s'aident et se règlent l'un l'autre avec une merveilleuse harmonie.

Elle est fumivore et brûle toute espèce de combustible, le bois, la tourbe, la houille sèche ou mouillée, le coke, les débris animaux sans dégagement aucun de gaz nuisible, et sans mauvaise odeur. Elle avait été récemment munie d'un réservoir à air chaud et à bouches de chaleur, qu'il a fallu modifier encore, parce que la température de l'air qu'il renferme dépasse de beaucoup la température qu'il devrait avoir, cinquante degrés au plus. Elle permet d'interrompre par la fermeture de la vanne et des tiroirs toute communication entre l'air extérieur et le tuyau de la cheminée ; ce sera un avantage considérable lorsqu'il s'agira d'éteindre facilement les feux de cheminée. Enfin, par son prix modéré elle est accessible à toutes les bourses. Elle résout donc d'une manière très-satisfaisante le problème capital d'un chauffage normal et mérite l'approbation que la Société d'encouragement lui a donnée en adoptant les conclusions suivantes :

« Votre comité des arts économiques, après avoir soumis à de nombreuses expériences la cheminée que vous l'avez chargé d'examiner, pense que l'invention de M. Touet-Chambor est un véritable progrès depuis longtemps désiré dans les appareils de chauffage, et vous propose de remercier l'inventeur de son intéressante communication.

Chancelière en caoutchouc à eau bouillante

De Mlle LARCHER.

Une annonce insérée dans notre *Cosmos* a excité vivement notre curiosité, et nous avons voulu voir aussitôt par nous-même ce que c'était que ce coussin chaud, moelleux, flexible, et au besoin très-élégant, qui nous avait échappé à l'Exposition universelle, quoiqu'il y occupât une place d'honneur. Nous sommes allés et nous sommes revenu vraiment enthousiasmé ; cette petite note aura

l'air d'une réclame et elle n'est cependant qu'un hommage rendu sans exagération à la simple vérité.

Rien n'est plus délicieux en effet, plus hygiénique, plus bien-faisant que la chancelière en caoutchouc; elle n'a qu'un inconvénient, racheté par d'immenses et nombreux avantages, celui de coûter plus que les chaufferettes, les chancelières, les moines ordinaires, et d'être peut-être un peu plus vulnérable. Figurez-vous une boîte plate, entièrement fermée, munie à l'un de ses angles d'une ouverture avec robinet à vis, dont les parois sont en caoutchouc composé et mélangé, inaltérable par l'eau bouillante qui remplit sa capacité d'environ un litre; enveloppez le tout d'une chemise en drap de fantaisie, en tapisserie, en velours, etc., etc., et vous aurez une idée complète de la structure matérielle de la chancelière Larcher. Mais vous ne vous ferez jamais, sans l'avoir vue, touchée, maniée, pratiquée, une idée de son excellence comme appareil portatif de chauffage. C'est un véritable coussin de chaleur ou mieux de la chaleur plastique, qui se moule sur les pieds qui les pressent ou le membre qu'elle recouvre. L'hygiène et la médecine en tireront le plus admirable parti pour l'application locale d'une chaleur aussi douce qu'on le voudra ou aussi intense que l'organisme humain pourra la supporter. S'agira-t-il, par exemple, de calmer une colique violente, la boîte en caoutchouc remplie d'eau bouillante remplacera merveilleusement les flanelles ou serviettes brûlantes, l'avoine grillée de nos pères, le cataplasme de farine de lin, etc., etc. Avec quelle facilité on pourrait, avec un nombre suffisant d'appareils, réchauffer un cholérique et amener une réaction salutaire, etc., etc. ! Que la boîte prenne des dimensions plus grandes, et devienne un véritable matelas rempli d'eau tiède, vous aurez réalisé dans des conditions meilleures le lit d'eau du docteur Arnott.

Et qu'on le remarque bien, c'est ici le chauffage sûr et salubre par excellence; sans dégagement aucun de gaz délétères, azote, acide carbonique et surtout oxyde de carbone, si vénéneux; sans désoxygénation de l'air; sans crainte aucune de feu ou d'incendie; tout ce que l'on peut redouter si l'on n'a pas pris toutes les précautions nécessaires, et exercé sur l'appareil une surveillance assez active, c'est une petite inondation d'eau tiède.

En armant la chancelière de deux poignées, on la transformera en cabas, et l'on portera partout avec soi, sans éveiller l'attention ou attirer les regards, à l'église, au théâtre, au concert, au cours

public, sa provision de chaleur pour trois ou quatre heures, et l'on défilera les intempéries de la saison, etc., etc.

Vous le voyez, chers lecteurs, nous n'avons rien exagéré en vous signalant ce charmant appareil comme une petite merveille et un véritable trésor, comme le plus agréable cadeau qu'on puisse faire à ses amis ou à soi-même.

Chauffage à la glace.

Telles sont en fait de chauffage les étrennes que M. Lecocq (de Clermont-Ferrand), offre aux possesseurs de serres de l'*Ami des sciences*. Nous avons préféré, nous, offrir à nos abonnés la cheminée Chambor et la chancelière Larcher; mais comme ils sont en droit d'exiger que nous ne leur laissions rien ignorer, nous allons définir en quelques mots ce bizarre mode de caléfaction. En passant de l'état liquide à l'état solide un kilogramme d'eau abandonne, ou fait passer de l'état latent à l'état libre, la quantité de chaleur nécessaire pour fondre ou ramener à l'état liquide le kilogramme de glace formé. Cette quantité de chaleur dégagée dans l'acte de la congélation de l'eau est très-appreciable, elle est de 79 calories, c'est-à-dire suffisante pour élever à 79 degrés la température d'un kilogramme d'eau à zéro. Si le dégagement de chaleur par congélation de l'eau a lieu dans une serre ou dans un endroit fermé, sans courant d'air, que le froid extérieur pénètre lentement, il suffira à maintenir à zéro le sol à l'atmosphère de la terre ou du lieu pourvu que l'eau qui se solidifie présente une assez grande surface, sans beaucoup de profondeur, et que l'on enlève assez souvent la glace formée. Voilà ce que M. Lecocq, esprit éminemment original et plaisant, appelle le chauffage à la glace, qui dans nos mains ne sera jamais une réalité, mais qui joue un rôle important dans la nature et défend de la destruction par le froid, les tiges naissantes de nos céréales.

PHOTOGRAPHIE.

Collodion sec

De MM. ROBIQUET et Jules DUBOSCQ.

Lorsqu'on regarde à la loupe et au sortir du bain de nitrate d'argent la surface d'un collodion sensibilisé, on aperçoit une myriade de globules d'iodure d'argent, séparés les uns des autres par des intervalles parfaitement appréciables. Si on lave la plaque avec soin, et qu'on la laisse sécher, la disposition du précipité ne sera nullement changée. Vient-on maintenant à l'exposer à l'action de la lumière, la modification qu'il doit éprouver, pour donner plus tard une image, est très-lente à s'accomplir; souvent même le temps de pose est indéfini. Cela vient de ce que le précipité argentique constitue une fine poussière dont tous les grains sont maintenus à distance les uns des autres et reçoivent séparément l'impression de la lumière; de là une grande lenteur dans l'action produite. Si, par un artifice quelconque, on parvient à relier entre eux tous ces éléments séparés, l'action mystérieuse de la lumière ne s'épuisera plus en efforts partiels, mais s'exercera sur une surface unique.

MM. Robiquet et Jules Duboscq ont pensé qu'ils atteindraient ce but en ajoutant au collodion ioduré ordinaire une substance susceptible de corriger les irrégularités de sa surface, et d'unir, par un lien commun, les particules éparses d'iodure d'argent.

1^o Préparation du vernis à l'ambre.

Ambre jaune porphyrisé.....	40 grammes
Chloroforme.....	150 —
Éther sulfurique.....	150 —

L'ambre est épuisé par lixiviation, dans un appareil à déplacement, et la liqueur simplement filtrée au papier.

2^o Préparation du collodion sec.

Éther sulfurique.....	200 grammes
Alcool.....	80 —
Coton-poudre.....	6 —
Iodure d'ammonium.....	4 —
Vernis à l'ambre.....	25 —

On mêle toutes ces substances dans un même bocal, on agite jusqu'à ce que la dissolution soit complète, et on laisse en repos pendant trois ou quatre jours. On décante alors et on filtre sur du coton cardé.

La seule condition à remplir, pour réussir dans ces deux préparations, c'est d'employer des produits chimiquement purs.

On étend ce collodion à la manière ordinaire, sur des glaces, et on les sensibilise dans un bain, contenant :

Eau distillée.....	100 parties
Nitrate d'argent.....	10 —
Acide acétique cristallisable.....	10 —

Les plaques sont ensuite lavées à l'eau distillée et abandonnées à une dessiccation spontanée, dans l'obscurité. Ainsi préparées, elles peuvent attendre, des mois entiers, l'exposition à la chambre noire, sans perdre leur sensibilité; mais une fois l'action de la lumière produite, il ne faut pas tarder plus de vingt-quatre à quarante-huit heures pour faire apparaître l'image. Il semblerait que les vibrations moléculaires imprimées par les rayons lumineux aux particules d'iodures d'argent sur lesquelles l'image doit se produire, se communiquent peu à peu à toute la masse, car plus on tarde à faire réagir les substances réductrices, plus l'image est voilée. Aussitôt que possible donc, on plongera les plaques impressionnées dans un bain contenant 2 à 3 pour 100 de nitrate d'argent, on les laissera sécher quatre ou cinq minutes, et on fera apparaître l'image par les méthodes ordinaires, soit à l'acide pyrogallique, soit à l'acide gallique.

Le temps de pose est, en général, double de celui qui est nécessaire pour le collodion humide. D'ailleurs, il vaut mieux toujours poser trop que trop peu; et les photographes savent fort bien qu'ils n'ont rien à gagner, du côté artistique, lorsqu'ils réussissent à produire les tours de forces qu'on appelle vues instantanées.

Le collodion sec remplace très-avantageusement l'albumine pour les vues de monuments ou le paysage, et dans le tirage, par application, des positifs sur verre. Pour ce dernier objet, il y a quelques précautions à prendre. Lorsque l'image est fixée à la manière ordinaire, on la fait sécher à la lampe à alcool, on laisse refroidir et on passe une couche de vernis à l'ambre. L'épreuve est abandonnée à elle-même, dans un endroit sec, pendant 3 à 4 jours; à ce moment, on enlève, avec un petit tampon de coton et très-légèrement, la poussière d'argent réduit que le vernis à l'ambre n'a pas emprisonnée, on verse une dernière couche de vernis à la benzine et on laisse sécher, spontanément, à l'air libre. Ce vernis à la benzine est une simple solution de copal tendre, 10 parties, dans benzine rectifiée, 100 parties; il est d'une grande

l'impidité, ne se colore jamais à l'air, et donne aux épreuves une transparence telle que plus d'un observateur exercé les prendrait pour des sujets tirés sur albumine.

Enfin, les plaques de collodion sec, sensibilisées à l'avance, peuvent très-bien servir pour les portraits, surtout lorsqu'on en a un grand nombre à faire en peu de temps. Il suffit, pour cela, de plonger quelques minutes ces plaques dans une dissolution de nitrate d'argent à 5 pour 100, légèrement acidulée par quelques gouttes d'acide acétique ou citrique. Au sortir de ce bain, le collodion sec se comporte comme collodion humide, et il n'y a aucune règle particulière à suivre, soit pour le temps de la pose, soit pour la production de l'image.

On peut, suivant les conditions où on se trouve, modifier le procédé que nous venons d'indiquer. Les deux méthodes suivantes réussissent également bien :

1° On étend sur la glace le collodion ioduré ordinaire, on laisse s'évaporer l'excès d'alcool éthéré, et on achève la dessiccation à la lampe à alcool. On verse à la surface de ce collodion ioduré une couche de vernis à l'ambre qu'on laisse sécher spontanément, ce qui ne demande que quelques minutes, et on sensibilise dans le bain d'acéto-nitrate d'argent à 10 pour 100. La plaque est lavée à l'eau distillée, et on opère pour le reste, comme nous l'avons dit plus haut.

2° On peut aussi collodionner et sensibiliser les plaques à la manière ordinaire, et en se servant toujours du bain d'acéto-nitrate d'argent; puis on les lave avec soin et on les laisse sécher spontanément dans un endroit sec. Il ne faut pas chercher à hâter la dessiccation par une chaleur trop vive. Ces plaques sensibilisées et séchées sont simplement recouvertes de vernis à l'ambre et se conservent des mois entiers sans altération.

Nous destinions d'autres étrennes aux photographes abonnés du *Cosmos*; mais des circonstances indépendantes de notre volonté nous forcent de les ajourner.

Nous voulions leur faire notre distribution de prix après examen sérieux de l'Exposition de la Société française actuellement ouverte boulevard des Capucines, n° 35; mais l'installation est loin d'être complète.

Nous voulions leur donner les prémices d'une nouvelle disposition de stéréoscopes, par laquelle M. Jules Dubosecq a résolu les deux problèmes importants; mais l'appareil n'est pas terminé.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 29 décembre 1856.

M. Ferdinand de Lesseps adresse le rapport de la Commission internationale appelée à examiner le projet de percement de l'isthme de Suez, et à résoudre les objections que l'exécution du projet pourrait soulever. Le rapport est accompagné d'une carte et d'un tableau du régime des eaux dans le nouveau canal.

— M. Leymerie adresse un nouveau mémoire sur la part qu'il convient d'attribuer à l'hémiédrisme dans les divers systèmes de la cristallisation.

— M. Martin, directeur de l'usine d'Amfreville-la-mi-Voie, adresse un Mémoire de MM. Tissier frères, chimistes de l'usine, sur les phénomènes que présente l'aluminium soumis à l'action des réactifs de la voie sèche. Ce travail fait suite aux recherches sur les alliages d'aluminium. Suivant la marche adoptée par M. Berthier, les auteurs ont étudié successivement l'action des réactifs oxydants et fondants; on remarquera que quelques-unes de ces actions sont très-violentes, et qu'il y avait par conséquent urgence de les signaler dans l'intérêt de ceux qui travaillent le nouveau métal.

L'aluminium est susceptible de s'oxyder à une haute température, telle que celle du blanc soudant; mais l'oxydation est limitée par la mince couche d'alumine qui se forme à la surface du métal.

L'aluminium décompose avec explosion les oxydes de cuivre et de plomb; il ne décompose l'oxyde de fer qu'en partie, et de telle manière qu'il puisse former avec ce métal un alliage à équivalents égaux; il est sans action sur les oxydes de zinc et de manganèse.

L'aluminium chauffé dans le nitre fondu au rouge brûle avec déflagration accompagnée d'une belle lumière bleue. Il en est de même avec le sulfate de potasse ou de soude avec lesquels il produit une forte détonation.

L'action du carbonate de potasse, quoique moins vive que les précédentes, l'est encore assez cependant pour détruire rapidement ce métal avec dépôt de charbon.

Les silicates et les borates alcalins, dans lesquels se rangent le verre et le borax, attaquent le métal avec dépôt de bore ou de silicium. Ce dernier, quoique entourant le métal au fur et à mesure

de sa destruction, ne paraît pas s'y combiner dans ces conditions, car le métal que l'on retrouve ainsi n'a rien perdu de sa malléabilité.

Enfin le chlorure de sodium et le fluorure de calcium (surtout le dernier) constituent les meilleurs fondants pour le nouveau métal.

— MM. Jaillon, Monnier et Thurneysen annoncent à l'Académie qu'ils ont découvert dans les Ardennes des gisements imposants de phosphate de chaux minéral, dont la valeur industrielle représente plusieurs milliards, et exploités aujourd'hui par des centaines d'ouvriers, qui en extraient plus de 200 000 kilogrammes par mois. Ce phosphate, désagrégé et mêlé dans l'usine de la Villette à des matières azotées, est ainsi converti en engrais auquel seraient ouverts des débouchés considérables, et dont on attend le plus grand succès pour l'amélioration de notre agriculture. Ces Messieurs nous permettent-ils de les mettre en garde, dès aujourd'hui, contre un danger qu'ils n'ont peut-être pas prévu ? Il y a phosphate et phosphate, le phosphate minéral et le phosphate animal des os ; le second est certainement assimilable, c'est-à-dire que le phosphore y est dans un état où il peut être absorbé par les plantes, surtout quand dans la préparation de l'engrais on assure sa transformation en ce que les Anglais ont désigné sous le nom de surphosphate ; c'est ce qui a lieu dans les engrais si habilement fabriqués par M. de Sussex, et si recherchés au delà de la Manche sous le nom de guano de Javel. En est-il de même du phosphate minéral ? Est-il possible de le transformer, sans frais considérables, en perphosphate ? Activera-t-il de la même manière la végétation, et l'application en grand confirmera-t-elle les espérances que l'on a conçues ? Ce sont de graves questions sur lesquelles nous n'oserions nous prononcer *à priori*. Le minerai des Ardennes a été rencontré, et en abondance, en Angleterre sur divers points, et cependant, comme nous le rappellions tout à l'heure, nos voisins d'au delà de la Manche font de grandes importations du guano français. Si les engrais de M. Derrien ont acquis aussi tant de vogue et sont si recherchés aujourd'hui, c'est parce qu'ils ne contiennent que des phosphates animaux. M. Élie de Beaumont a fait, il y a quelques mois, dans le *Moniteur*, une série de longs articles sur l'emploi du phosphate de chaux dans l'agriculture ; nous savons qu'il a visité depuis l'usine de la Villette, et nous osons lui demander en grâce de visiter aussi l'usine de Colombe, et de parcourir attentivement les nombreux procès-ver-

baux des essais faits sous la direction des comices agricoles de nos provinces, et qui sont tous éminemment favorables au guano de Javel.

— MM. le docteur Ozanam adresse le résumé d'expériences nombreuses qu'ils a faites sur les propriétés physiques, physiologiques, toniques, anesthésiques de l'oxyde de carbone.

— M. Andrès Poey communique la seconde partie de ses recherches statistiques sur les couleurs des étoiles et des globes filants. Son second tableau comprend les météores observés en Angleterre, de 1841 à 1855, au nombre de 1 065. On y remarque en première ligne 326 cas d'un bleu pur, 46 bleuâtres, 41 bleus-blanchâtres, 2 bleus-rougeâtres et un verdâtre-bleu, ce qui fait une totalité de 386 météores où le bleu prédomine. Les étoiles jaunes sont au nombre de 151 avec 18 jaunâtres, total 169 cas. Les étoiles rouges sont au nombre de 129 cas et les rougeâtres de 48, total, 177 cas. On voit donc que les météores colorés en bleu surpassent de plus du double le nombre de ceux colorés en jaune et en rouge. Les météores blanchâtres sont représentés par un nombre de 195 cas, et les orangés par 114 cas.

On observe encore, dans le tableau de M. Poey, que les météores compris dans les teintes appartenant à la partie inférieure du spectre, du vert au rouge, sont au nombre de 465 cas; pendant que ceux compris dans les teintes de la partie supérieure du spectre du vert au violet en embrassent 401. Sur nos indications, M. Poey essaie d'interpréter ces résultats dans la théorie de M. Charles Doppler sur la coloration des étoiles fixes ou variables. Nous réserverons cette partie de sa note pour le jour très-prochain où nous reviendrons sur cette théorie que nous avons analysée dans le troisième volume de notre *Répertoire d'optique*. M. Poey annonce pour une prochaine communication le tableau des étoiles filantes observées à Paris de 1841 à 1853, rangées par ordre de couleur.

Nous sommes heureux d'annoncer que le jeune et ardent météorologiste vient d'être nommé directeur de l'Observatoire, dont le gouvernement espagnol a ordonné la création et l'installation prochaine dans l'île de Cuba. M. Poey prépare, dès aujourd'hui, ses collections d'instruments parfaitement choisis, et l'on peut attendre de sa direction des résultats très-avantageux pour le progrès de la plus belle et de la plus utile des sciences.

— M. Duhamel croit que son illustre confrère, M. Cauchy, n'était pas en droit de réclamer pour lui la priorité de l'énoncé et de

la démonstration du théorème de M. Sturm sur les forces vives avant et après le choc, avant ou après l'introduction de liaisons nouvelles. Il s'agissait de savoir si M. Cauchy avait supposé que les molécules qui se sont choquées avaient des vitesses égales, ou seulement des vitesses dont deux composantes ou deux projections étaient égales. Cette question évidemment n'intéressait ni le public ni même l'Académie; mais, ce qui nous a grandement consolé, c'est que, dans le cours de la discussion, les vérités que nous énoncions dans notre dernière livraison, en nous faisant l'écho de M. Seguin, ont commencé à se faire jour. M. Cauchy a vivement protesté à son tour contre l'abus des forces instantanées qui n'existent certainement pas dans la nature, contre la substitution des quantités de mouvements aux mouvements virtuels des forces, substitution qui impliquerait cette confusion absurde entre la statique et la dynamique, contre laquelle M. Seguin proteste si énergiquement, etc., etc. M. Cauchy a reconnu hautement que le théorème, de malheureuse mémoire, qui porte le nom de Carnot, celui de M. Sturm et tous les autres théorèmes semblables, supposaient implicitement la valeur nulle d'une de ces intégrales définies, que l'on a nommées singulières, parce que, alors même qu'elles sont prises entre des limites très-rapprochées, elles ont une valeur finie et même souvent une valeur très-grande. L'intégrale singulière des prétendues forces perdues, dit en propres termes M. Cauchy, peut être décomposée en plusieurs termes relatifs, les uns à des forces finies, telles que les attractions provenant de corps étrangers au système; les autres à des forces relativement infinies, telles que les forces moléculaires développées par le choc, et dont il faut absolument tenir compte, etc. C'est précisément la théorie de M. Seguin, et nous sommes fier de son triomphe. Il existe donc des forces considérables qui naissent du choc qui, par conséquent, compensent la perte de mouvement et qui se manifestent par un dégagement de chaleur, de lumière, d'électricité, d'affinité chimique, etc., etc. Il n'y a donc pas, en réalité, de forces perdues; nous ne voulions pas autre chose et nous sommes vengés, et nos illustres géomètres sont convaincus d'avoir, pendant plus d'un demi-siècle, admis, sans s'en douter, le mouvement perpétuel qu'ils repoussaient avec tant d'indignation quand il leur apparaissait sous les formes académiques qu'il revêt dans leurs savantes formules.

— M. Duméril père présente, au nom de son fils, M. Auguste Duméril, un Mémoire pour servir à l'histoire de l'erpétologie de

l'Afrique occidentale, et, en particulier, de la côte du Gabon, riche au delà de ce qu'on pourrait dire en reptiles, dont quelques-uns, sans analogues dans les autres contrées et vraiment extraordinaires, sont restés jusqu'ici inconnus. Quelques instants avant cette lecture, le secrétaire perpétuel, M. Flourens, avait annoncé que M. Duméril père, dont la forte et verte vieillesse fait l'admiration du monde savant, qui porte, sans infirmités et avec une aisance étonnante ses quatre-vingt-quatre ans, avait cru devoir résigner sa chaire d'ichthyologie et d'erpétologie au Muséum d'histoire naturelle, et que M. Auguste Duméril demandait à compter parmi les candidats que l'Académie présentera en remplacement de son père. Le noble vieillard est si généralement aimé, estimé, vénéré, il a tant et si bien mérité de la science, que personne ne songera même à disputer à son fils, qui s'est courageusement lancé sur ses traces, la place devenue vacante par la volonté libre de celui qui l'occupait. M. Auguste Duméril sera présenté en première ligne par le Muséum d'histoire naturelle et l'Académie; jamais nous n'aurons vu encore une si honorable unanimité. C'est que M. Duméril père est resté toute sa vie dévoué à la science, et le type du véritable savant.

— M. Moquin-Tandon fait hommage à l'Académie des quatrième, cinquième et sixième livraisons de son *Histoire naturelle des mollusques terrestres*; ces livraisons comprennent onze familles, vingt-huit genres, deux cent soixante-treize espèces et plusieurs milliers d'individus.

— M. Despretz, au nom de M. Robiquet, fils de l'illustre chimiste, et de M. Jules Duboseq, opticien, présente une note sur la préparation d'un collodion sec ou apte à recevoir les images des objets plusieurs jours, plusieurs semaines, plusieurs mois même après qu'il a été étendu sur la plaque. Nous donnons cette note ailleurs, et nous nous contenterons de faire remarquer ici que les premiers à notre connaissance, MM. Robiquet et Duboseq ont révélé pourquoi le collodion ordinaire était inactif après sa dessiccation, réfuté l'erreur qui attribuait à l'état hygrométrique une importance qu'il n'avait pas, et donné la véritable théorie des collodions secs.

— M. Despretz, au nom d'une Commission composée de MM. le général Morin, l'amiral Du Petit-Thouars et lui, fait un rapport entièrement favorable sur le nouveau mode de transmission des signaux des navires, inventé par M. Trève, jeune enseigne de vaisseau. Nos lecteurs connaissent suffisamment ce mode de télé-

graphie, sur lequel cependant nous avons promis de revenir pour le faire mieux apprécier. Après l'avoir examiné avec le plus grand soin, et l'avoir vu fonctionner avec un plein succès dans la cour des ateliers de M. Ruhmkorff, la Commission, sans demander à l'Académie de lui donner dès à présent son approbation formelle, ce qui serait imprudent avant une application plus réelle, la prie au moins de solliciter des expériences en grand faites sur mer, et, pour atteindre ce but, de renvoyer le rapport aux deux ministres de la marine et de la guerre.

Ce qui est du moins acquis, il nous semble, c'est : 1° l'excellence du principe qui sert de base à l'invention de M. Trève, et qui consiste à se servir du courant des machines d'induction pour allumer sur place le gaz sortant d'un bec situé à distance, et produire un éclairage instantané; 2° la possibilité de l'application immédiate de cette invention aux sémaphores des côtes, pour la production des signaux qui règlent les mouvements des navires à l'entrée des ports ou dans les ports, presque tous approvisionnés de gaz d'éclairage. M. Despretz, en terminant, fait remarquer que, si, comme il l'espère et comme il ne peut guère en douter, le mode de télégraphie de M. Trève est généralement adopté, il constituera la seconde grande application pratique que la machine d'induction de M. Ruhmkorff aura reçue; on sait en effet que dans plusieurs contrées cet excellent appareil est employé à mettre le feu aux mines de l'industrie et du génie.

— M. de Sénarmont annonce que M. Jamin, professeur de physique à l'École polytechnique, vient enfin d'exécuter une expérience que nous avons souvent provoquée et appelée de nos vœux ardents. Se servant du nouveau réfracteur interférentiel qu'il a substitué à celui d'Arago, et qui a l'immense avantage de séparer beaucoup plus les deux rayons partis d'une même source; en faisant interférer deux semblables rayons passant l'un dans l'air, l'autre dans l'eau, dont il abaissait incessamment la température jusqu'à l'amener au-dessous de zéro, et en suivant constamment le déplacement des franges, il a pu s'assurer que le coefficient de réfraction de l'eau allait sans cesse en augmentant à mesure que la température diminuait, qu'il n'y avait pas de maximum de pouvoir réfringent, comme il y a un maximum de densité, que, seulement au moment de la congélation on observait dans l'intensité du pouvoir réfringent une diminution qu'il faudra étudier avec plus de soin. M. Jamin nous a promis pour la prochaine livraison du *Cosmos* une description détaillée de son expérience

et l'expression mathématique des résultats qu'elle a donnés.

— M. Dumas, au nom de M. Oppermann, professeur de chimie à la Faculté de Strasbourg, présente une note sur un acide nouveau, découvert par lui dans le colchique d'automne; cette substance cristallise parfaitement, et présente une composition chimique très-analogue à celle des alcalis; même à la dose de cinq centigrammes, il constitue un poison violent.

M. Dumas fait ressortir en quelques mots l'activité qui caractérise actuellement la Faculté de Strasbourg; et à cette occasion nous ferons remarquer à notre tour que la capitale de l'Alsace est admirablement située pour devenir un grand centre de mouvement scientifique, le siège d'une Université semblable à celles de Bonn, de Goettingue, de Heidelberg, de l'autre côté du Rhin. Nous savons de source certaine que cette pensée est née dans plusieurs esprits éminents, que, par exemple, elle est poursuivie avec ardeur par M. le baron Bode, ancien conseiller d'État, qu'elle a même été discutée au ministère de l'instruction publique. Il faudrait au reste bien peu de chose pour réaliser ce beau projet. Strasbourg possède une Faculté de droit, une Faculté des sciences, on vient de reconstituer la Faculté de médecine, et on y a transporté l'École d'application de la chirurgie militaire. Il ne lui manque plus : 1° qu'un observatoire mieux monté, comparable à celui de M. Argélander à Bonn, ce qui serait très-facile, puisque le ministère a à sa disposition la lunette équatoriale de neuf pouces, commandée pour l'école normale de Paris; 2° qu'une organisation universitaire qui en fasse un corps spécial ayant son code, ses droits, ses privilèges, etc., etc.

— M. Guérin Menneville lit un Mémoire sur les véritables causes de l'épizootie actuelle des vers à soie et les moyens pratiques d'en arrêter ou d'en atténuer les désastreux effets. L'auteur a bien voulu nous transmettre l'analyse que nous lui avons demandée de son intéressant travail, et nous regrettons vivement de ne pouvoir, à cause des fêtes du jour de l'an, l'insérer en entier dans le *Cosmos*. Voici au moins sa pensée fondamentale :

La cause ancienne de la dégénérescence de nos races de vers à soie est la négligence que l'on a apportée à l'élève des producteurs, la fâcheuse habitude que l'on a prise de ne pas faire d'éducation particulière des individus destinés à donner la graine. La cause prochaine de l'épizootie est cette même perturbation climatique qui a rendu les végétaux malades. Les œufs, mal conservés, ont éprouvé un commencement de travail d'incubation,

par suite des élévations anormales des températures des derniers hivers. Malades en naissant, les vers ont été nourris avec des feuilles malades elles-mêmes, et leur constitution a été profondément altérée, etc. Le remède consistera à faire de la graine dans des localités choisies, à l'abri des influences climatériques, dans des pays plus froids que ceux où se font les éducations, etc.

En entendant M. Guérin Menneville parler un langage si orthodoxe, en plein accord avec sa vieille expérience, nous regrettons encore plus qu'il ne tende pas une main généreuse et amie à M. et M^{me} André Jean qui, sans aucune subvention de l'État, laissant les récompenses honorifiques dont on a entouré leur bienfaisante découverte s'attacher à un autre nom que le leur, ont poursuivi depuis plus de quinze ans, au prix de tous les sacrifices, de la perte même de toute leur fortune, le problème capital de la régénérescence et de l'amélioration de deux de nos plus précieuses races de vers, et qui apportent enfin, non-seulement la solution complète et tant désirée du problème, mais le remède actuel à un mal immense. Paix donc, Monsieur Guérin Menneville, paix et association dans le bien; ralliez-vous loyalement, courageusement aux doctrines et aux faits que M. Dumas va bientôt développer dans son rapport.

— M. Tremblay, capitaine d'artillerie de marine, lit un Mémoire à la fois historique et expérimental sur les porte-amarres de sauvetage. Nous avons aussi son analyse, pleine d'intérêt, et nous sommes désolé de ne pouvoir la donner dans cette livraison. Disons au moins qu'il est désespérant d'avoir à plaider encore aujourd'hui la grande et grave cause des appareils de sauvetage; qu'il est affreux de voir que toutes nos côtes, témoins de tant de naufrages lamentables, que tous nos navires, si cruellement décimés chaque année, avec perte de tant de vies d'hommes, nos frères, ne soient pas munis des appareils nécessaires pour lancer le cordage qui doit relier le navire échoué au rivage, condition essentielle du salut de l'équipage et des passagers. La routine nous est odieuse, partout et toujours; mais quand elle se présente homicide et toute rouge de sang, elle devient exécration et nous la maudissons. Nous nous jetterions volontiers aux pieds de l'Académie et de chacun des académiciens, pour obtenir que les Mémoires et les expériences de M. Tremblay deviennent l'objet d'un prochain rapport, pour qu'on lui accorde, à lui et à celui qui l'a précédé dans l'apostolat du sauvetage, le si honorable capitaine Delvigne, un des prix fondés par M. Monthyon.

ÉLECTRICITÉ.

Nouvelle disposition de la machine d'induction

Par M. HEARDER de Plymouth.

Le rapport lu aujourd'hui à l'Académie par M. Despretz sur le nouveau système de télégraphie marine de M. Trève, montre très-bien l'importance de plus en plus grande que devront prendre chaque jour les machines d'induction; nous serons donc très-bien venu à décrire une nouvelle disposition de ces machines à laquelle son auteur, M. Hearder, simple amateur de Plymouth, attribue une efficacité très-grande, une puissance que ne posséderaient pas au même degré les machines si célèbres cependant de notre habile artiste, M. Ruhmkorff.

Le nouvel appareil consiste en une bobine de gutta-percha de 30 centimètres de longueur, contenant dans son intérieur cylindrique l'hélice principale en gros fil, avec son noyau en fer doux. On enroule sur cette bobine l'hélice secondaire, formée d'un fil très-fin de cuivre recouvert de soie, et d'une couche bien continue de vernis à la gomme laque, qu'on laisse sécher avant de procéder à l'enroulement. Les couches consécutives de fil sont séparées les unes des autres par un stratum de soie huilée ou par une feuille de gutta-percha; le fil secondaire n'a pas moins de quatre kilomètres de longueur. L'interrupteur du contact est formé d'un ressort en laiton très-roide, armé à l'une de ses extrémités d'un morceau de fer qui doit être attiré par l'extrémité du noyau en fer doux de la bobine; il détermine la rupture du contact par l'intermédiaire d'une tige de platine fixée sur le milieu de sa longueur, et qui presse contre une vis de contact armée aussi de platine. Le condenseur comme dans la machine de Ruhmkorff, est renfermé dans la base de l'instrument. Sa pile qui fournit le courant est une modification de la pile à acide nitrique de Grove, dans laquelle l'acide sulfurique dilué au sein duquel plonge le zinc est remplacé par une solution de nitrate d'ammoniaque, ce qui dispense d'amalgamer les zincs. Voici les effets que M. Hearder obtient avec douze éléments de cette pile dont il ne donne pas les dimensions; ces dimensions sont cependant un élément essentiel sans lequel la comparaison n'est pas possible.

1° L'éüicelle au point de rupture du courant est bruyante et brillante; elle s'épanouit de temps en temps en une large plaque de lumière, changeant d'apparence quand on supprime le condenseur.

2° Les deux pointes terminales du fil secondaire donnent des étincelles quand on les approche de l'une des extrémités d'un conducteur isolé : la longueur de ces étincelles peut atteindre jusqu'à deux centimètres et demi, quand l'autre extrémité du conducteur isolé communique avec le sol. Si l'on met ces pointes terminales en contact avec un déchargeur gradué de Lane, garni de pointes de platine, on voit jaillir entre ces pointes un torrent d'étincelles en faisceaux de plus de six centimètres de longueur.

3° Si la distance des pointes terminales n'est plus que d'un centimètre, elles deviennent toutes deux rouge-blanc, la pointe négative est plutôt plus chaude que plus froide que la pointe positive ; si ces pointes sont celles de fils fins de platine, elles rougissent, fondent, et tombent sous forme de globules.

4° Si l'on interpose entre les pointes la flamme de l'alcool, on verra le flux d'étincelles s'élancer en zigzags à travers une distance de 12 à 15 centimètres, en crépitant avec violence.

5° Dans un récipient épuisé d'air, d'un mètre de hauteur sur 10 centimètres de diamètre, le plus grand que M. Hearder ait pu se procurer, on voit se produire un splendide ruban de lumière colorée des plus belles teintes ; blanc au centre et entouré d'une auréole cramoisi intense passant au violet et au pourpre.

6° Avec quatre éléments on produisait le phénomène de la cascade de M. Gassiot dans un vase à fleur de 25 centimètres de hauteur. L'effet était très-différent suivant la direction du courant : Quand on rendait l'intérieur du vase positif, l'électricité semblait s'élancer à une grande distance ou par-dessus les bords du vase formant une nappe immense, qui retombait sur le plateau de la machine pneumatique ; quand au contraire, l'intérieur du vase était négatif, la nappe de lumière semblait envelopper le vase, le presser, monter en tournant autour de ses bords.

« Je ne sache pas, dit en terminant M. Hearder, qu'on ait obtenu avec un seul appareil des effets comparables à ceux que je viens de décrire ; je crois fermement que ma disposition est plus énergique que celle adoptée par M. Ruhmkorff, et qu'elle possède en outre des avantages importants.

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE.

Sur les théories récentes de la constitution des veines liquides lancées par des orifices circulaires

Par M. PLATEAU.

M. Plateau a présenté sous ce titre à l'Académie de Belgique dans sa séance de juin dernier, une note pleine d'intérêt, et que l'on pourrait proposer comme un modèle de critique scientifique, calme, loyale et judicieuse; nous regrettons de ne pas l'avoir analysée plus tôt.

Lorsque M. Plateau publia en 1849 sa théorie complète de la constitution des veines liquides, rigoureusement déduite d'expériences précises, et donnant par conséquent avec l'explication de tous les phénomènes, la démonstration de toutes les lois qui les régissent; il crut sincèrement, c'est lui-même qui nous l'apprend, que cette théorie serait immédiatement et généralement adoptée. C'était de sa part une douce illusion. Au commencement de 1855, MM. Magnus et Dejean ont publié l'un à Berlin, l'autre à Paris, des théories nouvelles et différentes, sans même parler de celle de M. Plateau. M. Maus a été plus loin, il a déclaré formellement, dans un rapport à l'Académie de Bruxelles ne pouvoir adopter la théorie de son noble confrère; il a indiqué les motifs de sa répulsion et formulé ses propres idées. A ce double silence et à cette attaque, M. Plateau répond par un parallèle succinct entre les quatre théories qui se trouvent ainsi en présence.

Le fait qu'il s'agit d'expliquer est l'apparition, dans la veine liquide, de renflements annulaires, animés d'un mouvement de translation, se développant progressivement, et se résolvant finalement en masses isolées. Pour expliquer ce fait curieux, M. Savart avait proposé sous forme de conjecture l'aperçu suivant. Le fait même de l'écoulement, disait-il, ne peut-il pas à lui seul déterminer dans le liquide, au sein du vase et en dehors de l'orifice, des vibrations ou pulsations? Ces pulsations, en exerçant sur le liquide une série de pressions et de tractions alternatives, ne peuvent-elles pas donner naissance aux renflements et aux étranglements d'abord, à la séparation, ensuite, en masses isolées? M. Dejean admet aussi les pulsations, mais il les attribue à l'influence des forces contraires auxquelles le liquide est soumis dans son passage à l'orifice; il ne dit pas d'ailleurs, dans son analyse, comment il explique la séparation des sphères isolées qui composent la partie discontinue de la veine.

M. Magnus n'a pas tenu compte des pulsations; dans le cas, au moins, d'une veine s'écoulant de haut en bas, et soustraite à toute influence étrangère, il attribue la séparation des masses au tiraillement résultant de l'accélération de la vitesse du liquide, en ce sens qu'à une distance suffisante de l'orifice, ce tiraillement deviendrait assez fort pour vaincre la cohésion.

M. Maus adopte aussi les pulsations produites, suivant lui, par l'action de la gravité sur l'eau contenue dans le vase qui alimente la veine liquide; mais sentant bien que les pulsations seules ne sauraient déterminer la formation des sphères isolées, il explique leur formation de la même manière que M. Magnus.

Ces théories reposent, on le voit, sur deux hypothèses fondamentales, celle des pulsations vers l'orifice, et celle du déchirement produit par l'accélération de la chute du liquide. Pour combattre l'hypothèse du déchirement, M. Plateau constate : 1° que dans les veines lancées horizontalement sous des charges suffisantes, et par des orifices de petit diamètre, la discontinuité s'établit en un point où la vitesse est à peine accrue, et où, par conséquent, le tiraillement entre deux couches contiguës n'a presque aucune énergie; 2° que dans les veines lancées obliquement de bas en haut, sous une charge et par un orifice convenable, la discontinuité naît au point où l'accroissement de la vitesse est moindre encore; 3° que dans les veines lancées verticalement, de bas en haut, la discontinuité se produit malgré le retard de la vitesse, retard qui, au lieu de tendre à séparer les tranches contiguës, les presse au contraire l'une contre l'autre; 4° que si dans une veine s'écoulant de haut en bas et soustraite à toute influence étrangère, le tiraillement occasionné par la seule accélération de la vitesse était la cause de la désunion, la longueur de la partie continue de la veine devrait être indépendante du diamètre de l'orifice, tandis que, d'après l'expérience, elle est à peu près proportionnelle à ce diamètre. Examinant ensuite plus attentivement l'effet que peut produire l'accélération de vitesse sur les molécules, en tenant compte de leur mobilité relative, il montre que le tiraillement ne peut produire autre chose que d'allonger la veine en l'amincissant, en diminuant son diamètre à partir de l'orifice d'une manière continue et régulière, sans faire naître par elle-même aucune tendance à la séparation.

Passant ensuite à l'hypothèse des pulsations, M. Plateau fait remarquer d'abord qu'elle est très-vague, puisque MM. Dejean et Maus la comprennent autrement que Savart. Si les pulsations

étaient le résultat des vibrations causées par le frottement du liquide contre les bords de l'orifice, en touchant le vase près de ces bords avec un corps solide et résistant, on devrait les amoindrir et modifier la constitution de la veine. Or, Savart lui-même a constaté que la résistance opposée au mouvement vibratoire ne faisait subir à la veine aucune modification appréciable. En outre, l'influence des pulsations, si elle était aussi réelle qu'on le prétend, devrait surtout se faire sentir près de l'orifice, vers le point de départ de la portion continue et transparente de la veine. Or, près de l'orifice, au contraire, les renflements et les étranglements sont à peine sensibles, et ils vont en augmentant, en se développant de plus en plus, jusqu'à l'extrémité de la portion continue où commence la séparation. Cette séparation, donc, ne peut avoir pour cause les pulsations engendrées par l'écoulement, pas plus que le déchirement produit par l'accélération de la vitesse du liquide, et les explications tentées par Savart, par M. Dejean et par M. Magnus sont inadmissibles. Restent les objections de M. Maus, mais avant de les réfuter, M. Plateau résume de nouveau les principes qui servent de base à sa théorie, et nous les énoncerons avec lui, en raison de leur importance et de leur intérêt, quoique nous les ayons déjà exposés dans le *Cosmos*, non sans quelques grosses erreurs d'impression, que l'on trouvera signalées à la fin de la Table de notre huitième volume.

1° Un cylindre liquide ne constitue une figure d'équilibre stable qu'autant qu'il n'est pas trop allongé, que le rapport de son diamètre ne dépasse pas un certain nombre que MM. Plateau et Beer, par des méthodes très-différentes, ont prouvé être égal au rapport de la circonférence au diamètre; 2° au delà de cette limite, et s'il devient trop allongé, le cylindre constitue une figure d'équilibre instable, et pour le maintenir, il faut exercer sur lui une certaine coercition; 3° en se rompant, le cylindre instable se convertit en une série de sphères étoilées, de même diamètre, équidistantes, ayant leurs centres sur la droite qui formait l'axe du cylindre, séparées par des sphères plus petites ou sphérules de différents diamètres; 4° cette rupture est précédée d'étranglements et renflements alternatifs régulièrement espacés; ce sont les portions renflées qui se convertissent en sphères; les portions étranglées deviennent des sphérules en passant par la forme de filets cylindriques; 5° les mêmes ruptures et transformations se retrouvent dans toute figure liquide dont une dimension est considérable par rapport aux autres; 6° une veine liquide, lancée dans une direc-

tion quelconque, constitue une figure liquide dont la longueur est considérable relativement à ses dimensions transversales ; elle doit donc de toute nécessité se rompre, se convertir en une série de sphères isolées, avec des sphérules interposées ; après avoir présenté des renflements et des étranglements, à l'état rudimentaire près de l'orifice, de plus en plus prononcés à mesure qu'ils sont emportés par le mouvement de translation du liquide, et convertis enfin en masses isolées, avec tendance à prendre la forme de sphères ou de sphérules. Cette théorie n'explique pas seulement de la manière la plus complète les faits observés par Savart, elle aurait fait prévoir *à priori* la constitution de la veine liquide, en supposant qu'elle n'eût pas été antérieurement connue.

Un mot, maintenant sur l'opposition de M. Maus :

Il a d'abord peine à croire que dans un phénomène principalement produit par la gravité, cette force soit complètement écartée, pour attribuer exclusivement la configuration de la masse en mouvement à la force moléculaire fort inférieure à la gravité. Est-ce là une objection réelle ? M. Plateau n'attribue-t-il pas à la gravité ce qu'il faut lui attribuer, la chute du liquide, la formation de la veine, son mouvement de translation ? Mais l'action de la gravité n'empêche pas l'action des forces moléculaires de s'exercer, pas plus que le déplacement d'une montre dans l'espace ne s'oppose à l'action du ressort et au mouvement des aiguilles. N'est-il pas très-naturel d'attribuer l'apparition des renflements et des étranglements et la séparation en masses isolées aux forces moléculaires, alors que la théorie et l'expérience démontrent qu'elles peuvent produire ces phénomènes, comme M. Maus leur attribue la forme sphérique des masses isolées ? Il ajoute que la gravité qui détermine la contraction et l'inversion de la veine peut tout aussi bien déterminer sa rupture et sa discontinuité. Mais la contraction et l'inversion sont des phénomènes tout à fait différents des renflements et des étranglements ; les premières occupent dans la portion continue et limpide de la veine des positions fixes, tandis que les seconds, qui préparent la séparation en masses isolées, sont emportés par le mouvement de translation du liquide ; c'est seulement à partir de la contraction que la veine prend sa forme instable de cylindre allongé, qui doit aboutir à la rupture et à la discontinuité.

Cette réfutation est complètement victorieuse, la théorie de M. Plateau est certainement vraie ; mais peut-être, hélas ! qu'elle tardera longtemps à être définitivement adoptée, et qu'on en pro-

posera encore d'autres, tant la puissance de la routine est grande, tant nous avons peu de force vive pour nous emparer du progrès ou pour nous y rallier !

A l'appui du principe fondamental de la rupture d'un cylindre par trop allongé, M. Plateau cite l'expérience suivante, bien connue des physiciens : lorsqu'on fait passer à travers un mince fil de fer tendu horizontalement, une décharge électrique capable de le fondre et non de le volatiliser, on voit d'abord le fil rougir à blanc, s'infléchir en même temps par suite de sa dilatation en longueur, puis se résoudre en un grand nombre de globules séparés et arrondis, sans doute parce qu'au moment de sa fusion il constitue une figure liquide de forme très-allongée.

Nous sommes heureux d'offrir à M. Plateau, pour ses étrennes, une autre expérience, bien plus simple, bien plus concluante, que M. Boutigny a tout récemment faite. Il prend une coupe assez plate, en argent, bombée de bas en haut, à sa partie centrale, comme le cul d'une bouteille; il place la coupe sur un feu assez ardent pour amener à l'état sphéroïdal l'eau qu'il y a versée et qui forme un anneau circulaire. Si la quantité d'eau est assez grande, et l'anneau, par conséquent, suffisamment épais, l'anneau reste entier; mais à mesure qu'il s'amincit par l'évaporation lente qui accompagne l'état sphéroïdal, on voit naître des renflements et des étranglements alternés; bientôt la rupture a lieu sur un ou plusieurs points, et arrive enfin la séparation en sphères isolées. N'est-ce pas là une démonstration complète de la théorie de M. Plateau? M. Boutigny n'avait pas songé à demander, à cette théorie, la raison des phénomènes observés par lui, mais il a trouvé notre explication complètement satisfaisante.

NITRIFICATION.

Nouvelles expériences sur l'ozone

Par M. SCHOENBEIN.

L'illustre physicien de Bâle, dans une lettre écrite à M. Faraday, en date du 10 novembre dernier, décrit quelques curieuses et importantes expériences relatives à l'oxydation des éléments constituants de l'ammoniaque, sous l'influence des milieux poreux, et à la nitrification.

L'oxygène ozonisé à la température ordinaire oxyde les deux éléments de l'ammoniaque, l'azote et l'hydrogène, et donne naissance à du nitrate d'ammoniaque, ce que ne fait pas l'oxygène ordinaire, qui, dans les mêmes circonstances, reste sans action sur l'ammoniaque gazeux ou liquide. Si cependant ce même oxygène ordinaire, est mis en contact avec certaines matières, il acquiert à son tour la propriété de transformer l'ammoniaque en nitrate d'ammoniaque.

Mouillez du platine noir, ou poudre de platine, avec une forte solution d'ammoniaque, laissez le mélange exposé pendant un certain temps à l'action de l'oxygène ordinaire ou de l'air atmosphérique, traitez-le ensuite par de l'eau distillée, et vous constaterez sans peine dans le liquide la présence de nitrate d'ammoniaque. Voici le meilleur moyen de faire cette constatation : ajoutez à l'eau un peu d'acide sulfurique dilué et de pâte d'amidon contenant une petite quantité d'iodure de potassium, sans trace aucune d'iodate; s'il y a du nitrate d'ammoniaque, le mélange prendra immédiatement une couleur bleue intense.

Aidé un peu par la chaleur, le platine compacte ou métallique peut aussi rendre l'oxygène ordinaire capable de convertir l'ammoniaque en nitrate. Versez quelques gouttes d'une solution d'ammoniaque dans une fiole contenant de l'air; introduisez dans la fiole un gros fil de platine chauffé; suspendez au-dessus du fil une bande de papier à filtrer trempée dans une pâte d'amidon iodurée avec l'iodure de potassium, et acidulée avec de l'acide sulfurique dilué; vous verrez aussitôt le papier virer au bleu sombre. Pendant que le fil de platine est plongé dans la fiole, on voit apparaître des vapeurs blanchâtres, et si on les dissout avec de l'eau distillée, la dissolution présentera toutes les propriétés d'une solution nitrée. Pour produire cet effet, il n'est pas néces-

saire que le fil de platine soit chauffé au rouge; un fil de fer, au contraire, devrait être porté à cette température.

Le cuivre est encore plus actif que le platine. Placez 50 grammes de cuivre très-divisé, d'oxyde de cuivre, par exemple, réduit par l'hydrogène, dans un vase contenant de l'air, mouillez la poudre métallique avec une solution d'ammoniaque, fermez ou couvrez le vase; vous verrez apparaître des vapeurs blanches de nitrite d'ammoniaque qui s'est formé avec élévation de température. Le liquide bleu que l'on obtient en agitant du cuivre en poudre au contact de l'ammoniaque et de l'oxygène ou de l'air atmosphérique, contient aussi en outre de l'oxyde de cuivre, du nitrite d'ammoniaque, comme on peut s'en assurer par tous les réactifs connus; en le traitant, par exemple, par de la soude pour obtenir du nitrite de soude. L'oxygène commun, pur ou à l'état d'air atmosphérique, mis en contact avec du cuivre en poudre et de l'ammoniaque aqueux, est si rapidement absorbé, qu'en quelques minutes on dépouille d'oxygène un pied cube d'air atmosphérique. On peut donc se servir du cuivre et de l'ammoniaque comme agents eudiométriques, ou pour obtenir de l'azote avec l'air ordinaire.

Les faits qui précèdent semblent étroitement liés avec l'importante question de la nitrification, en ce sens qu'ils prouvent jusqu'à l'évidence que, sous l'influence du contact de certaines matières pondérables, l'oxygène inactif peut, même à la température ordinaire, oxyder les deux principes constituants de l'ammoniaque. M. Schoenbein étudie avec une grande activité ce phénomène capital de la nitrification, et espère arriver avant peu à des résultats très-nets.

ESTHÉTIQUE.

Sur les proportions harmoniques du corps humain, base métrique humaine

Par M. SILBERMAN.

Il y a peut-être quelque exagération, au moins de tendance, dans les rapprochements que M. Silberman veut établir, et les lois qu'il croit pouvoir formuler, mais ses recherches sont aussi intéressantes qu'instructives, et nous nous reprocherions de ne pas les analyser avec quelque étendue.

On a souvent fait un crime au système métrique de n'avoir rien de directement commun, dans son unité principale et les subdivisions de cette unité, avec le corps humain, de rompre ainsi complètement avec les anciens systèmes de mesure, dont les grandes unités, la coudée, le pied, le pouce, le doigt, n'étaient que des longueurs de membres humains. On regardait comme un inconvénient de ne pouvoir retrouver, au moins approximativement l'unité métrique, exprimée en éléments de sa propre individualité; cet inconvénient, M. Silberman a essayé avant tout de le faire disparaître.

Dès l'origine du système décimal, on avait fait remarquer qu'une canne longue d'un mètre, dressée en avant du corps de l'homme, avec son extrémité inférieure appuyée sur le sol, entre les deux pieds, effleurait à très-peu près le nombril par son extrémité supérieure. En répétant cette expérience, chacun pourra voir une fois pour toutes, de combien de doigts l'extrémité supérieure de la canne est distante de son nombril, se faire ainsi une idée complète du mètre, et retrouver sa longueur au besoin.

De la moyenne d'un nombre considérable de mesures consignées dans les tableaux de recrutement militaire, M. Silberman conclut que la taille moyenne de l'homme est 1^m64 (5 pieds 2 lignes et demie). Buffon affirme, et son assertion est confirmée par les mesures prises sur les chefs-d'œuvre les plus irréprochables de l'antiquité, que la taille moyenne de la femme est inférieure d'un vingtième à la taille moyenne des deux sexes réunis. Il résulte de cette donnée et de celle qui précède : 1° que la taille moyenne des deux sexes est de 1 mètre 60 centimètres (4 pieds, 11 pouces, 1 ligne, 27 centièmes); 2° que la taille moyenne de la femme est de 1 mètre, 56 centimètres (4 pieds, 9 pouces, 7 lignes, 54 centièmes).

La taille de l'homme est ordinairement exprimée en têtes, et dans un homme bien proportionné, elle est égale à 8 têtes, la longueur moyenne de la tête sera par conséquent de 20 centimètres. M. Silberman a reconnu que la distance entre la plante des pieds et l'extrémité du doigt médus, en supposant le bras dressé verticalement, est égale à dix têtes ou à 2 mètres; voici donc que le mètre apparaît par le double de sa longueur dans ce qu'on peut appeler la stature moyenne allongée de l'homme. Deux statures moyennes allongées, prises ensemble, c'est-à-dire deux natures humaines symétriquement posées sur une même ligne droite et se touchant par les extrémités des doigts des mains mesureraient donc 4 mètres ou 20 têtes. Or, cette longueur de 4 mètres ou de 20 têtes semble jouer dans la nature un rôle très-important. En prenant sur les statues modèles de l'antiquité ou sur les figures types des grands maîtres, Michel-Ange, Raphaël, Léonard de Vinci, etc., la mesure des divers membres ou les proportions principales du corps humain, M. Silberman dit avoir toujours trouvé qu'elles étaient des diviseurs exacts de la longueur ou base de 4 mètres ou 20 têtes. Rangeant ensuite par ordre de grandeur, les proportions des organes du corps humain, leurs longueurs, extraites des ouvrages d'anatomie, de sculpture, de peinture, de dessin, etc., ou mesurées sur la nature vivante ou morte, et exprimées en nombres ou en fractions simples, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{20}$ de l'unité primitive 4 mètres, M. Silberman aurait vu surgir une foule de lois, expressions unanimes de la grande loi d'harmonie qui préside à l'ensemble et aux détails des proportions du corps humain. Citons-en quelques-unes. Les distances des organes appartenant à ce qu'on pourrait appeler une même famille, la famille des sens, par exemple, la famille des articulations de la charpente osseuse, etc., etc., sont exprimées par des fractions de même ordre ou par les puissances d'une même fraction; ainsi les distances des centres des sens seraient respectivement et successivement $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$; les distances des articulations $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{27}$, $\frac{1}{81}$, $\frac{1}{243}$, etc., etc. Lorsque les organes sont mixtes ou qu'ils appartiennent à la fois à plusieurs familles, leurs distances sont représentées par des fractions dont les dénominateurs sont des produits des nombres premiers qui forment les dénominateurs des fractions correspondantes aux organes simples.

Il est certaines grandes règles ou conditions depuis longtemps reconnues et formulées, auxquelles doivent satisfaire les propor-

tions principales du corps humain ; M. Silberman s'est empressé de vérifier si les nombres ou longueurs mesurées directement par lui, ou déduites de la loi d'harmonie, satisfaisaient à ces conditions traditionnelles. C'est un fait généralement admis, par exemple, que, chez un homme parfaitement proportionné, la distance entre les extrémités des doigts médius mesurée sur les bras étendus horizontalement, est exactement égale à la hauteur totale de son corps ou à sa taille. C'est un fait encore énoncé par Vitruve, et ce fait servait dans l'antiquité de pierre de touche pour reconnaître si une figure était vraiment parfaite, que le cercle qui passe par les extrémités des quatre membres étendus en croix doit avoir pour centre le nombril. Or, ces deux faits se trouvent vérifiés par les nombres et les longueurs de M. Silberman.

C'est donc avec une très-grande confiance en leur vérité qu'il appelle l'attention et la discussion sur ses lois de l'harmonie humaine, qu'il croit être aussi les lois de l'harmonie de tous les êtres des règnes végétal et animal, qu'il a retrouvées même dans les corps réguliers du règne minéral.

Au fond, ces recherches et leurs résultats sont un nouvel hymne à la gloire du Dieu créateur, un nouvel hommage rendu à l'intelligence infinie qui a tout disposé, comme nous le rappelions naguère avec *nombre*, avec *poids*, avec *mesure*. Oui les nombres jouent un rôle immense dans la philosophie de la science et des arts ; mais que M. Silberman ne s'y trompe pas ; quand il s'agit de proportions et d'harmonie destinées à être perçues par nos sens, on ne trouve en jeu dans la nature que les nombres les plus simples, 2, 3, peut-être 5, et les combinaisons de ces nombres les plus élémentaires dans lesquelles le nombre 2 entre cinq fois au plus comme facteur, 3, trois fois, 5, si tant est qu'il soit nombre harmonique, deux fois ; de sorte que le plus grand multiple dont toutes les longueurs harmoniques seraient des diviseurs, est le produit 2.2.2.2.2.3.3.3.5.5 ou 21600. Nous essayerons de revenir une autre fois sur cette curieuse question de l'arithmétique des mondes.

F. MOIGNO.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Nouvelles de la science.

Le Comité parlementaire de l'Association britannique pour l'avancement des sciences a émis et soumis à l'attention du gouvernement anglais les vœux suivants : 1° que le nombre des professeurs de sciences physiques dans les universités soit augmenté ; 2° que les professeurs et les instituteurs locaux soient rétribués pour donner des leçons de science dans les villes principales des provinces ; et que l'on encourage, dans ces mêmes villes, la formation de musées et de bibliothèques publiques ; 3° que l'on encourage, beaucoup plus qu'on ne l'a fait jusqu'ici, l'étude des sciences, par la création de nouvelles bourses, par l'augmentation du salaire des professeurs, et par la distribution de récompenses. Ces vœux sont bien peu de chose en apparence, et cependant, pour les émettre, il a fallu beaucoup de temps, de délibérations, voire même de courage. Le gouvernement anglais a si peu fait jusqu'ici pour la science, que la mise en pratique de ces propositions si simples sera presque une révolution.

— Le comte de Granville vient d'être nommé, par Sa Majesté la Reine, chancelier de l'Université de Londres, à la place du comte de Burlington.

— Voici en quels termes M. Breton de Champ décrit l'expérience par laquelle il est parvenu à adapter sa vue à différentes distances :

« Je me place devant un livre ouvert ou une affiche imprimée, à une distance double, triple ou quadruple de celle à laquelle je puis lire, ou même plus grande encore, de telle sorte que je n'aperçoive plus les lignes du livre ou de l'affiche que comme des lignes grisâtres ; puis, avec le pouce et l'index de la même main, appuyés simultanément, l'un sur la paupière inférieure, l'autre sur la paupière supérieure, je presse l'œil doucement, jusqu'à ce que les lettres paraissent noires. Si alors la vision est encore confuse, je change tant soit peu les points sur lesquels le pouce et l'index sont appuyés, et, après quelques tâtonnements, je parviens à voir distinctement et à lire, ce qui me serait impossible à cette

distance, en laissant mon œil dans son état ordinaire. Il est vrai que l'œil n'est que partiellement ouvert dans cette expérience ; mais je me suis assuré que la plus grande netteté de la vision n'était pas due au rétrécissement du passage laissé à la lumière ; et je ne réussissais pas à lire sans exercer de compression, même en laissant les doigts appuyés sur la paupière. Cet allongement de ma vue est donc bien dû à la compression du globe oculaire. »

— Nous avons reçu, par les *Annales de Poggendorff*, le prospectus d'un nouveau journal météorologique, rédigé par M. le docteur Bujis Ballot, et édité par MM. Kemink et Fils, libraires à Utrecht. Le but du courageux météorologiste est de réunir, de rapprocher, de comparer les observations faites dans les lieux les plus éloignés, et qui ne sont pas imprimées dans des recueils suffisamment répandus. Dès 1857, il publiera les observations de trente stations au moins ; et ce recueil précieux ne coûtera que 8 francs. Déjà M. Bujis-Ballot publie, mais en langue hollandaise, un autre recueil plus important : les *Annales de l'Institut météorologique des Pays-Bas*. Là, les observations sont discutées ; la valeur moyenne de la température et la hauteur moyenne du baromètre pour chaque jour sont comparées à la température moyenne normale et à la hauteur barométrique moyenne normale de ce même jour, déduites des observations d'un très-grand nombre d'années. Les différences sont consignées dans une colonne spéciale, de sorte que l'on peut voir d'un coup d'œil de combien les températures et les pressions réelles sont supérieures ou inférieures aux pressions et aux températures normales, et cela pour une immense étendue de l'Europe.

Nous appelions depuis longtemps, et de tous nos vœux, la réalisation de ce progrès, si simple et si capital, et nous félicitons sincèrement M. Bujis-Ballot de l'avoir accompli. Ce n'est que par un rapprochement intelligent entre ce que sont les températures et les pressions, et ce qu'elles devraient être, et en cherchant la raison de cette différence dans les autres circonstances météorologiques, surtout la direction et l'intensité du vent, que l'on parviendra à découvrir les grandes lois qui régissent les phénomènes. Si nous étions pour quelque chose dans la rédaction de l'*Annuaire du bureau des longitudes*, nous indiquerions pour chaque jour, à une heure déterminée, neuf heures du matin par exemple, les hauteurs thermométriques et barométriques que l'ensemble des observations, faites depuis tant d'années à l'Ob-

servatoire, assignent à ce jour ou à cette heure : rien ne serait plus instructif et plus intéressant.

M. Bujis-Balloy recevra avec une très-grande reconnaissance, les observations journalières qu'on voudra bien lui envoyer, avec les renseignements nécessaires sur la localité, l'exposition et la disposition des instruments, les moyennes antérieures, etc., etc. S'il peut réunir cinq cents souscripteurs, la publication des observations de chaque lieu ne coûtera que vingt-cinq centimes, et moins même peut-être.

— Les physiciens et les industriels qui font usage de la pile apprendront avec bonheur qu'on obtient de très-heureux résultats de la pile de Bunsen, en suivant la méthode suivante indiquée par M. Bœttger de Francfort : on charge la pile, en dedans et en dehors des vases poreux, avec une eau légèrement acidulée par un vingtième ou 5 pour 100 d'acide sulfurique ; mais avant de plonger les cylindres ou parallépipèdes de charbon dans les vases poreux, on les trempe dans de l'acide nitrique concentré et on les laisse sécher à l'air pendant douze heures environ. La pile ainsi préparée ne laisse rien à désirer sous le rapport de l'intensité et de la constance.

— On désigne du nom de bassin Bourguignon une vaste concavité comprise dans la circonvolution du Jura, des Vosges et des montagnes occidentales de Langres, de la Côte-d'Or, du Chalonnais et du Lyonnais. M. Fournet a étudié longuement l'influence que doit avoir ce bassin, les rivières qui le sillonnent, les pluies qu'il reçoit, etc., sur les crues de la Saône et les inondations ; nous ne consignons ici que ses conclusions principales : 1° il pleut davantage sur le Jura que sur la partie des montagnes occidentales, placée sur la lisière du bassin, et cette circonstance dépend sans doute de la moindre hauteur de ces dernières ; 2° les pluies sont en général moins considérables dans les plaines de la concavité du bassin Bourguignon que sur les montagnes, et le résultat est parfaitement conforme à la règle habituelle ; 3° il existe au pied des montagnes jurassiques une fosse dont les fortes pluies font un objet digne de la plus sérieuse attention ; elle constitue une sorte de climat particulier que M. Fournet propose de désigner sous le nom de climat Bressan. En résumé, c'est dans le Jura qu'il faut chercher les plus grandes pluies ; leur intensité, au pied de ce système de montagnes, est très-exagérée, par rapport à celles des parties basses du pays ; elle est à son maximum vers l'extrémité méridionale de la Bresse et du Bugey, à Blanzac.

Lons-le-Saulnier et à Boury. A quoi faut-il attribuer ce phénomène qui n'est pas en rapport avec l'altitude de la contrée qui ne dépasse que de 130 mètres celle de la plaine du Rhône? Est-ce à l'évaporation de la Bresse? A un remous aérien produit sur les vents occidentaux prêts à franchir les hautes arêtes du Jura et se refroidissant suivant la loi de M. Babinet? Est-ce à l'influence des aspirations méridionales sur les vents atlantiques et alpiens, etc., etc.?

Nouvelles de médecine et de chirurgie.

Le comité consultatif d'hygiène publique, près du ministère de l'agriculture et du commerce, est composé de dix membres, dont quatre docteurs en médecine, un ingénieur des ponts-et-chaussées ou des mines, un architecte et un chimiste. Par des arrêtés ministériels récents, M. Georges Ville, ancien professeur de chimie à l'Institut agricole de Versailles, a été attaché à ce comité en qualité de chimiste; M. le docteur Würtz remplace M. Villermé, démissionnaire, M. Thirria, inspecteur général des mines, remplace M. Trélat.

— M. le docteur Beau emploie avec un très-grand succès la poudre de sabine et de rue, en pilules de 5 centigrammes, pour combattre les métrorrhagies ou hémorrhagies utérines essentielles. Après une première pilule de sabine, administrée en 24 heures, on constate déjà une diminution sensible, dans l'écoulement du sang; on donne alors deux pilules de sabine par jour, et l'on termine par une ou plusieurs pilules de rue.

— M. le docteur Hannon s'est parfaitement bien trouvé de l'emploi du sous-carbonate de bismuth, pour combattre les douleurs gastralgiques, faire cesser les vomissements ou la diarrhée qui en sont la suite, rendre les digestions moins laborieuses, et faire renaître l'appétit.

A la dose de 50 ou 70 centigrammes, ce sel diminue rapidement la fréquence du pouls, augmente la sécrétion urinaire, rend les urines plus limpides; il est donc d'abord sédatif, mais il devient ensuite tonique et fortifiant, car bientôt le pouls s'accélère, la respiration est plus profonde, l'appétit augmente, la digestion devient plus facile; tous les organes semblent participer à cet accroissement d'énergie vitale que donnent souvent les traitements ferrugineux. Ce sel est en outre d'une innocuité absolue, on l'administre dans un peu d'eau, de miel, ou de confitures, ou sous forme de tablettes et de pilules.

— M. E. Ceysens, praticien distingué du Brabant, affirme qu'il a toujours fait cesser très-promptement le hoquet en exerçant une pression plus ou moins forte sur l'extrémité interne ou sur le corps de l'une ou de l'autre clavicule ou des deux clavicules à la fois.

— Les cas d'empoisonnement par le phosphore détaché des allumettes chimiques, qu'ils aient pour cause l'imprudence ou la malveillance, sont aujourd'hui trop communs; il est donc très-urgent que l'on réalise la substitution tant désirée du phosphore rouge ou amorphe au phosphore blanc employé jusqu'ici dans cette utile, mais dangereuse industrie.

— M. le docteur Guillaume de Humboldt, médecin justement célèbre, avait remarqué que les individus piqués au pied par un petit reptile dont le nom zoologique est encore ignoré, étaient pris subitement des symptômes de la fièvre jaune, laquelle se développait avec une rapidité et une intensité telles que les malades succombaient presque tous en peu de jours. Ceux qui survivaient n'étaient plus atteints ni par la fièvre jaune ordinaire et véritable, ni par celle que le venin du reptile avait déterminée une première fois. L'habile praticien crut qu'il y avait dans ces faits les éléments d'une inoculation régulière qu'il s'agissait seulement de rendre inoffensive; et après de longues expériences, il adopta la méthode suivante. Il fait mordre quatre reptiles à plusieurs reprises dans un morceau de foie de mouton, du poids de 30 grammes, il presse ensuite le foie de mouton pour en extraire le liquide empoisonné, et il inocule ce liquide d'après les procédés usités pour la vaccine. Une goutte répartie entre quatre piqûres, deux de chaque côté, suffit dans presque tous les cas. La période d'incubation varie d'une à douze heures; après des accidents divers, que nous ne nous arrêterons pas à décrire, les inoculés sont guéris du cinquième au sixième jour. Si plus tard ils sont en présence d'une endémie ou épidémie de fièvre jaune; les uns, et c'est le plus grand nombre, ne seront nullement atteints; les autres seront atteints et présenteront d'abord les apparences de la fièvre jaune, mais ils seront facilement guéris par le sulfate de quinine; un très-petit nombre enfin seront atteints de fièvre jaune complète et mourront dans la proportion d'un quart. Sur 2 477 inoculés, 228 seulement, ou 10 sur 100 ont eu la fièvre jaune; 68 ou 2 1/2 pour 100 ont succombé; 2 247 ou 90 pour 100 ont été préservés. On peut évaluer sans exagération à 16 pour 100 la proportion des individus dont la vie est sauvée par l'inoculation. Nous empruntons ces documents à un article de M. le docteur Lucien

Papillaud publié dans la *Gazette médicale* ; ce médecin croit sincèrement à la découverte de M. de Humboldt et ajoute : « Si le venin des serpents dangereux des régions intertropicales donne l'immunité contre le grand typhus de ces contrées, ne serait-on pas amené à en inférer que le venin de la vipère de nos climats pourrait être aussi un préservatif du typhus des pays tempérés, c'est-à-dire la fièvre typhoïde, qui, en somme, fait peut-être, à petit bruit, autant de victimes que la fièvre jaune avec ses grands fracas épidémiques? Une enquête, qu'il serait si facile de conduire à bien, éclaircirait promptement la question. Il ne manque pas en France de sujets qui ont éprouvé la morsure de la vipère ; quoi de plus simple que d'en faire faire la statistique dans chaque département, et de faire constater quelles ont été depuis leur inoculation par le venin leurs aptitudes et leurs immunités pathologiques ! » Est-ce bien sérieusement que la *Gazette médicale* croit une semblable inoculation possible ?

— Un homme de 36 ans, tempérament sanguin, formes athlétiques, force étonnante, voulut se rendre maître d'un essaim d'abeilles ; trois ou quatre le piquèrent sur le dos de la main droite ; aussitôt sa vue s'obscurcit ; il perd ses forces, son corps est baigné de sueur, et bientôt couvert, le long des extrémités inférieures, de petites vésicules semblables à celles que produit l'ortie, avec fièvre intense : une heure après, et sans autre remède qu'une tisane tartarisée, tous les symptômes d'empoisonnement et tout malaise avaient disparu.

— M. le docteur Galizioli a guéri plusieurs cas de l'infirmité si repoussante qu'on appelle ozène, caractérisée par la puanteur insupportable des narines, à l'aide du nitrate d'argent fondu, qu'il unit à la graisse de porc pour en faire une pommade qu'il introduit dans les fosses nasales.

— MM. Joret et Homolle ont réussi à extraire de la graine de persil, *apium petroselinum* des botanistes, un principe actif et fébrifuge qu'ils nomment *apiol*, et qui semble appelé à jouer un grand rôle en thérapeutique même à côté du quinquina. Par la modicité de son prix, il deviendra le quinquina du pauvre ; les auteurs de cette découverte ont déjà reçu de précieux encouragements de la Société de pharmacie de Paris et du conseil de santé des armées. On nous apprend d'un autre côté, qu'une plante plus vulgaire et plus rustique encore, le plantain fournit aussi un excellent fébrifuge. Il faut d'autant plus applaudir à ces bienfaisantes conquêtes que l'arbre à quinquina tend de plus en plus à

disparaître, et que le sulfate de quinine, hélas ! en même temps qu'il devient plus cher, est de plus en plus adultéré.

Nouvelles de l'industrie.

L'*Ami des sciences* fait un très-grand éloge des procédés de chaudronnerie mécanique de M. Gommé fils, qui auraient pour résultat de substituer une fabrication silencieuse et grandement économique, sans clous ni soudures, à une fabrication terriblement bruyante, dispendieuse et compliquée. Les machines de M. Gommé convertissent instantanément une feuille de cuivre en tuyau de poêle, en chaudron, en moule à pâtisserie, en bouilloire, en casserole, etc., etc., sans un seul coup de marteau. Une seule machine, servie par une femme et un enfant, ébauche six cents casseroles en six cents minutes, dix heures de travail, et n'exige qu'une force-vapeur relativement minime. La casserole ébauchée est achevée plus promptement encore par le tour lamineur sur lequel le cuivre s'étire et s'allonge comme par enchantement jusqu'à n'avoir plus que le degré d'épaisseur qu'on veut lui laisser, tandis que le fond, plus exposé à l'action du feu, conserve l'épaisseur entière de la feuille; un troisième outil donne le poli nécessaire; un quatrième rogne et dresse les bords, et l'appareil culinaire peut être livré presque au prix des lames de cuivre du commerce. On comprendra, sans que nous ayons besoin de le dire, que les outils de M. Gommé opèrent par emporte-pièce, par estampillage, par emboutissement, par étirement, et que son invention a une importance immense.

— L'*Ami des sciences* nous apprend aussi que l'habile ingénieur, M. Perrot, a modifié très-heureusement, en l'armant d'un rouage à échappement, la porte fumivore de M. Prideaux, dont nous avons le premier fait connaître l'existence. Cet appareil, éminemment simple, est formé essentiellement d'une jalousie mobile qui s'ouvre mécaniquement et automatiquement, dès que le chauffeur a fermé la porte après avoir chargé son fourneau, et laisse passage à une grande quantité d'air, nécessaire au premier moment pour activer la combustion et brûler la fumée; qui se referme ensuite graduellement, quand la combustion n'a plus besoin d'être activée, quand les gaz de la combustion sont entièrement brûlés, à mesure de leur formation, et quand l'air, arrivant encore en excès, ne ferait qu'entraîner dans la cheminée une certaine quantité de chaleur perdue, etc., etc. La porte de M. Prideaux, telle qu'elle fut produite au début, était déjà un bon

appareil ; l'addition faite par M. Perrot d'un rouage à échappement dont la marche est déterminée par un poids, et régularisée par un balancier circulaire, la rendra beaucoup plus efficace encore. Elle n'est pas plus gênante à manœuvrer pour le chauffeur qu'une porte ordinaire de fourneau ; son action, comme appareil fumivore, est aussi complète qu'on puisse le désirer, elle ne laisse passer que très-peu de chaleur par rayonnement, ce qui, dans les navires surtout, est d'une importance incontestable ; elle procure enfin une économie de charbon d'environ 7 pour 100.

— Les chiffres suivants, empruntés à un Mémoire de M. Georges Wilson, sur la fabrication des bougies stéariques et autres, donneront une idée des progrès immenses de cette industrie toute française. En 1840, dit M. Wilson, nous employions soixante-quatorze ouvriers et dix enfants, et nous faisons par mois environ 20 tonnes de bougies d'huile de coco, valant 1 590 livres sterling (39 750 francs), et environ 12 tonnes de bougies stéariques et de bougies mixtes, formées d'un mélange d'acides gras et de corps gras neutres, dont la valeur était de 1 227 livres, 30 000 fr. environ. En 1855, nous avons employé 1 098 ouvriers, 1 491 enfants, et nous avons fabriqué, en bougies stéariques, mixtes et en veilleuses, environ 707 tonnes, plus de 700 000 kilogrammes, d'une valeur de 79 000 livres (1 987 500 francs). Le procédé presque exclusivement employé dans les vastes établissements de M. Wilson, pour la distillation des corps gras, consiste, comme nous l'avons déjà indiqué dans le *Cosmos*, à les soumettre à l'action de la vapeur à une très-haute température, et à déterminer ainsi la séparation de la matière neutre en acides gras d'une part, et en glycérine de l'autre. Cette méthode a eu pour résultat de fournir abondamment aux arts et à la médecine une substance autrefois dédaignée, la glycérine, facile à purifier parfaitement par une seconde distillation, très-recherchée aujourd'hui, et qui se vend plus cher même que l'acide stéarique. M. Wilson reconnaît que l'idée du procédé qui lui a si bien réussi est due à un jeune chimiste américain, M. Tilghman.

Faits agricoles.

Si la France parvenait à faire produire au 14 millions d'hectares qu'elle consacre chaque année à la culture des céréales le rendement de l'Angleterre, elle aurait 350 millions d'hectolitres de grains de toute espèce, tandis qu'elle n'en obtient actuellement que de 140 à 150 millions. La culture anglaise rend 25 hec-

tolitres de blé par hectare, tandis que la culture française rend à peine en moyenne de 12 à 14 hectolitres. L'Angleterre, en outre, nourrit cinq fois plus de bestiaux que la France, toutes proportions gardées. Le rendement en blé de la Belgique et de l'Allemagne est aussi presque double du rendement de la France. La Lombardie et le Piémont nourrissent 176 habitants par kilomètre carré; la France ne peut en nourrir que 76. Les bras manquent de plus en plus en France à l'agriculture. Il y a trente ans, sur cent jeunes conscrits, soixante appartenaient à l'agriculture; il n'y en a plus aujourd'hui que quarante-neuf ou cinquante. Tandis que la population totale de la France ne s'est accrue que d'un peu plus de six et demi pour cent dans les vingt dernières années, la population des villes de 3 000 à 1 000 habitants a augmenté de 13 pour 100, et celle des villes de plus de 10 000 âmes de 24 pour 100. C'est donc un fait aussi certain que douloureux, le vide se fait dans nos campagnes, et il est temps, grand temps de s'opposer à cette fatale émigration!

— Bien des planteurs de pommes de terre prennent pour enfouir les plus chétives, les avortons, les rebuts, et ont la singulière prétention de demander de superbes et robustes produits à des nains, à des boutures pleines d'eau et pauvres de fécule. Pour suppléer à la mauvaise qualité de la semence, ils mettent trois ou quatre mauvais tubercules dans chaque trou et rapprochent les trous autant qu'ils peuvent, au risque de forcer les plants à s'étouffer. M. P. Joigneaux, n'ayant pu persuader par le raisonnement à un cultivateur que cette manière d'agir était complètement déraisonnable, l'amena à faire sur son propre terrain une expérience comparative, d'où il résulta jusqu'à l'évidence que la plantation par touffes serrées au moyen de tubercules avortés coûte plus cher, qu'elle donne des produits chétifs, que le rendement est inférieur au moins d'un tiers à celui que l'on obtenait en semant des tubercules de grosseur moyenne espacés d'environ 50 centimètres.

ÉTRENNES DOMESTIQUES. — ÉCLAIRAGE.

Noouvelle graine oléagineuse ou huile de Thlaspi

Découverte de M. NEUBURGER. (Rapport de M. HERVÉ-MANGON).

Avec le chauffage, l'éclairage est un des grands besoins de la vie, et les efforts de la science appliquée doivent tendre incessamment à le rendre de plus en plus économique.

M. Neuburger le célèbre lampiste a voulu attacher son nom à la solution de ce problème bienfaisant. Dans un jour d'inspiration heureuse, il a cru entrevoir dans une plante sauvage et dédaignée, le thlaspi commun, une source ignorée, abondante, lucrative d'huile à bon marché, et il s'est mis à l'œuvre, et pendant quatre longues années il a expérimenté sur une échelle de plus en plus grande. Le succès a couronné ses efforts, mais il se défie d'un entraînement trop ordinaire aux inventeurs, aux propagateurs d'une idée nouvelle, et il a humblement soumis ses essais à la Société industrielle, la plus grave, la plus intelligente, la plus progressive de notre France. Après un long et sérieux examen, le Comité d'agriculture de la Société d'encouragement a chargé un de ses membres, ingénieur très-distingué, de formuler l'opinion qu'ils s'est formée du progrès que M. Neuburger croit avoir réalisé, et que nous allons exposer à notre tour, en analysant rapidement le rapport de M. Hervé-Mangon.

Le thlaspi ou taraspic est, comme le colza, une crucifère ; il vient en abondance sur les terrains les plus pauvres et les plus arides ; il est très-rustique et ses variétés bisannuelles ou vivaces résistent aux hivers les plus froids.

La graine de l'espèce adoptée par M. Neuburger est ronde et brune, elle pèse un peu moins de 2 milligrammes, ce qui fait 500 000 graines au kilogramme. Elle donne par la pression au moins 20 pour 100 de son poids d'huile, d'où il résulte qu'un hectolitre de graine de thlaspi, pesant en moyenne 68 kilogrammes, donne : 1° 13 kilogrammes d'huile d'une épuration facile, brûlant très-bien, sans odeur ni fumée, moins encreissante même que l'huile de colza ; 2° 55 kilogrammes de tourteaux, comparables par leur richesse en azote aux tourteaux de colza, que les moutons mangent avec assez d'avidité, et qui formeraient dans tous les cas un excellent engrais.

On peut semer le thlaspi à la volée, à raison de 8 litres par

hectare, sur un sol quelconque, ayant reçu un simple labour superficiel de 5 à 6 centimètres au plus de profondeur, et un hersage croisé; le semis réussit mieux quand il est fait en automne; on sarcle une fois, s'il est nécessaire, pour enlever les chardons, on récolte l'été suivant, aussitôt que la graine commence à mûrir ou à tourner, pour éviter l'expansion spontanée des siliques ou bourses. On peut compter sur un rendement moyen de 40 hectolitres par hectare, ou de 50 pour 1. Quarante hectolitres de graines font 5 hectolitres 3 litres d'huile; en la supposant vendue au prix très-bas de 100 fr. l'hectolitre, et admettant que les tourteaux payent les frais de culture et d'extraction, le produit d'un hectare serait de 530 fr., produit considérable, puisqu'il s'agit de terres de qualité inférieure, presque sans valeur au début, qui s'amélioreront rapidement, de manière à pouvoir ouvrir bientôt leur sein à des cultures d'ordre plus élevé.

Ce simple aperçu suffit à montrer, dit le savant rapporteur, que la découverte due à M. Neuburger de l'emploi industriel de la graine de thlaspi pour la fabrication de l'huile à brûler est un fait d'une très-haute importance. Ce sera une bonne et brillante conquête que de pouvoir demander pendant un temps plus ou moins long à des terres improductives des quantités considérables d'une graine précieuse, en même temps qu'on assurera un travail lucratif aux populations déshéritées de nos plus pauvres provinces, et qu'on rendra à la culture des céréales et à la production des plantes alimentaires les terres les plus riches et les plus fertiles envahies chaque jour de plus en plus par le colza. Déjà en 1841, cette plante oléagineuse couvrait 173 500 hectares, et l'on peut dire sans exagération qu'elle couvre en 1856 une surface dix fois plus grande, ou plus d'un million d'hectares. Les progrès de sa culture sont véritablement effrayants, et ce qui est plus effrayant encore, c'est que le prix de l'huile qu'on en retire, au lieu de diminuer, va sans cesse en augmentant. Les 100 kilogrammes qui coûtaient 90 francs en 1850, coûtent aujourd'hui 140 francs, 50 francs de plus. Essayer d'arrêter ce torrent dévastateur; de substituer aux terres de première qualité les sols les plus ingrats, de remplacer une plante gourmande et épuisante à l'excès par une plante éminemment sobre, qui se contente des rares principes nourrissants cachés dans les plus mauvaises terres; de diminuer ainsi d'un seul coup, et le prix de l'huile d'éclairage et le prix du pain; de répondre aux besoins d'une consommation toujours croissante, et qui menaçait de devenir une véritable calamité; c'est évidemment une entre-

prise grande et généreuse, on ne s'étonne plus alors des conclusions si favorables du rapport.

« En résumé, les efforts de M. Neuburger sur la culture et l'emploi du thlaspi intéressent au plus haut degré l'agriculture et le commerce des huiles. Pendant ses longues recherches, l'auteur n'a reculé devant aucun sacrifice pour assurer le succès de ses expériences. Son ardeur, sa persévérance et son habileté pour atteindre un but éminemment utile, sont dignes des plus grands éloges. En conséquence, le Comité d'agriculture a l'honneur de proposer : de remercier M. Neuburger de son importante communication, et de l'encourager fortement à poursuivre ses intéressantes et utiles expériences. »

Ce ne sont en effet encore que des expériences, mais des expériences arrivées à leur terme, et qui peuvent faire place dès aujourd'hui à la pratique en grand. Il s'agissait avant tout de créer de la graine ; or, sur la lande de Mizabran, en Sologne, dans les fossés des fortifications, dans le bois de Boulogne, M. Neuburger a obtenu la graine suffisante à l'ensemencement de onze hectares de terrain ; et la récolte de ces onze hectares permettra à son tour, dès l'année prochaine, d'ensemencer quatre à 5 mille hectares.

Veut-on savoir ce que ces 4 000 hectares de terres arides cultivées en thlaspi représenteront de bénéfice net ou d'accroissement de la richesse nationale ? Le calcul est facile : mettons le rendement au minimum de 30 hectolitres par hectare, la quantité totale de graine sera de 120 000 hectolitres, ou 80 000 quintaux, en réduisant le poids du litre à deux tiers de kilogramme. Chaque quintal donne au moins 5 pour 100, ou un vingtième de son poids d'huile ; la quantité totale d'huile sera donc de 16 000 quintaux, représentant au prix très-inférieur de 120 francs le quintal ou les 400 kilogrammes, 1 920 000 ou près de 2 millions de francs. Ce calcul suppose que les tourteaux de thlaspi payent les frais de culture et d'extraction, et cette hypothèse n'a en effet rien d'exagéré ; car les tourteaux seront vendus au moins 10 francs le quintal ; ce qui, pour 64 000 quintaux, fait 640 000 francs ; ou en divisant par 4 000, 160 francs par hectare. 2 millions, voilà donc ce que réaliserait dès la première année la découverte, car c'est une découverte véritable, de M. Neuburger. Cet accroissement de fortune publique grandira d'année en année en progression géométrique, et vaudra à son auteur de compter parmi les bienfaiteurs de l'humanité.

F. MOIGNO.

PHOTOGRAPHIE.

Collodion sec

De M. NORRIS.

L'habile photographe anglais est parti de deux faits arrivés pour lui à l'état de démonstration : 1° que le collodion séché perd sa sensibilité parce qu'il devient imperméable à l'eau ; et que pour lui conserver son imperméabilité, il faut par conséquent le recouvrir, aussitôt la couche formée, d'une substance soluble dans l'eau ou du moins qui puisse s'imbibber d'eau ; 2° qu'il y a deux sortes de collodions, l'un poreux, pulvérulent, composé en quelque sorte de molécules séparées ; l'autre glutineux formant au contraire une couche indivisible : les premiers collodions sont seuls aptes à donner de bons collodions secs ; les seconds ne peuvent au contraire être employés qu'humides, parce qu'ils ne sont pas pénétrables par la substance qui doit leur conserver et leur rendre leur perméabilité à l'eau. Les collodions neufs sont en général glutineux, les collodions vieux sont en général poreux. Pour reconnaître si un collodion est poreux ou glutineux, il suffit, après l'avoir étendu sur le verre, de pousser la couche en avant avec le doigt ; si elle tend à s'enlever toute entière comme une feuille de parchemin, elle sera glutineuse, et il ne faudra pas s'en servir pour le collodion sec ; si au contraire elle se divise sous le doigt, elle sera poreuse. Quand on se sera procuré un collodion poreux, on l'étendra à l'ordinaire ; on plongera ensuite la plaque dans un bain contenant de 0^g,95 à 2^g,60 de nitrate d'argent par 31 grammes d'eau, et auquel on ajoutera pour chaque 57 centilitres d'eau 31 grammes d'alcool absolu, à moins que le degré de porosité du collodion ne soit très-grand. Après que la plaque est restée assez longtemps dans le bain d'argent, on la fait égoutter, et on la lave pendant cinq minutes ou plus, en faisant couler un filet d'eau distillée sur ses deux faces, de manière à enlever toute trace de nitrate d'argent. On la plonge alors pendant un temps qui varie de cinq à quinze minutes dans le bain suivant : gélatine fine, 8^g,3 ; eau distillée, 435 grammes ; alcool absolu, 62 grammes. Il sera bon en outre d'ajouter à cette solution une cuillerée à thé d'albumine, dont on déterminera le mélange intime avec la solution de gélatine, en agitant au sein d'un bain-marie, ou très-près d'un feu assez ardent pour amener l'alcool à ébul-

lition, l'albumine se coagulera et on filtrera la liqueur; elle deviendra aussi brillante que l'eau, et sera prête à servir.

Après avoir retiré la plaque du bain de gélatine, on la fera sécher, soit en la tenant à une certaine distance du feu, soit, ce qui réussit mieux, en la plaçant dans une boîte chauffée à l'air chaud, et dont la température est plus ou moins élevée suivant la force de la solution gélatineuse. Ainsi préparée et conservée dans une boîte hermétiquement fermée, elle pourra n'être exposée à la lumière qu'après un temps très-long; plus de six semaines: le temps de l'exposition est à peine double de celui qu'exige le collodion humide. Pour développer l'image, on versera à la surface de la plaque une solution saturée d'acide gallique dans l'eau, à laquelle on ajoutera quelques gouttes d'une solution neutre de nitrate d'argent au quinzième environ.

Décomposition avec le temps du collodion ioduré

Par M. HARDWICH.

On sait que le collodion photographique, ioduré, à la manière dinaire par l'iodure de potassium et d'ammonium, subit avec le temps une décomposition spontanée, et que les propriétés de la couche sensible d'iodure d'argent sont modifiées par ce changement. Lorsque le collodion vient d'être préparé avec de l'éther rectifié et de l'alcool, qu'il n'est formé que d'iodures purs et de pyroxiline, il est très-sensible, mais ne donne pas toujours des négatifs vigoureux. Le dépôt produit par l'agent révélateur est alors ordinairement d'une teinte bleuâtre et imparfaitement opaque dans les grandes lumières. Après quelques semaines, au contraire, et lorsqu'il est devenu jaune ou brun, le collodion, quoique moins sensible, donne une image plus intense; les teintes extrêmes contrastent beaucoup plus. Les expériences de M. Hardwich ont eu pour but de démontrer que la diminution de sensibilité et l'augmentation d'intensité de l'image du collodion depuis longtemps préparé sont dues en partie à la génération ou formation d'un composé organique contenant quelques-uns des éléments de la pyroxiline unis à une base, et doué de propriétés analogues à celles du sucre, c'est-à-dire formant comme lui une combinaison organique avec le produit de la réduction des sels d'argent par la lumière.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 5 janvier 1856.

La séance a été très-courte et n'a offert qu'un très-faible intérêt.

— M. Henri Sainte-Claire Deville adresse un Mémoire ayant pour titre *des Propriétés chimiques de l'aluminium et des variations de l'affinité avec la température.*

« La place que doit occuper l'aluminium dans les classifications chimiques est assez difficile à déterminer. Dans les Mémoires que j'ai publiés sur cette matière, j'ai rangé l'aluminium à côté du fer et du chrome, en partant des principes à l'aide desquels M. Thénard a disposé ces groupes de métaux. Les expériences que j'ai faites depuis sur le silicium, qui, lui aussi a beaucoup d'analogie avec l'aluminium, ont modifié mes opinions à cet égard, et m'ont conduit à rechercher à un point de vue particulier les propriétés chimiques de ce métal, surtout dans ses rapports avec les diverses températures auxquelles on les manifeste. MM. Gay-Lussac et Thénard, dans leur belle expérience sur la préparation du potassium, à l'aide de la potasse et du fer, ont déjà fait voir qu'à la température blanche le fer se conduit comme un métal alcalin, supérieur même au potassium quant à son affinité pour l'oxygène. Un certain nombre de faits de ce genre, des expériences tentés dans des appareils très-fortement chauffés, me permettent de dire que l'interversion des affinités avec la température se présente dans un grand nombre de cas. L'aluminium va m'en fournir de très-curieux exemples.

L'aluminium à une basse température se conduit comme un métal susceptible de produire une base faible; par conséquent sa résistance aux acides, l'acide chlorhydrique excepté, est proportionnelle au peu d'énergie de cette base. A la température ordinaire et en présence de l'eau, la tendance acide de l'alumine est plus prononcée : aussi l'aluminium n'a-t-il de réactions énergiques qu'en présence des bases fortes telles que la potasse et la soude, dissoutes dans l'eau. Cependant cette affinité est encore insuffisante pour déterminer la décomposition de l'eau par l'aluminium dans la potasse monohydratée à la température de sa fusion. A l'aide d'une chaleur très-élevée, je ne doute pas qu'il ne puisse y avoir formation de potassium avec un pareil mélange, si on pouvait se mettre dans les conditions de l'expérience de MM. Gay-

Lussac et Thénard. Malheureusement les vases manquent complètement pour la réaliser avec l'aluminium.

L'aluminium ne fournissant pas de protoxyde, par suite n'ayant aucune tendance à former un oxyde salin, Al^3O^4 , sa résistance à l'oxydation à des températures très-élevées et son inaltérabilité à l'air sont excessivement prononcées, comme nous l'avons montré, M. Wœhler et moi. C'est la même raison qui fait que la vapeur d'eau l'attaque si peu quand il est pur. Toutes ces réactions lui sont communes avec le silicium.

A une température peu élevée et sans le concours de l'eau, l'alumine joue encore le rôle de base faible, si bien que l'aluminium ne réduit aucun protoxyde au-dessous du rouge vif. Ce métal allié à du plomb peut se purifier à la moufle et se congeler, comme l'a montré M. Péligot. L'aluminium cuivreux noircit dans les mêmes circonstances, par suite de l'oxydation du cuivre. Mais à une température élevée, les rôles sont changés, l'alumine devient un acide, et l'aluminium prend avec moins d'énergie les propriétés du silicium : ainsi, il décompose les oxydes de plomb et de cuivre avec formation d'aluminate. Ce fait que j'ai souvent observé, et qui a été publié par MM. Tissier, paraissant en opposition avec ce qui était déjà connu sur cette question, j'ai cru devoir attirer l'attention de l'Académie sur le genre de considérations nouvelles qui me guident dans les expériences nombreuses que j'ai déjà commencées depuis longtemps et que je poursuis chaque jour.

L'aluminium ne s'oxyde pas dans le nitre, à moins que la chaleur ne soit assez forte pour que le nitre lui-même soit décomposé; il est devenu alors alcalin, et la température est assez élevée pour que l'interversion des affinités se manifeste. Le phénomène de l'inflammation qui l'accompagne indique une réaction énergique. Tous les jours on fond de l'aluminium dans le nitre pour le purifier, au sein d'un vif dégagement d'oxygène, et au rouge, sans qu'on ait rien à craindre; mais il faut bien se garder de faire cette opération dans un creuset de terre; la silice du creuset est dissoute par la potasse, le verre ainsi formé est décomposé par l'aluminium, et dès lors le silicium d'aluminium présente des propriétés spéciales. Son oxydation devant donner lieu à un silicate d'alumine, s'effectue avec une énergie extraordinaire. Voici pour le prouver une expérience de cours que je fais depuis deux ans à la Sorbonne et qui réussit toujours. Sur un têt, on place un peu de verre pilé, bien tassé, et disposé en forme de coupelle, au centre de laquelle on met un morceau d'aluminium. Avec le dard

du chalumeau à gaz oxyhydrogène, on peut porter sans l'oxyder sensiblement, la température de l'aluminium à un point très-élevé; puis on fond le verre, on le ramène au-dessus de l'aluminium, pour les mettre en contact à une haute température. Il se fait un alliage de silicium et d'aluminium, et quand au moyen du dard du chalumeau on découvre le bain métallique, il brûle avec un éclat extrême, en lançant des étincelles blanches à la manière du silicium. C'est qu'en effet les silicates et les borates alcalins sont décomposés très-facilement par l'aluminium; le métal dissout alors des quantités considérables de silicium et de plus faibles quantités de bore, qu'on peut extraire, comme nous l'avons démontré depuis longtemps, M. Wœhler et moi. La même observation a été faite par M. Wœhler pour le carbonate de potasse, que l'aluminium décompose avec dépôt de charbon. En cela, il se rapproche encore du silicium dont l'action sur le nitre est nulle, comme l'a démontré Berzélius.

On voit donc combien, dans des expériences de ce genre, il est utile de tenir compte des conditions de toutes sortes au milieu desquelles on opère, aussi bien que de la nature des vases et de la pureté des matières. Je profiterai de cette occasion pour recommander aux physiciens qui veulent faire sur l'aluminium des déterminations précises, de s'assurer à l'avance de la nature du métal sur lequel ils opèrent, et qui est mis dans le commerce avec des degrés de pureté encore très-variables, comme la plupart des métaux communs. »

— M. Ancelot veut que le délire des aboyeurs ne soit qu'une des formes de la danse de Saint-Guy.

— M. Cazenave adresse pour le concours des prix Monthyon un grand travail sur les maladies de la peau.

— M. Edmond Bour adresse une petite note intitulée : *Résolution des équations numériques du troisième degré, à l'aide de la règle à calculs*. Nous regrettons de ne pouvoir la publier dès aujourd'hui.

— Un certain M. Bouillaud demande la substitution du cuivre au fer dans les tiges de paratonnerres, il a grandement raison; sir Snow Harris n'emploie que des tiges en cuivre, et si courtes, qu'on les aperçoit à peine.

— M. Alquier réclame contre M. Bonnafond la priorité du traitement des bubons vénériens par le séton filiforme.

— M. Boulard-Monge voudrait substituer au soufre, dans le traitement des vignes malades, le marc de raisin brûlé et réduit

en cendres très-fines ; autant vaudrait sans doute la poussière des chemins, suivant la théorie de M. Chrétien, de Montpellier. Dans tous les cas, dit M. Thénard, comment se procurer de la cendre de marc en quantité suffisante ?

— M. Porro présente les détails et le dessin de l'observation de l'occultation de Jupiter par la lune, faite le 2 janvier dernier par M. Bulard, astronome du parc astronomique.

Le but principal de cette observation était de constater si, dans l'immersion ou l'émergence de la planète et de ses satellites, il se présenterait quelque phénomène d'hésitation, de répulsion, d'oscillation, de déplacement, de transport, de déformation, d'extinction partielle, etc., de nature à accuser la présence d'une atmosphère lunaire. M. Bulard n'a rien vu de semblable. Des vapeurs épaisses lui ont dérobé l'immersion, mais quand Jupiter lui est apparu, avec les trois dixièmes de sa surface éclipsée, il était parfaitement conformé, avec ses bandes très-nettes ; il a disparu progressivement, sans aucune altération de forme ou d'éclat, même alors qu'il n'était plus qu'un simple croissant de lumière. Le premier et le second satellite ont disparu soudainement ; ils ont reparu aussi soudainement comme le troisième et le quatrième. Les lieux de sortie de ces deux derniers satellites ont indiqué à l'avance le point d'émergence de la planète, et le regard braqué sur ce point l'a vu reparaitre très-nette, sans modifications aucunes. Il faut donc admettre, ou que la lune n'a pas d'atmosphère, ou que cette atmosphère n'atteint pas les deux bords qui ont caché la planète, et qui n'avaient pas d'échancrures visibles, ou enfin que vers ces bords l'atmosphère, si elle existe, ne produit pas de réfraction sensible.

L'observation a été faite avec la lunette équatoriale de 9 pouces, 25 centimètres, commandée jadis pour l'observatoire projeté de l'École normale. La beauté remarquable du dessin, expression fidèle de ce que montrait la lunette, prouve qu'elle définit très-nettement les objets ; elle est de plus parfaitement achromatique, car Jupiter a bien cette teinte bleuâtre qui avait frappé MM. Warren de la Rue, Grove, etc., dans l'avant-dernière occultation ; et l'intensité de sa lumière est de beaucoup inférieure à celle de la lune. M. Bulard n'a pas vu, il ne devait pas voir, à cause de l'âge de la lune suivant l'explication de MM. Foucault et Babinet, le trait noir de séparation entre les deux disques qui a frappé M. Warren de la Rue ; celui-ci observait très-près de la pleine lune. Il y a dix ans, un excellent neuf pouces était une rareté,

un trésor, il avait sa place toute marquée dans les fastes de l'astronomie. Quel accueil mérite donc le 19 pouces, 55 centimètres de M. Porro, aussi bon que son 25 centimètres!

A propos d'astronomie, M. Bulard, dont nous rapportions tout à l'heure l'observation si intéressante de l'occultation de Jupiter par la lune, nous prie de faire en son nom les deux rectifications suivantes : 1° Je ne suis pas astronome anglais, quoique pendant dix ans j'aie fait de l'astronomie en Angleterre, puisque je suis né à Paris et que j'observe en France; 2° je n'ai pas fait de dessin de nébuleuses quand, en janvier 1849, j'ai regardé avec le grand télescope de lord Rosse, en compagnie du noble lord, de son assistant M. Stone, et sir James South. M. Arago eut aussi que certains dessins que je lui avais envoyés avaient été faits au télescope de lord Rosse, qui aurait réclamé si le savant secrétaire perpétuel ne s'était empressé de rectifier son erreur.

— M. Chapelle, médecin de la Charente-Inférieure, qui s'est trouvé en pleine et violente épidémie cholérique, a essayé tous les remèdes, et a trouvé que le plus efficace était l'acétone ou esprit pyro-acétique, dont il a obtenu des résultats assez satisfaisants, pour mériter, dit-il, l'attention de l'Académie et participer au legs Bréant.

— M. Bérard, au nom de M. Jules Ytier, de Montpellier, présente un Mémoire sur le sorgho sucré, sa culture, ses avantages, son avenir, etc. En outre du sucre et de l'alcool, on a extrait du sorgho, ainsi que nous l'avons déjà dit, deux nouvelles matières colorantes, l'une rouge et l'autre jaune, que M. Ytier nomme purpuroleine et xantoleine, et qu'il apprend à préparer par une méthode analogue à celle qui donne la garance.

— M. Duchartre lit une note relative à l'influence de l'humidité sur la direction des racines. Il démontre sans peine que l'humidité, suivant l'expression populaire, attire les racines; à ce point que si la graine se trouve entre deux couches, l'une très-sèche en bas, l'autre humide en haut, les racines monteront au lieu de descendre. Le même phénomène arrive lorsque la couche supérieure humide est remplacée par de l'air saturé d'humidité.

— M. Despretz, au nom de M. Seguin, membre correspondant, présente les deux Mémoires sur la machine à vapeur pulmonaire ou machine à vapeur régénérée que nous reproduirons intégralement dans notre prochaine livraison.

— M. Duhamel revient encore sur son Mémoire de 1832, et la portée de sa généralisation du théorème de Carnot relatif à la perte

des forces vives dans le choc. Nous n'avons pas saisi ce qu'il apportait de nouveau dans le débat.

— MM. Poncelet et Chevreul sont nommés au scrutin, par 28 et 25 voix, membres de la Commission administrative de l'Institut pour 1857.

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, qui jusqu'ici n'avait que remplacé M. Binet comme président, et qui aujourd'hui entrait en fonctions, rend compte de l'état des publications de l'Académie et des mouvements qui se sont opérés dans son sein en 1856. Les volumes publiés sont au nombre de cinq : le vingt-septième volume des *Mémoires de l'Académie*, le quatorzième des *Savants étrangers*, deux volumes des *Comptes rendus*, et un volume de prix, supplément aux *Comptes rendus*. Les vingt-cinquième et vingt-sixième volumes des *Mémoires de l'Académie*, le quinzième volume des *Savants étrangers*, et un second volume de prix, sont en cours de publication.

Les nouveaux membres titulaires élus dans l'année qui vient de finir sont : MM. Jobert de Lamballe, Bertrand, Gay, Hermite ; les membres correspondants, sont MM. Ostrogradski, amiral de Wrangel, Gerhardt, Hoocker.

Deux places sont vacantes dans la section de géologie et minéralogie ; celle de M. Élie de Beaumont qui reste définitivement secrétaire perpétuel, et celle de M. Constant Prévost, décédé. Les correspondants à remplacer sont au nombre de douze : ce sont, dans la section d'astronomie, MM. Lindenau et Nel de Bréauté, morts, sir William Herschel, nommé associé étranger ; dans la section de physique générale, M. Melloni ; dans la section de chimie, M. Gerhardt ; dans la section de géologie, M. Buckland ; dans la section de botanique, M. Dunal ; dans la section d'économie rurale, MM. Michaux, Jaubert de Passa, Giroux de Buzaringues.

ASTRONOMIE PHYSIQUE.

Étoiles variables.

Conformément à la grande loi des compensations, M. Babinet, qui en veut tant aux comètes, s'est pris d'une belle passion pour les étoiles variables et surtout pour l'intéressante Algol ou Béta de Persée, dans la tête de la Méduse. C'est une étoile de seconde grandeur, qui, à chaque période de deux jours, vingt-quatre heures, quarante-neuf minutes, est réduite à la quatrième grandeur. Elle emploie trois heures et demie pour perdre ainsi une grande partie de sa lumière, et autant pour la reprendre.

Les étoiles variables comptent bien certainement parmi les phénomènes les plus étonnants et les plus intéressants du ciel, et il y a bien longtemps que, fidèle à la promesse que nous avons faite en 1845 à M. Argélander, l'homme des étoiles variables, nous pressons vivement les astronomes amateurs de consacrer une grande partie de leurs veilles à cette importante étude. La recherche des causes de la variabilité de ces astres, de l'affaiblissement ou même de l'extinction périodique de leur lumière, est peut-être le plus difficile des problèmes que la science ait jamais posé; l'énigme des énigmes, et qui aurait attendu longtemps encore son sphinx, si M. Doppler, dont nous parlerons tout à l'heure, n'était pas né. Pour M. Babinet, et nous en sommes désolé, la solution tant cherchée n'est qu'un jeu d'enfant : « Sans doute, dit-il, quelque planète d'un gros volume qui circule à l'entour de nous la cache presque en totalité à chaque passage entre cette étoile et nous. Planète d'un gros volume, c'était un peu trop, la pauvre Algol n'aurait pas seulement diminué d'éclat, son éclipse eût été totale. » A la grosse planète, M. Babinet, dans l'article suivant, substitue prudemment une planète à l'état gazeux ou pulvérulent. Goodricke, qui le premier a déterminé la période exacte de la variabilité d'Algol, qui le premier aussi a formulé l'hypothèse que M. Babinet a bien envie d'ériger en théorie, appelait mieux encore l'astre écran *nuage planétaire*.

On trouvera sans doute que nous avons aujourd'hui l'esprit bien mal tourné ou bien difficile, mais nous sommes forcé d'avouer, malgré la grande amitié qui nous unit à M. Babinet, et l'échange continu que nous faisons de nos pensées depuis bientôt trente ans, que sa théorie de la variabilité d'Algol nous paraît puéride au delà de

ce que nous pouvons dire, tout à fait insuffisante et inadmissible, non moins que sa démonstration du néant des comètes. Mais avant tout, laissons le savant académicien exposer en détail son explication, et la réfutation de l'opinion à laquelle d'ailleurs nous sommes loin de nous rallier, qui voudrait que les étoiles variables fussent des globes obscurs sur une portion plus ou moins grande de leur surface.

« On a voulu rattacher aux taches du soleil le phénomène des étoiles variables d'éclat, et on a dit : les étoiles variables sont des soleils qui comme le nôtre tournent sur eux-mêmes, et de plus ont des taches très-vastes qui couvrent un côté presque entier de l'astre, lequel, par suite, nous paraît perdre de son éclat quand il nous présente son côté obscur. Il n'est pas besoin dès lors d'imaginer de prétendues planètes à l'état gazeux ou pulvérent et d'une énorme grosseur pour cacher en partie ces soleils... Voici ma réponse : un corps qui tourne sur lui-même le fait avec une telle régularité de mouvement et de temps que rien ne peut le troubler. Ainsi, le jour qui dépend de la rotation de la terre sur elle-même, est une période inaltérable, tandis que l'année et toutes les autres périodes des révolutions astronomiques sont plus ou moins incertaines. Il devrait donc s'ensuivre que les étoiles variables nous offriraient entre les époques de leurs éclats et de leurs affaiblissements des temps toujours égaux. Or, il n'en est pas ainsi. »

« ...Je voudrais bien maintenant faire comprendre comment une planète qui circule autour d'un soleil, et qui l'éclipse en partie à chaque passage entre lui et nous, peut effectuer les passages à des intervalles inégaux en durée. Je réclame un surcroît d'attention pour cette périlleuse tentative. Prenons pour exemple la terre circulant à l'entour du soleil : si sur un globe on marque chaque jour la place du soleil, on voit que chaque saison occupe sur le globe exactement le quart du contour total. Les positions que le soleil occupe au commencement du printemps, de l'été, de l'automne et de l'hiver sont également espacées. Mais il n'en est pas de même du temps que dure chacune des saisons. Dans ce siècle, le printemps et l'été, qui pour ce côté du monde font la saison chaude, surpassent d'environ huit jours en durée l'automne et l'hiver. Il n'en sera pas ainsi dans quelques siècles ; l'avantage de la durée appartiendra à l'automne et à l'hiver. Le changement qui se fait en quelques siècles pour la terre, se fait en un petit nombre d'années pour le mouvement de la lune autour de la terre.

On peut donc attribuer telle inégalité en durée qu'on voudra aux mouvements d'une planète circulant autour d'un soleil, et de plus, chaque quart de l'orbite jouira successivement de la propriété d'être parcouru ou pendant le temps le plus long, ou pendant le temps le plus court. Considérons maintenant la planète vue de la terre et éclipsant partiellement son soleil. Si pendant le temps qu'elle met à revenir à une nouvelle éclipse, la portion de l'orbite où est la plus grande durée s'est approchée de notre côté, cette circonstance occasionnera un retard à la planète puisqu'elle marchera dans un chemin où sa vitesse sera moindre, et l'éclipse retardera de plus en plus jusqu'à ce que le déplacement progressif des points où a lieu la plus grande et la plus petite vitesse amène du côté de la terre les points de plus grande vitesse qui, étant parcourus par la planète plus rapidement que dans la période précédente, occasionneront une avance dans l'époque de l'éclipse, et par suite une diminution dans le temps qui sépare deux éclipses successives. En un mot, si entre deux retours de la planète éclipsante, le déplacement de la région de moindre vitesse a été tel que la planète ait traversé une moindre partie de la région retardante, l'éclipse avancera ; si au contraire elle a à parcourir une plus grande portion de cette région de moindre vitesse, l'éclipse retardera. »

Voilà la théorie de M. Babinet; elle pourra satisfaire quelques esprits faciles, mais certes elle ne satisfait nullement le nôtre! Nous sommes même intimement convaincu que cette explication n'explique pas du tout le grand phénomène des étoiles variables; qu'elle est l'enfance de la science ou plutôt le dernier effort d'une science vieillie. Imaginée et arrangée pour expliquer une des circonstances, un détail du phénomène, elle n'expliquera pas par là-même les autres circonstances ou les autres détails. François Arago a dit très-sagement : « Les détails sont la pierre de touche des théories. C'est aux détails qu'il faut aujourd'hui s'élever dans la question des étoiles changeantes ; c'est par des observations d'intensité faites chaque jour à de courts intervalles, qu'on reconnaîtra s'il ne sera pas indispensable, suivant les cas, de varier l'explication, de choisir tantôt celle-ci, tantôt celle-là, tantôt leur combinaison ; si les phénomènes n'indiquent point des changements considérables et rapides, soit dans la position des pôles de rotation des étoiles, soit dans la situation des plans contenant les orbites des planètes opaques qui circulent autour d'elles, etc., etc. » Parmi les principales circonstances qui accompagnent les chan-

gements d'éclat des étoiles variables, nous signalerons seulement les suivantes : 1° près du maximum et du minimum le changement s'opère lentement; il est au contraire rapide à certaine époque intermédiaire entre les époques qui correspondent aux états extrêmes; 2° elles n'atteignent pas toujours le même maximum d'éclat ou d'extinction; 3° la période ou le temps écoulé entre le maximum et le minimum diminue quelquefois d'année en année ou de siècle en siècle, etc., etc.

Nous serions curieux de voir comment M. Babinet prouverait que les nuages plauétaires suffisent à rendre compte de ces diverses particularités, de la première surtout. Mais nous avons un reproche beaucoup plus grave à lui faire; on dirait qu'il s'est obstiné à ne tenir aucun compte des progrès immenses que l'astronomie physique a faits dans les cinquante dernières années; sa distraction ou son oubli sont d'autant plus extraordinaires que personne au sein de l'Académie ne sait mieux que lui tout ce qui a été fait. Le bon Homère, cette fois, a dormi, mais il nous suffira de le réveiller pour le voir s'élançer dans le vaste champ que nous ne ferons aujourd'hui qu'entr'ouvrir, et qu'il parcourra bien plus sagement que nous. Autrefois toutes les étoiles du firmament étaient proclamées fixes et immobiles; aujourd'hui pour un très-grand nombre déjà, pour toutes bientôt, le mouvement propre et le déplacement dans le ciel sont une vérité incontestable. Autrefois les étoiles variables étaient une rareté, une exception; leur nombre aujourd'hui s'est grandement accru, etc. Combien d'astres ont changé de couleur! Combien ont changé d'éclat relatif; de plus brillants que tel ou tel autre astre sont devenus moins brillants, combien ont changé ou changent chaque jour d'éclat absolu! Les données déjà acquises et qui vont se multipliant chaque jour, ne nous autorisent-elles pas à affirmer dès maintenant que les astres d'éclat constant sont au contraire l'exception, que l'immense majorité des étoiles du firmament est variable, que la variabilité est sinon une loi, du moins le fait général de la nature? Voilà certainement le point de vue auquel il faut se placer si l'on veut être de son siècle et de son temps. Si l'on se renfermait dans l'horizon étroit de M. Babinet, il faudrait bientôt peupler l'espace céleste d'autant de nuages planétaires, de toutes formes, de toutes grandeurs, de toutes couleurs, de tous les degrés de transparence, etc., qu'il y a de myriades de points brillants sur la voûte étoilée. Que dans un cas exceptionnel et pour faire avancer en apparence d'un pas l'explication d'un fait rare et isolé, on

admette gratuitement l'existence hypothétique d'une planète opaque, nous le concevons, nous le pardonnons; mais qu'on en mette partout, c'est par trop fort. Dès que nous sommes forcés d'admettre que le déplacement dans l'espace, que le changement de couleur, que la variation d'éclat, sont un fait commun et général, n'est-il pas évident que pour être conséquent il faut chercher la raison de ce fait dans quelque chose d'essentiel ou d'inhérent aux astres eux-mêmes; par exemple dans la vitesse excessive dont ils sont animés, et qui les rapproche ou les éloigne de notre terre? C'est ce qu'avait fait un homme enlevé, hélas! trop tôt à la science qui pleure encore sa perte, Christian Doppler.

Pour lui, la nature et le mode des changements d'éclat des étoiles variables étaient tout à fait inconciliables avec l'hypothèse qui attribue leur disparition à une succession de portions alternativement obscures et brillantes, ou à l'interposition d'une planète obscure.

Pour expliquer la grande variété et les changements de couleur des étoiles solitaires, les couleurs complémentaires variables des étoiles doubles, les apparitions ou disparitions subites de certains astres, les extinctions périodiques des étoiles variables, il n'avait besoin, lui, que d'une seule supposition, aussi certaine qu'un fait, la présence dans le firmament d'astres qui se meuvent avec une vitesse de même ordre que la vitesse de la lumière, une vitesse de 60 mille lieues environ par seconde. Partant de cette hypothèse ou mieux de cette réalité, car un astronome, mathématicien célèbre, M. de Littrow, a osé dire en parlant de l'étoile double γ de la Vierge: « La vitesse du satellite à son périhélie est remarquable, il parcourt en un jour plus de 7 millions de lieues, ou près de 80 mille lieues par seconde, c'est-à-dire qu'il se meut presque aussi vite que la lumière; » en partant, disons-nous, de cette réalité, Doppler rendait compte, lui, non pas seulement des circonstances principales des phénomènes, mais de tous les détails. C'était une grande et magnifique synthèse auprès de laquelle la conception mesquine des nuages planétaires n'est qu'un colifichet. Nous l'avons déjà exposée dans notre *Répertoire d'optique*, tom. III, p. 4405 et suivantes, nous l'exposerons de nouveau dans le *Cosmos*. M. Babinet la connaît, il a même défendu contre nous la vérité du principe d'acoustique qui lui sert de point de départ, et qui ne nous semblait pas alors assez certain; comment se fait-il donc qu'il ne s'en soit plus souvenu; c'est pour nous un mystère, et un mystère attristant, car ce fait, hélas! ne

prouve que trop combien nos pauvres cervelles humaines sont inaccessibles au progrès, et combien le joug de la routine est tyrannique et difficile à secouer.

On raconte que le prince Charles de Beauveau, entré au noviciat des jésuites de Nancy, eut à répondre un jour dans un exercice public à des questions de catéchisme, que l'un de ses fils, novice comme lui, devait formuler. Frère de Beauveau, dit le jeune homme à son vénérable père, récitez votre *Credo*. Le vieillard intimidé balbutie, se répète, s'arrête; son fils, obligé plusieurs fois de le reprendre et de le remettre sur la voie, finit enfin par lui reprocher de ne plus savoir sa profession de foi. Comment ne la saurais-je pas, s'écrie le père quelque peu impatienté, puisque vous la savez, vous, et que c'est moi qui vous l'ai apprise? M. Babinet serait en droit de nous traiter comme le prince de Beauveau traitait son fils; car il nous a appris bien des choses; nos humbles connaissances en astronomie physique sont en grande partie le fruit de nos conversations savantes quand il a écrit ces longues et belles colonnes qui intéressent si vivement les lecteurs du *Journal des Débats*, c'est-à-dire les lecteurs de France les plus intelligents et les plus instruits, il était non pas intimidé mais distrait. Il nous pardonnera sans peine, sans rancune, de l'avoir averti d'une distraction que nous ne pouvons partager avec lui, parce que nous n'avons ni son trop plein de savoir ni son esprit.

F. MOIGNO.

Taches du soleil.

M. Babinet a dit encore : *Les taches du soleil tiennent à sa surface même, et sont visibles pendant une moitié de sa révolution.* Peut-on s'exprimer ainsi dans l'état actuel de la science? Nous disons non, et nous sommes heureux que l'examen de cette question nous fournisse l'occasion d'exposer la solution la plus récente et la plus fondée du beau et difficile problème de la formation, de la persistance et de la dissolution des taches du soleil.

M. Babinet, il s'en souvient sans doute, a affirmé le premier que les protubérances rouges, apparues à quelques distances des bords du soleil éclipsé sont des masses ou nuages planétaires, circulant autour de cet astre avec une grande rapidité; il indiquait même comment, en se plaçant dans des circonstances convenables, on pourrait arriver à voir ces nuages en dehors des éclipses, et tous les jours, sous forme d'ombre légère passant rapidement sur le disque du soleil, et surtout se détachant sur le noyau obscur des taches ordinaires. Cette assimilation ingénieuse et qui est

pour son auteur un titre de gloire, était à peine formulée, qu'un astronome dont nous retrouverons le nom, affirma que les protubérances rouges n'étaient en réalité que de véritables taches qu'il avait vu peu de jours avant l'éclipse sur le disque même du soleil. Les taches que M. Babinet place à la surface du soleil ne seraient donc plus que des nuages solaires. Un physicien et mathématicien célèbre, M. Mosotti, formule très-nettement cette nouvelle genèse des taches, dans son discours de promotion au lauréat académique, prononcé le 26 juin 1854, à Pise, et qui ne nous est parvenu que ces jours derniers. Voyez : *Il nuovo cimento*, tome I, livraison 1^{re}, p. 105. Nous traduisons fidèlement ses conclusions.

« Suivant ma manière de voir, il s'exhalerait incessamment de la photosphère, et plus généralement de la surface du soleil, des matières gazeuses qui se répandraient dans l'atmosphère supérieure, et seraient successivement absorbées par elle. Quand cette atmosphère serait saturée de ces matières, celles-ci, par quelque accident de température, de pression, ou par toute autre cause, subiraient une condensation qui les amènerait à prendre une forme analogue à celle de nos nuages et que j'appellerai, en raison de leur composition différente, *nébulosités solaires*. Ces nébulosités devenant par la suite de plus en plus chargées de matière, iront en s'abaissant peu à peu vers la photosphère, jusqu'à ce qu'elles arrivent à être en contact avec elle par leurs portions inférieures.

« Aux points de rencontre des deux surfaces, soit par abaissement de température, soit par une combinaison chimique ou moléculaire survenue entre les deux substances, la photosphère perdrait en grande partie sa clarté, et il en résulterait l'apparence d'une *tache*. Si cet effet s'étend à une petite profondeur, la tache, suivant l'expression de Galilée, aura une petite grosseur. Sur les parties latérales de la nébulosité, la fusion ou le contact avec la photosphère étant moins parfait, les points noirs que Herschel affirme exister ordinairement à la surface de la photosphère, deviendraient plus fixes et plus denses, et présenteraient l'aspect de la *pénombre*. »

« Cette hypothèse admise, il est clair que les masses quasi-transparentes, formées par les nébulosités solaires, ressembleraient à ces protubérances que les éclipses totales ont fait connaître, dont le volume est vingt fois ou cent fois plus grand que le volume de la terre, qui, par conséquent, par leurs chutes et leurs dissolutions successives, pourraient alimenter pendant plusieurs

jours et même pendant plusieurs mois le phénomène des taches. Quand les taches se trouveraient au milieu du disque solaire, les protubérances ou les nébulosités seraient vues par nous, projetées perpendiculairement à la surface du soleil, sur le lieu occupé par la pénombre, et en raison de leur transparence quelque peu imparfaite, elles tendraient à accroître dans une certaine proportion l'obscurité de la tache. Quand les taches apparaîtraient vers les bords du soleil, les nébulosités ou protubérances seraient vues par nous obliquement et projetées sur le contour du disque solaire; et par des réflexions, des réfractions, des absorptions de lumière, dont nos nuages nous présentent des exemples nombreux et variés, ces nébulosités produiraient les *facules*, les *lucules* et les *ombres*, phénomènes qui, comme l'avait signalé Hévélius, sont presque toujours visibles ensemble quand les taches rasant les bords du soleil, et sont au contraire très-rares quand les taches sont voisines du milieu. Les particularités que l'on observe sur la surface du soleil aux lieux occupés par les taches, trouveraient toutes, il me semble, une interprétation simple dans cette manière de voir; et l'on aurait dans le renouvellement des ascensions et des chutes successives de la matière volatilisable qui forme ces nébulosités solaires, un nouvel exemple de cet enchaînement réciproque de cause et d'effet que la nature semble suivre avec des lois constantes dans la production des phénomènes qui vont continuellement, se renouvelant et se succédant tour à tour. »

F. MOIGNO.

M. Lerebours, dans une lettre qu'il nous invite à publier, nous presse de hâter le moment où son grand objectif de 38 centimètres sera comparé au 30 centimètres de M. Secrétan, et au 52 centimètres de M. Porro. Avant de courir après le gant qu'il nous jette, et que nous ne pourrions pas au reste relever tout seul, nous voudrions que l'habile opticien nous fit connaître exactement l'état actuel de son célèbre objectif. Nous avons cru, d'après des témoignages en apparence certains, qu'il était gravement endommagé, que l'une au moins de ses surfaces était toute fendillée par suite de l'altération du verre, de manière à rendre les observations très-difficiles, sinon impossibles. M. Lerebours doit savoir ce qu'il en est.

F. MOIGNO.

COSMOS.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 12 janvier 1857.

M. Bertrand dépose un Mémoire sur quelques-unes des formes les plus simples que puissent présenter les intégrales des équations différentielles du mouvement d'un point matériel. Considérant le cas d'un point matériel mobile dans un plan, il étudie les intégrales entières et rationnelles par rapport aux composantes de la vitesse; il cherche les conditions que doivent remplir les composantes de la force accélératrice pour que l'intégrale soit du premier, du second ou du troisième degré, ou une fraction dont les deux termes soient du premier degré, par rapport aux composantes de la vitesse. Il trouve que les équations du mouvement d'un point attiré vers deux centres fixes, par des forces fonctions de la distance à ces centres, ne peuvent avoir une intégrale entière et du second degré par rapport aux composantes de la vitesse que dans le seul cas d'un point attiré vers deux centres fixes, proportionnellement aux masses, en raison inverse du carré des distances, et sollicité en outre par une force proportionnelle à sa distance à un troisième centre situé au milieu de la droite qui joint les deux premiers.

— M. Dureau de La Malle communique une lettre dans laquelle sir Roderick Murchison annonce la prochaine apparition d'une carte de l'Afrique méridionale, d'après les dernières observations du célèbre voyageur Livingston et les calculs de M. Clear, astronome anglais du cap de Bonne-Espérance. M. Livingston va publier en outre, sur l'ensemble de tous ses voyages, un livre accompagné d'une carte préparée par Arrowsmith. « Nous sommes très-fiers, ajoute M. Murchisson de notre modeste Livingston, qui, après une absence de 17 ans, est heureusement de retour. Quelle fidélité à ses engagements envers les bons Macoluli qui l'avaient accompagné dans sa marche pénible de Lanyente à Saint-Paul de Loanda! Le souvenir de toutes les souffrances qu'il a éprouvées dans ce trajet ne le fait pas hésiter un instant à re-

tourner sur ses pas pour reconduire ses compagnons chez eux. Il est déterminé à revoir ses bons amis noirs; je n'ai pas manqué d'appeler sur ce projet l'attention de notre ministre des affaires étrangères, et je me réjouis de pouvoir vous apprendre que le comte de Clarendon a décidé qu'à son retour en Afrique il occupera des fonctions officielles et sera soutenu par l'appui de son souverain. »

— Le R. P. Secchi décrit dans une lettre à M. Élie de Beaumont, un nouveau baromètre appelé par lui baromètre à balance, et dont la construction repose sur le principe suivant : concevons un baromètre à cuvette dont le tube est d'un diamètre assez grand, 15 centimètres, par exemple, et dont la cuvette pose sur une table; si, prenant à la main le tube cylindrique, on essaie de le soulever, le raisonnement et le fait prouvent que l'effort nécessaire sera égal à celui qui est exercé par l'atmosphère sur le mercure de l'instrument, c'est-à-dire au poids du mercure renfermé dans ce tube. Si donc on attache le tube du baromètre à l'un des plateaux d'une balance et qu'on mette dans l'autre plateau le poids nécessaire à établir l'équilibre, on aura réellement pesé ou exprimé en poids la pression atmosphérique; et les poids qu'il faudra ajouter ou retrancher à tous les instants successifs pour maintenir l'équilibre, deviennent la mesure naturelle des variations de la pression atmosphérique. Si on voulait obtenir, non pas des mesures relatives, mais des mesures absolues de ces variations, il faudrait tenir compte du poids du tube, de la portion de ce poids que perd la portion immergée dans le mercure, et de la section intérieure du tube. La sensibilité de l'appareil sera naturellement proportionnelle à l'aire de cette section; si cette surface est de 10 centimètres carrés et que la hauteur barométrique varie d'un centimètre, le poids à ajouter ou à retrancher sera de 10 centimètres cubes de mercure, c'est-à-dire de 135 grammes, tandis qu'il serait seulement de 13^{es},5 si le tube avait une section d'un centimètre carré. Pour se débarrasser du trouble de peser chaque fois, surtout pour les observations différentielles, on pourra attacher au fléau une aiguille plus ou moins longue, laquelle, se mouvant sur une échelle graduée, accuse à l'œil toutes les variations de pression. Le premier instrument de ce genre, installé par le R. P. Secchi dans son observatoire, est une espèce de balance romaine, au bras de laquelle est suspendu le tube de 15 millimètres de diamètre, équilibré de l'autre côté par un contre-poids; une longue lame de verre servait d'abord d'index, mais plus tard il a fixé au-dessus

du couteau de suspension un miroir, dans lequel il regarde l'image d'une échelle graduée placée à distance; une variation d'un millimètre dans la hauteur est accusée sur l'échelle par un mouvement de l'image de six millimètres d'étendue; il fonctionne très-bien; ses indications devancent toujours celle du baromètre ordinaire, ce qui dénote une sensibilité plus grande.

Le R. P. Secchi énumère avec quelque complaisance les avantages de ce nouveau mode de construction du baromètre : 1° On pourra faire ce tube en matière quelconque, en fer par exemple, qui ne s'amalgame pas et ne se brise pas; 2° comme en augmentant la section du tube, on augmente le poids et la force qui naît de l'élévation ou de l'abaissement de ce poids, cette force pourra devenir assez grande pour qu'on puisse la faire servir à enregistrer en même temps les observations à l'aide d'une pointe de crayon, ou pour augmenter indéfiniment l'échelle des observations à l'aide de leviers et d'engrenages sans nuire à la précision des observations; 3° comme les indications dépendent uniquement du poids du mercure, mesuré immédiatement, on n'aura pas à s'inquiéter de sa pureté, de sa densité plus ou moins grande, de la différence de pesanteur aux diverses latitudes, de la température, etc.; si l'on se sert d'un tube en fer on pourra pousser plus loin l'expulsion de l'air, se mieux débarrasser de l'humidité intérieure, etc., etc.; le baromètre aussi dans ce cas deviendra plus transportable pour les voyageurs appelés à mesurer des hauteurs ou à naviguer sur mer, et qui ne peuvent pas se fier au baromètre anéroïde très-simple, sans doute, très-commode, mais aussi très-peu durable et très-capricieux.

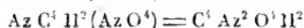
Nous sera-t-il permis de faire remarquer au R. P. Secchi qu'il se fait peut-être illusion; que l'effort à faire pour soulever son tube n'est pas rigoureusement égal au poids du mercure contenu dans le tube; qu'il se complique nécessairement d'éléments étrangers; qu'il ne sera peut-être pas facile d'éliminer ces éléments; que le poids mis dans le bassin de la balance ne représente par conséquent pas exactement la pression atmosphérique; que l'appareil complet n'est pas aussi portatif qu'il semble le croire; qu'une pesée bien faite n'est pas une opération aussi facile à exécuter qu'il le pense en plein air, sur le pont d'un navire, etc., etc; qu'il nous semble enfin très-peu probable que le nouveau baromètre puisse remplacer l'ancien, même dans les observatoires où l'intervention de la photographie facilite et perfectionne à un si haut

degré l'enregistrement des hauteurs de la colonne de mercure et des pressions ?

— M. Haidinger est tout heureux et tout fier d'annoncer à M. Élie de Beaumont que le gouvernement autrichien tend de plus en plus à prendre place au premier rang des nations amies de la science et jalouses de ses progrès. Sur l'initiative de l'archiduc Ferdinand Maximilien, il a été décidé qu'une frégate impériale autrichienne de quarante-quatre canons, *la Novara*, entreprendrait immédiatement un voyage autour du monde. Le chef militaire ou commandant de l'expédition est M. de Wullerstoff, capitaine de vaisseau, marin de grand mérite, ancien professeur d'astronomie, et qui se réserve les observations météorologiques, hydrographiques, astronomiques, etc.; le chef scientifique est M. le docteur Scherzer, qui a fait récemment avec M. Maurice Wagner l'exploration de l'Amérique centrale, et qui s'est adjoint pour la géologie et la minéralogie MM. Frauenfeld et Hochstetter; pour la botanique et la zoologie, M. Zelebor; trois médecins et chirurgiens feront le service du bord et prendront part aux recherches de tout genre. La frégate quittera le port de Trieste au commencement de mars prochain, fera voile vers Rio-Janeiro, Montevideo, Buenos-Ayres, doublera le cap de Bonne-Espérance, touchera à l'île de Ceylan, visitera les possessions anglaises, françaises et hollandaises, Madras, Syngapore, Java, Sumatra, Bornéo, etc., les ports accessibles de la Chine, Macao, Hong-Kang, etc.; passera dans l'Océanie, reconnaitra la Nouvelle-Calédonie, la Nouvelle-Hollande, la Nouvelle-Zélande, Taïti, les autres îles de l'Océan Pacifique, longera les côtes de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud, passera le détroit de Magellan en doublant le cap Horn, relâchera de nouveau à Rio-Janeiro et reviendra à Trieste au printemps de 1859. M. Haidinger espère que l'illustre secrétaire perpétuel, appuyé par l'Académie, obtiendra pour la savante cohorte autrichienne des lettres d'introduction et de recommandation auprès des agents et des représentants de la France dans ces contrées lointaines.

— M. Dumas lit un rapport entièrement favorable sur un mémoire de M. Léon Schichkoff, lieutenant d'artillerie de la garde impériale russe, relatif à la constitution de l'acide fulminique et du fulminate de mercure. Le mercure fulminant, obtenu en faisant agir sur l'alcool une dissolution très-acide de nitrate de mercure, peut être considéré comme un sel dont la base est l'oxyde de mercure, dont l'acide, suivant MM. Gay-Lussac et Liebig, aurait

été l'acide cyanique sous une forme particulière ou condensé, en ce sens que deux molécules se seraient unies pour en former une seule. On expliquait l'apparition de cet acide condensé par la formule $C^4 H^6 O^2 + 2 Az O^3 = C^4 Az^2 O^2 + C^4 H^6 O^2$. Mais cette composition ne rendait pas assez compte des propriétés détonantes du sel qu'elle plaçait entre les cyanates et les cyanurates qui ne détonent pas. Par un premier pas dans cette difficile étude, M. Schichkoff reconnut que l'acide fulminique peut se dédoubler en acide cyanique et en un acide nouveau appelé par lui isocyanurique, appelé par M. Liebig fulminurique; de telle sorte que la somme de ces deux acides représente quatre molécules d'acide cyanique, parce que l'acide isocyanurique en représente à lui seul trois. Pour maintenir l'hypothèse de Gay-Lussac, il aurait donc fallu admettre que l'acide cyanique du fulminate était non-seulement un acide condensé, mais un acide doublement condensé ou quadruple. Mais comme l'acide isocyanurique, qui renferme trois équivalents d'azote, n'en donnait que deux sous forme d'ammoniacque, M. Schichkoff, faisant un second pas, admit qu'au moins un équivalent d'azote s'y trouve sous une forme qui n'est pas le cyanogène. Il vit ensuite que, sous l'influence de l'hydrogène naissant, les isocyanurates détonants sont réduits avec vivacité et perdent leur pouvoir explosif; qu'en traitant l'isocyanurate de potasse par le chlorure de chaux, il obtenait de la chloropierine. Forcé lui fut dès lors d'admettre que l'acide isocyanurique renfermait un corps nitreux; et en effet, sous l'influence combinée des acides sulfurique et azotique, l'acide isocyanurique lui donna, en outre de l'acide carbonique et de l'ammoniacque, provenant de la partie cyanique, un corps tout à fait nouveau, l'acéto-nitryle trinitré $Az C^4 3 (Az O^4)$; d'où il résultait en dernière analyse que l'acide fulminique, dans sa constitution intime, est formé de deux molécules d'acide cyanique unies à une molécule d'acéto-nitryle mononitré $Az C^4 H^2 (Az O^4)$: comme on a



et que cette dernière formule représente deux molécules d'acide cyanique hydraté, il en résulte bien qu'empiriquement l'acide fulminique est de l'acide cyanique deux fois condensé ou quadruple, mais il est démontré en même temps que sa formule rationnelle est $2 Cy O^2 + Az C^4 H^2 (Az O^4)$. M. Dumas insiste dans son rapport sur les dangers que l'auteur a dû courir, puisqu'il lui est arrivé souvent de traiter à la fois huit à dix kilogrammes de fulminate; heureusement, dit-il, que le fulminate de mercure qu'on

a fait cristalliser dans l'eau détone moins facilement par la chaleur, et qu'on peut le peser dans l'eau sans danger et avec précision, parce que sa densité 4,4018 est connue. La Commission conclut en ces termes : « L'auteur fait voir que toutes les propriétés connues des fulminates reçoivent par la nouvelle formule une explication plus naturelle et plus simple; il montre dans cette description, et dans le choix des expériences personnelles par lesquelles il précise chaque réaction, une connaissance profonde de son sujet, ainsi que des lois les plus délicates de la science et des pratiques les plus sûres de l'art d'expérimenter. Son travail, fait dans le laboratoire de M. Bunsen, renferme, outre la découverte de nouveaux corps très-intéressants, une savante analyse rationnelle de l'acide fulminique propre à mettre en évidence sa formule vraie; ce travail pénible et dangereux a été accompli par l'auteur en mettant à profit toutes les ressources de la chimie qui lui sont remarquablement familières, et il est très-digne en conséquence de prendre place dans le Recueil des savants étrangers. » Les conclusions de ce rapport, les plus honorables qu'on ait pu formuler, ont été adoptées par l'Académie. Disons en terminant que M. Dumas a tiré de l'exemple de M. Schiebkoff un enseignement que l'avenir fécondera. Les chimistes, a-t-il dit, doivent se contenter moins que jamais des explications provisoires qu'on tire des formules équivalentes, et s'efforcer de remonter par des réactions convenablement combinées jusqu'au principe même des choses, la constitution vraie de la molécule des corps. M. Chevreul s'est engagé à prouver par une note historique que ce sage enseignement a été depuis bien longtemps donné et mis en pratique par lui.

— Dans un rapport très-détaillé, très-long, mais un peu confus, M. Chevreul, au nom d'une Commission, composée de MM. Dumas, Pelouze, Payen, Péligot, Chevreul, sollicite l'approbation solennelle de l'Académie pour les recherches de M. Mège-Mouriès sur le froment, sa farine et sa panification. Nous espérons qu'il nous sera bientôt donné de faire ressortir, dans un travail étendu et complètement étudié, les avantages considérables du nouveau mode de fabrication du pain, du jeune et habile chimiste, auquel se sont associés des hommes parfaitement placés pour assurer son succès ou son triomphe. Nous nous contenterons donc aujourd'hui d'une analyse rapide du rapport. M. Mège-Mouriès avait déjà découvert, il y a quelques années, dans le froment une substance azotée nouvelle, ignorée jusque-là des chimistes et appelée par lui

céréaline. Cette substance est soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool; elle agit comme ferment sur l'amidon, la dextrine, le glucose et le sucre de canne; elle transforme l'empois d'amidon en dextrine, la dextrine en glucose, et la glucose en acide lactique et même en acide butyrique quand le contact est prolongé; en réagissant sur l'amidon, elle ne donne pas de gaz acide carbonique, et ne suffirait pas à faire lever la pâte de farine si elle agissait seule dans la panification; elle altère profondément le gluten qui, sous son action, donne de l'ammoniaque, une matière brune et un produit azoté capable de transformer le sucre en acide lactique. L'ensemble des propriétés de la céréaline, rare dans la farine blanche ou de première qualité, provenant d'un blutage à 72 ou 75 pour 100, plus abondante dans les farines de seconde qualité ou blutées à 85 pour 100, avait convaincu M. Mège-Mouriès que c'étaient sa présence et son influence qui empêchaient qu'on ne pût obtenir un pain blanc et de saveur irréprochable avec les farines de seconde qualité. L'expérience lui a en effet démontré, et c'est en cela que consiste son importante découverte, qu'il suffisait de soumettre à une fermentation alcoolique par l'addition à la levûre d'une petite quantité de glucose, des gruaux bis, délayés dans quatre fois leur poids d'eau, pour neutraliser en très-grande partie la céréaline et lui enlever presque toute son activité lactique; pour séparer le son fin; pour faire que, en ajoutant à la farine blanche l'eau fermentée des gruaux bis avec son dépôt, on ait une pâte qui représente toute la masse farineuse du grain de froment, de telle sorte qu'avec ce mélange de farine blanche et de gruaux bis on ait, non pas un pain bis, mais un pain véritablement blanc et léger.

Voici en peu de mots le nouveau procédé de panification : par un seul passage entre les meules et un seul blutage, on a obtenu de 100 kilogrammes de blé 72^k,720 de fleur de farine et de gruaux blancs; 15^k,720 de gruaux bis; 45^k,560 de son. A cinq heures du soir, on mit dans 40 litres d'eau, à 22 degrés environ, 70 grammes de levûre pure ou 700 grammes de levûre ordinaire du commerce, et 100 grammes de glucose; on maintient le mélange à cette même température. Le lendemain matin, à six heures, le liquide est saturé de gaz acide carbonique; on y délaye les 15^k,750 de gruaux bis; la fermentation commence immédiatement. A deux heures de l'après-midi, on ajoute 30 litres d'eau, et on passe au tamis de soie ou d'argent pour séparer le son moyen et le son fin que contenaient les gruaux bis. Les 70 litres d'eau, par lesquels

on a traité les gruaux, après avoir passé au tamis, donnent 55 livres environ, avec lesquels on réduit en pâte les 72^k,720 de farine blanche, additionnés de 700 grammes de sel marin ; la pâte est mise dans les pannetons où elle fermente ; elle est mise au four ; la cuisson se fait comme à l'ordinaire.

On voit qu'en définitive le pain de M. Mège-Mouriès est fait avec 400 kilogrammes de farine, dont on a supprimé seulement 15^k,560 de son, en conservant 72^k,720 de farine blanche et 12^k,720 de gruaux bis, ce qui constitue en réalité de la farine blutée à 85,440. Traitée par les anciens procédés, cette farine aurait donné du pain bis ; traitée par le nouveau procédé, elle a donné du pain blanc, et la moyenne de plusieurs cuissons a prouvé que 100 parties d'un même blé, dans la nouvelle fabrication, donnent 48 parties de pain blanc de plus que dans l'ancienne fabrication. Le pain nouveau ne contient ni plus ni moins d'eau que le pain ancien. Il est donc également salubre et nutritif ; il est plutôt plus que moins savoureux.

Après un usage de six mois dans l'orphelinat de Saint-Charles, M. le curé de Saint-Sulpice et M. le docteur Blatin déclarent qu'il est d'une saveur agréable et très-nourrissant, d'une digestion facile et de bonne conservation ; que la santé des sœurs et des enfants est restée parfaite.

Il nous reste à enregistrer les conclusions du rapport :

« Le procédé de M. Mège-Mouriès, fondé sur des expériences chimiques qui lui sont propres et conforme d'ailleurs aux découvertes les plus récentes de la chimie organique, a reçu la sanction de l'expérience ; une pratique de près d'un an le recommande, et il répond heureusement au besoin des populations des grandes villes qui ne veulent que du pain blanc. Nous avons l'honneur de proposer à l'Académie qu'elle veuille bien lui donner son approbation et en ordonner l'insertion dans le volume des *Mémoires des savants étrangers*. »

Ces conclusions sont adoptées et l'Académie décide en outre que le rapport sera adressé à Leurs Excellences les ministres de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, de la guerre, de l'intérieur et de la marine.

— L'Académie procède ensuite à l'élection de deux candidats à la chaire de zoologie, vacante par la démission de M. Duméril. Ainsi que nous l'avions prévu et prédit, M. Duméril fils, déjà présenté à l'unanimité par le Muséum d'histoire naturelle, est nommé premier candidat de l'Académie par 44 suffrages contre 5, accor-

dés à M. Paul Gervais ; M. Paul Gervais, à son tour, est nommé second candidat par 33 suffrages contre 10, obtenus par M. Hollard.

— M. Charles Sainte-Claire Deville termine la lecture de son Mémoire en quatre parties, sur les émanations volcaniques. Nous ne pouvons qu'énoncer rapidement les résultats auxquels l'auteur attache le plus d'importance : 1° Les propriétés physiques et chimiques des fumerolles d'un même volcan sont liées d'une part avec la distance qui sépare l'orifice que l'on observe et le point initial des émissions, d'autre part, avec l'intervalle qui sépare l'instant où l'on observe et le moment initial de l'éruption ; 2° Tous les ordres d'émanation se séparent nettement en deux groupes, suivant que la substance métroce est hydrogène ou bien un corps haloïde ; 3° Tandis que le chlore et ses congénères décomposent l'eau en absorbant son hydrogène et en fixant son oxygène sur le métal alcalin qui les accompagne, le soufre et le carbone, entraînés au jour par l'hydrogène, ont au contraire en quelque sorte pour mission de reconstituer cette eau aux dépens de l'oxygène de l'air ; 4° Un cachet tout à la fois commun et varié est imprimé aux manifestations perpétuellement actives des forces intérieures du globe sur son enveloppe extérieure ; 5° Un volcan central occupe toujours, sur un alignement volcanique, un point singulier déterminé par la rencontre de deux ou plusieurs alignements. Ce dernier résultat, qui est le point culminant des douze lettres et des deux Mémoires de M. Charles Sainte-Claire Deville, ne revient-il pas à cette assertion toute naturelle, qu'un volcan central, en brisant la croûte de la terre, détermine des fissures et des éruptions radiées, et partant du centre commun, comme nous voyons la balle qui casse un carreau de vitre déterminer des fentes radiées partant du point où le choc a eu lieu ?

— M. Leprieur, pharmacien, aide-major de première classe à Bône, a adressé au ministre de la guerre un *Essai sur les métamorphoses du trachys pigmea*, insecte de la famille des buprestides. M. le maréchal Vaillant demande que ce Mémoire soit renvoyé à l'examen d'une Commission qui l'éclaire sur les titres que M. Leprieur peut avoir acquis à une récompense quelconque pour la manière utile dont il sait employer le peu de loisir que lui laisse son service en Algérie.

— M. Charvet communique des observations sur des cas d'anomalies anatomiques, tendant à confirmer le fait déjà reconnu que toute monstruosité apparente est susceptible d'entraîner des vices

de conformation secondaires ou accessoires, liés les uns inévitablement, les autres accidentellement à la monstruosité principale, et que dans le cas d'anomalies multiples il y a presque toujours tendance vers la symétrie.

— MM. Tissier frères, pour répondre à quelques objections ou nuages soulevés par M. Henry Sainte-Claire Deville, déclarent que leurs expériences sur les réactions de l'aluminium ont été faites sur de l'aluminium de M. Rousseau, dans des vases appropriés et avec des matières très-pures. Ils ne pensent pas qu'on doive attribuer l'action si violente du nitre sur l'aluminium dans des creusets de terre à la formation de silicate de soude, ni le fait de la décomposition des oxydes de plomb et de cuivre par l'aluminium à la formation d'un aluminat.

— M. Carré a retrouvé sans le savoir le fait remarquable découvert, il y a longtemps par Trévélyan, et si bien expliqué tout récemment par M. Tyndall, de vibrations sonores déterminées par le refroidissement d'un disque en cuivre posé en équilibre sur un support en plomb.

— MM. de Molon et Thurneisen demandent que la Commission chargée d'examiner leur Mémoire relatif à la découverte en France de gisements de phosphate de chaux, et qui a perdu un de ses membres, M. de Bonnard, soit complétée. MM. Berthier et Boussingault feront partie de la Commission.

Nous avons signalé ce fait sans portée pour avoir occasion de rétablir le nom de M. de Molon que nous avons omis en lui substituant les noms de MM. Monnier et Jaillon qui ne sont pour rien dans la présentation académique et qui ont seulement prêté leur usine pour la fabrication des engrais. Nous ajouterons que dans sa dernière livraison, un journal d'agriculture anglais très-estimé, *l'Agricultural advertiser* faisait la même distinction que nous entre le phosphate de chaux minéral insoluble, et le phosphate de chaux végétal et animal soluble; il attribuait au premier une valeur commerciale très-inférieure à celle des seconds; peut-être même s'il l'avait osé, et si l'engouement ne durait pas encore, lui aurait-il donné une valeur nulle. Évaluer à des milliards la valeur des gisements de phosphate des Ardennes, c'est évidemment une exagération dangereuse; la Commission au reste exigera des expériences et ne fera son rapport qu'avec une prudence vraiment académique. Nous reviendrons sur cette question très-grave.

MÉCANIQUE INDUSTRIELLE.

Mémoire de M. Seguin aîné

Sur un nouveau système de moteur fonctionnant toujours avec la même vapeur, à laquelle on restitue, à chaque coup de piston, la chaleur qu'elle a perdue en produisant l'effet mécanique.

« J'ai eu l'honneur de faire part à l'Académie, le 3 janvier 1855 (1) du projet que j'avais conçu de construire une machine à vapeur sur le nouveau principe que j'ai mis en avant, suivant lequel le calorique et le mouvement seraient des manifestations, sous des formes différentes, des effets d'une seule et même cause, et de la possibilité que j'entrevois d'arriver à ne dépenser pour produire la force, que la quantité de chaleur qui représente strictement la puissance mécanique obtenue.

On sait, en effet, que dans les machines à vapeur, telles qu'on les emploie dans l'industrie, on fait usage de la vapeur d'eau à l'état de saturation, et qu'on la rejette dans l'air, ou qu'on la condense en brisant son ressort, après s'en être servi, perdant ainsi toute la chaleur qu'il a été nécessaire d'employer pour la réduire en vapeur. Or, comme la quantité de chaleur employée pour réduire l'eau en vapeur est très-considérable, eu égard à celle qui est nécessaire pour élever ensuite sa température, et par suite augmenter son ressort, j'en ai conclu que si l'on pouvait parvenir à construire une machine dans laquelle on se servirait toujours de la même vapeur, en lui restituant à chaque coup de piston la quantité de chaleur qui s'est transformée en puissance mécanique, on éviterait une perte énorme, et l'on arriverait à ne dépenser strictement que la quantité de chaleur et par conséquent de combustible représentant la force produite.

Tout incomplètes que fussent les expériences que j'avais faites pour déterminer le temps nécessaire à l'échauffement de la vapeur, lorsqu'on la met en contact avec des surfaces plus chaudes, ces expériences m'avaient toutefois porté à croire que ce temps était en réalité très-court. Ce résultat paraissait en contradiction avec les nombreuses expériences connues précédemment; toutes s'accordaient pour attribuer aux gaz, et par conséquent

(1) *Compte rendu des séances de l'Académie*, t. XL, n° 1, 3 janvier 1855, p. 5.
Cosmos, t. VIII, p. 4.

aux vapeurs, qui jusqu'ici ont toujours été assimilées aux gaz, une très-faible conductibilité pour la chaleur. Imbu de cette idée, je crus qu'il serait nécessaire pour donner à la vapeur le temps de se surchauffer, d'établir deux générateurs. Partant de l'un, et après avoir produit son effet dans le cylindre, la vapeur viendrait dans l'autre reprendre la chaleur qu'elle aurait perdue en produisant l'effet mécanique. Je crus cependant qu'il était prudent, avant d'exécuter en entier la machine que j'avais prié notre célèbre mécanicien, M. Farcot, de faire construire dans ses ateliers, de ne lui demander, d'abord, qu'un seul des deux générateurs, afin de faire des expériences préalables qui pussent me fixer d'une manière décisive sur le temps exactement nécessaire à ce réchauffement; me réservant de faire ensuite, s'il y avait lieu, à la machine en construction les modifications convenables.

Les générateurs tels que j'en avais indiqué la construction à M. Farcot, devaient être formés par deux tubes en fer de 3 mètres de longueur, de 8 centimètres de diamètre intérieurement, et de 4 centimètre d'épaisseur. Ces deux tubes devaient être réunis l'un à l'autre par un coude de même métal et enveloppé dans un massif en fonte de fer, ayant partout une épaisseur de 6 centimètres au moins.

La confection de cette pièce coûta beaucoup de peine et de soins à M. Farcot; elle ne put réussir qu'après plusieurs essais infructueux, qui firent courir quelques dangers aux ouvriers, et faillirent occasionner l'incendie d'une partie de l'établissement.

Ce ne fut que le 15 décembre 1855 qu'il me fut possible, aidé de mes fils et de mes gendres, MM. Montgolfier, d'entreprendre une longue suite d'expériences avec le générateur mis à notre disposition. Son poids était de 1 800 kilogrammes, il fut placé dans un fourneau où il était séparé du foyer par une voûte en brique, percée d'ouvertures pour laisser passer et circuler la flamme autour de lui, comme on le pratique pour chauffer les cornues dont on fait usage dans la production du gaz hydrogène carboné. Le fourneau fut établi à proximité d'une chaudière servant à alimenter une machine à vapeur, timbrée pour résister à dix atmosphères, et employée dans la fabrique de papier de mes gendres.

A la partie supérieure du générateur, on avait pratiqué dans l'épaisseur de la fonte plusieurs réservoirs de deux centimètres de diamètre, de deux centimètres de profondeur, qui répondaient à des regards fermés avec des briques mobiles. Dans ces réservoirs

étaient placés des fragments d'étain, de plomb et de zinc, afin qu'on pût, en observant le moment où ces divers métaux entraient en fusion, apprécier d'une manière, au moins approximative, la température de la partie supérieure du générateur qui était la plus éloignée du feu, et par conséquent la moins chaude. Pour connaître la tension de la vapeur dans les diverses parties de l'appareil, on adapta à la chaudière un manomètre métallique de Bourdon; un autre manomètre semblable et bien repéré sur le premier fut aussi établi près du générateur et mis en communication avec lui.

On détermina la quantité de vapeur que pouvait fournir la chaudière en la chauffant pendant plusieurs heures de suite par un feu bien soutenu et maintenant exactement au même niveau, au moyen de l'indicateur, l'eau contenue dans la chaudière. La moyenne de la quantité d'eau évaporée fut de 100 kilogrammes à l'heure, représentant 170 000 litres de vapeur à 100 degrés, à la pression d'une atmosphère.

Les expériences que nous avons faites, et dont je vais rendre compte, ont eu lieu généralement lorsque les trois métaux étaient fondus, et que la partie inférieure du générateur était d'un rouge obscur qui me paraissait répondre à une température d'environ 800 degrés. Afin d'éprouver la résistance de la fonte et du fer à ce degré de chaleur, j'ai disposé dans un feu de forge un petit appareil en forme de machine d'essai, consistant en un anneau solidement fixé à l'un des côtés de l'aire de la forge, dans l'œil duquel était fixé un barreau carré en fonte de fer de 9 millimètres de côté, soit 81 millimètres de section, dont le milieu répondait au centre du feu de forge : l'autre extrémité du barreau était fixée à une tringle en fer attachée par son autre bout à une équerre en bois; sur la branche horizontale de l'équerre on avait placé des poids dont l'ensemble produisait sur la tige en fer et le barreau mis en expérience, un effort horizontal de 93^k,80, représentant une traction de 1^k,16 par millimètre carré, exercée sur la fonte.

On chauffa alors lentement et avec précaution au charbon de bois, jusqu'à ce que le barreau fût brisé, on retira subitement les morceaux du feu; ils parurent à tous ceux qui assistaient à l'expérience dépasser le rouge-cerise et commencer à atteindre le rouge-blanc; nous estimâmes leur température de 800 à 1 000 degrés.

Dans une seconde expérience, la fonte fut remplacée par un fil

de fer de 5 millimètres de diamètre, soit $19^{\text{mm}},67$ carrés de section. Le plateau fut chargé de manière à exercer sur le fil de fer une traction de $41^{\text{k}},30$, et la fracture eut lieu à une température qui nous parut à peu près égale à celle de l'expérience précédente; le fer avait donc supporté $\frac{43,30}{19,67} = 2^{\text{k}},10$ par millimètre carré.

Ces expériences et toutes celles qui suivent ont été faites sans aucune prétention à cette exactitude minutieuse que l'on considère comme indispensable, lorsqu'il est question de déterminations qui doivent servir de base à des calculs scientifiques.

Ayant une nombreuse série de questions à résoudre, peu de temps à y sacrifier, nous avons dû nous borner à des approximations suffisantes pour nous laisser toute certitude que dans les applications que nous aurions à en faire, nous resterions toujours bien en deçà des limites dans lesquelles il pouvait se présenter des accidents ou des dangers à courir.

Comme le générateur était enveloppé dans les parties les plus faibles d'une épaisseur de fonte de 6 centimètres, laquelle, jointe à la sienne propre, constituait une épaisseur de 7 centimètres, si l'on calcule la résistance dans le sens perpendiculaire à sa longueur, on trouvera que, pour une surface de 1 centimètre carré, l'effort exercé par la tension du gaz dans le générateur a lieu sur deux sections qui ont pour côtés d'une part 70 centimètres, épaisseur de l'enveloppe du générateur, de l'autre 10 millimètres, côté du carré qui supporte la pression; la surface de chacune des sections est donc de 70×10 ou 700 millimètres, et la surface de leur ensemble de 1 400 millimètres, qui, d'après les expériences précédentes, auraient pu résister au moins à un effort de 1 400 kilogrammes à une température de 800 à 1 000 degrés.

Mais la pression intérieure s'exerçait sur une section de 7 centimètres carrés, représentant pour une atmosphère une pression d'environ 7 kilogrammes; l'effort qui avait fait briser la fonte et le fer dans l'expérience, aurait donc été représenté ici par une pression de 200 atmosphères; or, nous avons résolu, dans les expériences que nous allons entreprendre, de ne jamais soumettre les appareils à des pressions supérieures à 10 atmosphères, nous nous trouvons donc, de ce côté, dans toutes les limites de sécurité que l'on pouvait désirer.

Le feu fut alors allumé sous le générateur; au bout de quarante-huit heures tous les métaux étaient fondus dans les réservoirs qui

avaient été pratiqués dans la paroi la plus élevée de la branche supérieure.

On commença par introduire d'abord 50 grammes, puis 100, ensuite 150, enfin jusqu'à 300 grammes d'eau dans le générateur pour s'assurer que l'appareil ne laissait échapper la vapeur dans aucune de ses parties, et pour déterminer un commencement d'oxydation à l'intérieur du générateur qui pût former une espèce d'enduit qui aurait pour effet d'empêcher la vapeur d'être décomposée dans son contact avec les surfaces rouges du générateur; et lorsque toutes les parties de l'appareil eurent fonctionné d'une manière satisfaisante jusqu'à la pression de dix atmosphères, on se disposa à y introduire la vapeur.

La chaudière fournissant 170 000 litres de vapeur à l'heure, soit $\frac{170\ 000}{3\ 600} = 47$ litres par seconde, et le générateur ayant une capacité de 30 litres, il en résultait que la vapeur séjournait $\frac{30}{47} = 0^s\ 63$, environ deux tiers de seconde dans le générateur.

La température de la vapeur indiquée par le thermomètre à mercure placé sur le tube en cuivre à son entrée dans le générateur, a été dans une expérience faite le 10 décembre 1855, en moyenne, pendant une heure, de 87 degrés; la pression de la vapeur dans la chaudière, une atmosphère et demie; la pression dans le générateur, une atmosphère; la température au sortir du générateur, 221 degrés.

Mais les thermomètres n'indiquaient pas évidemment toute la température de la vapeur, puisqu'à son entrée, où sa pression dépassait celle de l'atmosphère, le thermomètre ne s'élevait qu'à 87 degrés au lieu de dépasser 110 degrés environ, qui eussent répondu à la pression d'une atmosphère et demie à laquelle se trouvait la vapeur. Les thermomètres cependant étaient placés dans de petits godets en cuivre semi-circulaires, appliqués contre les tuyaux de conduite de la vapeur entourés de bandes de drap. Nous cherchâmes à déterminer plus exactement la chaleur de la vapeur à sa sortie du générateur en remplaçant les thermomètres par des enfoncements faits avec un pointeau obtus sur les tubes en cuivre, dans lesquels on mettait de l'étain, du plomb et du zinc recouverts de résine. La fusion de l'étain et du plomb, constamment obtenue, nous indiqua qu'effectivement, la température de la vapeur dépassait de beaucoup 230 degrés; elle atteignait même 334 degrés, car il arriva une fois que le tuyau de zinc qui servait

d'échappement à la vapeur à sa sortie du générateur fut fondu.

Pour s'assurer de la promptitude avec laquelle la vapeur perdait son calorique, on adapta au générateur un tube en cuivre long de 19 mètres sur 27 millimètres de diamètre; on laissa la vapeur se répandre dans le générateur, en ouvrant le robinet de communication entre la chaudière et le générateur, et s'échapper par le tube; et l'on observa que la chaleur de la vapeur à la distance de 2 mètres était suffisante pour obtenir la fonte de l'étain, soit 230 degrés.

La fusion de l'étain exposé au jet de vapeur avait lieu comme celle de fragments de glace longs et étroits approchés d'un feu très-vif. Le métal se détachait par couches excessivement minces et était enlevé par le jet de vapeur, mais du côté seulement où il s'y trouvait exposé. La vapeur, quoiqu'à une haute température, ne possédait néanmoins qu'une faible quantité de chaleur; cette chaleur, transmise immédiatement à la couche de métal avec laquelle elle se trouvait en contact, ne pouvait suffire qu'à attaquer une pellicule extrêmement mince, fondue à l'instant même, et avant que la couche métallique adjacente, immédiatement placée au-dessous de celle qui se liquéfiait, eût le temps de participer à l'élévation de température nécessaire pour déterminer la fusion de l'étain.

A partir de ce point, la chaleur allait en diminuant jusqu'à 8 mètres de distance; là le thermomètre présenté au jet de vapeur marquait 100 degrés, ce qui indiquait que la vapeur avait perdu toute la chaleur employée à la surchauffer et qu'elle était revenue à l'état de vapeur saturée.

En élevant la tension de la vapeur à 2, 3, 4, 5, 6 atmosphères et la laissant pénétrer sous ces pressions dans le générateur, les résultats ont toujours été à peu près les mêmes. Lorsque la chaudière produisait de moins grandes quantités de vapeur, et que cette vapeur séjournait une, deux, trois secondes dans le générateur, elle ne s'échauffait pas davantage, ce qui nous montra qu'un intervalle de temps de deux tiers de seconde était plus que suffisant pour que la température de la vapeur en contact avec des surfaces rouges s'échauffât autant qu'elle le pouvait.

Cette expérience nous donnait la limite supérieure du temps nécessaire pour échauffer la vapeur; mais, il nous parut qu'il serait utile aussi d'entreprendre une nouvelle série d'expériences pour s'assurer, d'une manière au moins approximative, de la limite inférieure du temps employé à ce réchauffement.

A cet effet, je fis disposer un autre fourneau dans lequel on établit le générateur qui avait servi à nos premières expériences. Il était aussi formé par deux tubes en fer de 0^m,027 de diamètre, 0^m,96 de long, communiquant entre eux et noyés dans un bloc de fonte; il représentait une capacité d'un demi-litre. L'on détermina la quantité de vapeur destinée à traverser ce générateur en chauffant modérément la chaudière pendant trois heures. L'évaporation, pendant ce temps, fut de 45 kilog., représentant une production de vapeur de 7 litres par seconde; le générateur fut porté au rouge obscur à la partie inférieure; les trois métaux étant fondus à la partie supérieure, l'on y introduisit la vapeur en la laissant s'échapper, et l'on observa que l'étain seul fondait dans les godets sur le tube de décharge de la vapeur à sa sortie du générateur, ce qui annonçait une chaleur de 230 degrés; et, comme la vapeur ne séjournait dans le générateur que $\frac{0,5}{7} = 0,071 = \frac{1}{14}$ de seconde, on en conclut que le temps nécessaire à l'échauffement de la vapeur était compris entre 63 centièmes et 7 centièmes de seconde.

Les expériences que nous avons faites, étaient plus que suffisantes pour nous démontrer l'inutilité d'employer plusieurs générateurs; elles commencèrent même à nous faire craindre de trouver, dans la grande promptitude avec laquelle s'échauffait la vapeur, des difficultés et des obstacles sur lesquels nous n'avions pas compté. Nos idées se tournèrent alors sur les moyens à employer pour débarrasser promptement la vapeur de ce qui lui restait de la chaleur qu'elle avait acquise dans le générateur, chaleur qui avait doublé son volume et produit le coup positif, pour la ramener à l'état de vapeur saturée, où son volume et sa tension étaient diminués de moitié.

Il fallait pour cela que cette condensation durât tout le temps du coup négatif, c'est-à-dire une seconde environ; pendant cet intervalle la vapeur avait le temps de se refroidir plusieurs fois et d'acquérir de nouveau sa température première; il s'ensuivait que la quantité de chaleur employée devait être bien plus considérable que celle qui eût été strictement nécessaire pour le réchauffement de la vapeur.

Mais comme, d'après les expériences de M. Regnault, cette quantité de chaleur est très-faible, que nous ne remarquons pas que la température du générateur s'abaissât, lorsque nous y faisons passer de plus grandes quantités de vapeur, nous ne nous préoccupâmes nullement de cet excédant d'emploi de chaleur,

d'autant plus que les modifications que cet excès de dépense de chaleur rendait possibles tendaient beaucoup à simplifier la construction, le jeu et la conduite de la machine.

La manière dont on refroidirait la vapeur, en s'emparant après le coup positif de cette quantité de chaleur, afin de diminuer sa tension et son volume pendant le coup négatif, devint, dès ce moment, la partie la plus importante du problème à résoudre.

Convenait-il d'injecter, à chaque coup de piston, une faible quantité d'eau dans l'appareil, de façon à employer tout le calorique existant dans la vapeur, et de plus celui qu'aura produit le générateur pendant le temps du coup négatif, afin que cette eau se réduisant ensuite en vapeur, la machine se trouvât alimentée de ses pertes à chaque coup de piston? C'est ce qui aurait été le plus simple et le plus avantageux pour l'effet, la marche ou la conduite du moteur. Ou bien devait-on, comme l'avait fait Watt, établir pendant le coup négatif une communication entre le générateur et un condenseur entouré d'eau, dans lequel on injecterait à chaque coup de piston une faible quantité d'eau froide pour ramener la vapeur surchauffée à l'état de saturation, lui permettant ensuite, pendant le coup positif, de reprendre sa température, de doubler son ressort et son volume?

La question me parut assez importante pour qu'il fût nécessaire de tenter successivement tous ces essais.

Afin de profiter des dispositions déjà prises, nous fîmes pénétrer dans la branche supérieure du grand générateur un tuyau en cuivre de 5 millimètres de diamètre, terminé par une petite pomme au bout de laquelle étaient percés des trous dans la direction de la longueur du générateur. A l'autre extrémité du tube, nous ajustâmes une pompe d'injection à main, dont le piston avait 3 centimètres de diamètre, de manière à pouvoir lancer, avec violence, un jet d'eau dans le générateur au moment où nous le jugerions convenable. Puis, le générateur fut mis en communication avec la chaudière, dans laquelle la vapeur était tendue à 5 atmosphères. Le manomètre du générateur indiqua instantanément aussi 5 atmosphères. On ferma le robinet de communication entre la chaudière et le générateur, en même temps qu'on appuyait fortement sur le piston de la pompe pour injecter de l'eau dans le générateur. Mais le manomètre n'éprouva aucun abaissement sensible; la soupape de sûreté fut soulevée, et la vapeur formée par l'eau introduite dans le générateur se répandit dans l'air.

Nous pensâmes que l'eau lancée dans le générateur atteignait

peut-être trop vite ses parois rouges, et qu'elle avait le temps de se réduire en vapeur elle-même, avant d'absorber le calorique de la vapeur surchauffée; nous changeâmes alors la disposition de l'appareil en substituant à la pomme percée un petit canal en cuivre très-mince, isolé du générateur et s'étendant dans presque toute la longueur de sa branche supérieure.

L'eau fut ensuite injectée dans ce canal, dans les mêmes conditions que dans l'expérience précédente. Au moment de l'injection, le manomètre indiqua un très-léger abaissement de tension, mais il remonta immédiatement plus haut qu'il n'était auparavant.

Voulant épuiser cette série d'expériences, et supposant que le petit conduit en cuivre acquérait peut-être une température propre, indépendante de celle de la vapeur, et qui pouvait être employée à vaporiser l'eau qu'on y introduisait, nous fîmes une autre expérience. Nous établîmes une cornue à gaz, ayant 25 centimètres de diamètre moyen, 1^m,40 de longueur, dans un fourneau où elle fut placée verticalement; pour éviter les accidents, cette cornue fut reliée du haut en bas et de 10 en 10 centimètres avec des cercles en fer que l'on fit entrer à chaud pour obtenir un contact plus immédiat. On plaça dans le fond une coupe en cuivre très-mince, pour recevoir l'eau qui ne se serait pas vaporisée en tombant de l'extrémité supérieure jusqu'en bas. L'appareil fut muni d'une soupape de sûreté, d'un manomètre, d'une pompe d'injection, et porté au rouge obscur. A ce moment, on y introduisit de la vapeur à cinq atmosphères, on ferma le robinet de communication entre la chaudière et la cornue, on lança un jet d'eau dans la cornue, mais le manomètre n'annonça, comme dans les expériences précédentes, que des abaissements insensibles, malgré que l'on fit varier la tension de la vapeur, la température du générateur, la quantité d'eau et son mode d'injection, en la lançant avec plus ou moins de force dans le générateur.

Le résultat de toutes ces expériences nous fit juger qu'il convenait d'abandonner entièrement ce mode de condensation, et nous tournâmes nos vues sur un système analogue à celui de Watt où la condensation s'opère dans un réservoir séparé.

Nous établîmes donc un condenseur aussi près que possible du générateur en le faisant communiquer avec lui par le moyen d'un robinet à large ouverture. Ce condenseur était formé par un réservoir cylindrique en fonte, ayant 18 centimètres de diamètre intérieurement, 18 centimètres de hauteur, et 5 centimètres d'épaisseur, ce qui représentait une capacité d'un peu plus de quatre

litres; il était entouré d'un réfrigérant ayant une capacité de six litres qui fut rempli d'eau. La vapeur ayant été introduite dans le générateur, on ferma le robinet de communication de la chaudière, et l'on ouvrit celui qui communiquait avec le condenseur. A l'instant le manomètre indiqua, dans le générateur, une diminution de pression considérable, et elle se prolongea aussi longtemps qu'il resta en communication avec le condenseur.

L'eau du réfrigérant s'échauffait rapidement à mesure que l'on répétait les expériences, et finit par atteindre 100 degrés, mais la diminution de condensation ne fut pas en rapport avec l'élévation de température de l'eau du réfrigérant, la rapidité avec laquelle la vapeur surchauffée cédait son calorique à l'eau du réfrigérant produisait une véritable décrépitation accompagnée d'un bruit analogue à celui d'un fer rouge plongé dans l'eau; et l'eau du réfrigérant était à chaque fois lancée à une assez grande hauteur par-dessus ses bords, par suite de la grande quantité de vapeur qui se formait instantanément.

Ces expériences furent répétées un grand nombre de fois pour bien constater un fait sur lequel reposait désormais tout le succès de la machine; les résultats furent très-variables parce qu'ils dépendaient d'une multitude de causes difficiles à apprécier et à démêler, telles que le mode de condensation, suivant que l'on introduisait ou non de l'eau dans le condenseur, la température de l'eau du réfrigérant, la chaleur du générateur, la tension et le degré de saturation de la vapeur qu'il contenait, la quantité soit d'air, soit d'autres gaz qui pouvaient être produits par la décomposition de l'eau en vapeur dans le générateur, par son contact avec des surfaces métalliques à des températures très-élevées, etc.

Le résultat moyen de vingt expériences faites le 4 février fut de déterminer un abaissement dans les pressions inférieures de 3 à 27 atmosphères, le même que dans les tensions plus élevées, où le manomètre tomba de 6 à 4 atmosphères.

Le 11 et le 12 mars, la moyenne de soixante expériences donna une condensation ou abaissement de pression de 5 atmosphères et demie à 3 atmosphères et demie, et dans la pression plus élevée de 9 à 5 atmosphères.

Nous essayâmes aussi de substituer au condenseur cylindrique un tuyau en cuivre aplati ayant 1^m, 60 de longueur, 0^m, 042 de diamètre, et deux litres de capacité, entouré d'une bache faisant fonction de réfrigérant, pouvant contenir 10 litres eau. Dans les expériences qui furent faites avec l'un et l'autre appareil, les

bâches furent tantôt laissées vides, et tantôt on y introduisit de plus ou moins grandes quantités d'eau ; mais les résultats n'en furent que faiblement influencés ; la seule tendance qui se fit toujours remarquer fut que les condensations étaient toujours d'autant plus considérables, plus promptes et plus régulières que la vapeur était plus tendue.

Lorsqu'on ouvrait et fermait alternativement le robinet de communication entre le générateur et le condenseur sans introduire de nouvelle vapeur, on obtenait dans le condenseur des alternatives de hausse et de baisse indiquées par le manomètre, allant toujours en diminuant, et qui finissaient par devenir insensibles au bout de huit ou dix oscillations. Il paraissait évident que la promptitude de la condensation était influencée par le mouvement de la vapeur qui se portait rapidement vers le condenseur lorsqu'elle était très-tendue ; mais qu'à mesure que la violence de ce mouvement diminuait, il s'établissait une sorte d'équilibre entre la tension de la vapeur surchauffée et non saturée contenue dans le générateur et la vapeur saturée contenue dans le condenseur. Il nous sembla que cet état d'équilibre amenait une lenteur et une paresse dans l'acte de la condensation, et nous présumâmes dès lors, que la promptitude de la condensation devait être favorisée par de très-larges communications entre le générateur et le condenseur, et par l'emploi de vapeur à de très-hautes pressions.

Il résultait évidemment pour nous de l'ensemble de toutes ces expériences, qu'il était possible de se servir de la vapeur en l'employant comme intermédiaire entre la chaleur et la force ; et qu'il suffirait pour cela de la faire passer au moyen de dilatations et de condensations successives par divers états de tension et de température. Nous fîmes immédiatement aux plans de notre machine les modifications démontrées nécessaires par les expériences que nous avions si souvent répétées, et nous en poussâmes vigoureusement la construction.

Les nouvelles conditions dans lesquelles elle devait être construite en simplifiaient singulièrement l'exécution ; le jeu en devenait plus facile et la conduite plus aisée ; la suppression d'un des générateurs emportait avec elle celle des soupapes destinées à faire passer la vapeur alternativement dans l'un et dans l'autre, lorsqu'elle était au plus haut degré de température possible ; le problème me parut donc plus que jamais en voie de recevoir une complète et satisfaisante solution.

Mais tous ceux qui ont été dans le cas de monter et de mettre en activité des machines, et surtout de nouvelles machines, savent combien ce travail ingrat est hérissé de difficultés; ils savent que ces réussites complètes, ces passages de l'enfance de l'art à son état adulte, comme pour la navigation à vapeur, si imparfaite du temps de Fulton, et qui est parvenue de nos jours à opérer de si étonnants prodiges, sont toujours dus à un ensemble bien ordonné de dispositions qui semblent minutieuses et sans importance à ceux qui sont étrangers à cet art difficile, mais dont la perfection et l'harmonie ne s'obtiennent qu'avec beaucoup de temps et d'efforts.

La construction de la nouvelle machine exigea près de trois mois, elle ne put être montée dans le local spécial qui avait été disposé à cet effet, que dans le courant de juin, et ce ne fut qu'après de longs tâtonnements, qu'il nous fut possible de la faire fonctionner de manière à pouvoir constater des résultats positifs en rapport avec ce que la théorie m'avait indiqué.

Cette nouvelle machine est composée d'un piston creux en fonte de fer de 1^m,50 de longueur, de 0^m,40 de diamètre, alésé sur toute sa longueur, une bielle fixée à l'extrémité de la tige de ce piston s'adapte à une manivelle fixée à un arbre de 10 centimètres de diamètre sur lequel est établi un volant du poids de 3 000 kilogrammes.

Le piston de la machine joue dans le cylindre, de manière à laisser entre eux un intervalle d'un demi-millimètre. La vapeur est contenue par une garniture en étoupe renfermée dans un stuffen-box placé à l'extrémité du cylindre.

Entre le cylindre et le générateur, se trouve une pièce en fonte percée de deux ouvertures répondant à l'une et à l'autre des deux branches du générateur, et débouchant dans le cylindre; l'ouverture supérieure est munie d'un clapet qui permet à la vapeur de passer du cylindre dans le générateur pendant le coup négatif; un autre clapet placé dans l'ouverture inférieure laisse pénétrer la vapeur du générateur dans le cylindre, au commencement du coup positif; en sorte que la vapeur accomplit continuellement un mouvement de rotation qui lui permet d'aller puiser à chaque coup de piston, dans le générateur, la chaleur qu'elle a perdue en produisant la force mécanique.

En arrière du clapet supérieur, du côté du condenseur, il y a une tige en fonte de fer, percée d'une ouverture de 5 centimètres de diamètre, qui communique à un condenseur en cuivre de

12 litres de capacité : ce condenseur est contenu dans une bache en fer-blanc remplie d'eau qui fait l'office de réfrigérant; la communication entre le générateur et le condenseur est établie au moyen d'un robinet en fonte de fer ayant même section que celle de l'ouverture sur laquelle il est placé ; un second robinet établit une communication entre une chaudière à vapeur et le générateur ; ils sont l'un et l'autre mis en mouvement par la machine elle-même au moyen d'excentriques, et ce sont là les deux seuls organes qui servent à régler tous ses mouvements.

Des soupapes de sûreté et des manomètres de Bourdon sont établis sur la chaudière et le générateur.

Nous n'avons pas cherché à apprécier, au moyen du frein de Prony, la quantité de puissance mécanique développée par la machine, parce que le frein n'aurait pu nous indiquer que des résultats trop éloignés de la vérité, d'autant plus que son établissement provisoire nous aurait fait négliger tous les petits soins qu'il eût été nécessaire d'apporter à son montage. Nous nous sommes contentés de constater, au moyen de manomètres, la pression de la vapeur sur le piston dans les diverses phases de son mouvement, ce qui atteignait le même but, en éliminant toutes les causes d'erreur provenant des défauts dans les détails de construction et de montage, défauts que l'on est certain d'atténuer dans l'exécution en grand, de telle sorte qu'ils ne dépassent pas ceux qui existent toujours dans les meilleures machines en usage dans l'industrie.

Aussitôt que la machine a été en état de fonctionner, nous nous sommes empressés de répéter les expériences sur la condensation de la vapeur surchauffée ; nous avons porté le générateur au rouge, et la vapeur se trouvant tendue dans la chaudière à 7 atmosphères, elle a été introduite dans le générateur ; son manomètre a indiqué de suite la même tension ; on a fermé alors le robinet d'introduction, et ouvert immédiatement après celui qui mettait en communication le générateur avec le condenseur ; la tension indiquée par le manomètre est alors tombée brusquement de 7 atmosphères à 3 atmosphères et demie : et lorsque le manomètre de la chaudière a indiqué 7 atmosphères et demie, elle est tombée à 3 atmosphères trois quarts.

Ces expériences, répétées un grand nombre de fois, ont toujours donné à peu près les mêmes résultats, nous avons attribué leur supériorité sur les premières que nous avons faites, à une meilleure disposition du condenseur, à des ouvertures plus lar-

ges, une température plus uniforme et plus élevée dans le générateur, etc. L'eau du réfrigérant était soulevée avec violence et projetée par-dessus ses bords; l'abaissement très-lent du manomètre indiquait plus tard une condensation de la vapeur saturée, on constatait donc deux phases bien tranchées et bien distinctes dans l'acte de condensation; la première ramenant subitement la vapeur surchauffée à l'état de saturation et lui faisant perdre la moitié de son ressort; la seconde la condensant avec une extrême lenteur et l'amenant à l'état d'eau liquide.

Lorsque la machine fonctionnait, il était nécessaire, pour entretenir son jeu d'une manière régulière, d'introduire à chaque coup de piston dans le générateur une certaine quantité de vapeur nouvelle, soit pour réparer les pertes de la machine, soit pour faire sortir du condenseur l'air dégagé pendant l'ébullition de l'eau et entraîné par la vapeur, soit pour produire quelque autre effet inconnu dont dépend le bon fonctionnement de la machine.

Il serait difficile, avec des données aussi imparfaites, d'estimer le travail de la machine, et c'est ce que je n'entreprendrai pas de faire. Je me contenterai de constater que, la pression de la vapeur étant dans le coup positif de 7 atmosphères et demie au commencement, de 3 atmosphères à la fin, ce qui constitue une pression moyenne de 5 atmosphères; dans le coup négatif de 2 atmosphères et demie, l'effet utile de la machine est une pression de 2 atmosphères et demie, différence entre les pressions des coups positifs et négatifs. Cette pression représente un effort constant de $1^k,25$ par centimètres carré, exercé sur le piston pendant toute la durée de sa course; or, cet effort est une fois et demie l'effort obtenu avec la machine de Watt.

La dépense, pour arriver à ce résultat, se réduirait à celle qui est nécessaire pour élever jusqu'à 400 ou 500 degrés la température de la vapeur saturée à 3 atmosphères et demie et à 140 degrés, dépense que nos appareils n'étaient pas assez parfaits pour constater, mais qui doit être très-faible, si l'on considère que, quelle que soit la rapidité avec laquelle nous ayons fait traverser la vapeur au générateur chauffé au rouge, le séjour qu'elle y a fait, ne s'élevant jamais qu'à une faible fraction de seconde, a toujours suffi pour amener sa température à un degré de chaleur approchant de celui des surfaces avec lesquelles elle se trouvait en contact; sans que nous ayons jamais pu remar-

quer, pendant ce temps, aucun signe sensible d'abaissement de température dans le générateur.

Il faut ajouter à cette dépense celle occasionnée par la vapeur introduite dans le générateur à chaque coup de piston pour réparer les pertes de la machine. Qu'est cette nouvelle dépense ? Nous n'avons pas pu l'établir, mais nous croyons que la quantité de vapeur additionnelle ne doit pas s'élever au dixième de ce qu'elle est dans une machine de Watt, produisant le même effet. Nous avons pu constater, en outre, que la vapeur surehauffée cède sa chaleur avec une grande promptitude et une extrême facilité aux surfaces relativement plus froides avec lesquelles elle se trouve en contact, nous avons pensé dès lors que cette condensation aura également lieu à une température supérieure à celle de l'ébullition de l'eau, et qu'il conviendra de faire du réfrigérant une véritable chaudière à vapeur destinée à alimenter la machine elle-même, ce qui permettra de supprimer la chaudière employée actuellement à cet usage.

La vapeur en effet arrive dans le condenseur à une température de 4 à 500 degrés toute disposée à abandonner le peu de chaleur qui, en se dilatant, double son volume. Si cet effet est produit avec tant de rapidité, lorsque le condenseur est entouré d'eau à 100 degrés, il est à présumer qu'en augmentant les surfaces par lesquelles il est en contact avec l'eau du réfrigérant, et y injectant, comme Watt l'a fait, une faible quantité d'eau au commencement du coup négatif, eau qui, dans tous les cas, servira à la mise en train de la machine, la condensation aura lieu, à peu de chose près, aussi facilement lorsque l'eau du réfrigérant, sera portée à 150 ou 160 degrés, température de la vapeur saturée au degré de tension ou elle sera employée.

Cette nouvelle température étant celle de la vapeur saturée à la pression qu'elle doit avoir en entrant dans le générateur pour se surehauffer, l'eau du réfrigérant se trouvera ainsi tout naturellement et très-économiquement transformée en vapeur alimentant la machine.

C'est dans ces nouvelles conditions que nous la faisons actuellement modifier; elle sortira alors du caractère de machine d'essai pour faire un service régulier, et il deviendra possible d'apprécier exactement et avec certitude l'économie qu'elle présentera sur les autres systèmes actuellement en usage dans l'industrie.

Mais comme ces diverses modifications demanderont nécessairement un laps de temps assez considérable, j'ai pensé qu'a-

près avoir annoncé, il y a deux ans, à l'Académie, l'intention où

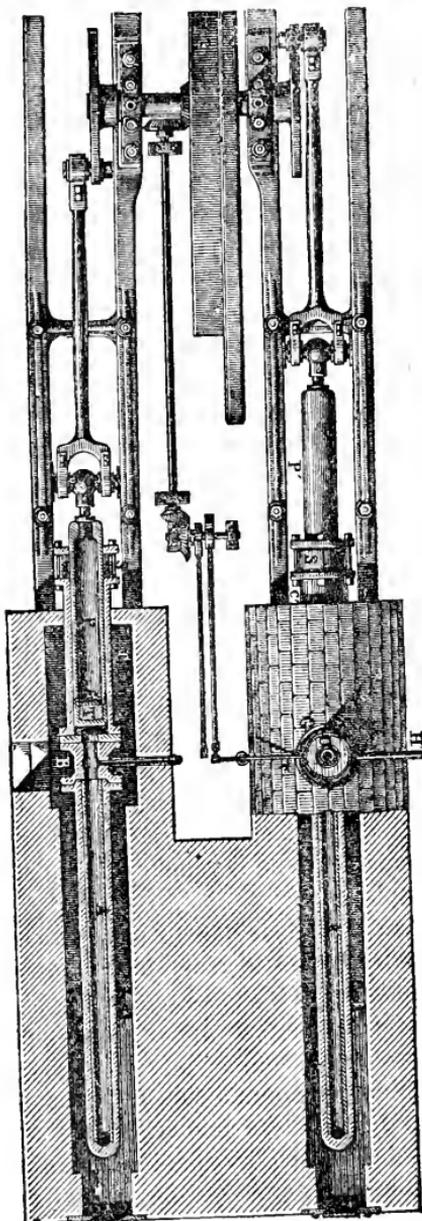


Fig. 1.

j'étais de mettre à exécution les idées que j'avais conçues pour le perfectionnement des machines à vapeur, il convenait, après un si long espace de temps, de lui faire part des succès que j'avais obtenus, et des espérances de réussite bien mieux fondées aujourd'hui qu'elles ne l'étaient alors.

Les figures ci-jointes donneront une idée très-suffisante de la nouvelle machine pulmonaire ou à vapeur régénérée de M. Seguin.

La figure 1 est un plan général de la machine, vue en partie en section horizontale. La figure 3 en est une section verticale.

La figure 2 est un détail moitié d'exécution du nouveau mode de distribution simplifié, vu en section verticale.

On voit, à l'aide de ces figures, que l'ensemble de la machine se compose d'un système de doubles cylindres C, C', dans lesquels se meuvent des pistons P, P', terminés par des tampons T, T'. Ces tampons sont creux et remplis de charbon pilé ou autre corps mauvais conducteur du calorique. Ils sont plus

longs qu'il ne serait nécessaire pour accomplir leur course sans

sortir du cylindre, pour que l'extrémité du tampon, qui acquiert une très-haute température, continuellement en contact, comme il l'est, avec les gaz ou vapeurs surchauffées, ne puisse jamais s'approcher trop près du stuffen-box S, S', ou boîtes à garnitures métalliques qui forment le joint pour contenir la vapeur, ce qui pourrait brûler les étoupes ou détériorer les garnitures.

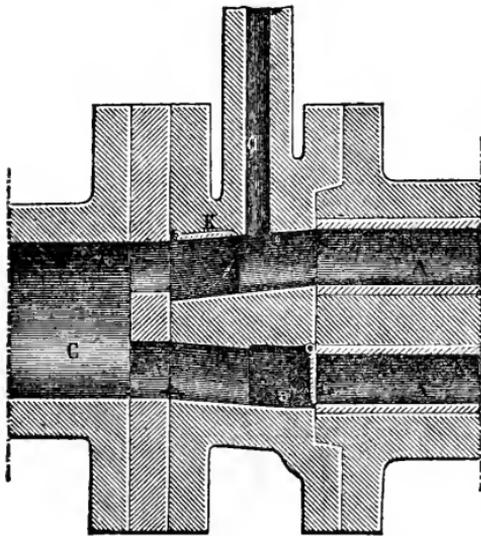


Fig. 3.

Entre le cylindre et le générateur, on a ajouté une boîte d'introduction de vapeur B, B', dans laquelle se trouvent placés deux clapets L, K, l'un au-dessus de l'autre, répondant chacun à l'une des branches du générateur. Le clapet supérieur K peut se fermer de manière à empêcher l'introduction de la vapeur dans le générateur; et l'inférieur L, au contraire, permet à la vapeur de passer du

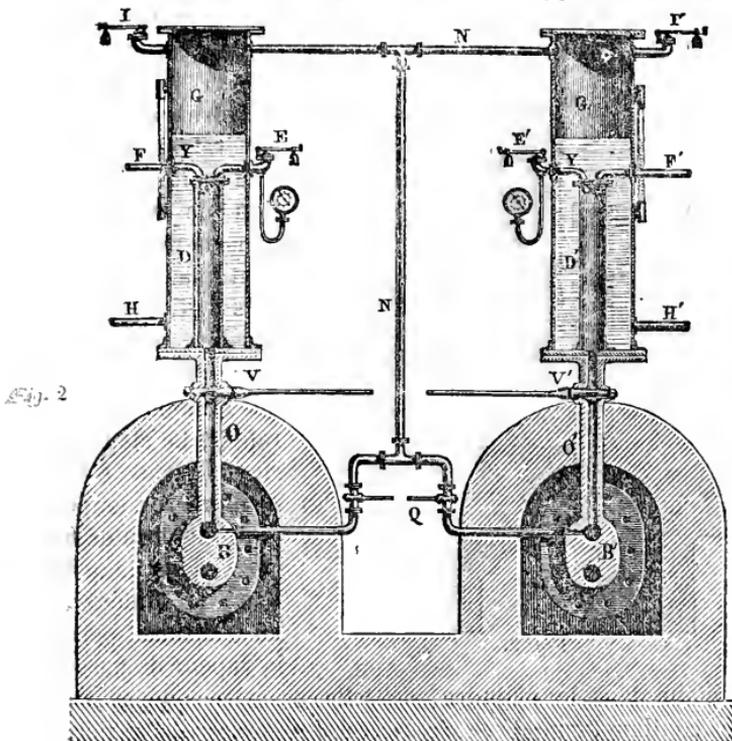
générateur dans le cylindre, de telle manière que la vapeur passe continuellement de la partie inférieure du générateur dans le cylindre pendant le coup positif, et y rentre pendant le coup négatif par la branche supérieure, de manière à établir une rotation continue pendant laquelle la vapeur vient, à chaque coup de piston, traverser les parties les plus échauffées du générateur.

En avant du clapet supérieur, du côté du générateur, s'élève une tubulure fendue ou rapportée sur la boîte d'introduction de la vapeur, et percée d'une ouverture O et O' qui communique du générateur au condenseur. C'est dans cette tubulure que se trouve établi le tiroir ou robinet V, V', (fig. 2), qui établit ou intercepte la communication entre le générateur A et le condenseur D.

Ce condenseur est percé, à sa partie supérieur, pour recevoir la bride d'un tuyau Y, Y', au bout duquel se trouvent placés une soupape de sûreté E, E', et un manomètre M, M'. De l'autre côté

de cette ouverture, on établit le tuyau F, F', qui communique avec la pompe d'injection ou robinet d'alimentation, pour opérer la condensation dans le condenseur.

Chacun des réfrigérants G, G', qui enveloppe le condenseur et



fait l'office de la chaudière à vapeur, est muni d'un tuyau H, H', communiquant avec une pompe alimentaire et une soupape de sûreté I, I', pour régulariser la tension.

Ces deux réfrigérants communiquent avec leur générateur respectif par un tuyau à deux branches (fig. 2), pour y introduire la vapeur qu'ils produisent au commencement du coup positif; l'introduction de la vapeur est réglée par la machine, en faisant fonctionner, en temps opportun, les robinets distributeurs Q et Q'.

Enfin, les petites soupapes E, E', mues également par les machines, servent à faire échapper la vapeur des cylindres à la fin du coup positif, pour régulariser la tension de la vapeur et la marche de la machine.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

— M. Le Ricque de Monchy nous adresse de Montpellier l'observation suivante de l'occultation de Jupiter par la lune, faite le 2 janvier 1857.

Au moment de l'émergence de Jupiter, le vent était assez fort et froid. L'atmosphère, qui, à 5 heures, était très-nuageuse, s'était éclaircie, à 6 heures 20 minutes, au point de ne laisser apercevoir autour de la lune que très-peu de nébulosité. L'observation a été faite de l'intérieur d'une des salles de l'Observatoire. La lunette était parfaitement mise au point de vue. Le bord de l'image de la lune était nettement terminé et entièrement exempt de couleurs prismatiques et d'oscillations.

Le bord de Jupiter, lorsqu'il commença à émerger, avait une teinte rose foncée, qui disparut bientôt pour être remplacée par une couleur grise plombée, ayant quelque analogie avec la couleur de la lune vue en plein jour, mais elle était moins pure que cette dernière.

Une sorte de bande, de ligne ou de bordure noire, irrégulière, mal terminée dans quelques-unes de ses parties, mais n'offrant pas une dégradation de teinte proprement dite, a paru sur Jupiter et est restée visible jusqu'à la fin de l'émergence; au commencement, lorsque le bord de Jupiter paraissait avoir une teinte rose foncée, je ne l'ai pas remarquée. Cette bande ou ligne noire était complètement adhérente au bord extérieur de la lune; elle avait deux prééminences en forme de dents de scie *nettement terminées* et d'une couleur noire foncée. Leur hauteur au-dessus du bord de la lune était à peu près la huitième partie du diamètre du disque de Jupiter. Les autres parties de la bordure étaient noires foncées aussi, mal terminées et irrégulières; leur largeur moyenne pouvait être à peu près la treizième ou la quatorzième partie du diamètre du disque de Jupiter.

— Bien des planteurs de pommes de terre prennent pour enfourer les plus chétives, les avortons, les rebuts, et ont la singulière prétention de demander de superbes et robustes produits à des nains, à des boutures pleines d'eau et pauvres de fécule. Pour suppléer à la mauvaise qualité de la semence, ils mettent

trois ou quatre mauvais tubercules dans chaque trou et rapprochent les trous autant qu'ils peuvent, au risque de forcer les plants à s'étouffer. M. P. Joigneaux, n'ayant pu persuader par le raisonnement à un cultivateur que cette manière d'agir était complètement déraisonnable, l'amena à faire sur son propre terrain une expérience comparative, d'où il résulta jusqu'à l'évidence que la plantation par touffes serrées au moyen de tubercules avortés coûte plus cher, qu'elle donne des produits chétifs, que le rendement est inférieur au moins d'un tiers à celui que l'on obtenait en semant des tubercules de grosseur moyenne espacés d'environ 50 centimètres.

— Le contre-amiral H. W. Bruce, commandant en chef de la flotte anglaise d'observation dans la mer Pacifique, a fait connaître au conseil des lords de l'Amirauté par une lettre en date du 23 octobre, que la veille au soir le vaisseau *le Monarque*, qui porte son pavillon, avait été frappé de la foudre par 18° 23' de latitude nord, et 105° 24' de longitude ouest. La décharge électrique se fit avec une vive lumière à la pointe du paratonnerre au sommet du grand mât royal, descendit le long du conducteur, incrusté dans le mât, et se jeta dans la mer avec un craquement intense, mais sans avoir causé aucun dommage. Les étincelles électriques jaillissaient des conducteurs si nombreuses et si vives que l'on crut d'abord que le navire était en feu. Le vaisseau était muni des paratonnerres de sir Snow-Harris, et le conseil de l'Amirauté s'est empressé d'annoncer à l'illustre inventeur que la marine royale lui était redevable d'un nouveau et insigne bienfait. Le capitaine commandant du *Monarque*, M. Paley, écrit de son côté qu'un instant après que le vaisseau fut frappé, on vit la mer bouillonner vivement autour du navire; la décharge électrique sortie avec dégagement de lumière des flancs du navire, et pénétrant dans l'eau lui avait imprimé cette commotion violente. Pour les autres vaisseaux qui marchaient de conserve, *le Monarque* apparut comme une masse énorme de flamme électrique très-vive.

Ce nouveau fait, ajouté à tant d'autres, fixera, nous l'espérons, l'attention de son Excellence le ministre de notre marine ainsi que du conseil de notre Amirauté, et les déterminera à presser l'adoption définitive du système incomparable de paratonnerres de sir Snow-Harris, récemment inauguré par ordre de Sa Majesté l'Empereur sur la frégate *l'Impétueuse*. Il est presque certain que si *le Monarque* avait été armé de nos paratonnerres, son grand mât eût été brisé, ses agrès incendiés, ce qui, surtout dans une station

lointaine est une perte considérable, qu'on n'évalue guère à moins de 125 000 fr., la perte aurait pu être du double si, sautant d'un mât à l'autre, et frappant l'équipage, le tonnerre avait occasionné de plus grands ravages, comme cela arrive si souvent. L'Amirauté anglaise sait ce que les accidents de foudre lui coûtaient avant que sir Snow-Harris fût venu à son aide, et voilà pourquoi elle lui témoigne sa reconnaissance si enthousiaste.

— L'*Athœncœum* anglais annonce la mort du célèbre chimiste André Ure, né à Glasgow, le 14 mai 1778, et qui a publié un grand nombre d'ouvrages justement estimés : *Dictionnaire de chimie* ; *Système de géologie* ; *Analyse dernière des substances végétales* ; *Philosophie des manufactures* ; *Fabrique de coton de la Grande-Bretagne* ; *Dictionnaire des arts, des manufactures et des mines*, etc.

Le vendredi matin 25 décembre, jour de Noël, ou christ-mas qui est pour l'Angleterre ce que le premier jour de l'an est pour la France, on avait trouvé mort dans son cabinet de toilette un astronome anglais très-célèbre, M. Hugh Miller, le corps traversé par une balle partie d'un pistolet qu'il tenait à la main. C'était hélas ! un suicide causé par la folie. L'excès de travail avait grandement altéré la santé de l'infatigable écrivain, et amené le dérangement de ses facultés mentales. Son traité inédit du *Témoignage des roches*, *Testimony of the rocks*, qui l'avait occupé jour et nuit depuis plusieurs mois, avait achevé de l'épuiser. Devenu à la fois très-susceptible, très-nerveux, très-peureux, il s'était persuadé qu'on en voulait à ses précieuses collections ; il ne dormait ou mieux il n'essayait de dormir qu'avec un revolver sous son oreiller ; il prenait un plaisir insensé à relire l'histoire de tous les vols et voleurs célèbres. Le soir de sa mort, il écrivait le billet suivant à son épouse infortunée : « Très-chère Lydie, mon cerveau est en feu, ma pauvre tête doit avoir déménagé. Un songe affreux s'est jeté sur moi ; je ne puis plus supporter la pensée horrible qui m'assiège. Dieu et Père du Seigneur Jésus, ayez pitié de moi ; adieu, très-chère Lydie, adieu, chers enfants, mon cerveau s'enflamme de plus en plus à mesure que je me replie sur moi. Chère, très-chère épouse, adieu ! » Il était cependant naturellement calme et modéré ; et l'Écosse, dit l'*Athœncœum* anglais, n'avait jamais vu naître, depuis Robert Bruce, un homme plus intrépide, plus courageux, plus indépendant que lui. Ses principaux ouvrages sont : *The old red sandstone* ; Le vieux grès rouge ; *Footprints of the creator* ; Les vestiges ou empreintes du créateur ; *First impressions of England und her people* ; Premières impres-

sions sur l'Angleterre et son peuple; *My school and school masters*; Mon école et mes maîtres; *Scenes and legends of the north of Scotland*; Les scènes et légendes du nord de l'Écosse; *The whiggism of the old school*: Le whiggisme de la vieille école, et beaucoup d'autres ouvrages de controverse. Son parent, peut-être son frère, le professeur Miller de Cambridge, minéralogiste éminent, voulant savoir combien le pistolet avait vomi de balles, et combien il en restait encore dans la chambre du revolver, avait chargé le contre-maître de l'atelier d'armurier d'où il était sorti de faire cette vérification; elle a été faite si maladroitement que l'arme a fait explosion et a tué sur le coup le brave ouvrier, comme s'il ne lui avait pas suffi d'enlever à la science un de ses plus ardents apôtres.

— Nous saluerons aussi d'un souvenir sympathique la mort d'un savant docteur anglais que nous avons eu le bonheur de connaître, M. le docteur Ayrton Paris, président du collège royal des médecins de Londres, né à Cambridge, en 1785, et décédé le mercredi 23 décembre. Sa *Pharmacologie*, son *Traité de la diète*, ses *Éléments de chimie médicale et de jurisprudence, appliquée à la médecine*, lui avaient conquis une grande réputation. Son livre intitulé : *La philosophie des jeux est la science du jeune âge. Philosophy in sport made science in earnest*; charmant traité de mécanique, de physique et de chimie élémentaires, dont tous les enseignements sortent de l'étude des jeux enfantins, quoique publié sous le voile de l'anonyme, avait achevé de le rendre populaire. Il était membre de la Société royale, et de presque toutes les Sociétés savantes de Londres; son nom vivra parmi ceux des promoteurs les plus intelligents et les plus zélés des sciences qui seules peuvent servir de base à une médecine rationnelle.

— M. le ministre de l'Instruction publique a adressé récemment à l'Académie des sciences, la lettre suivante : « M. l'abbé Bernard, supérieur du séminaire du Pôle-Nord, m'informe que la préfecture apostolique du Pôle-Nord doit fonder des stations en Islande, aux îles Feroé, en Laponie, et dans l'Amérique du Pôle; il me demande d'aider les missionnaires dans les services qu'ils désirent rendre à la science au moyen de ces stations fixes. J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie la lettre de M. l'abbé Bernard en la priant d'examiner ce qu'il serait possible de faire pour répondre au vœu des missionnaires. »

Ne pourrait-t-on pas se contenter de demander aujourd'hui à nos courageux missionnaires une étude assidue des aurores boréales, et la réponse à ces principales questions non encore réso-

lues? Les aurores boréales sont-elles accompagnées toujours ou quelquefois d'un certain bruit et de quelle nature est ce bruit? Quelle est dans toutes ses circonstances leur action sur l'aiguille aimantée? Modifient-elles l'intensité du magnétisme terrestre? Donnent-elles des signes perceptibles d'électricité distincte de l'électricité atmosphérique? Déterminent-elles des changements d'état? Sont-elles accompagnées d'un nombre inusité d'étoiles filantes? Répandent-elles une odeur propre et désagréable? Leur lumière est-elle photogénique? Sont-elles en relation intime avec les orientations de nuages et surtout de *Cirrus*. A quelle hauteur se forment-elles communément dans l'atmosphère; essayer de déterminer cette hauteur par des observations simultanées?

— Le gouvernement anglais publie à un prix très-modique deux volumes d'une très-grande importance; le *Nautical almanach*, qui coûte une demi-couronne (2 fr. 85 c.), le *Postal-guide*, vendu neuf pences (90 centimes). Le premier est le guide astronomique des navigateurs; le second, qui a pour but de décrire les dispositions prises par la direction des postes, est un véritable guide géographique. En étudiant le premier avec l'aide d'un traité élémentaire d'astronomie, on s'initiera sans peine à la pratique de cette belle science; en étudiant le second, une carte sous les yeux, on fera presque un cours complet de géographie, en tant qu'il s'agit du moins des portions habitées de la surface de la terre. Le rédacteur en chef du premier de ces ouvrages, M. Hind, règle les cieux pour le gouvernement; le rédacteur du second, M. Rowland Hill, règle la terre. Comme le pied est plus solide sur la terre que dans les cieux, M. Hill fait seul son travail sous la direction d'un noble lord. M. Hind, au contraire, est le chef d'un département nombreux, et les lords de l'Amirauté sont censés surveiller ses calculs, corriger ses épreuves.

— Les expériences qui devaient décider du projet d'un télégraphe transatlantique, ont été faites récemment et ont donné les meilleurs résultats. Ces expériences ont porté principalement sur trois points :

1° La possibilité d'échanger des communications télégraphiques à une distance aussi considérable que celle qui sépare Terre-Neuve de la côte d'Irlande;

2° La dimension du conducteur à employer;

3° Enfin la rapidité avec laquelle un message franchirait l'espace entre le point de départ et le point d'arrivée.

De ces trois problèmes, qui paraissent avoir été résolus à la

complète satisfaction des ingénieurs, dépendaient, en effet le succès de cet immense projet ainsi que l'avenir commercial de l'entreprise chargée de le mettre à exécution. Outre que les circonstances nouvelles dans lesquelles on allait se trouver, et les longueurs tout à fait insolites sur lesquelles on se proposait d'opérer légitimaient tous les doutes à cet égard, on avait à se préoccuper d'un phénomène observé il y a quelques années déjà, par le professeur Faraday et plusieurs autres savants; la diminution de vitesse, quelques-uns disaient même le retour sur lui-même du courant électrique arrivé sur le conducteur à une certaine distance.

Pour parvenir à éclairer complètement ces questions, on s'arrangea dans une des principales administrations de la télégraphie électrique de Londres, de façon à relier entre elles, pendant les heures de nuit où le travail est interrompu, dix des lignes souterraines desservant les différents points du Royaume Uni, et ayant chacune une longueur de 200 milles; on obtenait ainsi un fil électrique non interrompu de plus de 2 000 milles de long, plus étendu que ne le sera la ligne transatlantique proposée, laquelle ne doit avoir que 1 640 milles environ, et placé dans des conditions d'isolement identiques. Cette installation terminée, deux des ingénieurs les plus versés dans la matière, MM. Bright et Whitehouse, assistés de M. Morse, le célèbre inventeur américain, purent se livrer à leurs essais.

Les résultats obtenus, malgré ce que les appareils employés avaient de provisoire et de nécessairement incomplet, ont dépassé toute attente. Il a été constaté que, sans aucune innovation à apporter, soit comme dimension, soit comme isolement, le conducteur qui est adopté par la télégraphie ordinaire en ce pays, peut transmettre de la côte d'Irlande à Terre-Neuve un message de vingt mots en trois minutes. Or, d'après cette base, une heure suffirait pour la transmission de vingt messages de vingt mots chacun, et on obtiendrait, par vingt-quatre heures 480 messages, c'est-à-dire par jour 14 400 mots.

Il serait d'ailleurs facile, dans l'opinion de M. Morse, de doubler cette moyenne par l'adoption de quelques nouveaux signes particuliers, et par une meilleure disposition de ceux qu'on possède déjà. Si nos lecteurs veulent bien se rappeler ce que nous avons dit tant de fois de la possibilité des communications électriques entre l'Angleterre et les États-Unis, ils reconnaîtront que le résultat des expériences dont il vient d'être question sont pour nous un véritable triomphe.

PHOTOGRAPHIE.

Note sur une nouvelle disposition de stéréoscopes avec prismes réfringents à angle variable, et lentilles mobiles

Par M. J. DUBOSQ.

« En 1850, j'ai eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie des sciences un stéréoscope de Brewster, perfectionné et accompagné d'épreuves photographiques destinées à être observées avec cet appareil. Ce système ne permettait de voir que des images très-restreintes dans leurs dimensions.

Pour observer de grandes photographies, il fallait se servir du stéréoscope inventé par M. Wheatstone, dans lequel la coïncidence des images a lieu par réflexion sur des miroirs. On pouvait aussi employer un autre système que j'ai proposé et qui est composé de deux prismes rectangles, dont les hypothénuses sont presque parallèles et permettent d'avoir, par réflexion, la coïncidence des images. Ces deux appareils ont l'inconvénient de mettre chaque observateur dans la nécessité d'imprimer aux glaces ou aux prismes un léger mouvement qui en change l'inclinaison, et sans lequel il n'y aurait pas une coïncidence parfaite des images.

Le nouveau système de stéréoscope que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie a l'avantage du stéréoscope à réfraction et peut s'appliquer à toutes les grandeurs d'épreuves.

Ces propriétés résultent de la séparation du prisme et de la lentille.

Si l'on regarde un objet quelconque à travers un prisme, on le voit déplacé de sa position du côté du sommet du prisme. Plus on éloigne le prisme de l'objet, plus le déplacement est grand. Il en résulte qu'en faisant varier la distance du prisme à l'image, on peut faire servir le même angle réfringent à des épreuves de grandeurs variées; mais, dans ce cas, l'interposition d'une lentille bi-convexe d'un foyer donné pour chaque distance, est indispensable pour obtenir la netteté des images.

Mon nouvel appareil offre encore un perfectionnement : il corrige l'exagération dans la séparation des divers plans de la perspective. Cette exagération, reprochée à juste titre aux stéréoscopes construits jusqu'à ce jour, résulte de l'incurvation des lignes verticales observées à travers le prisme; en séparant l'action réfringente de l'action lenticulaire, je suis parvenu à corriger ce

grave défant. Pour cela, il me suffit de donner à chaque lentille une légère obliquité par rapport au rayon visuel, obliquité presque égale à l'angle réfringent du prisme correspondant. Cette inclination déforme aussi les lignes verticales ; mais cette déformation, s'opérant en sens inverse de celle que produit le prisme, la compensation rétablit les images dans leur rectitude naturelle. Les lentilles étant placées entre les images et les prismes, on peut leur donner, avec le mouvement d'obliquité, un autre mouvement d'avant en arrière pour les différents grossissements.

En joignant à ces dispositions nouvelles l'emploi de prismes achromatiques, on a un stéréoscope d'une grande perfection, applicable à de très-grandes images.

Quand on regarde une image plane à travers une lentille assez large pour occuper le champ de la vision des deux yeux, l'image paraît convexe, puisque chaque œil voit à travers la partie prismatique de la lentille. Un effet inverse est produit par la lentille stéréoscopique, que l'on peut considérer comme un assemblage de prismes accolés par leur sommet. Parmi le grand nombre d'observateurs que j'ai eu l'occasion de rencontrer, quelques-uns ne voient pas immédiatement le relief des images stéréoscopiques. Cela tient à ce que les uns sont presbytes et les autres myopes. Dans ces deux cas, la convergence des yeux est différente ; en général, le myope voit à quelques centimètres de distance et le presbyte à un demi-mètre ; alors la convergence des deux images par les prismes sera trop grande pour les uns, trop petite pour les autres ; les yeux mettront un certain temps pour arriver à la superposition et au relief. L'effort produit tendra à écarter ou à faire converger les images, suivant que la réfraction par le prisme est trop forte ou trop faible.

Pour obvier à cet inconvénient, j'ai construit un stéréoscope dont les prismes réfringents sont variables de zéro à vingt-quatre degrés par le jeu d'un bouton agissant sur un pignon qui s'engrène lui-même dans quatre roues, dont chacune porte un prisme de douze degrés. Chaque prisme peut tourner sur lui-même dans son propre plan, de manière à donner tous les angles de zéro à vingt-quatre degrés, ainsi que cela a lieu dans le diasparomètre de Bechon ; on peut donc, par cette combinaison, avoir des stéréoscopes applicables à toutes les vues, quelle que soit la divergence ou la convergence des yeux ; une division indique l'angle des prismes. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 11 janvier. — (Suite et fin.)

M. le maréchal Vaillant fait hommage à l'Académie de la troisième édition de *l'Aide-Mémoire de l'officier d'artillerie*, publié par les soins du comité de cette arme.

— MM. Malapert et Collinet adressent un Mémoire à l'appui de leur réclamation contre M. Chrétien; ils réclament la priorité de l'emploi d'une poudre inerte, et particulièrement de la poussière des grands chemins comme moyen de prévenir le développement de la maladie de la vigne.

— M. Chautard communique une note relative à l'action de l'acide sulfurique monohydraté sur le camphre. Un jeune chimiste, M. de Lalande, avait autrefois affirmé que le camphre traité par un grand excès d'acide sulfurique monohydraté et chauffé à 100 degrés, pendant une heure environ, se convertissait en une huile volatile, ayant exactement la même composition que lui, le même point d'ébullition, la même densité, n'en différant en un mot que par sa liquidité, et un affaiblissement notable du pouvoir rotatoire. M. Chautard démontre que la substance étudiée par M. de Lalande est un mélange de camphre et d'une véritable huile de camphre, appelée par lui *camphrène*, tout à fait incolore, d'une odeur légèrement aromatique, entrant en ébullition à 240 degrés, d'une densité égale à 0,974 vers 6 degrés, dont la composition est représenté par $C^{16}H^{12}O^2$, et qui est sans action aucune sur la lumière polarisée. M. Chautard apprend d'ailleurs à comparer cette huile nouvelle.

— M. Poey transmet de nouveaux tableaux des globes filants colorés, observés, soit à Paris, de 1841 à 1853, par M. Coulvier-Gravier, soit en Angleterre, soit en Chine. Sur 168 globes filants observés par M. Coulvier-Gravier, 76 se sont montrés diversement colorés dans leur parcours; 5 ont laissé des traînées colorées successivement de nuances différentes, 40 ont laissé des traînées unicolores. En général, les changements de couleurs ont lieu dans l'ordre ascendant ou dans l'ordre descendant des couleurs du spectre, ce qui permet de les faire rentrer dans la théorie de M. Doppler, et de les expliquer par un rapprochement du bolide quand le changement a lieu du rouge au violet, par un éloignement, quand il a lieu du violet au rouge; si d'une part on pouvait admettre que la vitesse de ces corps est assez grande et

que de l'autre, la raison de la coloration ne dût pas être cherchée dans la combustion de la matière dont le bolide est formé, et qui peut être différente de l'un à l'autre, ou dans un même bolide à diverses époques de l'inflammation. On retrouve aussi dans les globes filants les faits de nuances complémentaires observés dans les étoiles doubles; le bolide et sa traînée, deux fragments issus d'une même explosion; deux bolides apparus en même temps se sont souvent montrés avec des teintes qui, réunies, auraient donné du blanc ou une teinte voisine du blanc; le sol aussi a paru souvent illuminé d'une couleur complémentaire de celle du bolide qui l'éclairait.

— M. Marcel de Serres revenant sur une distinction hasardée par lui autrefois, reconnaît que les oursins de l'Océan et de la Méditerranée ne diffèrent entre eux ni spécifiquement, ni par leurs habitudes sensiblement les mêmes. Il pense que les cavités dans lesquelles se logent ces animaux, sont creusées par eux à l'aide de leur appareil buccal.

— M. Boutigny d'Evreux prie l'Académie de vouloir bien comprendre dans le nombre des pièces admises à concourir pour les prix de la fondation Monthyon, la troisième édition de *ses Etudes sur les corps à l'état sphéroïdal* dont il adresse un exemplaire, en appelant surtout l'attention sur la partie expérimentale qui traite de son système de générateurs à vapeurs.

Rien de nouveau sous le soleil

— Une note insérée aux comptes-rendus de l'Académie en réponse à une demande de M. A. H. Ross de Sunderland, constate les faits suivants : 1° Vers 1787, un Anglais, M. Payne, soumit à l'Académie des sciences un projet de pont d'une seule arche de 400 pieds d'ouverture, construit partie en fer battu, partie en fonte; 2° Le 29 août une Commission composée de MM. Bossut, de Borda et Rochon fit sur ce projet un rapport favorable dont voici les conclusions : Nous concluons de tout ce que nous venons d'exposer que le pont de fer de M. Payne est ingénieusement imaginé, que la construction en est simple, solide, propre à lui donner la force nécessaire pour résister aux effets de la charge, et qu'il mérite qu'on en tente l'exécution; enfin qu'il pourra fournir un exemple des applications d'un métal dont on n'a pas fait jusqu'ici assez d'usage en grand, quoique dans un grand nombre d'occasions il eût pu être employé avec le plus grand succès; 3° Il était longuement question dans le rapport d'un pont d'une seule arche de 100 pieds d'ouverture, construit tout en fonte, jeté sur la Sa-

verne vers 1779 à Colebrook-Dale ; les commissaires de l'Académie font remarquer qu'en 1787 ce pont semblait n'avoir rien souffert ni de la rouille, ni des dilatations et contractions par les alternatives de chaud et de froid.

Séance du 19 janvier 1857.

La séance a été occupée tout entière par une longue et inépuisable discussion sur la question déjà tant agitée des formules et des lois du choc des corps élastiques, discussion à laquelle ont pris part MM. Cauchy, Duhamel, Poncelet, Liouville, Bertrand, général Morin. Nous allons, une dernière fois, analyser cette discussion, en anticipant sur la séance du lundi 26 janvier, où elle a été reprise avec une vivacité toute nouvelle par MM. Cauchy, Poncelet, Duhamel, Bertrand et Poinso. Nos lecteurs voudront bien nous permettre d'abord de leur faire remarquer que si nous osons résumer le débat et faire une sorte de justice distributive, en rendant à chacun ce qui lui est dû, nous le faisons avec quelque autorité, et avec pleine connaissance de cause. Nous avons, en effet, enseigné, rédigé, il y a plusieurs années, et fait même autographier deux fois des leçons de mécanisme analytique traitées principalement suivant les méthodes de M. Cauchy, et étendues aux travaux des géomètres modernes. Ces leçons, s'il nous avait été donné de les publier, auraient complété glorieusement nos leçons de calcul différentiel si estimées, nous le disons sans vanité, si recherchées et si rares. Nous avons eu en outre le bonheur de nous former depuis à l'école d'un des maîtres de la mécanique rationnelle ou physique, M. Seguin, et de nous tenir au courant de tous les progrès lents, mais incontestables, que la science a faits depuis vingt ans.

Il est vrai que nous ne sommes pas académicien, et que nous ne le serons peut-être jamais, mais serait-ce faire injure à l'Académie que de penser qu'en dehors d'elle, il peut y avoir quelque savoir et quelque peu de bon sens ?

Il est certain d'abord que M. Cauchy a fait faire à la question du choc des corps un pas très-important dans son Mémoire de 1828, en repoussant le théorème de Carnot sur les forces instantanées et discontinues, en combattant la substitution des quantités de mouvement aux moments virtuels des forces, en établissant enfin un principe nouveau et très-général de mécanique analytique qui, s'il avait pu être compris et appliqué à l'époque où il fut découvert et formulé, serait même devenu un principe

de mécanique physique, contenant en germe tous les progrès de la science moderne. Ce principe est énoncé comme il suit par l'illustre géomètre : « Lorsque, dans un système de points matériels, les vitesses varient sensiblement en grandeur et en direction, dans un très-court intervalle de temps, alors, chaque point ne changeant pas sensiblement de position durant cet intervalle, la variation de la somme des moments virtuels des quantités de mouvement équivaut à une intégrale singulière relative au temps, et dans laquelle la fonction sous le signe d'intégration est la somme des moments virtuels des forces appliquées. » Vouloir avec M. Duhamel que l'équation qui exprime ce théorème, résultat d'une première intégration rendue possible par une hypothèse très-vraisemblable et très-vraie, ne soit pas autre chose que l'équation différentielle qui exprime le principe de d'Alembert appliqué aux forces dites *instantanées* ; vouloir que le théorème de M. Cauchy appartienne par conséquent à d'Alembert et à Lagrange, c'est une erreur et une injustice. D'Alembert et Lagrange n'avaient nullement considéré les intégrales définies singulières, ou prises entre des limites infiniment petites, qui sont une des plus belles créations de M. Cauchy ; avant M. Cauchy, on admettait sans difficulté aucune que ces intégrales sont toujours nulles. Pour déduire en effet du principe de M. Cauchy le théorème de Carnot, il faut, avant tout, égaler l'intégrale définie à zéro, et c'est précisément parce que l'on ne peut pas agir ainsi dans un très-grand nombre de cas, qu'il n'y a pas de forces vives perdues comme MM. Sturm, Ostrogradski, Duhamel, Bertrand, etc., l'ont admis à tort et contrairement à cette vérité première, que l'annihilation de la force est aussi impossible que sa création, que le mouvement anéanti est aussi absurde, et absurde dans le même ordre de conception que le mouvement perpétuel. L'intégrale définie singulière contient précisément ce qui remplace la disparition du mouvement primitif de translation ou de rotation, les vibrations moléculaires, comme M. Cauchy, par un très-beau tour de force, les en avait fait sortir dans son Mémoire de 1827 sur le choc de deux prismes ; les mouvements vibratoires, sonores, calorifiques, lumineux, électriques, etc., etc.

Si la mécanique physique avait été plus avancée, et qu'éclairée de ses lumières, le géomètre eût pu voir intuitivement dans sa formule ce qu'elle contenait, il en aurait déduit certainement le grand principe de la transformation du mouvement visible ou de déplacement en chaleur ou en une autre force physique. Mont-

golfier, il est vrai, malheureusement il n'était pas géomètre, avait clairement affirmé cette transformation; mais personne n'avait daigné faire attention à cette révélation du génie synthétique, et M. Cauchy lui-même, malgré son heureuse inspiration de l'année précédente, ne s'en souvenait plus. Aussi, quand il voulut faire des applications de son nouveau principe, il se vit comme forcé de rentrer, et M. Poncelet le lui a reproché avec raison, dans l'ornière battue, de marcher à reculons, de reprendre le cas du choc direct, dans lequel les deux corps qui se sont choqués continuent à se mouvoir ensemble, et comme s'ils ne formaient plus qu'une masse unique, suivant la ligne qui joignait leurs deux centres de gravité. Dans cette fausse route, M. Cauchy alla jusqu'à retomber sur le théorème de Carnot, et cette chute se fit même avec une maladresse, une incorrection, une substitution de vitesses égales à des vitesses seulement en projection, ce qui a donné beau jeu à M. Duhamel, quoique son attaque soit une attaque de forme et non de fond. M. Cauchy s'est excusé de sa distraction par la multiplicité de ses travaux à l'époque à laquelle il écrivit son Mémoire et la rapidité de sa rédaction. Il n'en reste pas moins acquis que son nouveau principe de mécanique, que son intégrale définie singulière, que sa remarque très-fine et très-neuve de la substitution de vibrations moléculaires à un mouvement de déplacement étaient de grandes et glorieuses conquêtes. Son analyse exacte et rigoureuse l'avait conduit, sans qu'il s'en doutât, à une équation éminemment féconde, mais il ne sut pas ou il ne put pas l'interpréter, en tirer ce qu'elle contenait, parce que ce contenu n'était pas même soupçonné en 1828.

Arrivé où nous en sommes, et voulant résumer la longue allocation de M. Poncelet, nous nous apercevons qu'en réalité le savant général n'a pas voulu dire autre chose que ce que nous venons d'exposer plus nettement, il nous semble, et de manière, si nous ne nous faisons pas illusion, à mériter entièrement son assentiment. Il dit en effet en termes formels dans le résumé de son opinion : « La mécanique fondée à *priori* sur la considération des points matériels soumis à de simples forces, mécanique dont je ne crains pas de me déclarer ici un des adeptes, et que M. Cauchy a spécialement adoptée dans son Mémoire de 1829 et ses travaux antérieurs, me paraît d'une portée plus étendue, d'une exposition plus rapide, moins entachée d'arbitraire, et par cela même devoir constituer les vrais fondements de la mécanique théorique et pratique, c'est-à-dire à la fois démonstrative et expé-

rimentale; pourvu qu'on ne se hâte pas trop d'y introduire, comme l'a fait notre savant confrère dans l'application particulière qui nous occupe, les hypothèses relatives à l'invariabilité finale des distances mutuelles, etc., et qu'on laisse à l'expérience, à l'observation et au calcul le soin de remplir les vides relatifs aux effets des actions moléculaires encore inexplicées ou mal définies : cette méthode se concilie parfaitement d'ailleurs avec l'exposition rigoureuse des grands et invariables principes de la mécanique rationnelle, des grandes théories qui constituent l'une des plus belles acquisitions scientifiques et philosophiques de notre siècle ou des précédents. » Ce résumé est très-clair, mais il avait été malheureusement précédé d'un aperçu comparatif, long, diffus, embarrassé, des recherches et des théorèmes sur les forces vives perdues, que M. Poncelet, plus conséquent avec lui-même, aurait dû s'épargner et nous épargner. En effet, dans la discussion orale, il avait dit très-expressément et très-carrément, qu'il n'y a pas et qu'il ne peut pas y avoir dans la nature de forces perdues, que le mouvement ne disparaît sous une forme que pour reparaître sous une autre, qu'il y a transformation et non pas annihilation.

Est-ce volontairement que M. Poncelet a supprimé de sa rédaction écrite cet arrêt si légitime et si franc? Aurait-il regretté cet acte de courage? Non, sans aucun doute. Mais alors pourquoi tant de pages et de circonlocutions pour établir ce qu'il peut y avoir de vrai ou de faux, de meilleur ou de pire dans les théorèmes de Carnot, de Navier, de Duhamel, de Sturm, etc.? S'il n'y a pas de forces vives perdues, et il n'y en a pas, les méthodes qui ont la prétention de nous apprendre à calculer la perte de forces vives sont fausses *à priori* et *à posteriori*; si elles semblent vraies en tout ou en partie, c'est que l'on n'aperçoit pas le cercle vicieux ou la pétition de principes qui les rend vicieuses au fond; elles ne méritent pas qu'on les compare, car elles n'ont dans la science aucun droit à une hospitalité, même passagère.

M. Morin n'a voulu qu'une chose, faire sortir du débat une conclusion utile pour l'enseignement. Cette conclusion acceptée par tout le monde, c'est qu'il faut rejeter absolument : 1° l'hypothèse de forces instantanées susceptibles de communiquer ou d'enlever aux corps des vitesses finies dans un temps nul ou infiniment petit; 2° les dénominations de forces de percussion, d'impulsion, etc., qui impliquent la notion de forces différentes des forces ordinaires; 3° les mots de corps durs et de corps mous,

qui contribuent aussi à jeter du doute dans l'esprit des élèves, et auxquels les géomètres actuels n'attribuent certainement pas une signification aussi absolue que celle que leur donnaient certains auteurs. Pourquoi, faisant un pas de plus, M. Morin n'a-t-il pas dit que tout le monde devait aussi être d'accord pour rejeter les pertes absolues de force vive ? « C'est, ajoute-t-il, quand on doit traiter des questions d'application, que l'on s'aperçoit combien est petit le nombre des élèves qui ont des idées nettes à ce sujet, et l'on pourrait en citer de singuliers exemples fournis par des hommes d'ailleurs très-distingués. » Il termine par un hommage rendu à l'enseignement de M. Poncelet, hommage auquel nous applaudissons volontiers.

« En exposant, au contraire, ainsi que l'a fait très-explicitement M. Poncelet dans ses leçons à l'école de Metz, la théorie des chocs par la considération des efforts de réaction développés par l'inertie et par les forces moléculaires, pendant et après la période de compression, on a l'avantage de se rapprocher beaucoup plus de la réalité des phénomènes naturels, de parler d'une manière plus claire à l'esprit, de donner aux élèves la conscience de ces effets, et de les conduire plus facilement aux applications. C'est ainsi que les théories du mouvement des pilons des marteaux de forge, des balanciers à frapper les monnaies, du pendule balistique, etc., sont exposés à l'école de Metz, depuis M. Poncelet, que des applications nombreuses en sont faites par les élèves avec facilité, et les conduisent toujours à des résultats que l'expérience vérifie. Il est très-vrai que dès 1826, avant l'apparition des recherches de MM. Cauchy et Duhamel, dans des leçons lithographiées, publiées la même année, M. Poncelet ayant égard à la durée du choc, aux réactions variables, normales ou tangentielles des différents corps, avait tâché de rectifier les idées et les notions jusque-là généralement adoptées en mécanique, mais s'accordant mal avec les applications qu'il était appelé à en faire à la science particulière des machines, sans s'écarter d'ailleurs, ainsi qu'il s'en explique lui-même, de la déférence et du respect qu'on doit aux travaux scientifiques des anciens et illustres maîtres.

Il ne nous reste plus qu'à dire quelques mots de l'intervention, dans le débat, d'un des doyens de la section de géométrie, de l'illustre M. Poinsoot. Il n'approuve pas la discussion, et il désire ardemment qu'elle soit arrivée à son terme. Je ne comprends de discussions, dit-il, que celles qui peuvent avoir pour but et pour résultat l'introduction dans la science d'un principe vrai et nou-

veau ; là où il n'y a pas de principe ou de loi, il n'y a pas de science ; or dans tout ce débat, ce ne sont pas des principes ou des lois, mais des conceptions individuelles, mais des interprétations que j'appellerais volontiers personnelles, des équations générales de la dynamique.

Entrant alors dans d'assez longs détails, et prenant pour exemple la pesanteur ou les lois de la chute des corps, les lois de Kepler, les théories fondamentales de la géométrie et de l'analyse infinitésimale, M. Poinsot définit ce qu'il entend par principes et par lois, principes et lois qui seuls constituent la science. Tout cela était très-philosophique et très-sensé, et comme tel a été accueilli avec une très-grande faveur ; mais restant complètement en dehors des progrès accomplis M. Poinsot, à notre grand regret, semblait admettre, ou mieux admettait très-explicitement, que l'on n'avait découvert ou formulé à sa connaissance aucun principe mécanique nouveau, aucune loi mécanique nouvelle ; et il nous pardonnera de protester contre cette supposition désolante, il est certain, au contraire, que la mécanique a fait de nos jours de brillantes acquisitions de principes et de lois, mais il est vrai aussi, hélas ! que ces acquisitions se sont faites en dehors des sommités reconnues de notre Académie des sciences, et que jusqu'ici, même, nos grands maîtres leur sont restés presque complètement étrangers.

Ce sont en effet des principes nouveaux dans l'acception de ce mot, donnée par M. Poinsot, que la corrélation ou relation intime de toutes les forces de la nature, leur résolution définitive en mouvement, leur génération et leur transformation l'une dans l'autre, celle par exemple du mouvement en chaleur et de la chaleur en mouvement, en proportions complètement définies. C'est une loi nouvelle que l'équivalent mécanique de la chaleur. C'est un principe nouveau que l'impossibilité de l'annihilation de la force et de la perte de forces vives, que la conservation intégrale et indéfinie de la force vive. C'est un principe nouveau que la raison de la cohésion trouvée dans le volume infiniment petit et la densité infiniment grande des dernières molécules des corps. C'est un principe nouveau que la distinction des molécules de la matière en deux espèces très-distinctes, les unes relativement en repos ou reliées par les forces d'affinité et de cohésion, les autres libres dans l'espace et animées de très-grandes vitesses. C'est un principe nouveau que l'effet de distension produit dans le système des premières molécules par le passage des secondes, quoiqu'il n'y ait

en jeu dans ces actions et réactions mutuelles que des forces d'attraction proportionnelles aux masses et en raison inverse du carré des vitesses. C'est enfin une mine féconde de principes nouveaux que cet excellent livre de la corrélation des forces physiques où MM. Grove et Seguin ont déposé le résultat de leurs méditations, de leurs observations, de leur expérience. Mais le temps et l'espace nous manquent à la fois, force nous est donc de nous arrêter, et de réserver pour un autre jour l'exposition plus complète du progrès, en dehors de tout débat académique.

— M. Lacaze-Duthiers adresse un premier Mémoire sur l'organisation et l'embryogénie du dentale, *dentulium entalis*, animal très-mal connu jusqu'ici, appartenant certainement à l'embranchement des mollusques, mais dont on n'a pas encore assigné la position définitive comme genre et comme espèce. Le Mémoire de M. Lacaze-Duthiers est très-savant, très-neuf, mais il ne supporte pas l'analyse, et il intéresserait peu les lecteurs du *Cosmos*.

— M. le docteur Maisonneuve présente un nouvel instrument constricteur sur lequel nous reviendrons en faisant connaître les succès récemment obtenus par la méthode de section connue sous le nom de méthode d'écrasement linéaire, sur laquelle M. Chassaignac a écrit un livre très-estimé.

— M. Tourdes, professeur à l'École de médecine de Strasbourg, réclame pour lui la priorité de la découverte des propriétés anesthésiques de l'oxyde de carbone. Ses expériences datent de février 1853, tandis que celles de M. Ozanam n'ont été publiées que cette année; et il avait constaté à cette époque les deux faits principaux de l'innocuité du gaz oxydé de carbone, de son action anesthésique analogue à celle du chloroforme et de l'éther. Les animaux auxquels on le fait respirer sont plongés dans une anesthésie complète qui peut aller jusqu'à la mort apparente : insensibilité, résolution des membres, ralentissement de la respiration, etc.; si on prolonge l'action, l'animal succombe; la mort peut être brusque avec cris et convulsions, le plus souvent elle est douce, avec transition insensible du sommeil à la mort; la respiration s'arrête, l'oxyde de carbone paraît tuer en paralysant les muscles respirateurs.

— M. Dugléré adresse à son tour un Mémoire sur les phosphates fossiles naturels, et leur application à la préparation des engrais. Nous attendrons pour revenir sur cette question que la Commission ait fait son rapport, mais nous n'en persistons pas moins dans notre opinion du peu de valeur des phosphates mi-

— M. Bonnefond maintient contre M. Alquié ses droits à la priorité de l'application du séton filiforme au traitement des bubons.

— M. Guillon adresse pour le prochain concours des prix Monthyon de médecine et de chirurgie, une note sur la stricturotomie et l'urétrotomie.

— M. l'abbé Desprats réclame contre MM. Robiquet et Duboscq la priorité de l'emploi de la résine dans la préparation du colloïdion sec ; nous publierons sa réclamation avec la réponse que MM. Robiquet et Duboscq devaient y faire dans la dernière séance.

Séance du 26 janvier.

Bien différente de la précédente, cette séance a été très-variée et très-riche ; mais la nécessité où nous nous sommes trouvé de donner une certaine étendue à la discussion relative au choc des corps ne nous permet pas d'en publier aujourd'hui l'analyse complète. Nous dirons seulement : 1° que M. Regnault a présenté au nom de M. Jules Duboscq des modifications importantes apportées au stéréoscope, et que la note, publiée sous le titre de *Photographie* fera suffisamment connaître en attendant que nous en fassions ressortir le mérite ; 2° que M. Regnault encore a présenté au nom de M. Brunner un admirable appareil pour la mesure des bases géodésiques, construit sur les principes posés primitivement par M. Porro et approuvés par l'Académie en 1859, après un savant rapport de M. Largeteau ; 3° que M. Babinet a lu un Mémoire très-important sur la substitution des instruments azimuthaux aux instruments dits méridiens dans les observations astronomiques ; c'est toute une nouvelle méthode générale d'observation que le savant physicien veut inaugurer ; 4° que M. Boussingault a lu des recherches pleines d'intérêt sur la quantité de nitrate présentée dans les terres et les eaux : terre potagère, terre labourée, terre des forêts, terre des prairies ; eaux des lacs, des rivières, des puits, etc., etc. ; 5° que M. Dumas a lu un magnifique rapport, véritable monographie de l'industrie des soies, dans lequel il conclut à l'approbation par l'Académie de la méthode d'éducation et d'amélioration des vers à soie, de M. et M^{me} André Jean ; ce rapport, cette approbation, sont pour nous un véritable triomphe, et nous les commenterons très-prochainement. Nous nous contenterons pour aujourd'hui de publier un petit historique de la grande découverte de nos protégés.

INDUSTRIE.

Procédé certain d'amélioration des races de vers de soie

Par M. et M^{me} ANDRÉ JEAN.

Lors de l'Exposition française de 1844, on vit apparaître tout à coup quelques flottes d'une soie nouvelle, d'une pureté si rare, d'une blancheur si éclatante, d'une qualité si bonne, que personne n'hésita à la proclamer le plus parfait des échantillons soumis à l'examen du Jury. Les exposants étaient M. André Jean et M. le major Bronski, habitant le château de Saint-Selve, arrondissement de Bordeaux. Le Jury les engagea à faire, non de la soie, mais de la graine, les assurant qu'en agissant ainsi, leur rémunération serait beaucoup plus grande, et qu'ils pourraient compter sur la reconnaissance de la France séricicole; il recommandait à l'avance cette graine de vers à soie comme donnant un produit supérieur en couleur et en qualité à toutes les espèces connues jusqu'à ce jour.

À l'Exposition suivante, en 1849, cette même soie, d'une qualité et d'une blancheur vraiment merveilleuses, reparut encore, mais sous le nom exclusif de M. le major Bronski; celui de M. André Jean s'était éclipié. Le Jury décerna à M. Bronski, qu'il qualifiait de créateur et d'inventeur intelligent, la médaille d'or. Il ajoutait : « Les certificats du département de la Gironde, les rapports des Chambres de commerce des villes manufacturières les plus intéressées au progrès de la soie, les demandes nombreuses, et sans limites de prix, de graine de la nouvelle race, demandes faites principalement par les producteurs des plus belles soies blanches, établissent et constatent le succès des intelligentes et laborieuses recherches du major Bronski. »

Le triomphe de la race Bronski fut plus grand encore à l'Exposition universelle de Londres, en 1851. Les cocons, dit le rapport de la commission, sont remarquables par leur grand volume et la régularité de leur forme; la soie par la longueur extraordinaire des brins qui est en moyenne de 1 057 mètres, par sa blancheur naturelle, sa finesse et son éclat. Le conseil des présidents décerna à M. Bronski la médaille de prix et fit en outre la déclaration suivante :

« Dans notre opinion unanime, il est important que les plus hautes autorités scientifiques et administratives de France re-

prennent l'enquête ayant pour but l'appréciation de la stabilité et de la valeur commerciale des résultats, des expériences et des découvertes de M. Bronski relativement à l'amélioration de la graine de vers à soie. »

Les Sociétés qui stimulent et récompensent les conquêtes industrielles n'ont pas été envers M. Bronski moins libérales que les Jurys de toutes les Expositions, la Société d'encouragement, entre autres, lui décerna en 1847 l'une de ses premières médailles.

Il était tout naturel que tant de générosité ne fût pas prodiguée en vain, et l'industrie séricicole s'étonnait de ne pas voir arriver le moment où elle pourrait entrer en possession des moyens éminemment précieux, par lesquels on affirmait être arrivé, non-seulement, à obtenir des produits d'une supériorité incontestable, mais à arrêter la dégénérescence progressive et fatale des races indigènes. Elle attendit vainement de 1839 à 1855, et finit par se persuader que les cocons et les fils admirables dont elle avait salué l'apparition avec tant d'enthousiasme étaient le résultat d'un heureux hasard ou de soins incompatibles avec les exigences d'une production pratique.

Cependant en mars 1855, M. André Jean, qui, le premier, et en son seul nom, avait présenté des échantillons de soies à l'Exposition nationale de 1839, vint déclarer à la Société d'encouragement, qu'il était avec son épouse, M^{me} André Jean, le véritable inventeur de la méthode d'éducation qui avait eu pour résultat la race de vers et la soie Bronski; que cette méthode était fidèlement décrite dans un paquet cacheté, déposé par eux sur le bureau; et que s'ils obtenaient de pouvoir la mettre en pratique sous les yeux d'une commission nommée par la Société, ils se faisaient fort de reproduire infailliblement, et sans peine aucune, les mêmes cocons et les mêmes soies tant admirés depuis seize ans.

M. Dumas, l'illustre président de la Société d'encouragement, et le conseil entier firent à M. et M^{me} André Jean l'accueil le plus bienveillant et le plus empressé; convaincus de la réalité de leurs droits et de la sincérité de leurs promesses, ils résolurent à l'unanimité d'entreprendre les expériences proposées et d'en faire tous les frais. Le corps de garde du domaine de Neuilly, assez riche en mûriers, fut loué et transformé en magnanerie, et l'éducation commença sous la surveillance assidue d'une commission composée de M. Dumas, président, des membres du bureau, du Comité d'agriculture, et de M. Alcan, professeur de tissage au Conservatoire des arts et métiers, chargé de faire le rapport. Après une éclo-

sion des plus remarquables par la régularité de sa marche, les vers, tous également rustiques, d'une homogénéité parfaite, atteignirent avec un ensemble étonnant des proportions de volume et de poids très-rares; pas un seul ne fut malade; le travail de la montée et de la formation des cocons, se fit aussi comme par enchantement; le rendement en graine et en soie dépassa toutes les prévisions; et c'étaient bien les cocons et la soie éblouissants de blancheur, étonnants de finesse des expositions de 1844, 1849 et 1851. Et pourtant, la commission le reconnaît, l'éducation s'était faite dans les conditions les moins propres à en assurer le succès, dans une localité médiocrement favorable, avec de la graine transportée du midi au nord, provenant d'une dix-septième génération, assaillie par des variations atmosphériques qui se traduisirent par des différences de températures de 23 degrés; aussi n'a-t-elle pas hésité un instant à formuler en ces termes les conclusions les plus favorables :

« LA NOUVELLE MÉTHODE EST APPLICABLE SANS LA MOINDRE PERTURBATION ET SANS DÉPENSE PARTICULIÈRE, DANS TOUTES LES LOCALITÉS OU L'INDUSTRIE SÉRICICOLE SE PRATIQUE; ELLE PEUT RÉUSSIR DANS NOS PLUS GRANDES MAGNANERIES, COMME DANS LES PLUS PETITES; LA POSSIBILITÉ D'AMÉLIORER LES RACES DE VERS A SOIE, DE MANIÈRE A CHANGER APRÈS UN CERTAIN TEMPS LEUR CONSTITUTION, ET A LA RENDRE SUSCEPTIBLE DE RÉSISTER A LA PLUPART DES CAUSES MORBIDES QUI LES ATTEIGNENT D'ORDINAIRE, NOUS PARAÎT ÉGALEMENT DÉMONTRÉE. »

Heureux du résultat obtenu, le Conseil de la Société d'encouragement, n'acquitta pas seulement toutes les dépenses faites, il décerna à M. et M^{me} André Jean une médaille d'or de la valeur de 3 000 fr., prix proposé pour améliorations dans l'éducation des vers à soie.

Les cocons et les soies récoltées à Neuilly parurent à l'Exposition universelle de 1855, à côté des produits tout à fait semblables exposés par M. Bronski; les uns et les autres semblaient être l'œuvre des mêmes mains, le résultat d'un même procédé; mais le vent était toujours favorable à M. Bronski: il aurait obtenu la médaille d'honneur sans la loyale et éloquente intervention d'un des présidents qui apprit au Conseil qu'en ce moment-là même M. et M^{me} André Jean attendaient de la Cour impériale de Bordeaux un arrêt qui reconnût leurs droits à la co-propriété, au moins, de la race appelée jusque-là race Bronski, qui déclara

leurs les procédés par lesquels cette race avait été conquise, par lesquels seuls elle pouvait être maintenue.

L'arrêt, en effet, a été rendu; les droits de la justice ont été hautement proclamés, en même temps que l'épreuve solennelle, ordonnée par la Société d'encouragement, démontrait jusqu'à l'évidence la réalité de la grande découverte de M. et M^{me} André Jean. Pour faire apprécier aussi son importance, nous reproduirons encore quelques lignes du rapport de M. Alcan :

« L'abâtardissement des races est arrivé à un point tel, en France, que nos producteurs sont obligés presque tous d'aller chercher au dehors une graine trop souvent falsifiée qui ne donne que des récoltes médiocres. L'importation étrangère va toujours en augmentant; elle a été en 1854, d'après le tableau officiel des douanes, de 43 513 kilogrammes, qui représentent à peu près la totalité de la graine employée en France, et une valeur moyenne de 9 000 000, rendant environ 100 000 000 de cocons par an, QUI DOUBLERAIENT AU MOINS PAR L'EMPLOI DU PROCÉDÉ DE M. ANDRÉ JEAN. »

C'est assez, trop peut-être pour l'histoire de la méthode d'amélioration des races de vers à soie, et nos lecteurs ont hâte de connaître en quoi elle consiste. Ce n'est nullement celle que le Jury de Londres avait esquissée en peu de mots : nous pouvons même dire que le croisement des trois races : Sina, Syrie et Novi n'a jamais existé, de l'aveu même de M. Bronski. Ce n'est pas, dans tous les cas, la méthode Bronski qui a fait naître et qui conserve la belle race de Neuilly; ses inventeurs ont suivi, comme on va le voir, une route tout à fait opposée.

Le procédé de M. et M^{me} André Jean repose sur des principes éminemment rationnels, et qui ne sont autres que ceux à l'aide desquels on est parvenu à améliorer dans des proportions si considérables les animaux de race supérieure, les espèces chevalines, bovines, ovines, porcines, etc. On distingue deux méthodes générales d'amélioration; la méthode d'amélioration de la race par elle-même, d'*inn* (and *inn*, suivant l'expression anglaise, et la méthode d'amélioration par croisement de la race imparfaite avec une autre race plus parfaite. Chaque méthode a ses partisans; les hommes les plus compétents donnent néanmoins la préférence à la première, et c'est celle que M. et M^{me} André Jean ont exclusivement suivie. On a prétendu, il est vrai, que leur belle race actuelle de vers à soie était le résultat d'un croisement triple ou quadruple, mais

il n'en est rien; c'est la race Sina, cultivée autrefois dans la bergerie de Sénard, qu'ils ont prise à un état d'infériorité constatée, et dont ils ont fait la plus belle des races actuellement existantes, sans croisement aucun. Il importe même grandement qu'on ne s'y trompe pas; ce que nos habiles sériciculteurs apportent à l'industrie, ce n'est pas tant une race parfaite qu'une méthode infail-
libile et sûre pour améliorer une race quelconque, fût-elle même dégénérée au point d'être devenue presque improductive. Vendre de la graine, propager leur excellente race, c'est bien un des buts qu'ils poursuivent, et s'ils réussissent, ce sera déjà un grand bienfait; mais ce n'est après tout qu'un but secondaire; leur but principal, ce qu'on devra apprendre d'eux, ce qu'on ne devra pas craindre de leur acheter, c'est, nous le répétons, le procédé efficace, certain, rapide, par lequel, après un petit nombre de générations, on réussira à améliorer, à perfectionner une race quelconque, sous le triple rapport de la grosseur du cocon, de la longueur, de la finesse, de la blancheur éclatante du brin de soie, de la production d'une graine infailliblement féconde. Si ce but principal n'était pas atteint, le but secondaire serait lui-même manqué, car la belle race, en possession de laquelle M. et M^{me} André Jean sont entrés, dégénérerait de nouveau en bien moins de temps qu'il n'en a fallu pour l'obtenir. On ne pourra la maintenir au degré actuel de perfection que par les mêmes principes qui amèneront à l'égaliser, les races mêmes, peut-être, dont aujourd'hui l'on désespère le plus.

Ces principes sont au nombre de trois : 1° éviter, ou mieux rendre impossible toute consanguinité, tout accouplement entre les vers issus des mêmes auteurs ou consanguins, pendant trois, quatre ou même un plus grand nombre de générations successives; 2° discerner avec le plus grand soin et par des caractères infaillibles, les vers destinés à la reproduction ou à la continuation de la race, de manière à ce que toute graine obtenue provienne de reproducteurs sans défauts; 3° faire une attention plus grande encore, s'il est possible, au choix des mâles ou des étalons, avec cette conviction que si le mâle et la femelle contribuent chacun pour leur part à la perfection du produit, l'influence du mâle, du moins en ce qui concerne les vers à soie, est très-certainement prépondérante.

Nous le répétons, ces principes très-rationnels en eux-mêmes sont confirmés ou invinciblement démontrés par une expérience de quinze années.

VARIÉTÉS.

Nouvelles figures électriques.

M. Grove, et nous le remercions de ses étrennes, nous adresse une note très-intéressante sur une nouvelle méthode de production et de fixation de figures obtenues par l'électricité. Ces figures diffèrent surtout de celles de MM. Ries, Karsten, Morren, etc., que nous avons longuement décrites dans le troisième volume de notre *Répertoire d'optique*, en ce qu'elles sont produites non à la surface de plaques métalliques ou conductrices de l'électricité, mais à la surface de plaques isolantes ou du verre.

M. Du Moncel a montré que si deux plaques de verre, revêtues toutes deux à l'extérieur d'une armature métallique, sont placées l'une au-dessus de l'autre et électrisées, on voit apparaître entre les plaques et à leur surface intérieure une lumière électrique brillante; cette expérience a été le point de départ de celles de M. Grove, que nous allons énumérer.

1. Deux plaques de verre à vitre, de trois à trois pouces et demi de diamètre ont été plongées dans l'acide nitrique, lavées, séchées et essuyées avec un foulard, jusqu'à ce que l'haleine formât à leur surface une couche uniforme et continue. On a placé entre les plaques un billet écrit d'un côté seulement; des feuilles d'étain un peu plus petites que les verres ont été déposées sur leur surface extérieure, et l'on a mis ces feuilles en communication avec les deux extrémités du fil secondaire de l'appareil d'induction de M. Ruhmkorff. Après quelques minutes d'électrisation, on a enlevé avec précaution les armatures, et l'haleine insufflée sur la surface de verre opposée aux lettres a fait apparaître sur cette surface une très-belle image des lettres imprimées; on les aurait dit tracées par la gravure ou dessinées par le givre; les fibres même du papier ressortaient parfaitement tracées par l'haleine; mais on ne voyait rien en dehors des armatures d'étain.

2. La plaque de verre nue et sans insufflation d'haleine fut placée, après l'électrisation au-dessus d'une capsule en plomb contenant du spath-fluor en poudre avec de l'acide sulfurique, et légèrement chauffée; les lettres apparurent, quoique mal dessinées; divers plis du papier étaient fort bien reproduits.

3. M. Grove a dessiné à la pointe d'un canif sur un papier blanc, le nom de Volta; il a placé ce papier entre les plaques de verre

qu'il a électrisées comme dans la première expérience ; il a exposé la surface intérieure de l'une d'elles, sans les lettres, aux vapeurs d'acide fluorique ; et il a vu l'image d'abord invisible apparaître gravée sur le verre d'une manière apparente et dessinant le nom de Volta , aussi parfaitement que si elle avait été gravée à la manière ordinaire ; on a pu la laver et la frotter sans la faire disparaître ; de sorte qu'on pourra, par cet art nouveau perfectionné, obtenir de très-beaux effets, dessiner des silhouettes, ou même reproduire des gravures très-fines.

4. On a répété la même expérience, en la modifiant : au lieu de soumettre l'image invisible à l'action des vapeurs fluoriques, on l'a recouverte de collodion ioduré, et immergé dans un bain de nitrate d'argent au quizième environ, pour sensibiliser le collodion ; on l'a exposée ensuite un instant à la lumière diffuse ; on l'a ramenée dans la chambre obscure, on a versé à la surface de l'acide pyrogallique ; le mot Volta, et les bords du verre au delà de l'armature d'étain avaient noirci, ils se dessinaient très-distinctement ; il semble que les autres parties du verre eussent été comme défendues de l'action de la lumière par l'électrisation ; on a pu fixer les images d'une manière permanente par l'hyposulfite de soude.

5. On a refait cette même expérience, mais après avoir fixé l'image on a détaché par l'action de l'eau la couche de collodion ; cette couche a emporté avec elle l'image, comme elle l'aurait fait pour une photographie ordinaire ; les glaces lavées à l'eau distillée et séchées ne montraient plus d'image par insufflation de l'haléine. Comme cette même plaque simplement électrisée, lavée avec de l'eau et de l'alcool, et frottée avec un foulard pour faire disparaître une première image apparue par insufflation, laissait de nouveau apparaître cette image quand on soufflait une seconde fois, on a dû croire que l'impossibilité de la réapparition après enlèvement de la couche de collodion provenait de l'action de quelques-unes des substances chimiques employées.

6. On substitua des lettres en feuilles d'étain à celles en papier ; l'effet fut le même, mais il parut plus faible.

7. On versa sur la plaque électrisée une solution de nitrate d'argent, de manière à former un bain à sa surface ; on forma un râteau avec dix plumes ordinaires en acier, et l'on promena ses pointes sur le lieu occupé par l'image invisible ; l'argent se précipita sous forme arborescente, et M. Grove croit sans pouvoir l'af-

firmer positivement, que le dépôt avait lieu le long des lettres ou sur l'image même.

Les expériences que nous venons de décrire réussissent également, que la plaque soit en contact avec le pôle positif ou le pôle négatif. M. Grove crut d'abord que le sens du courant avait quelque influence ; qu'avec le pôle positif, les lettres apparaissaient comme polies, tandis qu'avec le pôle négatif, elles semblaient dépolies ; mais en répétant souvent l'expérience, il obtint des effets contraires et contradictoires, de sorte qu'il se vit contraint d'attribuer cette différence à des circonstances accidentelles, une plus grande ou une plus petite distance entre les lettres et la surface du verre, une exposition plus longue ou moins longue à l'action des vapeurs, etc., etc. Il a remarqué en effet, qu'en plaçant sur le verre supérieur un presse-papier en marbre, il obtenait des effets plus uniformes et plus parfaits.

Un temps d'électrisation de cinq à dix minutes est celui qui donne les images les mieux définies et les plus nettes ; lorsqu'on prolonge l'électrisation, on voit apparaître graduellement une seconde marge ou tache qui s'étend de plus en plus autour des contours des lettres, et qui présente la même apparence que si les lettres ayant été mouillées, le liquide s'était quelque peu échappé de leurs bords pour s'étendre sur le verre.

Quand l'électrisation avait été ainsi prolongée, les figures devenaient visibles lorsqu'on inclinait le verre, sans qu'il fût nécessaire de faire intervenir l'haleine, ce qui a fait croire fortement à M. Grove que le verre avait été superficiellement désagrégé ou décomposé, quoiqu'il n'ait pas pu mettre en évidence l'altération de structure, soit en regardant au microscope, soit en recourant à la lumière polarisée. Il espère toutefois que cette altération n'échappera pas à un plus sérieux examen. Convaincu, comme il est depuis plusieurs années, que l'électricité n'est qu'un mouvement ou un changement dans la matière ordinaire, une force agissant sur la matière et non un fluide ; partout où il y a électricité il doit affirmer la présence d'un changement moléculaire ; on ne peut guère douter au reste qu'un semblable changement soit très-certainement et très-clairement indiqué par le fait seul de l'apparition de l'image sous l'insufflation de l'haleine.

Il importe grandement d'ajouter que pour mettre hors de doute l'influence attribuée à l'électrisation, M. Grove a toujours fait la contre-épreuve, c'est-à-dire qu'en même temps qu'il faisait agir l'électricité, il installait d'autres plaques dans les mêmes condi-

tions, mais sans la soumettre au courant; jamais sur une de ces plaques il n'a vu apparaître d'images, ce qui n'empêche pas qu'elles ne puissent se former après un temps très-long comme les images de Moser.

Statique de l'oxygène.

M. Edouard Robin, dans la *Science pour tous*, a essayé de présenter sous un jour nouveau l'importante question de la statique de l'oxygène, ou de l'équilibre entre la consommation et la production incessantes de ce gaz justement appelé soutien de la vie; jusqu'ici quand il s'est agi de la consommation de l'oxygène on n'a guère tenu compte que de la perte résultant de la combustion opérée pendant la vie dans la respiration des animaux. Or cette combustion, dit avec beaucoup de raison M. Edouard Robin, n'est qu'une partie très-minime de l'immense combustion que l'oxygène entretient dans la nature. Dès que la température est suffisante, ce gaz étend son action comburante sur les végétaux comme sur les animaux, non-seulement pendant la vie, mais encore après la mort; elle anime le mécanisme pendant la vie, elle produit après la mort la transformation qu'on nomme putréfaction et qui a pour terme de rendre les dépouilles de la mort propres à revêtir de nouveau les formes de la vie. Ces innombrables séries de combustions lentes nécessitent une énorme consommation d'oxygène principalement converti en acide carbonique. Comment et dans quelle étendue s'opère la reproduction? Pour expliquer l'équilibre entre la consommation et la production, les chimistes philosophes n'ont mis en ligne de compte que deux données: la décomposition d'acide carbonique par les parties vertes des plantes, source de la production d'oxygène; les grands mouvements atmosphériques, source de la réparation uniforme de ce gaz. M. Edouard Robin croit que la solution de ce difficile problème ne sera complète ou parfaitement comprise qu'autant qu'on tiendra compte d'une troisième donnée qu'il formule ainsi: *La consommation d'oxygène augmente et diminue en même temps que la production.* La terre se partage en deux grandes divisions: régions où l'hiver est suffisamment rigoureux, pour que, avec les parties vertes des végétaux, disparaisse et reparaisse en énormes proportions, et pendant des portions considérables de l'année, la production d'o-

xygène; régions où la température est toujours assez élevée pour que les matières vertes, toujours développées, toujours actives, restent toujours d'abondantes sources d'oxygène, accompagnant toujours la consommation.

En chaque climat, en chaque lieu, quand l'élévation ou l'abaissement de température augmentent ou font diminuer la production de l'oxygène, la même cause augmente ou fait diminuer proportionnellement la consommation de ce gaz. Soumises à une même influence, celle de la chaleur, la production et la consommation augmentent ou diminuent ensemble et également, de manière qu'en tout climat, en toute saison, chaque contrée dans les circonstances normales puisse se suffire à elle-même; les variations du moins sont rendues tellement lentes que les mouvements atmosphériques parviennent en général à entretenir partout une proportion de ce gaz, sensiblement constante.

A son tour, la chaleur atmosphérique qui tient sous sa dépendance l'action de l'oxygène humide, trouve dans les combustions déterminées par ce gaz une cause de stabilité. Plus est faible cette chaleur, moins elle excite de combustion et moins elle se reproduit; plus elle est forte, plus elle excite de combustion et plus elle se produit en grande quantité.

M. le docteur Auzoux a commencé, le dimanche 18 janvier, à 1 heure, son cours d'Anatomie humaine et comparée, et le continuera les dimanches suivants à la même heure.

Les jeudis à la même heure : 1° conférences sur la leçon du dimanche; 2° expériences chimiques et physiologiques propres à faire apprécier les conditions qui favorisent, empêchent ou modifient les fonctions par lesquelles la vie s'entretient; 3° considérations hygiéniques et physiologiques appliquées à l'homme, au cheval, à tous les animaux domestiques.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Nouvelles de l'industrie.

MM. Zach et Lipowski sont parvenus, en suivant le procédé que nous allons décrire, à préparer très-économiquement les feuilles de gélatine qui servent actuellement à l'impression des images. On place dans un vase une certaine quantité, deux kilogrammes 40, par exemple, de colle-forte ordinaire, cassée en morceaux, on la laisse tremper vingt-quatre heures dans l'eau, souvent renouvelée; quand elle est ramollie, on la presse, on la met dans une chaudière avec la dernière eau, et l'on fait bouillir au bain-marie; quand elle est complètement dissoute, et de la consistance à peu près de l'huile, on y verse 4 grammes d'acide oxalique dissous dans l'eau chaude, plus 11 centilitres d'esprit-de-vin et 8 grammes de sucre-candi bien blanc; de brun qu'il était, le liquide se décolore, il devient limpide; et, refroidie, la nouvelle colle aura plus de flexibilité. On la colorera à volonté en bleu clair ou foncé par de l'indigo et du bleu de Prusse; en jaune par une infusion de safran dans l'eau; en vert par un mélange des deux couleurs précédentes; en rouge par du carmin dissous dans l'ammoniaque; en violet, par un mélange d'indigo et de carmin. Ces opérations achevées, on transvase la liqueur en la filtrant dans un vaisseau bien propre, commode pour verser, et il ne s'agit plus alors que d'étendre la colle en feuilles. L'ouvrier a devant lui un certain nombre de morceaux de glace dépolis à l'émeri, et qu'il nettoie chaque jour, d'abord avec l'oxyde rouge de fer, puis avec du talc en poudre; il fait à chaque glace de petits rebords avec une courroie en cuir ramolli dans l'eau; il verse de la gélatine dans les cavités ainsi préparées; prenant tour à tour chaque glace dans sa main, il lui imprime un mouvement de va-et-vient, pour étendre la couche uniformément. S'il s'agit de préparer des feuilles, pour une impression à venir, lorsque le liquide est figé on porte les glaces dans un séchoir, quand la gélatine est bien sèche, on rogne les bords et on la détache du verre. S'il s'agit d'impressions immédiates, on laisse seulement la couche se prendre, on pose à sa surface le sujet préalablement humecté,

on presse doucement avec la paume de la main, on fait sécher, on rogne les bords et on détache le sujet et le verre. Pour que la feuille ne se courbe pas, avant de rogner la tranche, on enduit le revers avec de l'eau fortement chargée d'empois d'amidon, et on laisse sécher. Cette opération détermine une tendance à la courbure en sens opposé qui neutralise la première.

— Les chiffres suivants donneront une idée assez exacte de la nature et des avantages du transport par les chemins de fer. La vitesse des convois de voyageurs varie de 35 kilomètres par heure, trains ordinaires, à 72 kilomètres, trains express. Chaque voyageur paye en moyenne 6 centimes 3 dixièmes par kilomètre. La vitesse des convois de marchandises varie de 15 à 30 kilomètres par heure; chaque tonne de marchandise paye en moyenne 7 c. 6 d. Chaque locomotive dans une année parcourt 23 567 kilomètres, consomme 186 tonnes de coke payées 7 574 fr., et 1 414 tonnes d'eau. Son entretien coûte 5 799 fr.

— M. Cookson vient d'apporter un grand perfectionnement à la méthode de traitement ou de réduction de la galène ou plomb sulfuré. Son but était d'arriver à utiliser le soufre réduit pour la préparation de l'acide sulfurique. Il mélange d'abord la galène avec du fer métallique ou même avec des pyrites de fer calcinées, et ajoute une petite quantité d'alcali ou d'un sel neutre et du charbon; on soumet le mélange à la chaleur du fourneau dans un creuset; la galène est amenée à l'état de plomb, et le fer, s'unissant au soufre mis en liberté, forme un sulfure de fer, qui, exposé à une atmosphère humide, se réduit en poudre; on mouille ce sulfure avec de l'eau, pour en faire une pâte épaisse, et on la moule en pâtons qu'on fait sécher à une chaleur modérée. On brûle ces pâtons comme les pyrites dans des chambres semblables à celles des fabriques d'acide sulfurique. Cette combustion réduit le sulfure à l'état d'oxyde contenant encore un peu de soufre de plomb et des sels; on le broye, on le mélange avec du charbon, et on le fait servir à la réduction d'une nouvelle quantité de galène. Si l'opération est parfaitement conduite, elle donnera un rendement en plomb supérieur à celui que l'on obtient par les procédés ordinaires.

Faits agricoles.

Les chiffres suivants donneront une idée exacte des affreux ravages de la maladie de la vigne dans l'île de Madère. Le nombre de pipes de vin récoltées dans cette île, qui était, de 1847 à 1850,

de 16 915 pipes, est tombé successivement en 1851 à 11 965; en 1852 à 1 871; en 1853 à 754; en 1854 à 187; en 1855 à 29; c'est-à-dire que depuis deux ans la production est complètement nulle. Il en a été des vins de Porto ou du Douro supérieur comme des vins de Madère. La récolte annuelle de 1846 à 1852 était de 91 553 pipes, elle est descendue en 1853 à 74 788; en 1854 à 47 248; en 1855 à 24 774; en 1856 à 4 001.

— Le maïs est la grande ressource des pays basques; on l'y cultive partout; il est pour la population ce que la châtaigne et le sarrasin sont pour les habitants du Limousin. On fait avec la farine de maïs un pain jaune dont la croûte, durcie par le feu, est très-appétissante. Dans l'hiver, on fait griller des tranches de ce pain sur la braise; les paysans et les ouvriers en font la base de leur nourriture. Quelques propriétaires ont essayé de substituer le pain de froment au pain de maïs, mais ils ont été forcés de revenir à celui-ci, parce que les ouvriers et les domestiques le préfèrent.

— Un amateur de l'Alabama (Amérique) croit avoir trouvé un nouveau signe indicateur de l'âge du cheval. Après que le cheval, dit-il, a atteint neuf ans, il naît une ride sur le bord supérieur de la paupière inférieure; et à partir de ce moment, on voit chaque année une nouvelle ride s'ajouter à la précédente. Si le cheval, par exemple, a douze ans, sa paupière présentera trois rides, elle en aura quatre s'il a treize ans, cinq s'il a quatorze ans, et ainsi de suite. Notre amateur prétend que ce signe n'est jamais en défaut.

— M. de Ces-Caupenne, colon algérien, fait en ce moment de louables efforts pour importer en France une racine alimentaire, le zétoutt, *iris juncea* des botanistes. Le tubercule de cet iris n'est pas plus gros qu'une noisette, mais la culture augmentera sans doute son volume; on le récolte au printemps, à l'époque de la floraison; on le dépouille de sa pellicule; on le fait cuire dans le beurre ou dans l'eau, et on le convertit en pâte pour en faire des gâteaux.

PHOTOGRAPHIE.

Exposition de la Société française.

Nous avons déjà fait une longue étude de cette belle collection, nous pouvons même dire sans exagération que nous la savons par cœur; M. Martin Laulerie, son habile organisateur, a bien voulu nous communiquer les épreuves du catalogue, si impatiemment attendu; nous pourrions donc, dès aujourd'hui, en donner la description complète, mais le temps nous manque, et nous nous contenterons d'un coup d'œil rapide.

Tout le monde est d'accord sur le choix du local, suffisamment vaste et parfaitement éclairé; tout le monde applaudit aussi au classement, fait par ordre de nationalité. Les photographes étrangers n'auront pas à se plaindre de l'accueil qui leur a été fait; on leur a accordé la place d'honneur, et nulle part encore ils n'avaient reçu une si noble hospitalité. L'ensemble des collections ne laisse rien à désirer, il est riche, au delà de toute espérance; il dépasse de plus de moitié celui de l'année dernière; et, grâce au triage intelligent du jury d'examen, on n'y rencontre aucune ou presque aucune œuvre qui ne mérite le bienfait du grand jour. Tous les procédés, la plaque daguerrienne, le papier humide ou sec, simple ou ciré, chloruré ou albuminé, l'albumine, le collodion sec ou humide, le collodion albuminé, etc., etc.; toutes les méthodes de fixage ont reçu leur application; tous les genres de photographie, portraits, tableaux de genre, paysages, édifices, vues panoramiques, nature vivante, nature morte, sont représentés par leurs modèles les plus vantés, par leurs chefs-d'œuvre les plus incontestables; les académies seules, et personne ne s'en plaindra, ont trouvé le jury inflexible. Il n'est donc rien, dans ces innocentes galeries, qui puisse effrayer le regard le plus ombrageux.

La première impression que laisse dans l'esprit de tous les visiteurs, sans exception, la vue de tant d'œuvres diverses, c'est que, depuis un an, la photographie a fait des progrès éclatants, dans la voie surtout où l'on désespérait presque de la voir entrer, dans la voie d'une représentation idéale et artistique. Nous ne craignons pas de l'affirmer, et nous le prouverons, et nous le soutiendrons envers les contradicteurs les plus acharnés, un grand nombre des œuvres exposées sont de véritables œuvres d'art, très-voisines du beau idéal.

Avant d'aller plus loin, faisons une remarque très-importante, paradoxale en apparence, très-vraie et très-naturelle au fond. Le croirait-on? ce qui empêchera l'universalité des amateurs de percevoir tout l'effet de ces belles photographies, de se rendre compte de l'étonnante fidélité avec laquelle elles rendent la nature, c'est la trop grande richesse de l'appareil optique dont la nature les a doués. Quand on entre dans un musée de peinture, et plus encore dans un musée photographique, c'est un véritable malheur que d'avoir deux yeux, et ce serait un grand bonheur que d'en pouvoir laisser un à la porte, qu'on nous pardonne cette plaisanterie vulgaire. Quand Dieu nous donna deux yeux, il nous accorda, sans aucun doute, un grand bienfait, puisque c'est la vision binoculaire qui nous fait seule percevoir le relief des corps, apprécier les distances, mettre les objets à leur place, suivant le plan qu'ils occupent, la distance qui nous en sépare et leur rang dans la perspective géométrique et aérienne. Quand nous sommes en présence de la nature et de la réalité, c'est-à-dire quand nous contemplons les objets avec leurs trois dimensions essentielles, nos deux yeux sont une grande nécessité. Mais ils deviennent, au contraire non-seulement une superfluité, mais un obstacle à la vision distincte et complète quand nous sommes en présence des représentations abstraites de la nature sur des surfaces planes. En effet, par le seul fait de la convergence des deux axes optiques sur un point quelconque, ce point est vu par nous à une distance complètement déterminée et invariable. Quel que soit l'effort d'imagination que nous fassions, à moins que nous n'ayons une très-grande habitude, ou que nous ne soyons nous-même artiste, c'est-à-dire capable de représenter en raccourci, au pinceau ou au crayon, la perspective réelle qui s'étale sous nos regards, nous verrons forcément, sur le plan dont il fait partie, le point que nous regardons des deux yeux. Un dessin sur surface plane, vu des deux yeux, est donc fatalement un dessin plat, et d'autant plus plat que les dimensions du tableau seront plus petites : nous ne pouvons ni faire saillir les objets qui, dans la nature, étaient les plus voisins du dessinateur et du peintre, ni refouler en arrière les objets plus éloignés. Avec quelque habileté que l'artiste ait reproduit la perspective géométrique, avec quelque art qu'il ait distribué les plans divers les lumières et les ombres; l'influence tyrannique de nos deux yeux, qui nous condamne à voir sensiblement à la même distance ce qui était et ce qui devait rester séparé, luttera si énergiquement contre l'habileté intelligente du

crayon que nous aurons la sensation d'un objet plat, et non d'un objet à trois dimensions. Seule, la perspective aérienne, si difficile à reproduire dans les œuvres d'art, et que la photographie rend si rarement, aurait pu sauvegarder la sensation des distances et des lointains.

Il en est tout autrement quand nous prenons la précaution de regarder une représentation plane de la nature, une peinture, un dessin, une photographie avec un seul œil. En effet, un seul axe optique, dirigé sur un point, ne fixe pas sa distance à l'œil; il peut se trouver, partout sur la droite indéfinie qui le joint au centre de la pupille, en avant du tableau, sur le tableau, en arrière du tableau; rien ne s'oppose plus alors à ce que la perspective, les dégradations de teinte, les ombres, les lumières, produisent leur effet, et coupent où il faut la ligne indéfinie dont nous parlions tout à l'heure pour nous montrer le point là où il doit être, à sa véritable place, au premier, au second ou au troisième plan. Ce n'est plus la vision sèche et mutilée d'une surface plane, mais la vision complète et enchantée d'une scène de la nature que le regard retrouve avec bonheur.

Pour bien faire comprendre ce que nous exprimons mal, parce que les termes nous manquent, dans cette improvisation quelque peu téméraire, nous prions les visiteurs de se placer soit en face de celui des papiers transparents de M. Blanquart-Everard qui représente un portail de cathédrale gothique, soit en face du positif sur verre de MM. Bisson, qui représente la ville de Fribourg. Vues avec les deux yeux, ces photographies ne disent presque rien; il faut beaucoup d'effort de l'esprit pour avoir la sensation du relief ou du lointain; mais fermez un œil et vous verrez comme tout se réveille au regard étonné. Le portail s'enfonce, ses niches se creusent, ses statues s'arrondissent, ses sculptures se moulent; les montagnes de Fribourg surgissent, les plus éloignées fuient, les arbres et les édifices se dressent comme par enchantement, on se trouve face à face avec la nature, comme si on regardait dans les stéréoscopes deux vues accouplées de ce même sujet. Cette expérience, facile à répéter, rendra parfaitement évidente la différence de la vision binoculaire et de la vision monoculaire; on sentira, sans qu'il soit besoin d'arguments nouveaux, combien la vision des deux yeux, si nécessaire et si précieuse quand c'est la nature elle-même qui s'offre à nous, devient nuisible et fatale quand il s'agit de regarder une représentation sur surface plane de la nature, dessinée par l'artiste ou par la lumière; combien, au contraire, la

vision monoculaire, si incomplète et si insuffisante dans l'usage ordinaire de la vie, devient merveilleusement efficace quand il s'agit de remonter de la représentation plane des objets à ces objets eux-mêmes, tels qu'ils sont en réalité. Si vous m'en croyez donc, cher lecteur, vous prendrez la ferme résolution de ne faire usage, dans les salles de l'Exposition, comme dans nos musées, que d'un seul de vos yeux, et après avoir appris à voir ou à regarder, vous trouverez convenable que nous vous indiquions ce que vous devez surtout regarder et voir.

Les grandes nouveautés de l'Exposition, ce qui la distingue de toutes les expositions précédentes, ce sont : 1° et au premier rang, les étonnantes marines de M. Gustave Le Gray, où des navires sous voiles et en marche, une mer houleuse, des nuages flottant dans l'air, le soleil lui-même avec ses longs rayons de gloire, sont reproduits et fixés instantanément, simultanément, sans aucun tour de main et sans aucunes ficelles. Cette fois, les limites du possible ont été atteintes, et nous ne sommes nullement surpris que ces tableaux enchantés fassent fureur, à ce point que leur bienheureux auteur aurait déjà reçu pour plus de 50 000 francs de commandes importantes; 2° les photo-galvanographies de M. Pretsch, si, comme la Société qui les expose l'affirme sur son honneur, elles sont complètement sans retouches, l'œuvre de la lumière et de l'électricité, sans aucune intervention du burin, dans cette hypothèse que nous sommes forcé d'admettre, les reproductions de la Vénus de Milo, de la cathédrale de Strasbourg, du tableau de genre qui porte le nom de Don Quichotte, sont de véritables merveilles; 3° les photo-lithographies de M. Poitevin, bien connues de nos lecteurs, obtenues si facilement, si promptement, si économiquement; 4° la grande figure gothique gravée photographiquement sur acier par M. Nègre, dont les procédés de damasquinure sont riches du plus brillant avenir; 5° les épreuves sur papier destinées à être vues par transparence, sorties de l'imprimerie photographique de M. Blanquart-Everard et qui prouvent combien est heureuse l'idée de M. Sutton, que nous avons déjà développée dans nos précédentes livraisons; 6° les immenses clichés obtenus par le transport du collodion sur la gutta-percha rendue transparente, et qui font le plus grand honneur à M. Auer, directeur de l'imprimerie impériale de Vienne. Enlever sans les briser ces feuilles de collodion hautes de 96 centimètres, larges de 88 centimètres, et légères comme le souffle du vent, c'est un véritable tour de force; 7° les collodions transportés

sur papier transparent et devenus des clichés admirables, spécimens d'un art nouveau créé par M. Marville et déjà pratiqué sur une grande échelle; 8° les collodions positifs sur soie appliqués sur cristal de M. Raudnitz; 9° les copies de tableaux par MM. Disderi, Bingham, Richebourg; la Vierge au linge de Raphaël, reproduction exacte et de même grandeur du tableau original de Raphaël, excite un véritable enthousiasme, quoique l'épreuve exposée ne soit pas parfaite de ton. La Cène de Léonard de Vinci, photographie prise sur l'original, hélas mutilé! dans le réfectoire *della madona delle grazie*, par M. Sacchi, de Milan, formant un vaste tableau de 1^m, 40 de longueur sur 70 centimètres de hauteur, tonnée et ravit; c'est, en la comparant avec la gravure de Raphaël Morgen, dont MM. Bertsch et Arnaud exposent une très-bonne copie photographique, que l'on comprend l'immense supériorité des dessins tracés par la lumière elle-même. Evidemment le graveur, tout habile qu'il était, n'a rendu ni les physionomies, ni les poses, ni les sentiments divers des personnages; et qui n'a pas vu la photographie de M. Sacchi n'a pas une idée de la grande œuvre du maître des peintres de la renaissance.

Si l'on nous demande maintenant quelles sont les expositions les plus riches, les plus brillantes, qui méritent le plus un examen attentif et sérieux, nous citerons, parmi les photographes français, MM. Aguado, Baldus, marquis de Bérenger, Bertsch et Arnaud, Bilordeau, Bingham, Bisson, Ferrier, Gaillard, Giroux, Jeanrenaud, Le Gray, Mailand, Martens, Nadar, Périer, Pesme et Varin, Richebourg, Toulouze, Tournachon-Nadar; parmi les photographes anglais, Scott, Archer, Conway, Fenton, Gething, Hennah et Kent, Maxwell-Lyte, Rylander, Whit; parmi les photographes belges, M^{me} Leghayt; parmi les photographes allemands, Hanfstaengl, Schaeffer; parmi les photographes italiens, Lorent Perini, Sacchi, les seuls qui se soient présentés au concours, et qui, dans leur genre, arrivent presque au premier rang.

Si enfin on exige de nous que nous fassions dès aujourd'hui une sorte de classement et de distribution des prix, nous dirons, avec la presque certitude de voir nos jugements confirmés par la majorité des amateurs :

1° PORTRAIT. Le premier prix appartient de droit à M. Hanfstaengl, de Munich; plusieurs de ses portraits sont comparables aux plus belles gravures des plus beaux portraits de Wan Dyck; sa jeune fille couchée, la seule académie de l'Exposition, est un

chef-d'œuvre d'harmonie et de grâce ; ses négatifs sont merveilleusement beaux.

A côté du photographe allemand se placent M. Paul Périer ; son portrait d'un commissionnaire savoyard est aussi un chef-d'œuvre ; M. de Montault, qui expose un portrait d'homme admirable ; M. Jeanrenaud, avec ses portraits d'hommes et de femmes merveilleusement réussis ; M. Le Gray, M. Schaeffer de Francfort, inimitable dans ses petits portraits ; MM. Nadar, Tournachon-Nadar, Bertsch et Arnaud ; Pesme et Varin, leur tête de vieillard est saisissante d'effet et parfaite d'exécution, etc., etc.

2° PHOTOGRAPHIE DE GENRE. M. Rylander n'a pas de rivaux ; sa *non abandonnée*, son *rêve d'un acteur*, son *il a passé par là*, son jeune philosophe, son enfant auquel on donne sa poupette, etc., sont ravissants de simplicité, d'expression, de ton. Après lui vient M. Whit, dont les œuvres sont plus propres, plus coquettes, plus finies peut-être, mais aussi plus sèches et plus froides.

3° PAYSAGE. Prix hors ligne à M. Le Gray, pour ses marines, qui ne ressemblent à rien de ce qui a été fait jusqu'ici ; en rentrant dans la route battue, nous trouvons au premier rang M. Giroux peut-être, dont les paysages obtenus de négatifs sur papier sont d'une perfection absolue ; puis MM. Fenton, Philippe Rousseau, Géthing, Maxwell-Lyte, Martens, Jeanrenaud, Mayland, Toulouze, Whyte, Aguado, de Bérenger, de Brébisson, Davanne, Gaillard, Leghayt.

4° VUES PANORAMIQUES. Le panorama des Tuileries, Louvre et quais, de MM. Bisson frères, maintient leur supériorité, mais le panorama de Saint-Cermain, de M. Toulouze, et le panorama d'Alger, de M. Alary méritent aussi deux prix.

5° MONUMENTS, ÉDIFICES. Les monuments de Venise, de M. Lorent, son palais ducal, son Saint-Marc, l'emportent presque sur les pavillons du Louvre, de M. Baldus ; peut-être serait-il plus juste de placer ces deux artistes *ex æquo*. Viennent ensuite les vues de la cathédrale de Chartres, de M. Nègre, les vues de Venise, de M. Perini, les vues de la cathédrale de Strasbourg, de M. Winter, etc., etc.

NATURE VIVANTE. Le cheval de M. Rylander, le cheval de M. Philippe Rousseau, les animaux reproducteurs de M. Tournachon-Nadar, les volailles de M. Richebourg, les bœufs de M. Aguado, sont de bonnes et belles choses ; nous donnerions peut-être le prix aux oiseaux de M. Richebourg.

NATURE MORTE. *Reproduction de bas-reliefs*. M. Bilordeau reste au premier rang. — *Reproduction d'animaux morts*. A notre avis,

M. Paul Gaillard l'emporte sur M. Paul Perier ; ses groupes sont mieux formés et plus distincts. — *Reproduction de peintures*. Premier prix à M. Sacchi, pour sa *Cène*, de Léonard de Vinci. Prix à MM. Bingham, Fierland, Disderi, Gerothwohl. — *Reproduction de dessins et de gravures*. MM. Bertsch et Arnaud, de Béranger, Bisson frères, font également bien ; mais il n'y a lieu, peut-être, à décerner de prix qu'à M. Robert pour ses reproductions de porcelaine, et à M. Gaumé pour ses reproductions de vitraux peints, à cause des difficultés vaincues.

Positifs sur verre uniques ou accouplés pour le stéréoscope. MM. Clouzard et Soulier ont atteint et peut-être dépassé M. Ferrier, ils méritent un premier prix ; leur vue stéréoscopique du pont de Pragues est d'un effet étonnant, incompréhensible. Deux vues de M. Jeanrenaud, l'une de Suisse, l'autre des environs de Troyes, sont dignes d'un second prix au moins.

Nous donnerions des prix, en outre, à M. de Caranza pour l'ensemble de ses vues de l'Orient qui le placent au premier rang des photographes voyageurs ; à M. Pretsch pour ses photo-galvanographies ; à MM. Nègre, Poitevin, Lemerancier pour leurs gravures héliographiques et leurs photo-lithographies ; à M. Testud de Beauregard pour ses photo-chromies si originales, obtenues avec ou sans sels d'argent.

Une dernière question qu'on pourrait nous faire est celle-ci : de tous les procédés connus de photographie, Talbotypie ou papier sec, Legraytypie ou papier ciré, Niepçotypie ou albumine, Archerotypie ou collodion humide ; Taupenotypie ou collodion albuminé ; Lytotypie ou collodion préservé, etc., quel est celui qui, en définitive, a donné les plus beaux résultats, et qui au fond mérite la préférence ? A cette question complexe et embarrassante nous répondrons 1° que maniés par des mains habiles, tous ces procédés ont donné de véritables chefs-d'œuvre que nous énumérerons en reprenant l'exposition sous ce point de vue ; 2° que chaque procédé a ses avantages et ses inconvénients, et qu'il n'est pas douteux que, dans des circonstances données, chacun puisse et doit être préféré tour à tour. Le collodion humide, par exemple, ne peut être remplacé par rien quand il s'agit de vues instantanées comme les marines de M. Le Gray, mais l'albumine l'emporte sur le collodion, il nous semble, dans la reproduction des monuments ; le collodion et l'albumine sont plus secs et moins artistiques que le papier ciré ; mais c'est trop cette fois !

F. MOIGNO.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance publique annuelle du 2 février.

L'Académie des sciences a tenu lundi dernier sa séance publique annuelle sous la présidence de M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire.

M. Flourens, a d'abord proclamé les prix décernés, et nous commencerons à notre tour par l'analyse de son rapport.

Grands prix de mathématiques. L'Académie a proposé depuis bien des années déjà pour sujet du premier de ces prix, la question suivante, posée par Fermat. Trouver, pour un exposant entier quelconque n , les solutions en nombres entiers et inégaux de l'équation $x^n + y^n = z^n$, ou prouver qu'elle n'en a pas, quand n est plus grand que 2. La commission n'ayant trouvé parmi les pièces adressées au concours aucun travail qui lui ait paru digne du prix, a proposé à l'Académie de l'accorder à M. Kummer pour ses belles recherches sur les nombres complexes, composés de racines de l'unité et de nombres entiers. C'est une bonne pensée et nous y applaudissons.

Prix d'astronomie. Le prix d'astronomie fondé par de Lalande, a été partagé entre M. Chacornac, qui, les 12 janvier et 8 février 1856 a découvert les petites planètes *Léda* et *Laetitia*, Goldschmidt, qui le 31 mars et le 22 mai, a découvert *Harmonia* et *Daphne*, et M. Pogson, qui, le 23 mai 1855, a découvert *Isis*.

Prix de statistique. L'Académie décerne le prix à M. Armand Husson, chef de division à la Préfecture de la Seine, pour les renseignements précieux contenus dans son ouvrage intitulée : *Les consommations de la ville de Paris*. Parmi ces renseignements précieux, le rapport signale seulement les suivants : Vers 1789, Lavoisier estimait la consommation journalière du pain à Paris, à 459 grammes par tête, de tout âge et de tout sexe. M. Benoiston de Châteauneuf l'évaluait en 1817, à 497 grammes. Suivant M. Hudson, le chiffre le plus probable de cette consommation serait 477 gram. L'accord de ces trois nombres correspondant à des époques si différentes et si éloignées, est extrêmement digne de remarque, il en résulte qu'actuellement, comme autrefois, l'habitant de Paris, hommes, femmes, enfants ne mangent pas un demi-kilogramme de pain [par jour. Suivant Lavoisier, le budget alimentaire d'un habitant de Paris ne s'élevait qu'à 250 fr. par tête; mais il avait omis divers objets de consommation, comme la volaille, le gibier, le lait, l'eau, etc. M. Benoiston de Châteauneuf, qui n'a pas fait ces

omissions considérables, élevait ce budget en 1817 à 385 francs. M. Husson trouve en 1854 une dépense annuelle de 480 fr. ; mais ce chiffre est certainement trop élevé, parce qu'il a évalué la population à un chiffre trop bas ; s'il était vrai, on serait forcé d'en conclure, en tenant compte de la diminution de la valeur du numéraire entre 1817 et 1854, que Paris dépense moins actuellement qu'il y a 37 ans, et qu'on y est bien plus mal nourri, ce qui n'est certainement pas possible. Le chiffre de M. Benoiston de Châteauneuf est donc plus près de la vérité.

Prix de M^{me} la marquise de Laplace. Les cinq volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du système du monde* et le *Traité des probabilités*, sont remis par le président à M. Louis-André-Émile Martin, sorti le premier de l'École polytechnique, le 19 septembre 1856, et entré le premier à l'École impériale des mines.

Grand prix des sciences physiques. Le sujet du premier de ces prix était : « Établir par une étude du développement de l'embryon dans deux espèces, prises l'une dans l'embranchement des vertébrés, et l'autre, soit dans l'embranchement des mollusques, soit dans celui des articulés, des bases pour l'embryologie comparée. » Le prix est décerné à M. Lereboullet, professeur de zoologie et d'anatomie comparée à la Faculté des sciences de Strasbourg, pour un grand travail manuscrit de 710 pages, dans lequel la Commission a surtout remarqué les résultats suivants : Confirmant ce qui a été déjà signalé chez d'autres espèces de la classe des poissons, l'auteur démontre que chez la truite commune, les granules moléculaires destinés à former le germe, dispersés d'abord ou uniformément répartis dans la cavité de la membrane vitelline, changent de place après la ponte, et vont se réunir à l'un des pôles de l'œuf, pour y réaliser une cicatricule, qui, sous l'influence de la fécondation, deviendra, comme celle des oiseaux, le siège du phénomène de la segmentation. Il a vérifié que chez le lézard des souches, cette segmentation était rayonnante et portait exclusivement sur la cicatricule, le jaune de l'œuf n'y prenant aucune part. Le premier, il a clairement démontré que la vésicule ombilicale, chez les poissons osseux, communique avec l'intestin, tout près du canal cholédoque, et non pas avec l'œsophage comme un autre observateur l'avait admis. Enfin, il a fait une étude de la circulation de cette vésicule ombilicale, qui permettra d'établir une comparaison avec celle du même organe chez les vertébrés allantoïdiens, et de déterminer ce qu'il peut y avoir de dissemblable dans ce système circulatoire.

— Le sujet du second de ces prix était : Étudier les lois de la distribution des corps organisés fossiles dans les différents terrains sédimentaires, suivant leur ordre de superposition ; discuter la question de leur apparition et de leur disparition successive ou simultanée ; rechercher la nature des rapports qui existent entre l'état actuel du règne organique et ses états antérieurs. Le prix, à l'unanimité, a été décerné à M. G. Bronn, professeur d'histoire naturelle à Heidelberg, pour son volume in-4° de près de 500 pages, avec de nombreux tableaux, dans lequel la question mise au concours est traitée complètement au moyen d'un grand nombre de faits recueillis de tous les auteurs qui se sont occupés de paléontologie, et dont les travaux peuvent inspirer le plus de confiance. Ce travail a été l'objet d'un long et intéressant rapport de M. Adolphe Brongniart, lu dans la séance. Nous analyserons ce rapport avec le plus grand soin dès qu'il aura été imprimé. Nous pouvons dire dès aujourd'hui que les conclusions de M. Bronn sont tout à fait conformes au récit de la *Genèse*, et par conséquent tout à fait orthodoxes. Il admet plusieurs créations successives, ou une création reprise plusieurs fois après des époques de temps indéterminées, mais très-longues ; il nie formellement que les divers ordres d'animaux ou de végétaux se soient succédé d'une manière continue, ou soient la transformation des mêmes êtres passant successivement d'un état moins parfait à un état plus parfait, sous l'influence des milieux ambiants ; il n'admet donc pas la transmutation des espèces ; il admet l'influence des milieux ambiants, non pas en ce sens qu'il puisse modifier les genres ou les espèces, mais en ce sens que les genres ou espèces apparaissant tour à tour et successivement ont été créés en rapport avec ces milieux ; il affirme que les disparitions et les apparitions ont été au moins pour le plus grand nombre des espèces, simultanées ; il établit que l'apparition de l'homme sur la terre a été postérieure aux dépôts sédimentaires des périodes primaire, secondaire et tertiaire ; que la perturbation causée par le déluge de Moïse est d'une nature entièrement différente de celle des révolutions qui ont précédé les temps historiques. M. Brongniart aurait pu invoquer en confirmation de cette assertion le fait même énoncé par la *Genèse*, que les corps organisés ont été les mêmes avant et après le déluge, puisque les genres et espèces sauvées avec Noé servirent au repeuplement du globe, tandis que, dans les principes de M. Bronn, qui ne sont que l'expression des faits, chaque révolution anti-historique aurait été caractérisée par une Flore et une

Faune nouvelles. Il est donc bien établi que dès que la science arrive à l'état de science véritable, elle se trouve par là même en parfait accord avec la philosophie et la religion orthodoxes. On a pu essayer d'opposer la géologie et la paléontologie à la foi quand elles n'étaient encore que des conjectures ; mais l'opposition s'est évanouie ou est devenue impossible dès que les conjectures et les hypothèses ont fait place aux faits et aux théories.

Prix de physiologie expérimentale. La Commission, à l'unanimité, décerne un prix de 2 000 francs à M. Waller, pour avoir établi, par de savantes recherches expérimentales, que le rôle des ganglions intervertébraux est de présider à la nutrition des nerfs qui se trouvent en continuité avec eux. Voici l'expérience fondamentale de l'auteur : on coupe sur un chat les deux racines de la deuxième paire de nerfs cervicaux, entre la moelle épinière et le ganglion ; l'animal survit, et l'on constate après quelques jours que, dans la racine postérieure, spécialement pourvue du ganglion, le bout central qui est resté attaché à la moelle épinière contient des éléments nerveux dégénérés et ayant subi la transformation granuleuse, tandis que le bout périphérique, qui est attaché au ganglion, présente, au contraire, des éléments nerveux ayant conservé toute leur texture normale ; ce qui montre évidemment que la continuité du nerf avec la moelle épinière ne l'empêche pas d'être atteint de dégénérescence, tandis que sa continuité avec le ganglion intervertébral suffit pour l'en préserver. Les choses se passent d'une manière exactement inverse dans les bout divisés de la racine rachidienne antérieure. Dans ce dernier cas, en effet, c'est le bout central attenant à la moelle épinière qui conserve sa texture normale, alors que le bout périphérique dégénère et devient granuleux. De telle sorte qu'on arrive définitivement à cette conclusion surprenante, qui, dans l'état actuel de la science, n'aurait jamais pu être soupçonnée, à savoir que c'est la moelle épinière qui donne à la racine antérieure la propriété vitale inconnue, qui fait résister ses éléments à la dégénérescence granuleuse ; tandis que pour la racine postérieure, au contraire, ce n'est plus à la moelle épinière, mais au ganglion intervertébral que le rôle conservateur serait dévolu.

— L'Académie accorde un second prix de 1 500 francs à M. le docteur Davaine, pour son mémoire sur l'anguillule du blé niellé, que nous avons déjà analysé dans le *Cosmos*. Le rapport signale particulièrement ce fait remarquable : la faculté de reprendre la vie est le privilège exclusif des anguillules dépourvues d'organes

génitaux, c'est-à-dire à l'état de larves; elles la perdent aussitôt qu'arrivées dans le blé à l'état adulte, elles se trouvent pourvues d'organes génitaux. Les larves résistent très-bien aux influences du froid, du vide, de l'eau, etc., tandis que les adultes y succombent. Les larves résistent aux substances toxiques même les plus énergiques, telles que la morphine, l'atropine, la strychnine, le curare, tandis que les corps qui peuvent agir chimiquement sur les tissus par une réaction acide ou alcaline, même très-faible, détruisent et pour toujours leur vitalité.

— Une mention honorable avec 1 000 francs est décernée à M. Fabre, d'Avignon, pour ses recherches relatives à l'action du venin des cercéris sur le système nerveux ganglionnaire des insectes. En étudiant les mœurs des cercéris, M. Fabre a reconnu que les larves dont ces hyménoptères approvisionnent leurs nids sont frappées d'une sorte de paralysie qui leur permet de continuer à vivre pendant fort longtemps, en les privant seulement de la faculté de sentir et de se mouvoir. Cette espèce d'anesthésie serait le résultat de la piqûre d'un des ganglions thoraciques par l'aiguillon des cercéris. M. Fabre est parvenu à déterminer cet état à volonté sur les larves dont il vient d'être question, et plusieurs autres insectes, en faisant pénétrer un peu d'ammoniaque dans la substance nerveuse ganglionnaire. Il a en outre découvert divers faits curieux relatifs à l'instinct des insectes.

Prix relatifs aux arts insalubres. Un prix de 2 500 francs est décerné à M. Schroetter, de Vienne, pour sa découverte de l'état isomérique du phosphore rouge. Les allumettes chimiques ont le double inconvénient de causer fréquemment des incendies et des empoisonnements. Le phosphore rouge, qui n'a ni la grande inflammabilité, ni les propriétés délétères du phosphore ordinaire, peut et doit lui être heureusement substitué dans la fabrication des allumettes chimiques. Ce sont d'ailleurs des faits scientifiques très-curieux que de voir : 1° le phosphore transparent et incolore, fusible à 44°,2, tenu quelque temps en fusion dans une atmosphère d'azote ou d'acide carbonique, à une température de 230 à 250 degrés, se transformer en phosphore rouge; 2° de voir à une température de 260 degrés le phosphore rouge fusible à 250 degrés reprendre l'état de phosphore incolore et transparent, fusible à 44°,2.

— L'Académie décerne en outre un encouragement de 2 000 fr. à M. Chaumont, auteur d'une machine appelée *Ejarreuse*, et propre à séparer les jarres ou gros poils des peaux de lapin des poil

courts et fins, qui sont exclusivement employés à la fabrication des feutres pour chapeaux. Dans l'éjarrage à la main, l'ouvrier était forcé de respirer sans cesse un air chargé de poussière et de débris de poils, ce qui rendait ce genre de travail très-insalubre. La machine que la Commission a vu fonctionner chez M. Rossel, rue du Figuier, 4, conduite par un seul ouvrier, fait l'ouvrage de huit femmes, elle procure donc une économie considérable, et il est grandement à désirer que son emploi devienne général.

Prix de médecine et de chirurgie. L'Académie décerne les prix suivants : 2 000 francs à M. Simpson qui, après les belles expériences de M. Flourens, a introduit l'anesthésie par le chloroforme dans la pratique chirurgicale et dans celle des accouchements. L'illustre corps, par la même raison, ne donne-t-il pas son approbation à l'anesthésie des femmes en couche? N'est-ce pas trancher un peu brusquement une question très-grave et très-délicate?

— 2 000 francs à M. Malgaigne pour son grand ouvrage sur les fractures et les luxations, ouvrage dans lequel l'auteur fait ressortir une foule de faits nouveaux, en ce qui concerne presque toutes les questions qui y sont traitées.

— 2 000 francs à M. Jules Guérin, pour avoir généralisé la méthode sous-cutanée indépendamment de son application à la ténotomie, déjà récompensée.

— L'Académie accorde en second lieu les récompenses suivantes :

1 200 francs à M. Stilling pour ses recherches anatomiques et microscopiques sur le pont de Varole, la moelle allongée et la moelle épinière.

— 1 000 fr. à M. Eugène Renault (d'Alfort), pour ses nombreuses expériences sur plusieurs maladies contagieuses, sur la rapidité plus ou moins grande avec laquelle sont absorbées les matières virulentes de la morve, de la clavelée, de la rage, du sang de rate et du charbon introduites sous l'épiderme; sur la transmission de la morve par l'injection dans les veines d'un sang provenant de chevaux atteints de morve aiguë; sur la transmission de la rage des herbivores, et sur un grand nombre d'autres points de l'histoire de ces maladies;

— 1 000 fr. à M. Filhol, pour avoir démontré dans son ouvrage sur les eaux minérales des Pyrénées que certaines eaux de cette contrée de la France doivent leurs propriétés sulfureuses au monosulfure de sodium; pour avoir distingué deux catégories d'eaux

sulfureuses dans lesquelles existe la silice, et avoir constaté que les eaux les plus renommées des Pyrénées qui sourdent dans la partie orientale de la chaîne sont plus alcalines que les autres ; pour avoir découvert la présence de l'acide borique dans plusieurs eaux des Pyrénées et dans celles de Vichy ; pour avoir enfin perfectionné la méthode sulfhydrométrique de Dupasquier, en substituant à la solution alcoolique d'iode la solution aqueuse d'iodure de potassium ;

— 1 000 fr. à M. Galtier, qui dans son *Traité de toxicologie médicale, chimique et légale*, a constaté un des premiers les modifications que l'iode éprouve dans le lait, le sang et l'urine ; a indiqué les moyens de mettre en évidence l'acide sulfurique dans les matières organiques, lorsque cet acide a été absorbé ; qui a enfin soumis à l'observation microscopique les diverses poudres des végétaux toxiques ;

— 1 000 fr. à M. Middeldorpf, pour la galvanocaustie appliquée à certaines opérations chirurgicales ;

— 1 000 fr. à M. Brown-Séguard pour avoir montré que des lésions variées de la moelle épinière peuvent être suivies au bout de quelques semaines chez les mammifères, d'une affection convulsive épileptiforme, se produisant soit spontanément, soit par l'excitation des ramifications du nerf trijumeau correspondant au côté lésé de la moelle épinière.

— 1 000 fr. à M. Charles Robin pour la découverte et la description d'un tissu accidentel ayant une structure d'apparence glanduleuse et se développant chez l'homme dans des parties du corps dépourvues de glandes.

— 1 000 fr. à M. Boinet pour ses Recherches et ses expériences sur la valeur des injections iodées dans le traitement des kystes de l'ovaire.

— 1 000 fr. à M. Guillon pour son procédé de dilatation des rétrécissements de l'urètre à l'aide de bougies à tête de forme olivaire en baleine ou en gomme élastique.

L'Académie enfin accorde sous forme d'encouragement : 800 fr. à M. Faure pour ses Recherches expérimentales sur l'asphyxie et particulièrement sur l'anesthésie qui en est la conséquence.

— 800 fr. à M. Colombe pour avoir démontré la possibilité de changer avantageusement dans certains cas, la position du fœtus pendant l'accouchement.

— 700 fr. à M. Hiffelsheim pour ses Recherches et ses expériences sur les mouvements du cœur chez les animaux.

— 700 fr. à M. Philippeaux de Lyon pour avoir étudié, mieux et à des points de vue nouveaux, l'action variée des différents caustiques appliqués aux opérations de la chirurgie.

— 600 fr. à M. Legendre pour avoir donné les préparations et les figures d'un grand nombre de coupes faites sur des cadavres congelés, dans le but de montrer les rapports exacts des tissus et des organes.

— 600 fr. à M. Goubeaux et 600 fr. à M. Follin pour avoir constaté que chez plusieurs mammifères et chez l'homme, dans les cas de cryptorchidie double, le liquide séminal est infécond.

— 500 fr. à M. Godart pour avoir observé chez l'homme un certain nombre de faits semblables.

— 500 fr. à M. Collin pour ses expériences nombreuses et variées sur les animaux dans le but d'éclaircir certaines questions de physiologie.

— 500 fr. à M. Figuier pour avoir constaté après M. Schmidt de Dorpat, dans le sang de l'homme vivant à l'état de santé, la présence du sucre dans des conditions semblables à celles qui avaient été déterminées par M. Claude Bernard sur les animaux.

— 500 fr. à M. Duplay pour ses Recherches sur la persistance des zoospermes chez les vieillards.

— 500 fr. à M. Gosselin pour ses Recherches et ses expériences sur l'absorption par la cornée transparente de diverses dissolutions salines mises en contact avec le globe de l'œil et leur mixture avec l'humeur aqueuse.

— 500 fr. à M. Verneuil pour avoir décrit avec une grande exactitude les différents kystes de la région sus-hyodienne.

— 500 fr. à M. Delpech pour avoir fait connaître les accidents que développe chez les ouvriers travaillant en caoutchouc, l'exhalation du sulfure de carbone en vapeurs.

— La commission des prix Monthyon, composée de MM. Serres, Rayer, Velpeau, Andral, Claude Bernard, Jobert de Lamballe, Duméril, Flourens, Chevreul, Jules Cloquet, rapporteur, a donc décerné 25 prix, récompenses et encouragements, s'élevant à la somme totale de 25 900 fr.; relativement aux commissions de quelques-unes des années précédentes, elle a donc été sagement modérée; les noms de plusieurs des lauréats prouvent aussi qu'elle a été courageusement impartiale; nous constatons enfin avec joie que, renonçant au fâcheux précédent de l'année dernière, elle a distribué ses faveurs au grand jour, sans rien réserver pour son fort

intérieur ou l'intimité des comités secrets ; elle mérite donc à tous les points de vue de sincères louanges.

Prix Cuvier. Le prix Cuvier, de quinze cents francs, est décerné à l'unanimité à l'illustre zoologiste anglais, M. Richard Owen, qui depuis plus de vingt ans, et par les travaux les plus continus comme de l'ordre le plus élevé, a tant agrandi le champ de l'anatomie comparée et de la paléontologie.

En somme, notre Académie des sciences a fait en 1856 une noble et belle campagne. Elle doit être heureuse et fière d'avoir pu seule au monde partager entre des savants consciencieux, prêts à entrer de nouveau dans la lice, une somme de près de 50 000 fr. en récompense de leurs glorieuses recherches et de leur ardeur à suivre le progrès.

— Après cette proclamation très-abrégée des prix décernés, la parole a été donnée à M. Élie de Beaumont, second secrétaire perpétuel, pour la lecture de l'éloge historique de M. de Coriolis, membre de l'Académie, mort le 18 septembre 1843. Il était écrit que, dans cette bienheureuse séance du 2 février, nous n'aurions que des louanges à donner. Coriolis était certainement un esprit éminent, un mathématicien profond et habile, il a fait faire à la mécanique appliquée un pas considérable, en envisageant sous un jour tout nouveau le principe des forces vives, en définissant nettement, comme M. Poncelet le faisait en même temps que lui, ce qu'on doit entendre par travail d'une machine, en remplaçant le premier la considération des corps pris en masse, par la considération des corps considérés comme composés de molécules distinctes ; mais Coriolis était en même temps un homme très-modeste, qui n'aspirait nullement à faire parler de lui. Entreprendre son éloge avant celui d'Arago, de Sturm, de Binet, etc., etc., c'était donc une bonne action, un hommage éclatant rendu à la vertu, et à la vertu solide, surnaturelle, car Coriolis était en même temps un chrétien convaincu et fervent. Cette bonne action a porté bonheur à M. Élie de Beaumont ; il a très-bien lu, d'une voix un peu faible, mais nette et claire, de manière à être entendu de tous et à intéresser, sa notice historique, très-consciencieusement, peut-être même trop consciencieusement étudiée, mais écrite un peu trop à la hâte et pas assez travaillée. Il était impossible de donner une idée plus complète des travaux et des découvertes du savant géomètre, de son caractère essentiellement bon, de sa foi sincère, de sa charité éclairée, etc. Le style seul laissait à désirer, et on regrettait que l'illustre secré-

taire perpétuel n'eût pas fait assez d'efforts pour atteindre, en partie au moins, la forme des éloges académiques. Ce n'était pas l'élégante et fine précision de Fontenelle, ce n'était pas la surabondance anecdotique d'Arago, c'était une exposition lente, tranquille, sans mouvement, sans traits, mais exacte, et en somme c'était bon. Pour nous, qui avons connu intimement de Coriolis, à qui il témoignait quelque estime et quelque affection, qui l'avons vu expirer presque entre nos bras, qui avons reçu son dernier soupir, et recommandé une dernière fois sa belle âme à Dieu, ce discours était plein de souvenirs tristes, mais doux et précieux. L'hommage que M. Élie de Beaumont a rendu en finissant, à la vertueuse et courageuse mère du savant géomètre, à sa sœur, à la fois son élève et sa meilleure amie, à son beau-frère, physicien très-distingué, M. Pécelet, a été accueilli avec une grande faveur, et des applaudissements sincères ont témoigné de la satisfaction de l'auditoire.

— Le rapport de M. Brongniart sur les recherches paléontologiques de M. Bronn, parfaitement pensé, habilement écrit, lu avec intelligence, quoique sans animation, a été écouté aussi avec une attention soutenue et sympathique.

— En résumé, les esprits élevés, les âmes religieuses, les cœurs honnêtes ont dû sortir de cette séance dans un contentement parfait : un géomètre éminent et pieux, la géologie et la paléontologie tout à fait réconciliées avec la foi, des travaux consciencieux généreusement récompensés, ce sont en effet de belles, bonnes et brillantes étrennes académiques.

F. MOIGNO.

VARIÉTÉS.

Partheno-genèse ou génération sans fécondation.

On affirmait depuis longtemps que des œufs pondus sans fécondation préalable, s'étaient néanmoins développés, et que la partheno-genèse, *lucina sine concubitu*, enfantement des vierges, existe dans la nature; ce fait, toutefois n'avait pas encore été rigoureusement démontré; les recherches récentes de MM. Dzierzon, Berlespsch et Siebold ne laissent plus aucun doute à cet égard.

M. Siebold, en effet, ayant récolté un grand nombre de sacs dus aux chenilles de deux espèces de teignes, *solinobia triquitrella*, et *lichinella*, fut fort étonné de n'en voir sortir que des femelles, munies d'ovaires et d'oviductes, avec deux orifices générateurs, une poche copulatrice et un réceptacle de la semence, sans traces aucunes de zoospermes; elles n'avaient pas été fécondées, et cependant elles pondirent toutes des œufs qui se trouvèrent féconds. Siebold a constaté cette même particularité chez les *Psyche* et surtout sur la *Psyche helix*.

Dzierzon, de son côté, a déduit d'un nombre considérable d'observations la théorie suivante de la reproduction des abeilles. L'accouplement n'a pas pour but la fécondation de l'ovaire, mais seulement l'emmagasinement de la semence du mâle dans le réceptacle séminal de la reine-abeille. L'activité de l'ovaire ne commence à l'état normal qu'après l'accouplement, ou du moins ce n'est qu'après l'accouplement que la reine peut pondre des œufs susceptibles de se développer en abeilles femelles, reines et ouvrières; mais déjà avant l'accouplement la reine peut pondre des œufs donnant tous naissance sans exception à des individus mâles. Cette théorie ne peut plus désormais être révoquée en doute; elle rend compte d'ailleurs de tous les mystères jusqu'ici inexplicables de la reproduction des abeilles, et que nous allons énumérer rapidement en raison de l'intérêt qu'ils présentent. Dès le premier printemps, c'est-à-dire à une époque où il n'existe pas de mâles dans la ruche, la reine pond souvent des œufs féconds d'où ne sortent que des mâles. L'accouplement n'a lieu qu'une fois durant toute la vie d'une reine; la provision de semence suffit pour quatre ou cinq années; on peut sans inconvénient couper les ailes d'une reine fécondée; elle ne s'en acquitte pas moins de ses fonctions jusqu'à la fin de ses jours, mais il faut pour cela qu'elle soit

sortie de la ruche au moins une fois dans sa jeunesse, puisque l'accouplement ne s'effectue que dans les airs. Après cette fécondation la reine peut à volonté pondre des œufs mâles et des œufs femelles. En avançant en âge elle perd quelquefois la faculté d'engendrer des femelles, et ne produit plus que des œufs mâles, sans doute parce que sa provision de semence est épuisée. On peut se demander comment une reine sait dans quelles cellules elle doit déposer des œufs mâles ou des œufs femelles : or il est probable que le simple contact de son abdomen avec une large cellule de mâle ou une étroite cellule de femelle suffit à lui faire sentir la différence; il ne resterait plus qu'à démontrer qu'il existe bien réellement des muscles à l'aide desquels la reine peut à volonté retenir ou faire écouler la semence du réceptacle. L'expérience d'ailleurs montre qu'on peut en quelque sorte déterminer une reine à pondre des œufs mâles ou des œufs femelles. Si en effet à un rayon de cellules femelles on substitue un rayon de cellules mâles, la reine qui dans le premier rayon aurait déposé des œufs femelles déposera dans le second des œufs mâles.

Lorsqu'une reine s'est conquis la suprématie dans une ruche, mais qu'incapable de voler, elle ne peut exécuter son voyage de noces, elle remplit toutes les cellules sans distinction d'œufs non fécondés, et les individus qui en sortent sont tous des mâles. Berlespsch imagina d'isoler une reine vierge à la fin de septembre, c'est-à-dire à une époque de l'année où il n'existe pas de mâles; au printemps cette reine peupla environ 1 500 cellules d'œufs qui ne donnèrent que des mâles, ce qui força les ouvrières d'élever les bords des cellules, en faisant apparaître des rayons bosselés.

M^{lle} Jurine de Genève a démontré la première que les ouvrières ne sont que des abeilles femelles dont les organes générateurs sont restés arrêtés dans leur développement, et chacun sait aujourd'hui qu'une ruche qui a perdu sa reine peut s'en refaire une autre en élargissant la cellule d'une jeune larve d'ouvrières, âgée au plus de six à sept jours, et en donnant à celle-ci une nourriture appropriée. Plusieurs des larves d'ouvrières qui sont logées dans des cellules voisines peuvent recevoir par hasard une partie de cette nourriture exceptionnelle; par suite leurs organes sexuels atteignent un degré de développement un peu plus considérable; mais ne se sentant pas femelles parfaites ou reines elles n'entreprennent jamais le vol nuptial, et si elles pondent elles ne donnent le jour qu'à des mâles.

Pour expliquer cette génération sans fécondation, il fallait ad-

mettre que les œufs femelles sont pénétrés par les zoospermes, or, M. Siebold a réellement trouvé des zoospermes dans presque tous les œufs femelles qu'il a examinés, tandis qu'il n'en a jamais rencontré dans les œufs mâles.

Pour étudier plus facilement les mœurs des abeilles, M. Dzierzon les a amenées à suspendre leurs rayons de miel à des pièces de bois transversales, formant le toit de la ruche, simplement posées et non clouées, de sorte qu'en les soulevant les unes après les autres, l'observateur peut passer en revue chaque rayon, l'examiner sous ses deux faces, compter le nombre des cellules, la quantité d'œufs que la reine pond par jour et par heure, le moment où les larves éclosent, la nature des aliments que leur fournissent les ouvrières, l'instant où ces larves passent à l'état de nymphe, diminuer le nombre des larves mâles lorsqu'il est trop considérable, remplacer une reine qui a péri, empêcher ainsi la ruche de se démoraliser, etc., etc.

Tous ces faits réunis démontrent bien la théorie de Dzierzon, et la parthéno-génèse, enfantement des vierges, existe certainement chez les abeilles. Cette même génération anormale se retrouve très-probablement chez les vers à soie, et sans doute chez certains *cyneps* et *diptolepes* dont on ne connaît jusqu'ici que des femelles. Son existence est aussi presque incontestable chez certains crustacés et certains mollusques. Des observations récentes constatent sa présence dans le règne végétal. M. Braun cite, par exemple, une euphorbiacée, *coelibogyne elicifolia*, dont le mâle n'existe pas en Europe, qui produit partout et depuis longtemps des graines susceptibles de se développer, mais toutes les plantes ainsi obtenues sont des femelles.

Sur les divers états du soufre.

Par M. BERTHELOT.

M. Marcellin Berthelot a communiqué à la Société philomatique, dans la séance du 17 janvier dernier, sur le soufre et ses divers états, des recherches très-importantes qui prouvent que le génie peut faire de véritables découvertes, même dans les régions les plus explorées. Nous allons essayer de donner en très-peu de mots une idée complète de ce beau travail. Il s'agissait au fond, de voir si les divers états du soufre, en les supposant réels, présentent quelque relation constante avec la nature des combinaisons dont on peut dégager le soufre. L'auteur établit d'abord que toutes les formes du soufre se réduisent à deux formes essentielles, le

soufre électro-positif, jouant le rôle de combustible, amorphe, et insoluble dans les dissolvants proprement dits, comme le sulfure de carbone; le soufre électro-négatif, jouant le rôle de comburant, ou soufre octaédrique, soluble dans le sulfure de carbone; de ces deux formes, la dernière constitue la plus stable. Au soufre électro-négatif se rattachent le soufre prismatique et le soufre mou des polysulfures, tous deux transformables spontanément en soufre octaédrique sous la seule influence du temps. Au soufre électro-positif se rattachent le soufre mou des hyposulfites, le soufre mou obtenu sous l'influence de la chaleur, le soufre auquel donne naissance un mélange de sulfure et d'hyposulfite; le soufre insoluble obtenu sous l'influence de la chaleur en épuisant le soufre mou par le sulfure de carbone; le soufre insoluble, obtenu en épuisant la fleur de soufre tour à tour par l'alcool et par le sulfure de carbone. Un autre fait très-remarquable, c'est que l'état du soufre dégagé d'une combinaison est indépendant, d'une part, de l'agent employé pour le dégager, pourvu que cet agent ne soit ni alcalin, ni oxydant, que son action s'exerce rapidement et sans notable dégagement de chaleur; d'autre part, de l'état du soufre avec lequel on a pu former la combinaison. Examinant ensuite tour à tour : le soufre produit par l'action de la pile, par la double décomposition d'un composé sulfuré; par la réaction réciproque de l'hydrogène sulfuré et des acides sulfuriques et sulfureux, dans des conditions oxydantes, il constate en passant ce fait saillant, que le soufre prend en naissant l'état qu'il possédera dans la combinaison qu'il tend à former, et arrive enfin à cette conclusion capitale : « Les états du soufre libre sont liés au rôle qu'il joue dans la combinaison dont on l'isole; si le soufre remplit le rôle d'élément électro-négatif ou comburant, analogue au chlore, à l'oxygène, il se manifeste sous forme de soufre cristallisé, octaédrique, soluble dans le sulfure de carbone. Au contraire, s'il joue le rôle d'élément électro-positif ou combustible, analogue à l'hydrogène et aux métaux, il se manifeste sous forme de soufre amorphe, insoluble dans les dissolvants proprement dits. »

Ces observations, ajoute M. Berthelot, fournissent donc un nouvel exemple des relations qui existent entre les phénomènes chimiques et les phénomènes électriques; elles établissent l'existence d'états permanents multiples que peut prendre un corps simple sous l'influence des corps électriques agissant au moment même où le corps simple est mis en liberté... L'analogie qui

existe entre les états permanents du soufre développés par l'action de la chaleur, et ceux qu'il prend en se formant sous l'influence de l'électricité n'est pas moins remarquable ; par là s'établit entre les deux ordres de phénomènes un lien nouveau d'autant plus important qu'il se retrouve dans l'étude du sélénium, qui se comporte en tout comme le soufre, qui a aussi ses deux formes ou états, l'état électro-négatif et l'état électro-positif, et sans doute aussi dans l'étude du phosphore. M. Berthelot montre en effet, par un rapprochement facile, qu'on est en droit de regarder le phosphore rouge, amorphe, insoluble comme l'analogue du soufre électro-positif amorphe et insoluble ; le phosphore blanc cristallisable soluble, comme l'analogue du soufre électro-négatif, soluble et cristallisable.

« En résumé, dit en finissant M. Berthelot, le soufre, le sélénium, le phosphore, l'oxygène libres, et probablement une foule d'autres corps, le bore, le silicium, le carbone, et peut-être même tous les corps simples, se présentent sous plusieurs états, doués de propriétés physiques et chimiques différentes, et je crois avoir établi que ces états, dans le cas du soufre particulièrement, peuvent être rattachés aux fonctions chimiques diverses que ce corps simple remplit dans ses combinaisons, comburant ou électro-négatif, combustible ou électro-positif. »

Qu'on nous permette de redire en finissant le plaisir extrême que ces grandes vues nous ont causé, la satisfaction vive que nous avons ressentie en analysant ce mémoire que l'on trouvera plus complet dans *l'Institut* du 21 janvier ; voilà bien un digne élève de la grande école d'Ampère, qui va droit à son but, et pénètre jusqu'au fond des questions qu'il examine.

Sur l'indice de réfractions de l'eau à diverses températures

Par M. J. JAMIN.

Quand on mesure avec précision l'indice de réfraction d'une substance quelconque, on voit bientôt qu'il change quand la température ou une autre cause quelconque vient modifier la densité du corps. La théorie de l'émission prévoit ces variations ; elle va plus loin, elle établit comme conséquence forcée que le pouvoir réfringent $\frac{k^2 - 1}{d}$ doit rester constant. Il n'en est pas de même pour la théorie des ondulations : bien qu'elle fasse concevoir la nécessité de changements dans la valeur des indices des corps ;

elle n'en calcule aucunement la loi, et laisse à l'expérience le soin de les déterminer. Si on venait par conséquent à démontrer la constance du pouvoir réfringent, on compléterait la théorie des ondulations sans l'attaquer; mais si on démontrait qu'il est variable, on ferait disparaître à la fois une des rares lois que l'émission a fait accepter et un des derniers arguments que l'on peut soutenir en sa faveur.

Les gaz étant de toutes les substances celles dont la densité varie le plus, se trouvaient naturellement indiqués comme les sujets d'étude les plus convenables. Malheureusement leur indice est tellement petit, et leur détermination exacte est tellement compliquée que les vérifications qu'on en tire sont des approximations sans être des confirmations théoriques démonstratives.

Si d'un autre côté on s'adresse aux substances solides ou liquides, on rencontre cette autre difficulté que leur densité varie très-peu, que leur indice subit des changements à peine appréciables, qu'il est difficile de les mesurer par les méthodes ordinaires et qu'on ne peut en suivre la loi précise. Il y a cependant parmi ces substances un corps qui pourrait donner lieu à des expériences concluantes, c'est l'eau; sa densité arrive à un maximum vers quatre degrés, son indice devrait conséquemment atteindre à cette température sa plus grande valeur possible, et décroître régulièrement en s'éloignant de ce point de départ, soit en échauffant, soit en refroidissant.

Fresnel eut l'intention d'exécuter cette étude sur l'eau, en employant la méthode si précise des interférences. Il fit construire un appareil spécial qui existe encore, mais il n'exécuta aucune expérience. Arago hérita de cet appareil et du projet de l'employer à la mesure des indices, sans trouver le loisir de les observer. En 1850, cependant, il voulut reprendre cette question, et il eut la bonté de me confier le soin des expériences. Malheureusement l'appareil qu'il me remit laissait beaucoup à désirer; je rencontrai des difficultés que je ne pus alors surmonter, et je dus, après quelques mois d'essais inutiles, abandonner un sujet qu'il me paraissait impossible de traiter avec une exactitude suffisante. J'y reviens aujourd'hui avec l'aide d'un appareil d'interférence, que j'ai fait connaître, et qui est fondé sur la réflexion de la lumière entre deux glaces parallèles. (*Cosmos*, VIII^e vol., p. 277.)

Une première série d'expériences eut pour but de suivre la marche générale des phénomènes sans les mesurer. Je plaçais dans le trajet des faisceaux séparés une auge en glaces divisée.

dans sa longueur par une cloison verticale, parallèle à la direction de la lumière, on versait de l'eau distillée dans un des compartiments, on plaçait de la glace dans l'autre; par ce moyen on refroidissait d'abord la cloison et ensuite les parties de l'eau qui la touchaient. Les rayons qui devaient interférer, traversaient l'un les couches d'eau refroidies, l'autre les parties plus chaudes, et le phénomène optique éprouvait des modifications à mesure que la température baissait. Avant tout refroidissement, on voyait se dessiner dans le faisceau réfléchi les franges d'interférence qui se disposaient horizontalement et coupaient à angle droit l'image de la cloison, sans s'infléchir contre elle. Mais aussitôt que l'on mettait de la glace dans l'appareil, les franges s'inclinaient, et par le sens de leur déplacement montraient que l'indice de l'eau augmente quand on diminue sa température. L'expérience fut commencée à 12°; elle se continua à des températures progressivement décroissantes; on s'attendait à constater un déplacement inverse des franges, à partir de 4°, mais rien de pareil ne se montra; et en poursuivant le refroidissement jusqu'à zéro, on continua de voir augmenter l'indice. Il n'y a donc pas de maximum dans la valeur du coefficient de réfraction quand il y en a un dans la densité.

Des expériences précises devenant alors nécessaires, j'ai disposé deux auges voisines et de même longueur; elles étaient isolées par du coton bourré, ce qui empêchait les communications de chaleur; la lumière qui traversait l'une interférait avec les rayons qui se transmettaient à travers l'autre, et l'on avait des franges larges que la moindre variation de température déplaçait. Je mesurai les températures et les déplacements, et je continuai les expériences de 0 à 30°. Il fut évident alors que l'indice de réfraction de l'eau diminue régulièrement de la première à la deuxième de ces limites, sans que rien de particulier se présente à 4 degrés. Je construisis alors la courbe dont les ordonnées représentent les valeurs successives du coefficient de réfraction; elle est très-régulière et se représente très-exactement par l'équation empirique suivante, dans laquelle k_t et k_0 indiquent les indices de la lumière jaune à t degrés et à zéro.

$$k_t = k_0 - (0,00012570)t - (0,000001929)t^2.$$

Tout le monde sait que l'indice de réfraction dans la glace est moindre que dans l'eau, et il résulterait des expériences précédentes qu'il prend son maximum à zéro pour passer ensuite brusquement à une valeur beaucoup plus petite, quand la solidifica-

tion s'opère. Cette variation brusque, sans intermédiaire, cette solution de continuité n'était pas probable; aussi n'est-elle pas vraie; on peut s'en assurer en continuant la première des expériences que j'ai citée.

Je refroidis d'abord jusqu'à zéro la masse tout entière de l'eau, je place un mélange réfrigérant dans le second compartiment, une couche de glace se forme bientôt dans l'eau et se dépose contre la cloison : alors l'inversion des franges se fait et indique qu'avant de se congeler, mais au moment même où elle va le faire, l'eau prend un indice moindre ; la solidification est ainsi préparée pour ainsi dire à l'avance, et on passe par une gradation rapide, mais continue de l'indice maximum, qui se voit dans l'eau liquide à zéro, à un indice moindre, qui est celui de l'eau congelée à zéro. Il y a donc réellement une valeur maxima de l'indice, pendant que l'eau est encore liquide ; mais ce n'est pas à quatre degrés qu'elle est atteinte, c'est à zéro.

J'inscris dans le tableau suivant les résultats de mes expériences entre 0° et 6°, les déplacements des franges observées et calculés par la formule empirique, ainsi que les diminutions de l'indice de réfraction ($k_1 - k_0$). La longueur de l'auge était de 504 millimètres.

T. FRANGES DÉPLACÉES ENTRE 0 ET 1.			$k_1 - k_0$.	
Degrés.	—	—	—	—
	Observé. Degrés.	Calculé. Degrés.	Observé. Degrés.	Calculé. Degrés.
0,7	7,5	8,8	0,000008	0,000009
0,8	8,5	10,3	0,000009	0,000011
0,9	12,2	11,8	0,000013	0,000013
1,1	14,8	14,8	0,000016	0,000016
1,3	18,5	18,0	0,000020	0,000020
1,7	19,5	24,7	0,000024	0,000027
1,8	22,5	26,4	0,000025	0,000028
1,9	26,8	28,1	0,000030	0,000030
2,3	36,0	35,8	0,000039	0,000039
2,5	40,2	39,8	0,000044	0,000044
2,8	45,0	46,0	0,000049	0,000050
3,1	53,0	52,6	0,000058	0,000058
3,3	61,5	57,2	0,000068	0,000062
3,7	68,0	73,1	0,000074	0,000080
4,0	77,6	74,2	0,000085	0,000081
4,2	85,6	79,4	0,000098	0,000087
4,5	94,5	87,4	0,000103	0,000096
4,8	108,3	95,9	0,000118	0,000105
5,0	111,0	101,6	0,000121	0,000111
5,2	115,6	107,5	0,000126	0,000118
6,3	148,0	142,2	0,000162	0,000156

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Jeudi, 5 février, l'Académie française recevait dans son sein M. Biot, le doyen de l'Institut tout entier, dont il fait partie depuis cinquante-trois ans. Jamais séance n'avait été plus recherchée et plus convoitée; jamais encore on n'avait vu un auditoire plus varié et plus élégant, plus curieux. M. Biot devait faire l'éloge de M. de Lacretelle, mort à près de quatre-vingt-dix ans, et longtemps doyen de l'Académie française; M. Guizot, directeur actuel, qui répondait à M. Biot, devait tour à tour célébrer les louanges et de l'illustre récipiendaire et de son vénérable prédécesseur. Quoiqu'elle soit un triomphe pour la science, cette séance mémorable est avant tout une cérémonie littéraire, elle n'a donc pour le *Cosmos* qu'un intérêt secondaire, et nous sommes forcé, malgré nous, de n'offrir à nos lecteurs qu'une analyse très-succincte et très-rapide de ce qui a été tant admiré et tant applaudi.

M. Biot a voulu lire lui-même son discours, il a pensé que sa personne donnerait un intérêt de plus à ses paroles, qu'elles n'auraient tout leur sens et tout leur accent que sur les lèvres de celui qui les dirait comme il les avait trouvées. Et, en effet, dit M. de Saint-Beuve, si la physionomie avec sa finesse, si le geste avec son naturel et sa bonhomie avaient pu suppléer au timbre et à l'organe, l'auditoire de M. Biot aurait été ravi. Nous ne pouvons citer que son exorde et sa péroraison :

« Les sciences physiques et mathématiques ayant été, depuis ma jeunesse, l'objet principal et presque exclusif de mes études, je n'aurais jamais osé, de mon propre mouvement, solliciter une place à l'Académie française. Mais y être appelé librement par elle, est une distinction dont je me trouve trop honoré, pour ne pas en ressentir une vive reconnaissance. Sans doute, je dois, avant tout, y voir une marque de votre considération et de votre sympathie pour l'Académie à laquelle j'appartiens depuis plus d'un demi-siècle; mais devoir cette faveur à de tels motifs, en double pour moi le prix. Si j'interprète bien vos intentions, vous avez voulu donner ainsi une nouvelle preuve de votre constante application à entretenir, à resserrer l'alliance des sciences avec

lès lettres, leurs sœurs aînées ; alliance que la prédominance sans cesse croissante des intérêts matériels sur les plaisirs de l'esprit, dans l'éducation générale, rend de jour en jour moins intime, et menace de rompre entièrement. C'est à vous surtout qu'il convient de la protéger et de la défendre, l'histoire de votre Académie en offrant tant d'exemples glorieux. Dans cet imminent danger d'une séparation, qui dégraderait les savants et les sciences de leur noblesse intellectuelle, pour les abaisser à la condition ainsi qu'au langage des professions mécaniques, vous avez pensé, qu'à défaut de génie, un dévouement profond à la recherche des vérités scientifiques, distrait seulement par le goût des jouissances littéraires, pourrait, à titre de descendance éloignée, être appelé à recueillir parmi vous l'héritage des Fontenelle, des d'Alembert, des Laplace ; et vous m'avez accordé cet honneur. J'en suis sensiblement touché. Il m'est bien doux de recevoir de l'Académie une si belle palme à la fin de ma longue carrière, dussé-je n'en jouir que peu de jours ! Mon bonheur serait complet, si sa brièveté trop certaine pouvait me le faire pardonner par ceux auxquels vous m'avez, pour un moment, préféré. »

Cette dernière phrase, mélange délicieux de bonhomie maligne et de naïveté fine, a été vivement applaudie. Voici la péroraison :

« Vous tous jeunes gens, qui arrivez dans la carrière des sciences en y apportant l'ardeur vive et pure de votre âge, ne laissez jamais éteindre en vous ces nobles sentiments par les intérêts de vanité ou de fortune qui occupent et agitent le plus grand nombre des hommes de nos jours. Que le développement de votre intelligence soit votre unique but. Appliquez-vous d'abord à exercer, assouplir, perfectionner les ressorts de votre esprit par l'étude des lettres. N'écoutez pas ceux qui les dédaignent. On n'a jamais eu lieu de s'apercevoir qu'ils fussent plus savants pour être moins lettrés... Elles seules pourront vous apprendre les délicatesses de la pensée, les nuances du style, vous donner la pleine compréhension des idées que vous aurez conçues, et vous enseigner l'art de les exprimer clairement, par des termes propres. Ainsi préparés, votre initiation aux premiers mystères des sciences deviendra facile. En vous y présentant, fortifiez surtout votre esprit par l'étude des plus abstraites, qui sont le principe logique de toutes les autres. Quand vous aurez goûté les prémices des jouissances que chacune donne, choisissez celle qui vous plaît, qui vous attire, et attachez-vous à la cultiver. Si l'attrait devient une passion, aban-

donnez-vous au charme qui vous entraîne : et lorsque votre persévérance vous aura mérité d'entrer dans le sanctuaire de cette science préférée, à la suite des grands hommes qui nous l'ont ouvert, dévouez-vous tout entiers à son culte, d'un constant amour. N'ayez plus alors d'autre ambition que de dévoiler après eux, à vos contemporains et à la postérité, quelques-unes de ces vérités impérissables que la nature infinie leur a cachées et nous cache encore. Pour vous rendre dignes de les découvrir, efforcez-vous de lui arracher ses secrets par de longs travaux, suivis avec une invariable patience, dans la solitude; ne laissant distraire votre esprit que par les affections paisibles qui peuvent le soutenir, et par les études accessoires qui peuvent l'orner, l'élever, ou l'étendre. Vous n'arriverez pas ainsi à la richesse et aux honneurs du monde. Si vous tenez de la faveur du Ciel une modeste aisance, ne désirez rien au delà, et persévérez. Ne vous l'a-t-il pas accordée, craignez de vous engager dans une carrière qui, arrêtant, concentrant toutes les forces de votre esprit sur des abstractions étrangères à tout emploi profitable, vous mènera peut-être à l'indigence, ou du moins vous imposera pendant longtemps de rudes privations. Mais, y êtes-vous poussés invinciblement par une de ces passions que rien ne surmonte, alors, acceptez en entier les sacrifices qu'elle exige. Ne donnez aux besoins matériels que la portion de temps et de travail indispensable pour y pourvoir; vous résignant à être pauvres jusqu'à ce que vos travaux, vos découvertes, aient attiré sur vous les justes récompenses que nos institutions publiques, enrichies par les bienfaits de quelques âmes généreuses, tiennent toujours prêtes pour le mérite laborieux. A ces titres, le nécessaire de chaque jour vous sera tôt ou tard assuré; et si vous avez le courage de borner là vos souhaits, vous pourrez continuer à vivre pour la science, dans la jouissance de vous-mêmes, sans inquiétude de l'avenir. Peut-être la foule ignorera votre nom, et ne saura pas que vous existez; mais vous serez connus, estimés, recherchés d'un petit nombre d'hommes éminents répartis sur toute la surface du globe, vos émules, vos pairs dans le sénat universel des intelligences; eux seuls ayant le droit de vous apprécier et de vous assigner un rang, un rang mérité dont, ni l'influence d'un ministre, ni la volonté d'un prince, ni le caprice populaire, ne pourront vous faire descendre, comme ils ne pourraient vous y élever, et qui vous demeurera tant que vous serez fidèles à la science qui vous le donne. Enfin, si, au déclin de votre vie, ces témoignages extérieurs étaient confirmés, couronnés dans votre patrie même,

par les suffrages d'une réunion d'esprits d'élite, dont la variété de talents représente l'universalité des qualités de l'intelligence humaine, sous toutes leurs formes, et dans leurs applications les plus diverses, vous aurez obtenu la plus belle récompense à laquelle un savant puisse aspirer.»

C'est bien son éloge que M. Biot trace ainsi; c'est bien son exemple qu'il propose comme modèle à la jeune génération, mais il le fait en termes si naturels et si délicats, que sa personnalité disparaît complètement et qu'il ne reste qu'un enseignement plein d'attraits.

Quand M. Guizot a pris la parole, on a senti dès les premiers mots, dit encore M. de Sainte-Beuve, vibrer l'arc et les flèches sonores; on a retrouvé un orateur. Nous ne pouvons emprunter à son éloquent discours que l'énumération des titres scientifiques de M. Biot :

« Vous étiez à peine entré dans l'Académie des sciences que, mettant à profit votre jeunesse et votre ardeur, elle vous en voyait hors de son enceinte, chargé de ces travaux lointains et aventureux où vous avez déployé, comme, à diverses époques et dans des entreprises semblables, plusieurs de vos éminents confrères, des qualités de caractère et d'esprit bien étrangères aux tranquilles méditations de la science. Votre première mission de ce genre ne fut qu'une promenade courte et facile : l'Académie vous désigna pour aller vérifier si en effet, comme le bruit en courait, une pluie de pierres était tombée dans le département de l'Orne, aux environs de Laigle, et pour étudier à la fois l'authenticité et la nature du phénomène. Il paraissait encore alors si étrange, même au sein de la Compagnie la plus familière avec les nouveautés de la science, que plusieurs de ses membres ne voulaient pas qu'elle s'occupât publiquement de cette affaire, craignant qu'elle n'y compromît sa dignité. La curiosité savante et indépendante de M. de Laplace décida l'Académie à passer par-dessus ces hésitations, et le rapport que vous lui fîtes, deux mois après, sur votre mission, en démontra pleinement l'à-propos et l'efficacité. Ce rapport est un modèle de sagacité ingénieuse et prudente dans l'investigation d'un fait et dans l'art de le mettre en lumière, en recueillant toutes les circonstances et tous les témoignages qui s'y rattachent. Aucun de nos plus habiles juges d'instruction n'a jamais mis en œuvre, pour découvrir un crime de l'homme, plus de pénétration, de finesse et de patience que vous n'en avez montré, dans cette occasion, pour constater un trouble apparent de la nature.

« Vous reçûtes, bientôt après, une mission plus rare et plus périlleuse. Vous veniez d'étudier des pierres tombées du ciel; l'Académie vous demanda d'aller observer, dans les régions célestes, divers phénomènes météorologiques, entre autres, les perturbations que subissait, disait-on, l'aiguille aimantée quand elle cessait d'être en communication avec la terre. Un ballon était revenu de l'expédition d'Egypte avec les savants qui l'y avaient emporté; on le mit à votre disposition, et vous fîtes, avec M. Gay-Lussac, jusqu'à la hauteur des derniers sommets du mont Blanc, une ascension dans laquelle vous reconnûtes l'erreur de l'idée répandue au sujet de l'aiguille aimantée, ainsi que d'autres faits importants pour la science, et que, dans une seconde ascension encore plus hardie, votre illustre compagnon devait bientôt confirmer et étendre. Redescendu sur notre sol à trente lieues de Paris, vous revîntes, pendant la nuit, annoncer à M. de Laplace votre retour et le résultat de vos observations. Il vous attendait avec une anxiété paternelle, et n'avait pas eu, pendant votre voyage aérien, un instant de sommeil. Vous préludiez ainsi, Monsieur, à une mission bien plus longue et plus grande. Depuis la fin du xvii^e siècle, l'Académie des sciences était préoccupée du désir de déterminer avec précision la figure et les dimensions de notre globe. Dans le cours du xviii^e, elle avait envoyé quelques-uns de ses plus habiles membres, les uns au Pérou, les autres en Laponie, pour accomplir, sous les feux de l'équateur et sous les glaces du pôle, les observations et les mesures qui devaient résoudre cet important problème. De nos jours, et au milieu de nos tourmentes révolutionnaires, deux savants astronomes, Delambre et Méchain, avaient entrepris de mesurer l'arc du méridien compris entre Dunkerque et les îles Baléares, se promettant de donner par là, à ce beau système de l'unité de mesures que la France a eu l'honneur d'introduire dans le monde, une base certaine et immuable, empruntée aux lois précises et fixes de la nature. Heureusement exécuté de Dunkerque à Barcelone, ce grand travail avait été là arrêté et suspendu. Méchain était mort à la peine, désolé de n'avoir pu mener jusqu'au bout son œuvre et doutant de la possibilité du succès. « Même en supposant ce succès possible, » écrivait-il avec la douleur d'un serviteur passionné de la science, « l'éloignement du terme où il pourrait être effectué est si grand qu'il m'accable, qu'il me tue et que je n'en puis supporter l'idée. » Vous fûtes chargé, Monsieur, d'abord avec M. Arago, puis seul, de poursuivre ce laborieux dessein de la science française; et à travers

dix-neuf années, de 1806 à 1825, vous avez pris, quitté, repris et accompli enfin votre œuvre avec une persévérance, un courage, une sagacité, une fécondité de ressources, une exactitude dans vos observations, un dévouement et un succès qui suffiraient à l'honneur de votre vie savante. Je regrette vivement, Monsieur, de ne pouvoir retracer ici ce que je me permettrai d'appeler vos aventures et vos épreuves dans cette difficile entreprise. La bienveillante assemblée qui nous fait l'honneur de nous écouter prendrait, à coup sûr, plaisir à vous y suivre, à vous voir tantôt brûlé par le soleil d'Espagne, tantôt glacé par les brouillards d'Ecosse, assis tour à tour sur la cime dorée des montagnes du royaume de Valence ou sur les roches noires des mers du Nord, passant, les nuits à épier, à quarante lieues de distance, les signaux allumés pour lier entre eux vos divers points d'observation, ou voguant rapidement, sous une brume épaisse, à travers les innombrables écueils des îles Shetland, pour aller vous établir, vous et vos instruments, au milieu de quelques cabanes de pêcheurs, et dresser un jeune charpentier à devenir votre collaborateur. Mais il faut que je me hâte vers d'autres temps et d'autres œuvres de votre laborieuse vie; je ne veux relever que deux traits dans votre accomplissement de la mission qui vous occupait alors. Quand vous étiez forcé de suspendre quelques moments vos savantes observations, vous charmiez vos loisirs par la lecture de *l'Essai sur l'Homme*, de Pope, et des vieilles poésies de l'Ecosse, fidèle ainsi aux lettres jusque dans les âpres solitudes où vous avait jeté le culte des sciences, et puisant dans les plaisirs de l'esprit votre unique délassement à ses travaux. Je me trompe, Monsieur, vous en aviez aussi un autre, encore plus élevé et plus doux. Les sciences et les lettres n'ont point absorbé toute votre âme; elle est toujours restée ouverte et prompte à des émotions moins solitaires, plus humaines; vous avez toujours porté au sort et à la société des hommes un vif et affectueux intérêt: Français, Espagnols ou Ecosseis, civilisés ou presque sauvages, savants ou simples, grands personnages ou pauvres insulaires, vous avez toujours pris plaisir à entrer en rapport intime avec eux, à recueillir leurs idées et leurs sentiments, à leur communiquer les vôtres. La curiosité scientifique n'a point refroidi en vous la sympathie morale; le moraliste s'est toujours associé au géomètre. Et lorsque, de retour dans votre Académie, vous lui avez rendu compte de vos travaux, vous vous êtes aussi complu à lui peindre les populations au milieu desquelles vous aviez vécu, leur état social, leurs mœurs,

l'échange empressé de bon vouloir et de services qui s'était établi entre elles et vous. Et si, comme je l'espère, votre savant rapport a pénétré jusque dans les cabanes des îles Shetland ou des Baléares, je suis sûr que leurs modestes habitants auront éprouvé, en s'y retrouvant, un vif sentiment de satisfaction reconnaissante. Je vous félicite, Monsieur, d'avoir ainsi toujours et partout honoré et aimé à la fois l'humanité et la science; rien ne sied mieux aux intelligences supérieures que de ne point s'isoler par leur supériorité, et de laisser dans le cœur des hommes, comme dans les annales de l'esprit humain, une trace de leur passage sur cette terre.

Pendant que vous vous livriez, loin de votre patrie, à ces rudes travaux, vos savants confrères, dans la féconde paix de leur vie, poursuivaient ardemment les leurs, et pénétraient chaque jour plus avant dans les secrets de la nature. La lumière, ses phénomènes et ses lois devinrent, vers cette époque, l'un des objets favoris de leur étude. Malus, par sa belle découverte à ce sujet, ouvrit à la science un nouvel horizon qu'il eut à peine le temps d'entrevoir : la mort frappa le génie au moment où il prenait son vol. Mais les dignes successeurs ne manquèrent point à Malus, et vous fûtes, Monsieur, l'un des plus actifs et des plus heureux. Il y a plus d'une manière de servir et d'agrandir la science. Elle a ses spéculateurs sublimes et comme ses prophètes, qui démêlent d'un coup d'œil les grandes lois de l'univers, et les saisissent comme Colomb découvrit le Nouveau-Monde, en s'élançant pour le chercher sur la foi d'une idée. Autour d'eux se rangent les observateurs sagaces qui excellent à rechercher les phénomènes particuliers, les constatent, les décrivent et les rattachent successivement au domaine de la science. Et dans ce domaine ainsi enrichi entrent des esprits législateurs qui classent les faits recueillis, en assignent les rapports, en déterminent les lois, et les résument dans ces formules générales qui définissent avec précision l'état de la science et deviennent le point de départ et l'instrument de conquêtes nouvelles. Vous êtes, Monsieur, l'un de ces maîtres de la législation scientifique, vous ne vous êtes pas borné à faire, vous aussi, dans le champ de l'optique physique, d'habiles observations dont les fécondes conséquences se développent tous les jours : vous avez ramené à des lois rigoureuses et claires les faits recueillis par vos émules comme par vous-même; et s'il m'est permis de hasarder, sur un tel sujet, ma propre appréciation, ce sera là, dans l'histoire de la science, le caractère éminent de vos travaux et l'un de vos plus beaux titres de gloire.

Vous en avez aussi un autre, Monsieur, moins éclatant, quoique plus populaire. Par votre enseignement public et par vos ouvrages, vous avez exercé, pour la propagation des sciences mathématiques et physiques, la plus efficace influence. Vous avez excellé dans l'art d'en exposer les résultats et les procédés, et d'intéresser vivement vos auditeurs en les éclairant. La France et l'Europe sont pleines d'hommes qui conservent de vos leçons, où ils ont puisé tant de lumières, le plus agréable souvenir ; et plusieurs de vos livres, entre autres, votre *Traité de Physique mathématique et expérimentale*, ont à la fois élevé le niveau de l'enseignement scientifique et répandu au loin ses trésors.

Et ce qui est encore plus beau que tant de beaux travaux, Monsieur, ce qui vous honore encore davantage, c'est que vous avez aimé et cultivé la science pour elle-même et pour elle seule ; elle a toujours été pour vous le but unique, jamais un moyen. Vous avez assisté à deux glorieuses et bien diverses époques dans l'histoire des études auxquelles vous avez voué votre vie : à votre début, vous avez vu le règne de l'esprit scientifique par excellence, la recherche passionnée de la vérité pure et de la vérité la plus abstraite, la plus haute, la plus difficile à atteindre, sans autre dessein que la satisfaction de cette curiosité sublime qui est l'un des plus nobles élans de l'homme pour s'élever au-dessus de sa condition terrestre. Vous voyez prévaloir aujourd'hui dans les sciences l'esprit d'application, la passion de l'utilité sociale, l'ardent désir de faire aboutir les travaux scientifiques à des résultats pratiques, et de mettre la science au service de la puissance de l'homme sur la nature. Il ne m'appartient pas et je n'ai garde d'instituer, entre ces deux époques, aucune comparaison et de leur assigner des rangs divers. Probablement, dans les lois éternelles, elles se succèdent naturellement ; après la passion d'acquiescer les trésors de la science, vient celle de les employer. Peut-être aussi la séparation n'est-elle pas aussi complète entre les deux époques qu'on se plaît quelquefois à le dire, et ne rend-on pas pleine justice à l'époque actuelle quand on la considère comme uniquement pratique et ne recherchant que l'utilité. Si je comprends bien ce que j'en entends dire, il y a certaines sciences, entre autres celle des corps organisés et vivants, où l'esprit purement scientifique a pénétré naguère et domine. L'esprit d'application a de plus ce grand résultat qu'il crée des instruments, des moyens d'étude et d'action à l'aide desquels la science pure porte ensuite plus haut son vol et plus loin ses conquêtes. Quoi qu'il

en soit de cette comparaison assez vaine, c'est à la science pure, Monsieur, que vous avez voulu appartenir et que vous appartenez en effet ; vous n'avez cherché dans vos travaux que la vérité scientifique, sans vous occuper de ses résultats pratiques, surtout pour vous-même ; vous ne lui avez jamais demandé ni les jouissances de la fortune ni les plaisirs de la vanité. Les grandes sociétés savantes de l'Europe se sont plu à s'approprier votre nom ; vous n'avez point sollicité leurs faveurs. Aussi, les nobles conseils que vous venez d'adresser aux jeunes disciples des sciences ne peuvent-ils manquer d'être efficaces ; votre exemple assure l'autorité de votre voix. »

— Par décret impérial, en date du 31 janvier 1857, rendu sur le rapport de M. le ministre de l'instruction publique, MM. Liais, Puiseux et Chacornac, astronomes adjoints à l'Observatoire impérial de Paris, sont nommés astronomes titulaires au même Observatoire.

— On écrit de Berlin que M. de Humboldt s'occupe activement des instructions à donner pour le voyage de circumnavigation que doit exécuter la frégate autrichienne *Novara*. Il porte ses quatre-vingt-sept ans avec une fraîcheur d'esprit et une vigueur de corps vraiment extraordinaires ; sa mémoire est parfaite, son activité sans égale et sa bonne humeur inaltérable.

— Divers journaux annoncent que M. Petzval, mathématicien distingué de Vienne (Autriche), connu surtout par ses travaux de dioptrique, a inventé un nouvel appareil optique qui remplacerait, avec de grands avantages, les bombes lumineuses actuellement employées par l'artillerie. Ces bombes, ou mieux, car c'est le nom qu'on leur donne, ces balles de feu sont des projectiles de 20 à 30 centimètres qu'on lance avec un mortier ou un obusier, dont la portée peut atteindre jusqu'à 6 ou 700 mètres, qui prennent feu en l'air, et donnent une lumière suffisante pour éclairer les positions de l'ennemi et permettre de découvrir ses travailleurs. Nos balles à feu françaises brûlent pendant huit minutes environ, et éclairent à une distance de 300 mètres. L'annonce, si mal rédigée des journaux autrichiens, ne nous dit pas quelle est la nature, quelle sera la durée et la portée des nouvelles balles à feu de M. Petzval, que l'Empereur d'Autriche encourage activement dans ses recherches.

PHOTOGRAPHIE.

Sur les impuretés du nitrate d'argent vendu dans le commerce

Par M. HARDWICH.

Dans son *Traité du collodion*, M. Hennah signale l'état anormal d'un bain de nitrate d'argent : il était tel que l'action de la lumière était l'inverse de ce qu'elle aurait dû être, dès que le temps de pose était quelque peu dépassé, mais on le ramenait à l'état normal par l'addition d'ammoniaque et d'acide acétique. Plusieurs photographes ont constaté la même anomalie, mais sans essayer de s'en rendre compte. En examinant attentivement les nitrates d'argent du commerce, M. Hardwich a souvent rencontré des échantillons qui causaient, mais à un degré moins marqué, le même inconvénient; qui donnaient des négatifs très-faibles, quoiqu'on eût pris la précaution de neutraliser l'acide libre du bain par le carbonate de soude. Les grandes lumières manquaient surtout d'opacité ou d'éclat, elles étaient à peine plus développées que les demi-teintes, même après un temps d'exposition exactement mesuré. Les images se révélaient très-lentement sous l'action de l'acide pyrogallique, et n'acquerraient pas facilement l'intensité convenable, même alors que l'action de l'acide était très-prolongée. Simplement dissous dans l'eau, saturés d'iode, mais non neutralisés, ces nitrates donnent un bain qui change complètement la condition de l'image obtenue sur collodion; cette image devient positive de négative qu'elle aurait dû être; il ne se fait pas de dépôt d'argent sur les ciels ou sur les parties du champ qui correspondent aux objets très-éclairés. Ces effets deviennent beaucoup plus manifestes si la plaque est restée très-longtemps dans le bain. Comme avec un bain de nitrate pur le négatif ne perd rien de ses qualités, alors même que l'action du bain a été très-prolongée, on doit conclure du fait ci-dessus énoncé que les nitrates défectueux contiennent quelque principe agissant chimiquement sur la couche de collodion, et que le seul moyen efficace de les rendre propres à servir, c'est de les fondre de nouveau. On ne peut par aucun réactif, mettre en évidence dans les nitrates dont nous parlons la présence de quelque impureté métallique. Les cristaux sont extraordinairement grands et bien formés, ils ne renferment ni plomb ni cuivre; le fait de leur restauration par la fusion semble indiquer qu'ils contiennent de l'acide nitreux ou hyponitreux provenant de l'acide que l'on a fait agir sur l'argent.

Il y a bien quelque inconvénient à introduire dans la photographie l'usage du nitrate fondu; sous cette forme, en effet, on peut le frelater facilement; il se transformerait aussi aisément en nitrite si on le soumettait, sans précautions suffisantes, à l'action de la chaleur; si ce n'était pas un surcroît de dépense, il vaudrait donc mieux faire cristalliser de nouveau le nitrate fondu.

Cette opération de la fusion fournit le moyen de découvrir dans les nitrates d'argent du commerce un autre genre d'impureté dû à la présence de matières organiques. Le nitrate d'argent fondu pur, converti en bain, donne des négatifs parfaitement clairs et transparents, même avec un collodion incolore et dépourvu d'iode libre; mais quand le nitrate fondu contient des matières organiques, il est impossible d'obtenir de bons négatifs sans addition d'acide acétique; tant que le bain est neutre, on n'obtient que des images voilées et confuses. Les nitrates altérés par des matières organiques peuvent venir du procédé suivi pour obtenir, sous forme de cristaux, le nitrate extrait des vieux bains, procédé qui consiste à les faire évaporer; il faudra donc se résoudre, si l'on veut utiliser l'argent des vieux bains, à le réduire d'abord à l'état métallique.

L'altération des nitrates par les matières organiques est une des grandes causes d'échec dans les opérations photographiques. L'effet résultant de la présence de ces matières dans le bain est d'ailleurs très-varié. Il se manifeste tantôt par la présence de taches transparentes, tantôt par une iridescence particulière de la couche de collodion; tantôt par l'aspect de transparence rouge que prend l'image développée; tantôt par la solarisation sombre des grandes lumières; tantôt par l'intensité excessive des noirs, avec perte de sensibilité et absence de gradations de teinte; tantôt enfin par l'état nébuleux de la surface entière de la plaque.

L'économie exige que le bain de nitrate serve le plus longtemps possible; et il arrive quelquefois, en effet, que le même bain demeure excellent pendant plusieurs semaines, pourvu qu'on ait soin de verser dans la cuve une nouvelle et forte solution de nitrate à mesure que le niveau du bain baisse. Mais il importe de savoir que dans un bain où l'on a fait tremper des plaques collodionnées, il survient des changements qui le rendent impropre à donner des épreuves de très-bonne qualité. On a suggéré l'emploi du kaolin pour précipiter les matières organiques, et ce moyen a plus ou moins réussi; mais pour opérer avec certitude, il faut nécessairement avoir deux bains, qui se contrôlent l'un l'autre par la comparaison de leurs effets.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 26 janvier 1857.

M. Boussingault lit un long Mémoire sur les quantités de nitre contenues dans le sol et dans les eaux.

Le but de ces recherches a été de déterminer ce que, à un moment donné, 1 hectare de terre arable, de terre de prairie, de sol forestier, 1 mètre cube d'eau de lac, de rivière, de source, de puits, contiennent de nitrate. La circonstance qui les a amenées est le fait que les plantes venues dans le sol d'un potager renfermaient de très-notables quantités de nitrate.

1° *Sol du potager du Liebfrauenberg.* Le 9 août, après quatorze jours de sécheresse, le sol de ce potager, en estimant son épaisseur moyenne à 33 centimètres, contenait par mètre cube 346 gr., par hectare 1 055 kilogrammes de nitrate de potasse. Incorporer dans une terre bien ameublée, de l'engrais d'étable arrivé à un état de décomposition très-avancée, faire intervenir soit des cendres, soit de la marne, labourer pour mélanger et pour favoriser l'accès de l'air, établir des rigoles afin de prévenir la stagnation des eaux, etc. comme on le fait pour ce potager, c'est le préparer à d'abondantes récoltes, mais c'est aussi le transformer en nitrière artificielle, et ainsi s'explique cette proportion si grande de nitrate. Le 29 août, après 20 jours d'une pluie évaluée à 53 millimètres d'eau, ce même sol ne contenait plus par mètre cube que 43 grammes, par hectare que 43 kilogrammes de nitrate; l'eau avait donc entraîné la presque totalité du salpêtre. En septembre, il tomba 108 millimètres d'eau; le 10 octobre, après quatorze jours de sécheresse, le sol du potager contenait par mètre cube 447 grammes, par hectare 4 490 kilogrammes de nitrate de potasse.

2° *Sols des forêts.* Le sol d'une forêt de pins des Vosges contenait le 4 septembre 0^{sr},7 de nitrate de potasse par mètre cube. Le 15 octobre, un mètre cube du sol de la forêt de Fontainebleau contenait 3^{sr},27; un mètre cube de terre de bruyère de la forêt de Hatten contenait le 15 août, 12 grammes.

3° *Sols de prairies.* L'équivalent en nitrate de potasse a varié de 1 à 14 grammes par mètre cube.

4° *Sols de terres labourables.* Sur dix-neuf échantillons, la quantité de nitrate par mètre cube a varié de 14 grammes à 0^{sr},8; une terre labourable de Touraine falunée depuis cinq ans, a donné

108 grammes par mètre cube : le falun, débris de coquilles, pris séparément, ne contenait aucunes traces de nitrate. Diverses marnes analysées ont donné 7, 19, 25 grammes de salpêtre; la craie de Meudon, dans les assises supérieures, en contient 10 gr., on n'en trouve pas de trace dans les assises inférieures. La terre d'une serre du Jardin-des-Plantes a donné 800 grammes par mètre cube; celle d'une serre du Jardin botanique du Luxembourg, 161 grammes.

Quelle que soit l'origine du nitrate contenu dans les terres, l'atmosphère, les matières organiques, l'eau employée à l'arrosage, etc., sa persistance dans le sol dépend de cette circonstance que les eaux pluviales ne peuvent pas l'enlever. M. Boussingault en conclut que le sol fumé, quand il est exposé à des pluies continues, perd une portion plus ou moins forte des agents fertilisants qu'on lui a donnés; que c'est pour cela qu'on trouve constamment dans l'eau du drainage, véritable lessive du terrain des nitrates et des sels ammoniacaux, et qu'une terre très-fortement amendée cède à l'eau pluviale qui la traverse plus de principes fertilisants qu'elle n'en reçoit. S'il ne va pas trop loin, si ces conclusions sont vraies, il faudra évidemment faire jouer à l'azote de l'atmosphère un rôle important dans la nutrition des plantes, comme M. Boussingault l'a d'abord affirmé si catégoriquement, comme il l'a nié plus tard, comme il tend de nouveau à l'admettre aujourd'hui.

5° *Eau des lacs.* C'est à peine si l'on a pu constater la présence des nitrates dans les énormes masses d'eau que renferment les lacs des Vosges; les eaux d'un grand nombre d'autres lacs n'en renfermaient que des quantités très-petites de 0^{sr},03 à 0^{sr},07 par mètre cube.

6° *Eaux des sources.* Les eaux de quelques sources contiennent peu de nitrate, de 0^{sr},03 à 0^{sr},14; d'autres au contraire, utilisées pour l'irrigation, en renferment des quantités considérables, jusqu'à 11 et 14 grammes par mètre cube.

7° *Eaux des rivières.* Quelques-unes sont pauvres et ne donnent que 0^{sr},7 ou 0^{sr},8 par mètre cube; l'eau de la Vesle en Champagne donne 12 grammes, et celle de la Seine à Paris, 9 grammes par mètre cube. La Seine débite à Paris par seconde, 75 mètres cubes dans les basses eaux; ce serait donc 38 000 kilogrammes de nitrate de potasse qu'elle porterait à la mer en vingt-quatre heures. Combien donc est immense la quantité de salpêtre enlevée continuellement aux bassins hydrographiques, et avec quelle incessante

activité doivent agir à la surface du globe les phénomènes qui déterminent la nitrification !

8° *Eaux des puits*. Elles contiennent beaucoup plus de nitrates que les eaux des rivières; on trouve dans certains puits creusés dans les marnes des lias jusqu'à 66 et 91 grammes par mètre cube. Dans les puits des grandes villes la proportion de nitrate est énorme. M. Sainte-Claire Deville a trouvé dans les eaux d'un puits de Besançon 198 grammes par mètre cube. Dans les puits de Paris, M. Boussingault trouve : rue Guérin-Boisseau, 206 gr. ; rue Saint-Martin, 227; rue Saint-Georges, 238; rue des Petites-Écuries, 258; rue du Fouare, 1 031; rue du Foin Saint-Jacques, 1 500; rue Saint-Landry, 2 093; rue Traversine, 2 165 grammes par mètre cube. Et cependant ces eaux si chargées de sel entrent dans l'alimentation sous diverses formes; on les fait servir aux coupages des gros vins et des liqueurs alcooliques; les boulangers n'emploient pas d'autre eau dans la confection du pain! Un kilogramme de pain obtenu avec l'eau du puits de la rue Saint-Landry, retiendrait l'équivalent d'un gramme de nitrate de potasse. A cette dose, quoique considérable, les nitrates ne sont peut-être pas malfaisants, mais leur présence est l'indice de matières organiques provenant de sources suspectes, de sporules, peut-être, des diverses végétations cryptogamiques, de moisissures toujours nuisibles, et d'autant plus à craindre que leur organisme, si frêle en apparence, résiste néanmoins à la température que supporte le pain pendant la cuisson. Nous ne partageons pas au même degré les craintes de M. Boussingault, mais nous sommes heureux d'apprendre que l'administration des hospices se met en mesure de procurer de l'eau de la Seine à la manutention Scipion, et nous faisons des vœux pour que cet exemple soit imité.

Dans deux puits de jardins maraîchers des faubourgs, le mètre cube d'eau renfermait 1 268 et 1 546 grammes de nitrate de potasse; cent mètres cubes de ces eaux, exclusivement destinées à l'arrosement portent donc dans le terrain 120 à 125 kilogrammes de salpêtre dont l'utilité comme engrais ne saurait être contestée.

— M. Pelouze, à cette occasion, rappelle que les nitrates se détruisent sous l'influence des matières animales en putréfaction; qu'ils disparaissent lentement, par exemple, dans une dissolution de blanc d'œuf abandonnée à elle-même, et se changent en ammoniac; cette réaction explique pourquoi on trouve à peine des traces de nitrate dans les eaux des fumiers, dans les eaux croupissantes, etc., etc. M. Rézet a démontré de son côté par des expé-

riences très-importantes que le fumier laisse dégager à l'état de liberté une partie de l'azote qu'il renferme.

— M. le maréchal Vaillant constate que des documents reçus par lui tout récemment de Saint-Pétersbourg sur la production du nitrate de potasse dans la petite Russie au sein de champs fumés, appuient et confirment pleinement les faits avancés par M. Boussingault.

— M. Babinet, comme nous l'avons indiqué, pousse activement à la substitution des instruments azimutaux aux instruments méridiens. Dans la première partie de son Mémoire, il énumère d'abord les inconvénients principaux de l'emploi des angles mesurés dans le plan du méridien, et qui sont : l'incertitude des réfractions; la flexion et la difformation des limbes circulaires; la difficulté du pointé sur des fils horizontaux, pointé rendu souvent défectueux par la dispersion et l'absorption de l'atmosphère, par les variations de l'illumination des champs, etc., etc.; l'imperfection de l'image focale de l'étoile, l'équation personnelle non compensée; l'erreur d'axe et les erreurs de division.

L'emploi des arcs divisés et la mesure d'un angle azimutal n'ont aucun de ces inconvénients; on peut donner alors au cercle un diamètre quelconque, jusqu'à 4 mètres; l'effet de la réfraction qui ne se fait sentir que dans le plan vertical est éliminé, on est donc dispensé de consulter le baromètre et le thermomètre; l'effet de la dispersion de l'atmosphère qui étale la lumière de l'étoile dans un plan vertical, non-seulement ne nuit plus au tracé, mais facilite au contraire la bissection.

M. Babinet établit ensuite les formules à l'aide desquelles on déterminera la latitude d'un observatoire par la mesure de l'amplitude azimutale qui séparera les deux azimuts extrêmes d'une étoile. Il montre qu'en appelant $+A$ et $-A$ les amplitudes des azimuts extrêmes de l'étoile à partir du méridien, et $2A$, par conséquent, l'amplitude mesurée entre les deux azimuts extrêmes est et ouest de l'étoile; $+a$ et $-a$ deux azimuts équidistants tels que l'étoile passe de l'un à l'autre précisément en douze heures sidérales; p la distance polaire de l'étoile, λ la latitude, on a

$$\begin{aligned} \sin p &= \sin A \cos \lambda, \quad \tan p = \tan a \cos \lambda; \\ \sin \lambda &= \frac{\sqrt{\sin(A+a) \cdot \sin(A-a)}}{\sin a \sin A} \end{aligned}$$

— M. Fournet de Lyon adresse une très-longue note sur les oolithes de Chaluset (Puy-de-Dôme). Ces oolithes étaient d'abord apparus à M. Fournet sous formes de petites pisolites très-ferru-

giennes, friables, poreuses, disséminées çà et là parmi les con-
ferres de la fontaine de Font-Froide. Il les a retrouvés vingt ans
plus tard en concrétions d'un volume beaucoup plus considérable,
variant de 2 millimètres à 2 centimètres cubes, ellipsoïdales ou
cylindriques, très-solides; à surface blanche, éminemment cal-
caire, unie sans être polie, parsemée de taches vertes; à couches
concentriques d'ocre, à noyau d'hématite, etc. M. Fournet arrive
à voir dans ces oolithes de petits globes, avec leur petite popu-
lation animée, végétante, rivalisant d'énergie avec les affinités
chimiques qui agissent dans le calme du sanctuaire intérieur pour
concrétionner, et dans le tumulte extérieur des filets d'eau tom-
bante pour concrétifier, après une agglomération préalable d'une
certaine quantité d'hydrate ferrique.

Voilà tout ce que nous avons pu deviner au sein du Mémoire
un peu confus et ambitieux du savant professeur de la Faculté
de Lyon. Il est bien rare que nous puissions arriver même à en-
trevoir ses savantes théories géognostiques.

— M. d'Homalius d'Halloy, dans une note sur la classification
des races humaines, énumère les raisons qui le font persister à
maintenir les Turcs et les Finnois dans la race blanche, ainsi que
le faisait Cuvier, tandis que beaucoup d'ethnographes actuels les
placent dans la race jaune; et les motifs qui le portent à évaluer
maintenant la population de la terre au chiffre plus élevé d'un
milliard.

— M. Rozet, pour justifier les conclusions de son Mémoire sur les
différences entre les résultats des observations géodésiques et
astronomiques, fait remarquer qu'une différence semblable de
5 secondes et quelques dixièmes, entre les latitudes géodésique
et astronomique a été constatée par M. le lieutenant-colonel
James, surintendant de l'*Ordnance survey* d'Écosse, autour de la
montagne Arthur-Seat, près Édimbourg. Comme nous savons, dit
M. James que les roches plutoniques de *Arthur-Seat* ont leur ori-
gine à une grande profondeur au-dessous de la surface du sol, la
différence entre l'attraction observée et calculée est PROBABLEMENT
due en partie à la grande pesanteur spécifique de la masse de ces
rochers au-dessous de la montagne. Voilà ce que M. Rozet appelle
une confirmation complète de ses conclusions!

— Jusqu'ici on regardait comme une condition essentielle de la
guérison du diabète, l'interdiction complète du sucre ou de toute
matière saccharifère; or voici que M. Piorry croit qu'au contraire
il faut administrer du sucre candi aux diabétiques. « Il est reconnu,

dit-il, que la présence du sucre dans l'économie est indispensable à l'entretien de la vie; donc puisque dans l'état maladif du diabète sucré, les malades perdent d'énormes quantités de sucre, les en priver c'est leur ôter les moyens de réparer les pertes qu'ils font sans cesse d'un principe utile. » A l'appui de cette manière de voir, le savant docteur cite l'observation suivante : Une de ses malades, atteinte de diabète, avec production très-abondante de sucre, rendait 10 litres d'urines par jour. Il l'a soumise à plusieurs reprises à l'abstinence presque absolue de boissons et d'aliments liquides, et lui a fait donner 125 grammes de sucre candi avec deux portions de viande; deux jours après, la quantité d'urine sécrétée était réduite à deux litres et demi, et ces deux litres et demi ne contenaient pas plus de sucre. Pour qu'on pût conclure du fait à la cause, il aurait fallu évidemment que M. Piorry s'assurât que c'était bien au sucre ingéré et non pas à la seule abstinence de liquide qu'il fallait attribuer la diminution d'urine et de sucre.

— M. Owen, partant d'une seule dent molaire inférieure analogue à la dent correspondante du tapir, mais réellement différente, osa créer un nouveau genre de mammifère pachyderme fossile, le coryphodon. M. Hébert a pleinement confirmé la distinction générique établie avec une si rare sagacité par l'illustre zoologue anglais; non-seulement il ne peut rester aucun doute sur la vérité du genre coryphodon, mais on peut sans crainte annoncer que les recherches futures feront connaître de nouvelles formes intermédiaires entre le coryphodon et le lophiodon. M. Hébert a pu rétablir le système dentaire entier de ce genre par l'étude de quatre-vingt-dix dents à couronnes presque complètes. Les dents canines sont surtout remarquables; elles sont séparées des incisives par une barre moins longue que dans le tapir; elles sont puissantes et caractéristiques, elles ne ressemblent à celles d'aucun animal connu vivant ou fossile. Il est presque certain qu'il existait deux espèces de coryphodons; la première, appelée par M. Owen, *coryphodon eocœnus*, devait être deux fois un tiers environ plus forte que la seconde appelée par M. Hébert, *coryphodon owenii*; la plus petite espèce étant certainement plus grande que le tapir des Indes, la première a dû être un animal d'une taille considérable.

— M. Alexandre Vézian propose d'admettre une nouvelle ligne stratigraphique ou de soulèvement qui, partant du mont Ventoux, court dans la direction O. 36° S-E. 36° N., rapportée à Montpellier, et se rattache à un système inédit que M. Vézian propose de désigner sous le nom de *Système du mont Ventoux* ou du *littoral du Lan-*

guedoc, plus récent que le système des Alpes principales, plus ancien que le système volcanique trirectangulaire de M. Élie de Beaumont.

— M. Ancelet adresse, sans aucune observation à l'appui, un Mémoire sur les avantages de l'emploi des fumigations iodées intra-pleurales consécutives à l'opération de la thoracenthèse.

— M. Sicard réclame contre M. Itier la priorité de la découverte des principes colorants du sorgho et de leur application à la teinture.

— M. Becquerel présente au nom de M. Doat la note relative aux perfectionnements de sa pile que le *Cosmos* a publiée il y a longtemps.

— MM. Tabuteau, capitaine, et Lewal, lieutenant à bord de l'*Algésiras*, adressent leurs observations de l'occultation de Jupiter par la lune, du 2 janvier dernier. Ces observations ne signalent aucune particularité digne d'intérêt.

— M. Pelouze communique au nom de M. Gélis une note curieuse et importante sur la transformation des gommes solubles en gommes insolubles analogues à la bassorine de la gomme de Bassora, à la cérasine de la gomme de cerisiers, etc. Lorsqu'on chauffe à 100 degrés la gomme arabe pulvérisée, on lui enlève une certaine quantité d'eau, et sa composition semble représentée par la formule $C^{12} H^{11} O^{14}$. A 120 degrés, elle perd un nouvel équivalent d'eau, et devient isomérique avec l'amidon bien sec $C^{12} H^{10} O^{10}$. Jusque-là, elle n'a éprouvé aucun changement dans sa nature, elle est toujours entièrement soluble dans l'eau. Mais si la température de 120 degrés est dépassée et portée à 150 degrés, ou si elle est seulement continuée pendant longtemps, on remarque que la presque totalité de la gomme perd sa solubilité et se transforme en une matière mucilagineuse insoluble dans l'eau froide. Cette réaction se fait sans perte d'eau et elle est tout à fait comparable à celle qui transforme l'amidon soluble en dextrine.

La gomme modifiée ou la cérasine artificielle a toutes les propriétés du mucilage de Berzélius. Traitée par l'acide azotique, elle fournit une cristallisation abondante d'acide mucique, et comme la gomme adragante et la gomme de cerisier, elle donne naissance, par l'ébullition de l'eau, à une nouvelle gomme soluble, c'est-à-dire qu'elle revient probablement à sa condition primitive d'arabine.

— M. Guillet a très-heureusement appliqué son spiromètre à

la mesure des quantités d'air dépensées pour la production des sons de la voix. Son mode d'opérer consiste à faire chanter ou parler au sein d'un petit masque embrassant à la fois la bouche et le nez, dans une cavité qui communique avec l'atmosphère par un tube de caoutchouc très-court qui porte un spiromètre. La sortie de l'air n'est pas gênée; l'observateur examine le mouvement de l'aiguille qui indique la rapidité variable du courant d'air pendant que l'on parle ou que l'on chante. Ce ne sont encore que des essais, et nous nous bornerons à énoncer les premiers résultats obtenus. Pendant que le chanteur parcourt une échelle de sons ascendants, on observe presque toujours une accélération notable. La dépense d'air croît manifestement avec l'acuité des sons à partir d'une certaine limite; elle décroît très-sensiblement à mesure que les sons deviennent plus graves, à partir d'une certaine limite. La variation de la dépense avec l'intensité des sons est remarquable; une note du médium peut être donnée avec une dépense variant d'un à cinq décilitres. Ces données confirment l'opinion de Savart que la hauteur des sons fournis par l'organe vocal dépend à la fois de la grandeur des orifices du larynx, de la pression de l'air dans le poumon, et de la tension des téguments de la glotte. Il nous semble impossible que M. Guillet ne se soit pas trompé et que le volume d'air aspiré pendant l'émission d'une note grave ne soit pas plus grand que le volume d'air aspiré pendant l'émission d'une note aiguë. Est-il bien sûr que les indications de volume et de vitesse ne se contrarient pas dans son spiromètre, que l'accroissement d'impulsion dû à la vitesse ne compense pas le volume moindre d'air?

— L'appareil pour la mesure des bases construit par M. Brunner a été commandé par MM. Ibanez et Saavedra, membres de la Commission chargée de prolonger dans toute la Péninsule espagnole le réseau trigonométrique qui couvre la France. Sa construction a duré deux ans. Il se compose essentiellement de deux règles en platine et en cuivre, ayant 4 mètres de longueur, 0^m,021 de largeur, 0^m,005 d'épaisseur, et formant, par leur superposition, un thermomètre métallique. Les règles reposent sur quatorze systèmes de coussinets formés chacun de six cylindres qui les maintiennent en ligne droite. Les coussinets sont fixés à un banc de fer en forme de T. Les règles sont divisées dans toute leur longueur de centimètre en centimètre; à chacune des extrémités, 6 centimètres sont divisés en dixièmes de millimètres. La lecture se fait à l'aide de deux microscopes micrométriques; un

mouvement longitudinal permet de pointer sur une division déterminée; chaque microscope est placé au centre d'un cercle gradué qui porte deux supports sur lesquels repose son axe horizontal de rotation. Un niveau sert à rendre cet axe horizontal, et à amener, par conséquent, l'axe optique dans un plan vertical. Pour mettre les deux microscopes dans un alignement donné par un signal éloigné, on les remplace l'un par une mire, l'autre par une lunette; on dirige la lunette d'abord sur le signal et ensuite sur la mire; on amène la mire dans l'alignement du signal, ou bien on mesure sur le cercle gradué l'angle de déviation de la mire et du signal. La lunette et le microscope sont construits de manière à pouvoir observer à différentes distances. On obtient, à dix secondes près, l'inclinaison de la règle sur l'horizon, avec un niveau monté sur un cercle gradué. Une lunette méridienne, de 60 centimètres de distance focale, sert à préparer l'alignement de la base à mesurer.

Après s'être assurés de l'exactitude des divisions des règles, MM. Ibanez et Saavedra, de concert avec MM. Villarceau et Goujon, ont procédé à la comparaison de la longueur de ces règles avec la règle étalon de Borda déposée à l'Observatoire impérial. Cette comparaison, d'autant plus délicate qu'il fallait comparer une règle à bouts avec des règles à traits, a été faite au moyen d'un compensateur formé de deux grands microscopes pourvus de micromètres et fixés sur de forts piliers en pierre de taille. Les savants espagnols ont ensuite déterminé la dilatation du laiton employé dans la construction de l'appareil par plus de 400 séries d'observations dans lesquelles les deux règles, ainsi que le banc qui les supporte, étaient plongés au sein d'un bain d'huile dont on changeait la température à chaque nouvelle expérience.

— MM. Deleuil appellent l'attention sur de nouvelles modifications qu'ils ont apportées à l'appareil magnéto-électrique à double courant de M. Duchenne, de Boulogne. Ces modifications consistent : 1° en un commutateur qui permet d'employer successivement et rapidement le courant du premier ordre et le courant du second ordre sans déplacer les conducteurs; 2° en un mécanisme qui, au moyen d'un bouton que l'on tourne à droite ou à gauche, donne séparément les courants d'induction développés comme dans les appareils ordinaires, ou de l'induction résultant seulement de la rotation du contact en face de l'aimant; 3° enfin, en quelques changements de construction qui ont permis de diminuer le volume, le poids et le prix de l'appareil.

Séance du 9 février.

M. Lang adresse une note relative à l'action que le magnétisme terrestre pourrait exercer sur les observations thermométriques.

— M. Martoni, de Naples, croyant peut-être que sa première lettre n'était pas parvenue à l'Académie, lui transmet de nouveau son observation d'un phthisique mort à l'âge de 30 ans, et sur lequel l'autopsie a constaté l'absence des deux capsules surrénales.

— M. Brown-Séquart, dans une lettre écrite de Philadelphie, après l'examen attentif et la discussion d'un grand nombre de faits observés par lui sur des lapins chez lesquels il avait lésé le péritoine, le foie, les reins ; auxquels il avait enlevé les reins et les capsules surrénales, soutient : 1° que si ces capsules ne sont pas essentielles à la vie, elles ont au moins une grande importance ; 2° que leurs fonctions semblent être au moins aussi importantes que celles des reins, car lorsqu'elles manquent, la mort a lieu en général plus vite qu'après l'ablation des reins. « Si mes conclusions sont justes, ajoute l'habile physiologiste qui est allé demander à la terre étrangère une position que la France n'a pas pu lui procurer, malgré son talent reconnu et ses nombreux travaux, le fait constaté par M. Philipeaux que la vie peut durer après l'ablation des deux capsules surrénales, dépend probablement de ce que les fonctions des capsules peuvent, lorsqu'elles manquent, être exécutées par d'autres organes. Il arrive alors pour les fonctions de ces capsules ce qui a lieu souvent pour d'autres glandes dont les sécrétions s'opèrent par des organes glandulaires qui en diffèrent beaucoup. »

— M. Moride, de Nantes, transmet une note sur les phosphates de chaux, et en particulier sur le phosphate des os au point de vue des engrais. Nous avons lu le contenu de cette note, et nous sommes heureux de voir que l'habile praticien, qui a beaucoup contribué pour sa part, par ses savantes analyses, à la moralisation du commerce des engrais, est complètement de notre avis sur le peu de valeur des phosphates minéraux, que leur insolubilité rend inactifs.

— M. Vincent demande que son mémoire sur l'emploi et les bons effets du chloroforme dans le traitement du choléra soit admis au concours des prix Monthyon et du legs Bréant.

— M. Constant Dujardin voudrait qu'un globe terrestre de grandes dimensions, un mètre de diamètre, et qui représente

avec une fidélité parfaite l'hydrographie de la terre, fût l'objet d'un rapport prochain.

— M. Matteucci adresse une analyse de ses nouvelles recherches sur le diamagnétisme, nous regrettons de n'avoir pas eu communication de ce travail, qui doit renfermer sans aucun doute des faits nouveaux et importants.

— M. le docteur Giraud-Teulon, qui, suivant l'expression de M. Flourens, applique avec un grand succès à la physiologie les connaissances mathématiques qu'il a puisées à l'École polytechnique, communique un mémoire *sur la pression atmosphérique dans ses rapports avec l'organisme vivant*. L'état de la science sur cette question si capitale peut être résumé dans ces deux principes : « 1° Toutes les pressions exercées par l'atmosphère ambiante sur le corps humain se combattent mutuellement et se détruisent d'une manière parfaite; 2° l'effort exercé par le poids de l'atmosphère est contre-balancé par l'incompressibilité des liquides dont tous nos organes sont imbibés, et par la tension des gaz et des vapeurs dans les cavités et les interstices splanchniques, la peau se trouve ainsi placée entre deux forces qui luttent en sens contraire et se font équilibre. » Ces deux lois donnent-elles des phénomènes une idée suffisamment exacte et complète? Expliquent-elles suffisamment la différence que l'on observe entre la manière dont le corps vivant et le cadavre se comportent relativement à la pression atmosphérique? Pour rendre compte des différences incontestables que l'observation signale, suffit-il de mettre en jeu la plus grande élévation de température du corps vivant et la présence des gaz dissous dans les liquides vitaux? M. Giraud-Teulon ne le croit pas; il affirme qu'il faut chercher ailleurs, c'est-à-dire dans l'intervention des vaisseaux de la circulation capillaire, la force intérieure qui fait équilibre à la pression atmosphérique. Ces vaisseaux ne sont pas des tuyaux inertes, mais des canaux doués d'une contractilité propre. Cette contractilité maintient la pression au sein des veines dans un rapport fixe avec celle qui s'exerce au sein des artères, avec d'autant plus de facilité qu'ils deviennent perméables au delà d'une certaine limite fixée par l'organisation. Il résulte immédiatement de cet état d'équilibre que, dans le système capillaire, comme dans les veines et les artères, la pression est supérieure à la pression atmosphérique. En désignant par p la pression intérieure dans le tissu cellulaire sous-cutané; par h la pression du dehors; par r

la mesure de la résistance à l'exhalation offerte par le système cutané, on aura $p = h + r$.

La tension des liquides intra-cellulaires sous-cutanés, et par suite celle des autres couches successives, doit par là même être un peu supérieure à la pression ambiante; or l'expérience confirme ces inductions théoriques. Un tube de Welter très-effilé, introduit sous la peau d'un lapin, a toujours révélé à l'intérieur une pression supérieure de 8 à 15 millimètres à celle du dehors. A la surface pulmonaire, au contraire, où, la résistance à l'exhalation disparaissant, r devient nul, on a $p = h$, les deux pressions intérieure et extérieure doivent donc être égales, et c'est ce qui résulte des expériences de M. Poiseuille.

Dans l'intérieur des cavités où les feuillets séreux doivent glisser l'un sur l'autre, la pression doit naturellement être un peu plus petite que dans les espaces cellulaires les plus voisins; et, en effet, les expériences de M. Giraud-Teulon, d'accord avec celles de MM. Jules Guérin et Bonnet, prouvent que la pression entre les plèvres, entre les séreuses rachidiennes et cérébrales, ainsi que dans les cavités articulaires, est inférieure à celle de l'atmosphère pendant les mouvements d'ampliation des espaces qu'elles circonscrivent.

M. Giraud-Teulon montre, en finissant, comment le système organique de l'être animé n'est pas mis en péril par les variations de la pression extérieure; comment les fonctions vitales peuvent continuer à s'exercer malgré une augmentation considérable de la pression ambiante; comment certaines plaies pénétrantes de la poitrine peuvent déterminer l'apparition des hernies des poumons. Il nous semble qu'il aurait pu trouver une preuve frappante de l'excès de pression sous-cutanée dans les phénomènes d'exsudation sanguine que l'on voit survenir chez l'homme et chez les animaux, dans l'ascension des montagnes très-élevées, et les congestions pulmonaires ou cérébrales si souvent observées chez les personnes qui descendent dans l'eau à une grande profondeur, sous la cloche à plongeur, par exemple.

— M. Flourens fait hommage à l'Académie de la seconde édition de son histoire de la découverte de la circulation du sang.

— M. Péligot lit un résumé de ses recherches sur la composition des eaux des fleuves et des rivières, courant à l'air libre ou souterraines, au point de vue surtout des gaz qu'elles contiennent. Il nous serait impossible de donner une idée exacte de la première partie de ses recherches, parce que nous n'avons pas pu saisir assez

bien les chiffres qui en expriment les résultats, en indiquant les quantités d'acide carbonique, d'oxygène et d'azote contenues dans les diverses eaux; mais nous pouvons au moins donner une idée de la seconde partie, qui a surtout pour objet la composition des eaux du puits de Grenelle. M. Péligré a repris l'analyse de ces eaux, faite déjà en 1841 par M. Payen, et il a obtenu pour premier résultat la preuve que ces eaux depuis seize ans n'ont pas sensiblement changé de nature. M. Péligré a constaté en outre un fait qui avait échappé à M. Payen, et qui consiste en ce que ces eaux, à leur arrivée dans le bassin de la place du Panthéon, ne contiennent pas d'oxygène, mais seulement de l'acide carbonique et de l'azote. Elles sont très-pures, comparables aux meilleures eaux douces pour les usages domestiques, très-saines, etc; la quantité de résidu solide qu'elles laissent après l'évaporation est très-petite, de 143 milligrammes au plus par litre, mais la nature de ces résidus, les proportions de potasse, de fer, d'hyposulfite de soude et de silice qu'elles contiennent, amènent M. Péligré à ne plus vouloir les classer parmi les eaux douces, à les mettre au rang des eaux minérales, à la fois sulfureuses, alcalines, ferrugineuses et siliceuses. Il attribue cette minéralisation à la nature et à la profondeur des couches traversées par les eaux; il se félicite de ce que, dans le but d'avoir des eaux vraiment chaudes, on n'ait pas poussé le forage plus loin, à mille mètres, par exemple, comme il en avait été question; parce que, venues de mille mètres, les eaux probablement eussent été franchement minérales, impropres à l'alimentation et aux usages domestiques. MM. Thénard et Pelouze ont peine à comprendre qu'en présence d'une si petite quantité de résidu solide, M. Péligré ait la pensée de voir dans les eaux du puits de Grenelle, non plus des eaux douces, mais des eaux minérales. M. Élie de Beaumont, au contraire de M. Péligré, désirerait ardemment que l'on poursuivit jusqu'à mille mètres le forage d'un puits artésien à Paris, parce que, d'une part, l'élévation de température serait un grand bienfait, parce que de l'autre, il serait facile d'enlever aux eaux l'excès de minéralisation qu'elles pourraient avoir. M. Kind est tout prêt à prolonger le forage aussi loin qu'on voudra, et il sera très-facile d'atteindre mille et quinze cents mètres avec les nouvelles méthodes de forage imaginées dans ces derniers temps, avec celle par exemple que M. Zambaux a soumise à M. le préfet de la Seine et dont nous entretiendrons bientôt nos lecteurs.

La présence du fer dans les eaux de Grenelle est mise en évi-

dence par une expérience très-simple que le gardien du réservoir répète chaque jour. Il dépose dans le bassin des vases en verre et en cristal, qu'il trouve recouverts, après un temps plus ou moins long, d'un dépôt ocreux, jaune, et qu'il vend aux visiteurs comme une curiosité naturelle.

— M. Coste demande à signaler un fait intéressant. Il existe dans les jardins de M. Guizot, au Val-Richer, un bassin entretenu par un jet d'eau souterrain; or, cette eau, comme celle du puits de Grenelle, est non-seulement très-pauvre en oxygène, mais très-pauvre en air, à ce point que trente truites vivantes qu'on y jeta, remontèrent bientôt à la surface réellement asphyxiées. Mais il suffirait d'élever ces eaux et de les faire retomber d'une certaine hauteur pour qu'elles s'aérasent suffisamment, et que les truites pussent y vivre en très-bonne santé.

— Nos lecteurs apprendront sans doute avec plaisir qu'on doit ériger, sur l'orifice du puits artésien de Passy, une tour à plusieurs étages, comme la tour de porcelaine des Chinois, mais construite en fonte évidée et à jour, recouverte de cuivre, par les procédés de la galvanoplastie. En retombant par cascades successives, les nappes d'eau formeront un effet magique et reprendront la quantité d'oxygène et d'air qui leur est nécessaire pour tous les usages auxquels on voudra les appliquer.

— M. Vincent présente à l'Académie un exemplaire du tirage à part de la notice sur les porismes qu'il a publiée dans *la Science* du 1^{er} février, sous ce titre : *Observations sur le mémoire de M. Breton de Champ, relatif à la théorie des porismes*. Il s'agit au fond de savoir quelle est la véritable signification du mot *Porisme*, donné par Euclide à un certain nombre de proportions de géométrie. On ne peut espérer de trouver cette signification que dans deux passages de Pappus et Proclus, géomètres anciens très-célèbres. M. Breton de Champ a traduit ces deux textes originaux, mais cette traduction n'a paru à M. Vincent ni assez fidèle, ni de nature à éclaircir la véritable nature du porisme; il propose donc une traduction nouvelle. Nous n'en citerons que des fragments très-courts. Pappus dit : « Les porismes ne sont entièrement ni des théorèmes, ni des problèmes, ils ont plutôt une forme intermédiaire.... Le théorème est un raisonnement fait pour démontrer une proposition énoncée... Le problème est une opération faite pour exécuter une construction proposée... Le porisme est ce qu'on ajoute pour mettre à profit un résultat obtenu. » Suivant Proclus : « Porisme se dit particulièrement lorsque, des choses

démontrées précédemment, il surgit quelque théorème qui n'avait point été proposé et qui devient comme un gain, un bénéfice accessoire de la démonstration première et scientifique.... On nomme porisme d'abord des théorèmes qui se trouvent préparés par la démonstration de quelques autres et qui sont pour ainsi dire des gains éventuels et des bénéfices dont on profite en passant : en second lieu, des notions comprises implicitement dans l'objet d'une question, mais où il y a cependant quelque chose de particulier à inventer ; de sorte qu'il ne s'agit dans ce cas ni d'une construction proprement dite, ni d'une simple théorie. » *Claudite nunc rivos, pueri, sat prata biberunt!*

— M. Delafosse, professeur de minéralogie, à la Faculté des sciences, et candidat à l'une des places vacantes dans la section de minéralogie et de géologie, lit un Mémoire « Sur la véritable nature de l'hémiédrie et sur ses rapports avec les propriétés physiques des cristaux. »

Déjà en 1840, M. Delafosse avait démontré que l'hémiédrie n'est pas une propriété ou une qualité de la forme cristalline prise en masse, mais un phénomène moléculaire intime qui affecte les dernières particules du cristal ; et que pour en trouver l'origine et la véritable cause il faut remonter jusqu'à la molécule elle-même. Il ajoute aujourd'hui que quoique l'hémiédrie appartienne à la molécule même, il ne faut pas en conclure qu'elle doive nécessairement s'y trouver avant la cristallisation, préexister à la cristallisation, et qu'on doive la retrouver après la dissolution du cristal ; il démontre au contraire que des molécules holoédriques en cristallisant peuvent se modifier et devenir hémiédriques.

Il distingue en outre deux modes principaux d'hémiédrie. Il appelle l'une *hémiédrie polaire*, et l'autre *hémiédrie rotatoire*, parce qu'en rapportant leurs effets aux axes des cristaux, on trouve que l'une est caractérisée par une différence de forme qui se manifeste aux deux pôles ou extrémités d'un même axe ; tandis que l'autre l'est par une dissymétrie latérale, par une disposition des facettes qui ne se reproduit pas de la même manière à droite et à gauche autour de l'axe. L'hémiédrie polaire entraîne ordinairement la polarité électrique ; l'hémiédrie rotatoire ou circulaire est ordinairement accompagnée du pouvoir rotatoire, c'est-à-dire que les cristaux hémiédriques de cette classe font souvent tourner le plan de polarisation du rayon lumineux qui les traverse. Par cela même que la polarité électrique et le pouvoir rotatoire sont la suite d'une dissymétrie du cristal, elles peuvent et doivent

quelquefois se rencontrer à la fois dans le même individu. M. Delafosse n'avait affirmé le pouvoir rotatoire que du cristal hémédrique pris en lui même, M. Pasteur a montré qu'il persistait quelquefois dans la molécule hémédrique libre et en dissolution.

L'hémédrie rotatoire est de deux sortes : hémédrie horizontale et hémédrie oblique ; la première engendre des formes conjuguées non superposables. M. Pasteur a reconnu que la seconde donnait seule naissance à des solutions ou à des liquides doués du pouvoir rotatoire.

Par cela même que l'on place l'hémédrie dans la molécule elle-même, et que les divers systèmes cristallins sont constitués par la forme de la molécule, il faut nécessairement admettre que ces systèmes sont essentiellement ou holoédriques ou hémédriques ; que si au premier abord on croit trouver dans un même système des cristaux holoédriques et hémédriques, cette simultanéité n'est qu'apparente. M. Delafosse montre en effet que c'est à tort qu'on a cru reconnaître à la fois, dans le chlorate de soude, par exemple, le tétraèdre régulier et le dodécaèdre pentagonal.

A la fin de son Mémoire, il résume dans deux tableaux les relations qui peuvent exister entre les divers modes d'hémédrie et les deux propriétés physiques qui en sont la conséquence, la pyro-électricité polaire et le pouvoir rotatoire.

— M. l'abbé Desprats avait réclamé dans l'avant-dernière séance contre MM. Robiquet et Jules Duboscq la priorité de l'emploi des résines dans la préparation des collodions secs. Il citait à l'appui de sa réclamation diverses notes publiées par lui en janvier 1856, dans la *Lumière* et la *Revue photographique*. Pour maintenir leurs droits, MM. Robiquet et Duboscq invoquent à leur tour le *Cosmos* du 26 octobre 1855, dans lequel nous annonçons l'existence de leur collodion sec, et l'essai très-heureux qui en avait été fait dans les galeries du Palais de l'industrie. Ces messieurs ajoutent : « Il n'est pas un amateur de photographie qui n'ait vu ces clichés de l'Exposition. M. Regnault doit se souvenir en outre que l'un de nous lui a remis en juillet 1855, un flacon de collodion sec, avec prière de vouloir bien l'essayer. Voilà pour la question de priorité, mais cela importe peu, car il ne s'agit pas d'employer la résine commune ou l'ambre jaune, mais bien de donner la théorie générale de tous les collodions secs, or nous tenons à constater que nous y sommes arrivés les premiers. M. l'abbé Desprats croit que les corps résineux peuvent seuls donner un collodion sec ; il est dans l'erreur, et nous lui ré-

pétons qu'on peut atteindre le même but avec toute autre substance formant vernis à la surface des plaques sensibilisées, mais ayant pour conditions essentielles de ne pas être hygrométrique, de ne pas décomposer les bains de nitrate d'argent, et d'être unie comme une glace. Nous doutons fort que la résine recommandée par M. l'abbé Desprats donne autre chose qu'un enduit pulvérulent fort peu photogénique.

« Voici du reste un nouveau procédé basé sur ces principes et qui réussit très-bien, quoiqu'il n'y soit pas fait emploi de corps résineux : On collodionne les glaces à la manière ordinaire ; on les sensibilise au bain d'acéto-nitrate d'argent ; on les lave à grande eau ; on les plonge dans une solution aqueuse d'albumine à 10 pour 100 ; on fait égoutter le liquide excédant, et on laisse sécher. Sur cette première couche de collodion vernis à l'albumine, on en dépose une seconde exactement identique, et de la même manière. Avec de pareilles plaques on peut obtenir, après quinze jours de préparation, de très-beaux négatifs. A ciel ouvert, avec un objectif simple de 10 centimètres d'ouverture, diaphragmé à 1 centimètre, le temps de pose est d'une à trois minutes par une atmosphère brumeuse ; de trente à quarante secondes par une belle lumière d'été. Si, au lieu de deux couches on n'en eût déposé qu'une, le temps de pose eût été double, les négatifs eussent été pâles, sans vigueur et sans modelé. Il n'est pas question ici de substances résineuses, et nous nous croyons à l'abri de nouvelles réclamations ; mais c'est un devoir pour nous de déclarer que ce nouveau collodion sec n'est qu'une modification du procédé Taupenot ; et que c'est en étudiant la découverte de cet ingénieux photographe que nous sommes arrivés à trouver la théorie des collodions secs. »

Il est vrai qu'en juillet comme en octobre 1856, nous connaissons l'existence du collodion sec de MM. Robiquet et Duboscq, mais il est vrai aussi que nous en ignorions la nature, parce qu'ils ont conservé leur préparation secrète pendant plus d'un an. C'est donc bien M. l'abbé Desprats qui a indiqué le premier les bons services de la résine. Ce qui appartient en propre à MM. Robiquet et Duboscq, c'est le fait de la discontinuité absolue de la surface sèche du collodion considérée comme la cause de la perte de la sensibilité et l'idée de demander à un vernis d'ambre ou autre le maintien de cette continuité.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Faits des sciences.

Le petit séminaire de la chapelle Saint-Mesmin, près Orléans, est entré en possession d'un petit morceau de la tour de Babel, recueilli par M. Victor Place, consul autrefois à Mossoul, dont le *Cosmos* a plusieurs fois raconté les découvertes. L'orgueilleuse tour de Babel, retrouvée par l'intrépide voyageur, a perdu six de ses huit étages; les deux qui restent se découvrent de vingt lieues; sa base quadrangulaire a 494 mètres de côté; les briques qui la composent sont de l'argile la plus pure et d'un blanc à peine échauffé par une petite nuance fauve; avant d'être cuites, ces briques ont été couvertes de caractères tracés avec la sûreté de main d'un calligraphe. Moïse affirme que dans cette audacieuse construction, les descendants de Noé se servirent de briques en place de pierres, et de bitume au lieu de ciment; on se demandait où ils avaient pu trouver tant de bitume. Eh bien, répond M. Place, la fontaine qui l'a fourni est encore là; il coule avec tant d'abondance, qu'il forme un véritable fleuve; il envahirait même une rivière voisine si les habitants ne se hâtaient de l'arrêter en l'enflammant. Voilà comment, même sous la plume de Volney et des plus incrédules, les excursions en Assyrie sont d'éclatantes confirmations du récit des livres saints. (*Moniteur universel*.)

— M. Erlich, conservateur du musée provincial de Linz, a proposé au congrès des naturalistes allemands de convertir en un monument destiné à honorer et à perpétuer la mémoire de l'illustre géologue, Léopold de Buch, un bloc erratique de granit, trouvé aux environs de Losenstein, Haute-Autriche. Ce bloc, placé au centre d'une localité aussi pittoresque que pleine d'intérêt au point de vue géologique, a cinq mètres environ de hauteur, quarante-neuf mètres de circonférence, et est entouré de vingt autres blocs de dimensions moindres; une inscription en lettres métalliques rappellera le nom, la date de la naissance, la date de la mort du père de la géologie moderne. Le congrès a accueilli ce projet avec empressement et a chargé deux de ses mem-

brés de faire toutes les démarches nécessaires pour hâter son exécution.

— Pour rendre plus facile l'étude optique des cristaux et des roches, M. Oschatz de Berlin a eu l'heureuse idée de les tailler en plaques extrêmement minces, qu'on regarde par transparence dans un microscope d'un pouvoir grossissant suffisant. L'œil alors pénètre dans la structure intime du minéral, et discerne sans peine sa composition; on est tout étonné de voir une hétérogénéité très-grande là où l'œil nu ne voyait qu'une homogénéité parfaite; chaque plaque est fixée par du baume de Canada entre deux lames de verre qui l'abritent comme les préparations microscopiques ordinaires; leur prix varie d'un franc à quatre francs; une collection complète formant 73 échantillons coûte à peu près 130 francs. Le célèbre minéralogiste G. Rose fait un grand éloge du travail de M. Oschatz et le recommande vivement à l'attention des amateurs.

— La justice nous fait un devoir de rendre au moins un rapide hommage à la mémoire de M. Bonnard, membre libre de l'Académie des sciences, mort presque subitement au commencement de cette année. Né en 1781, entré à l'École polytechnique en 1799, il devint, dès 1800, élève de l'École des mines. Ingénieur en chef, membre et secrétaire du conseil des mines en 1810, il contribua activement à seconder les intentions du grand empereur, à fonder la jurisprudence qui régit actuellement l'exploitation des mines, et qui a fait faire à cette belle industrie de si grands progrès. Les services importants qu'il rendit le firent nommer successivement inspecteur général des mines, commandeur de la Légion d'honneur et membre de l'Institut. Il avait été en Allemagne suivre les leçons de Verner, l'illustre directeur de l'École de Freyberg, qui était alors l'École des mines du monde entier, et il avait puisé dans ces leçons modèles l'exactitude d'observation et la justesse d'expression qui caractérisent ses recherches et ses ouvrages. Son *Histoire complète des terrains de Bourgogne*, dans laquelle il fit connaître le premier les singulières propriétés du terrain d'Arkose, est un des modèles du genre par la clarté de l'expression, la rigueur mathématique des raisonnements et l'élégance de l'expression.

— *La Science* change une troisième fois de directeur et de rédacteur en chef; M. le vicomte du Moncel devient son directeur, M. Foucou devient son rédacteur principal. Tout en se proposant de rester encyclopédique, elle adopte une individualité et

aspire à devenir l'organe spécial de l'électricité et de ses applications.

— On a vu apparaître dans le pain, à Cherbourg, pendant les étés de 1855 et 1856, une moisissure rouge anormale, sorte de végétation à laquelle les botanistes donnent le nom *d'oidium aurantiacum*. M. Besnou, pharmacien en chef de la marine, qui a fait de cette mucédinée une étude microscopique, chimique et physiologique très-approfondie, croit avoir établi qu'elle ne préexiste pas dans la farine, que son développement a eu pour cause une fabrication déloyale et une cuisson imparfaite du pain, qu'elle ne se produit rapidement que dans les pains gorgés d'eau, poussés de levain et peu cuits. Par là même, cette altération, qui a causé des empoisonnements sérieux, perd la gravité qu'elle aurait eue si l'on avait été forcé de l'attribuer à des influences météorologiques ou à une dégénérescence du froment au-dessus de la puissance humaine.

— M. le colonel James a communiqué récemment à la Société royale de Londres une note sur la figure, les dimensions et le poids spécifique moyen de la terre, tels qu'ils résultent de la triangulation géodésique de la Grande-Bretagne et de l'Irlande. Le diamètre équatorial de la terre serait de 7 926 610 milles, 12 756 kilomètres; ce chiffre surpasse d'environ 1600 mètres celui qui est donné par M. Airy dans son livre de la *Figure de la terre*. Le coefficient d'ellipticité serait un deux cent quatre-vingt-dix-neuvième un tiers, un peu plus grand qu'un trois centième, nombre adopté par M. Airy. Le poids spécifique moyen du globe, déduit des observations faites à Arthur Seat, serait 5,316; les observations de l'attraction des monts Schehalliens avaient donné 5, les expériences de Cavendish, corrigées par Baily, 5,448; celles de Baily, 5,67; celles de Reich, 5,44; les expériences du pendule, faites sous la direction de M. Airy dans les mines de charbon, 6,566.

— Certains cristaux de nature organique, les cristaux par exemple, d'acide succinique, benzoïque, citrique, préparés par la voie sèche et projetés à la surface de l'eau, se montrent agités de mouvements particuliers et caractéristiques. Le fragment d'acide benzoïque tourne autour d'un point situé tantôt au dedans, tantôt au dehors de sa masse; pour l'acide succinique le mouvement de rotation alterne avec des élans ou sauts en ligne droite, de sorte que sa marche peut être comparée à celle des araignées d'eau qu'on voit apparaître par un soleil d'été. L'acide citrique, réduit en lames très-minces pour qu'il puisse flotter, laisse der-

rière lui à la surface de l'eau des traces visibles d'acide citrique dissous. Ces mouvements, sans aucun doute, sont la conséquence de la dissolution du cristal dans l'eau, ils ont pour cause directe et immédiate l'action prépondérante du dissolvant sur un des points ou des côtés du cristal; on pouvait donc les prévoir *a priori*; il n'en était pas de même du fait suivant. Les mouvements dont nous venons de parler s'arrêtent aussitôt qu'on vient à toucher le liquide avec le doigt nu; après le contact, la dissolution continue, même alors que le mouvement a cessé, mais dans des conditions nouvelles; pour l'acide citrique, par exemple, la portion dissoute ne flotte plus à la surface sous forme de traces visibles, elle descend verticalement au fond du vase. Cette cessation de mouvement résulte sans doute de ce qu'au contact du doigt et de l'eau il s'est formé une certaine matière grasse qui se répand en couche mince à la surface du liquide. Il faut si peu de cette matière pour éteindre le mouvement des particules salines, qu'on le voit cesser même quand on a substitué au doigt le bout d'une baguette en verre ou en métal que l'on a tenu quelque temps dans la main; en la plongeant ou la retirant, on voit naître ou mourir le mouvement, de sorte que la particule semble subir les convulsions de l'agonie. Le fait déjà signalé de la dissolution d'acide citrique, qui tantôt flotte, quoique plus lourde que l'eau quand la surface du liquide est pure, tantôt tombe au fond quand cette surface devient grasseuse, met en évidence d'une manière très-nette la cause de ces mouvements produits par l'affluence du liquide neuf qui vient remplacer le liquide saturé. Pour voir animés de mouvements semblables les sels cristallisés, solubles dans l'eau, comme le bichromate de potasse, le sulfate de fer ou de cuivre, le chlorhydrate d'ammoniaque, les sulfates d'alumine et de potasse, on les coupe en lames très-minces, et on les fait flotter recouvertes d'une couche très-légère de graisse.

— L'Académie royale des sciences de Lisbonne propose pour 1857 les sujets de prix suivants : 1° démontrer chimiquement la relation qui existe entre la composition et la quantité de la soie, et la nourriture de l'insecte qui la produit; 2° chercher le procédé le plus simple et le plus exact pour reconnaître et mesurer l'électricité de l'air, dans toutes les conditions atmosphériques; 3° montrer ce que c'est que le cancer, décrire ses caractères essentiels, donner le diagnostic différentiel des tumeurs qui peuvent être confondues avec lui.

— Deux accidents très-graves survenus pendant la dernière

tempête avaient brisé les deux câbles sous-marins qui unissent les côtes de Calais et d'Ostende à la côte anglaise de Douvres. Il paraît que les deux ruptures avaient été déterminées par la traction exercée par l'ancre d'un navire de 500 tonneaux qui se serait engagée successivement le même jour, 5 janvier, dans les deux câbles. Les communications électriques étaient donc interrompues sur ces deux lignes, et le continent n'était plus relié à l'Angleterre que par le conducteur sous-marin de la Hollande. On annonce depuis quelque temps que l'on a retrouvé et repêché les deux extrémités du câble de Calais à Douvres et qu'on les a rattachées sans peine par une longueur additionnelle. On aurait dû, il nous semble, profiter de cette occasion pour reconnaître d'une manière exacte la position et la condition du câble au fond du canal de la Manche.

Faits agricoles.

Parmi les nouveautés florales de la saison dernière on a remarqué une nouvelle variété de pieds d'alouette obtenue par M. Graindorge. La plante acquiert 1^m,20 de hauteur; elle porte de belles grappes de fleurs bleues, apparaissant en juin et continuant jusqu'aux gelées, pourvu qu'on ait soin de supprimer au fur et à mesure les rameaux défloris. Ces fleurs en outre ont une odeur très-prononcée de musc, tandis que les autres dauphinelles sont complètement inodores.

On a beaucoup admiré aussi les belles variétés de reines-marguerites à cœur blanc, dites couronnées, obtenues par M. Belliard, qui s'est fait une réputation méritée dans la culture de ces charmantes fleurs.

— A propos du chauffage à la glace de M. Lecoq, M. Charles Bourlier rappelle à l'*Ami des sciences* le passage suivant du *Cours d'agriculture* de Bosc, écrit en 1809 : « M. Gardner emploie pour préserver ses carottes des gelées un moyen singulier, dont je n'ai pas vu faire usage en France. Il consiste à tenir un tonneau plein d'eau dans le même endroit où sont les carottes, et lorsqu'il gèle, à vider l'eau glacée et à le remplir d'eau nouvelle. Tant qu'il y aura de l'eau dans le tonneau, les carottes, pommes de terre, etc., ne gèleront pas, d'après ce qu'il prétend avoir expérimenté. »

— M. Achille de Chateaubieux écrit de Genève à l'*Ami des sciences* qu'il est parvenu à résoudre le problème de la conservation des viandes à l'air libre. De la chair de bœuf préparée par

lui depuis quatre mois, est exposé à l'injure du temps sans avoir éprouvé la moindre altération, sans avoir perdu son goût de bonne viande et ses qualités nutritives. Il a opéré, dit-il, avec le même succès sur de la chair de poisson, sur la chair du ferra, par exemple, le poisson le plus délicat du lac de Genève. Les chairs conservées subissent une forte réduction de volume et de poids, mais elles reviennent à la cuisson. On peut les réduire en poudre avec la plus grande facilité, et en faire un aliment très-portatif. Cinq grammes de poudre de bœuf suffisent pour le potage d'une personne.

— En observant le mode suivant de culture, M. Jacquemin, jardinier à Villers-Cotterets, obtient en deux mois des artichauts d'une grosseur prodigieuse et d'une qualité parfaite : 1° on prend à l'automne des œilletons d'artichauts que l'on met en pots dans du terreau ; on place ensuite les boutures sous un châssis ou en serre, jusqu'à ce que les pots soient bien garnis de racines chevelues ; on arrose les pots deux jours avant la plantation, qui a lieu ordinairement à la fin de mars ou au commencement d'avril, afin que les racines se détachent plus facilement du pot ; 2° on fait une fosse ou tranchée de 50 centimètres de largeur sur 50 centimètres de profondeur, et on en couvre le fond de bon fumier de vache, si c'est un terrain sec, de fumier de cheval, si c'est un terrain frais ; 3° on plante les œilletons des pots avec soin sur le milieu de la tranchée, à un mètre de distance les uns des autres, en tous sens, et l'on arrose de temps à autre, suivant les besoins de la saison.

Nouvelles de médecine et de chirurgie.

Voici en quels termes M. le docteur Ozanam définit les propriétés du gaz oxyde de carbone, administré par inhalation ou par action locale :

Respiré, il produit d'abord une excitation marquée par des contractions et des convulsions ; puis une anesthésie caractérisée par l'arrêt partiel d'abord, absolu ensuite de la sensibilité ; enfin, le réveil ou la mort. La mort peut arriver en deux minutes ; sur vingt-cinq expériences, elle n'a été subite qu'une fois ; ce qui donne à penser que ce gaz est moins dangereux à respirer qu'on ne l'aurait cru, surtout quand on le respire mêlé à l'air atmosphérique. Appliqué localement, son action est à peu près nulle sur la peau recouverte de son épiderme, il n'altère pas sa sensibilité ; mais sur la peau dénudée, au contraire, il produit,

après un certain temps des effets anesthésiques très-remarquables, et dont on pourra tirer parti.

— D'un grand nombre d'observations relatives à l'emploi du perchlorure de fer, M. le docteur Deleau, médecin en chef de la Roquette, tire les conclusions suivantes : le perchlorure de fer est sans aucun danger, qu'il soit employé à l'intérieur ou à l'extérieur; ce médicament est le meilleur hémostatique connu; c'est un puissant modificateur des membranes muqueuses dans les blennorrhagies et les leucorrhées; il est antisiphilitique et d'une grande efficacité dans les affections serofuleuses; concentré, mélangé à quelques gouttes d'eau, c'est un cosmétique et un préservatif très-utile à la toilette des femmes. On l'administre en sirop, en pilules, en injections et lotions; en pommade, étendu sur du sparadrap au moyen de colle de poisson. Il faut avant tout l'obtenir sous forme de solution concentrée et titrée exactement à l'aréomètre, par la saturation de l'acide chlorhydrique au moyen du protoxyde de fer hydraté.

— Les nombreuses recherches de M. Vulpian sur les venins de divers reptiles l'ont conduit aux propositions suivantes : Le venin de crapaud n'empoisonne pas les crapauds; mais il empoisonne les tritons et probablement les salamandres. Le venin de triton n'empoisonne pas les tritons, mais il empoisonne les crapauds et probablement les salamandres. Le venin des salamandres terrestres n'empoisonne pas les salamandres terrestres, mais il empoisonne les crapauds et les tritons. Les venins semblent constituer des armes purement défensives, plus par la répugnance que leur exsudation inspire que par leur activité toxique.

— On guérit très-rapidement les brûlures en Amérique au moyen de la teinture d'ortie brûlante, *urtica urens* : on prépare la teinture en faisant infuser quelques jours dans l'alcool un plant d'ortie coupé en petits morceaux; on imbibe un linge de cette teinture et on en recouvre la brûlure qui cicatrise très-rapidement.

— M. le docteur Landerer, médecin très en renom à Athènes, a cru trouver dans le chloroforme un spécifique contre le mal de mer. Dix à douze gouttes de chloroforme, dit-il, dans un verre d'eau, suffisent pour dissiper les nausées et arrêter le mal à son début; délivrés des premiers symptômes, les malades sont désormais à l'abri des accidents consécutifs.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 16 février.

Nous avons eu bien de la peine à saisir quelques mots de la correspondance dépouillée par M. Elie de Beaumont ; nous écoutions de toutes nos oreilles et nous n'arrivions à percevoir que des mots épars et vides de sens.

— M. Pogson remercie l'Académie de l'avoir admis au partage de la médaille Lalande, pour la découverte d'une petite planète en 1856.

— M. de Gasparis, de Naples, annonce qu'il a rendu beaucoup plus facile, par la construction de tables numériques, la solution du problème posé par Képler, c'est-à-dire, la détermination des orbites des planètes et des comètes.

— Le R. P. Secchi, écrit qu'il est parvenu sans peine à transformer, comme il l'avait annoncé, son baromètre-balance en barométrographe. Le savant directeur de l'Observatoire du collège romain nous a heureusement donné dans une lettre particulière, dont nous le remercions, les renseignements nécessaires pour suppléer au laconisme de la correspondance. Voici ce qu'il nous écrit, en date du 30 janvier : « Vous avez bien voulu consacrer quelques lignes du *Cosmos* à mon invention du baromètre-balance, et vous avez accompagné votre description de quelques observations critiques, qui n'auront heureusement pour résultat que de faire mieux ressortir les avantages du nouvel appareil. Vous apprendrez avec bonheur que je l'ai déjà transformé en barométrographe, et qu'actuellement il trace dans notre observatoire, d'une manière continue, sans aucune des peines et des dépenses qu'entraîne l'enregistrement photographique, les courbes de la pression atmosphérique. Mes ordonnées ont quatre fois déjà la longueur des variations de la colonne barométrique, et avant peu, j'espère pouvoir leur donner de plus grandes dimensions. Un des principaux avantages de mon système, c'est qu'en augmentant le diamètre du tube, qui doit avoir au moins 60 millimètres dans sa partie supérieure, on peut disposer d'une force suffisante pour opérer le tracé sur telle échelle qu'on voudra, de manière à ne laisser aucun doute sur l'appréciation exacte des variations de la pression atmosphérique. La photographie est sans doute une bonne et belle chose, mais il n'est pas nécessaire de l'avoir pratiquée longtemps, pour sentir combien un tracé

direct par une pointe de crayon l'emporte sur un tracé fait par la lumière sur des feuilles qui doivent subir une préparation délicate et être maintenues, ainsi que l'appareil, dans des conditions très-déliées de fixité. Vous parlez de la difficulté qu'on trouvera à déduire de la longueur de l'ordonnée la valeur exacte de la variation. A cela je réponds qu'il suffira de comparer pendant quelques jours les indications du barométrographe avec celles d'un bon baromètre ordinaire, et d'une graduation préliminaire qui ne demande qu'un peu de patience pour déterminer l'échelle véritable de proportion entre les ordonnées et les excursions du mercure, et pour lire immédiatement la variation barométrique. Il en sera de mon baromètre, comme d'un chronomètre qui ne peut servir qu'autant que par une expérience plus ou moins prolongée, on a dressé la table de ses écarts.

« Vous semblez dire que je n'ai mis en jeu que le poids du mercure contenu dans le tube à partir du niveau de la cuvette, que je n'ai pas tenu compte du poids perdu par la portion qui plonge dans la cuvette, du frottement, etc. Permettez-moi de vous faire remarquer que je n'ai pas fait l'omission dont vous parlez en tant qu'il s'agirait d'évaluer par mon appareil la pression absolue de l'atmosphère; je n'en ai fait abstraction, comme j'en avais le droit, que dans le cas où il n'est question que d'apprécier des différences, ou les simples variations de la pression. Je ne crains pas d'affirmer que par la comparaison dont il a été question plus haut, et par la graduation préliminaire, on arrivera sans grandes difficultés à rendre l'appareil toujours comparable à lui-même, de telle sorte qu'on puisse accepter ses indications de confiance, sans contrôle nouveau.

« De toutes vos objections, une seule par conséquent conserve quelque valeur, c'est celle par laquelle vous disputez à mon instrument la qualité de baromètre portatif. Or, si, comme il me semble qu'on ne peut guère en douter, il devenait un bon barométrographe, répondant à tous les besoins d'un observatoire, on regretterait peu de ne pouvoir s'en servir dans les opérations au dehors. Mais je suis en outre convaincu qu'en modifiant convenablement le mécanisme, qu'en recourant, par exemple, à un ressort pour contre-balancer une portion du poids du tube plein de mercure, et faisant quelques autres modifications secondaires, le baromètre à balance sera aussi transportable que le baromètre ordinaire.

« J'ajoute avec une certaine satisfaction que tous les hommes compétents qui ont vu mon modèle à l'œuvre au collège romain,

en ont paru très-satisfaits, et se sont accordés à lui promettre un succès véritable dans un prochain avenir. »

— Nous voyons par un très-court compte rendu de la séance du 10 février de la Société météorologique de France, inséré dans le journal *La Science*, que M. Walferdin a pris la parole pour faire remarquer que Conté, lors de l'expédition d'Égypte, avait fait usage d'un baromètre analogue à celui du R. P. Secchi ; et qu'il est résulté d'une discussion à laquelle ont pris part MM. Renou, Du Moncel, Silbermann, Deville, etc., que les baromètres à balance sont tout à fait vicieux et ne peuvent en aucune façon être recommandés. Nous ne connaissons pas les essais de MM. Conté et de Prony, mais il nous semble que les honorables membres dont *La Science* cite les noms, ont été bien empressés dans leur anathème. Quand un observateur aussi habile que le P. Secchi affirme que, comparé à un très-bon baromètre ordinaire, son nouvel appareil donne des résultats satisfaisants, et qu'il enregistre en outre très-fidèlement les variations de pression, il faudrait au moins attendre des essais contradictoires pour formuler une opinion complètement désavantageuse. Nous avons sous les yeux le dessin et la description du barométrographe-balance et nous regrettons de ne pouvoir les publier, tant tout nous semble parfaitement coordonné.

— M. Jomard transmet une lettre de M. d'Escayrac de Lautre, par laquelle il annonce que la flottille de l'expédition aux sources du Nil Blanc, grâce à l'habileté et au sang-froid d'un jeune officier de la marine anglaise, M. Wilberforce, est parvenu à franchir plusieurs cataractes, dont une, entre autres, était extrêmement rapide et dangereuse. On avait annoncé que l'expédition était dissoute par suite de malentendus et de désaccords survenus entre les explorateurs des diverses nations, il paraît qu'il n'en est rien, et qu'on peut espérer de voir cette grande entreprise menée à bonne fin.

— M. Charles Tissier adresse une note sur les anomalies que présente l'aluminium au point de vue de la philosophie chimique. Jusqu'ici les métaux les moins oxydables se sont trouvés parmi les plus lourds, tels sont le platine, l'or, l'argent, le mercure ; or, l'aluminium dont la densité n'est que de 2,56, est le moins altérable de tous les métaux usuels après la platine, l'or et l'argent. Jusqu'ici encore les métaux se montraient d'autant plus altérables que leur poids atomique était moins élevé, et cependant l'aluminium dont le poids atomique n'est que 14, moitié de celui du fer, jouit

d'une grande inaltérabilité. Il est vraiment étonnant qu'un métal si peu dense, soit en masse, soit moléculairement, jouisse d'une dureté, d'une ténacité, d'une conductibilité et d'une sonorité relativement aussi grandes.

L'aluminium ne décompose pas l'eau, et sous ce rapport il appartient à la quatrième section de M. Thénard. Mais il décompose les acides carbonique, borique, silicique, comme le font les métaux de la première section, le potassium, le sodium, etc. ; et de plus son oxyde l'alumine est irréductible par l'hydrogène, le carbone, le sodium et le potassium. Comme enfin il décompose tous les oxydes que décompose le fer, l'oxyde de zinc excepté, sa place, malgré les analogies qui le rapprochent de l'argent d'une part, du potassium de l'autre, est à côté du fer et après le fer, parce qu'il a moins d'affinité pour l'oxygène. Dans la classification électro-chimique et parce qu'il précipite tous les métaux de leurs chlorures, même le cadmium et le plomb, sa place est de nouveau à côté du fer. S'il ne s'est pas montré encore doué de la même action que le fer sur l'oxygène ou sur l'eau, c'est peut-être, comme l'a fait remarquer M. Sainte-Claire Deville, parce qu'on n'a pas découvert sa combinaison analogue à l'oxyde R^3O^4 , que le fer tend toujours à former à une température très-élevée. En résumé, sa densité si faible, sa résistance à l'action des oxacides et des composés sulfurés ; la dureté qu'il communique à ses alliages, quoique lui-même assez malléable, jusqu'au point d'enlever toute ductilité aux autres métaux dès qu'il leur est mélangé ou qu'ils lui sont mélangés dans une proportion de plus de 10 pour 100, font de l'aluminium un métal tout à fait à part et vraiment singulier.

Profitions de cette circonstance pour annoncer à nos lecteurs que M. Loiseau, un de nos plus habiles constructeurs, a présenté à la Société d'encouragement, dans une de ses dernières séances, plusieurs instruments de physique et d'astronomie, un sextant entre autres, et un électromètre de Pellier, en aluminium. Ce métal se tourne très-bien, pourvu que le tour marche très-lentement, et que l'on se serve d'outils spéciaux ; M. Loiseau est parvenu à le souder à l'aide d'un alliage d'aluminium et d'étain ; il s'étire aussi sans peine en tubes sans soudures, et acquiert sous le marteau une dureté et une rigidité comparables à celles du laiton.

— Un capitaine du génie en retraite, dont le nom nous est échappé, croit avoir trouvé la raison et l'explication de la gravi-

tation dans les ondulations ou vibrations du milieu éthéré.

— M. Matteucci adresse une suite à sa note sur le diamagnétisme; énonçons aujourd'hui les faits principaux contenus dans la note elle-même. 1° La force électro-motrice induite dans un circuit filiforme, en présence de la surface assez étendue du pôle d'un électro-aimant, et la répulsion éprouvée par un morceau de bismuth, varient suivant la même loi; ainsi lorsque la force électro-motrice devient $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, etc., la répulsion devient aussi $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, etc. M. Matteucci décrit une nouvelle expérience qui semble mettre tout à fait hors de doute ce fait assez important. 2° Si un flocon de cuivre ou d'argent pur est suspendu par un fil de cocon en face du pôle d'un électro-aimant, il sera repoussé, et repoussé aussi longtemps que l'électro-aimant sera actif: au contraire, un globule de même poids de cuivre ou d'argent n'est repoussé qu'au moment où l'on ferme le circuit, et paraît attiré au moment où on l'ouvre. 3° Le pouvoir diamagnétique de l'argent augmente notablement avec le degré de division de ce métal; de 1 qu'il était, le pouvoir est devenu 1,12 à 1,55, à mesure que le métal sur lequel on opérerait a été de plus en plus divisé: les expériences ont été faites sur de l'argent à des degrés différents de division, c'est-à-dire, sur des poudres qui, sans tassement et à volume égal, pesaient respectivement 4,770; 3,200; 1,885; 1,570; 1,160. 4° Il n'en est pas du bismuth comme de l'argent, son pouvoir diamagnétique ne semble pas augmenter avec l'état de division.

— M. Mahistre, de Lille, complète une note qu'il avait adressée sur les vitesses de rotation qu'on peut faire prendre à certaines roues sans crainte de les voir se rompre sous l'effort de la force centrifuge. Pour déduire la vitesse limite ou le nombre de tours qu'il ne faut pas dépasser, l'auteur part d'un théorème qu'il a démontré, dit-il, le premier, dans les *Mémoires de la Société de Lille*, et qu'il énonce comme il suit: « La résultante des actions centrifuges sur un corps de forme quelconque, homogène ou hétérogène, tournant autour d'un axe fixe ou instantané, est la même en grandeur que si toute la masse du mobile était concentrée en un point quelconque de la ligne, menée par le centre de gravité parallèlement à l'axe de rotation. » En appelant R, le rayon moyen de la jante, supposée comprise entre deux surfaces cylindriques; π , le rapport de la circonférence au diamètre; g , la pesanteur; S, la résistance du métal à la rupture, rapportée au mètre carré; D, le poids spécifique du métal; N enfin, le nombre de tours de la roue en une minute, il trouve approximativement

$$N < \frac{30}{\pi R} \sqrt{\frac{gS}{D}}$$

Pour la fonte, par exemple, on a $S = 2\,170\,000$ kilogrammes ;
 $D = 7\,210$ kilogrammes on aura donc

$$N < \frac{518,85}{R}$$

— M. le docteur Phipson fait hommage à l'Académie d'un opuscule ou brochure in-8° de quarante pages qu'il vient de publier sous ce titre très-propre à piquer la curiosité : *Essai sur les animaux des ordres inférieurs, ou Études pratiques sur les insectes, les crustacés, les mollusques, les vers, les polypes, les infusoires et les spongiaires*. C'est un résumé, au point de vue pratique, de tout ce qui a été écrit sur les applications que l'on a faites des animaux inférieurs dans l'économie domestique et dans les arts ou beaux-arts. « On s'étonnera peut-être, dit l'auteur, de voir transformer en animaux domestiques des insectes, des chenilles, des coquillages, et cependant il est vrai que nous donnons autant de soins à nos vers à soie qu'à nos moutons et à nos bœufs ; que nous construisons des demeures pour nos abeilles et nos huitres, comme pour nos lapins et nos poules ; que nous les croisons, que nous améliorons leurs races, etc., etc., comme nous le faisons de nos chevaux et de nos moutons. » Nous engageons vivement nos lecteurs à lire ce précis plein d'intérêt, dont chaque ligne est l'expression d'un fait et d'un fait d'autant plus attrayant qu'il est pratique ; écrit sans prétention aucune, mais très-clairement et correctement dans une langue qui n'est pas la langue maternelle de l'auteur ; où enfin rien n'est omis, à ce point que nous, qui avons lu tout ce qui a été publié sur ces matières, nous n'avons rien trouvé à y ajouter. Par cette lecture agréable et de quelques heures, on sera parfaitement au courant de tous les progrès accomplis et des découvertes faites dans ce qu'on pourrait appeler la culture des animaux des ordres inférieurs.

— M. Ducros, ingénieur aéronaute à Paris, présente la figure et la légende de son trans-éther, aéro-moteur de la navigation atmosphérique ; appareil dont la construction vraiment rationnelle comprend : 1° une nacelle, non plus illogiquement suspendue au ballon, mais formant une sorte de pont ou de plancher entre les deux parties de l'aérostat ; 2° quatre ballons cylindro-coniques servant de carcasse pour les roues à aubes ; 3° des aubes qui en s'ouvrant et se fermant utilisent la résistance de l'air ; 4° une tête

d'oiseau pour fendre l'air ; 5° une queue de poisson pour gouverner ; 6° un moteur pour donner la rotation aux jantes enveloppes des ballons. L'auteur, hélas ! parle d'employer comme moteur une machine à vapeur de chloroforme ; il était impossible de faire un plus mauvais choix. Le moteur doit être nécessairement un simple appareil mécanique, n'ayant pas d'autre fonction que d'abaisser ou de relever le ballon pour tenir lieu de lest ; nous ne comprendrions pas qu'on voulût s'en servir comme appareil locomoteur pour gouverner contre le vent ; ce serait de toute impossibilité.

La navigation aérienne a rencontré, dans M. Victor Meunier, un apôtre ardent, dans *l'Ami des sciences*, un écho et un organe infatigables. Voici le programme pour lequel on appelle des adhésions de tous les points cardinaux : « Pas de système, la pratique. La pratique avec l'aérostat actuel modifié ou complété à l'aide des changements et des additions les plus simples, qui se rapprochent le plus des moyens éprouvés. Pas d'autres expériences que celles qui ont lieu nécessairement dans le cours de toute construction, et qu'amènent les chances et les péripéties de la construction elle-même. L'aérostat construit, annoncer publiquement que tel jour on partira de tel endroit, en se rendant à tel lieu déterminé, et que le terme de ce premier voyage atteint, il reviendra au point de départ. »

Nous sommes désolé d'avoir à le dire, mais ce programme est mauvais en lui-même et impossible à réaliser. Tenter de nouvelles expériences avec un aérostat ancien, lui demander plus qu'il n'a donné, est tout simplement une illusion. Prétendre, avec les moyens actuels ou même avec les moyens à découvrir, aller et revenir d'un lieu déterminé à un lieu déterminé, c'est une déception.

A l'inverse de notre confrère, ce que nous comprendrions, c'est qu'on aidât à réaliser l'essai d'un aérostat nouveau, plus rationnel et plus parfait, comme celui, par exemple, de M. Ducros.

— M. Morren, doyen de la Faculté des sciences de Marseille, à l'occasion de la note de M. Grove que nous avons publiée le premier, revient sur les figures électriques et cherche à découvrir la cause de ces faits singuliers ; le but seul de sa note, déposée par M. Dumas sur le bureau de l'Académie, a été énoncé par M. Élie de Beaumont.

— M. Le Verrier appelle l'attention sur le nouveau genre de miroirs de télescopes réalisé par M. Léon Foucault et qui semble

ouvrir une voie nouvelle à la catadioptrique. Pour ceux qui savent combien c'est un ru le et difficile travail que donner la courbure convenable et un poli suffisant aux miroirs en alliage métallique employés jusqu'ici, combien ce poli est instable, que de fois il faut soumettre de nouveau le réflecteur à l'action de la machine qui doit lui rendre son éclat, ils applaudiront de grand cœur aux essais du savant physicien. Sir John Herschel, au cap de Bonne-Espérance, se désolait et se désespérait de voir la surface du miroir de son télescope se ternir après trois ou quatre jours, au point de devenir impuissante à réfléchir les profondeurs des cieux. En raison de l'importance et de l'intérêt de la matière, nous laissons M. Léon Foucault développer lui-même longuement sa pensée dans la note que nous reproduisons plus loin.

— M. Pelouze présente au nom de M. Marguerite, des expériences sur le sel gemme, qui peuvent conduire à un procédé nouveau et économique de purification des gros sels gris du commerce. En examinant attentivement une masse de sel gemme on y découvre bientôt des taches rouges, brunes ou grises qui troublent son homogénéité: or si on le fait fondre et qu'on abandonne la masse fondue au contact de l'air, les taches colorées disparaissent et la masse redevient homogène. La même chose arrive pour les sels gris et impurs; si on les fait fondre et qu'on les place au sein d'une atmosphère humide, le chlorure de magnésium qu'ils contiennent est décomposé, l'acide chlorhydrique ou le chlore se dégagent dans l'air; la magnésie, les terres, les matières organiques tombent au fond; en décantant la masse et la faisant de nouveau cristalliser, on obtiendra des sels presque purs. Ce procédé de purification pourra peut-être réussir en grand et remplacer les procédés actuels beaucoup plus dispendieux.

— M. Berthelot lit l'analyse du Mémoire sur les divers états du soufre, sur les soufres électro-positif et électro-négatif, que nous avons recommandés à l'admiration de nos lecteurs. L'accueil fait par l'Académie au jeune chimiste, les solennelles louanges de M. Thénard qui réclame le silence le plus profond, tout annonce qu'il s'agit d'une de ces idées heureuses et rares qui font époque dans la science.

— M. Des Cloizeaux, minéralogiste et cristallographe très-exercé, candidat aux places vacantes dans les sections de minéralogie et de géologie, lit l'analyse d'un Mémoire sur l'emploi des propriétés optiques bi-réfringentes pour la détermination et la classification des espèces minérales cristallisées. L'auteur établit en principe: que

puisqu'ils sont des corps chimiquement et géométriquement semblables, isomères et isomorphes, peuvent avoir des caractères optiques bi-réfringents différents, on ne devrait classer dans une même *espèce minéralogique*, que des individus présentant les mêmes caractères chimiques, cristallographiques et optiques. Tant que le classement ne se fait qu'au point de vue de la forme, ou que l'isomorphisme joue le rôle principal, on ne doit pouvoir constituer que des groupes ou familles; les groupes des grenats, des pyroxènes, des amphiboles, des micas, des topazes, etc. Comme exemple de minéraux ayant la même forme et la même constitution chimique, avec des propriétés optiques différentes, M. Des Cloizeaux cite : 1° l'apophyllite, cristal tantôt négatif, tantôt positif, quelquefois même cristal presque neutre ou sans double réfraction suivant son lieu d'origine; 2° l'eukolyte et l'eudyalite dont les formes peuvent être dérivées d'un même rhomboèdre, auxquelles M. Damour assigne la même composition; 3° la pennite cristal aussi positif, négatif ou neutre, suivant qu'il provient de Binnen ou de Zermatt, etc., etc.

Afin de mieux mettre en évidence l'avantage que la minéralogie peut tirer de la détermination précise des caractères optiques pour la réunion ou la séparation de familles ou espèces incertaines, M. Des Cloizeaux cite plusieurs exemples pris dans la famille des chlorites, des zéolithes, des phosphates d'urane, etc. Il montre comment la Leuchtenbergite et la chlorite de Mauléon doivent être réunies aux Pennites positives; comment le groupe Clinocllore doit comprendre les anciennes chlorites hexagonales; comment la Ripidolithe doit faire un groupe à part comprenant la Ripidolithe lamelleuse et la chlorite écailleuse; comment la Beaumontite doit être réunie à la Heulandite; comment l'Autunite ou phosphate jaune d'urane n'est pas isomorphe à la Chalcolithe ou phosphate vert, puisqu'elle possède deux axes de double réfraction, et que sa forme primitive dérive non d'un prisme à base carrée, mais d'un prisme rhomboïde.

M. Des Cloizeaux a eu l'heureuse pensée de réunir dans un tableau joint à son mémoire le résumé de tous les faits optiques ou de double réfraction observés par lui ou par d'autres sur un très-grand nombre de cristaux naturels ou artificiels.

— M. Duméril lit un rapport sur le Mémoire dans lequel M. Leprieur, pharmacien de première classe à Bône, décrivait quelques métamorphoses du *Trachys pigmæa*, insecte de la famille des buprescides, dont la larve se cache dans les feuilles de diverses

malvacées, et vit de leur parenchyme. En présentant ce mémoire à l'Académie, M. le maréchal Vaillant avait dit avec une noble modestie : « Je demande pardon à mes savants confrères d'oser leur dire, moi qui ne connais pas les premiers éléments de l'entomologie, que le travail de M. Leprieur m'a paru présenter des faits nouveaux et bien observés. » La Commission composée de MM. Milne Edwards et Duméril est complètement du même avis. L'insecte et la larve dont il s'agit ont été étudiés et même représentés, quoique d'une manière informe, par Réaumur, qui a entrevu leurs mœurs et leurs métamorphoses, mais M. Leprieur a fait de son côté des observations nouvelles et intéressantes qui méritent l'approbation de l'Académie, les honneurs de la publicité, et la récompense honorifique que le maréchal Vaillant se montrait disposé à décerner à l'auteur pour la manière utile dont il sait employer ses loisirs.

— La Commission chargée de décerner pour 1857 les prix Monthyon de statistique se compose de MM. Bienaymé, Dupin, Mathieu, Boussingault et maréchal Vaillant.

— M. Cauchy lit un savant mémoire d'analyse sur l'application des fonctions appelées par lui logarithmiques à la détermination, à la séparation et au calcul approximatif des équations transcendentes. Il a appliqué sa méthode à l'équation qui donne l'anomalie excentrique de l'orbite d'une comète ou d'une planète.

— M. Rayer présente au nom de M. Loysel le complément de ses recherches sur la production agricole du département du Nord.

— M. Dumas communique la suite des recherches de MM. Wœhler et Henry Sainte-Claire Deville, sur le bore; nous publierons l'analyse de ce beau travail.

— M. Fremy lit l'analyse de nouvelles recherches sur la silice et les silicates. Le fait capital qui ressort de ce travail important, c'est que la capacité de saturation de l'acide silicique, comme celle des acides métalliques, est variable, que cet acide est certainement polybasique. Dans les silicates, formés en diverses proportions, l'acide, en outre, semble être à des états différents, qui se manifestent dans diverses circonstances, sous l'influence, par exemple, de la chaleur. Ainsi dans certains silicates chauffés, la silice est insoluble, tandis que dans d'autres elle est soluble, etc., etc. Nous reviendrons plus tard sur cette communication.

VARIÉTÉS.

Sur un nouveau télescope en verre argenté

Par M. LÉON FOUCAULT.

« J'ai été appelé, dans ces derniers temps, par le directeur de l'Observatoire impérial, à étudier les diverses questions relatives à la construction et au perfectionnement des instruments d'optique en usage dans la pratique de l'astronomie. Au premier rang figure la lunette dont la portée s'étend à mesure qu'on lui donne de plus grandes dimensions et qu'on apporte plus de précision dans la fabrication des verres.

« Après avoir pris connaissance des méthodes d'approximation par lesquelles nos premiers artistes arrivent à construire une bonne lunette, il m'a semblé qu'on gagnerait bien du temps sur la durée des essais, si, au lieu d'éprouver les objectifs en les dirigeant sur une mire éloignée, on prenait image sur quelque objet très-petit, placé au foyer d'un collimateur. La difficulté, il est vrai, se trouvait ainsi reculée plutôt que résolue, car en pareille circonstance, le rôle assigné au collimateur suppose implicitement qu'il possède toutes les qualités d'un objectif parfait.

« On ne pouvait donc, sans tourner dans un cercle vicieux, recourir à un autre objectif pour en faire un collimateur. J'ai songé à employer le miroir de télescope, dont on estime aisément le degré de perfection en plaçant près du centre de courbure un objet délié, et en étudiant au microscope l'image qui se forme tout auprès de l'objet. Mais bientôt j'ai dû renoncer à me procurer un miroir de métal qui résiste à ce genre d'épreuve; et, revenant à l'emploi du verre, j'en ai obtenu, par réflexion partielle, sur une surface sphérique concave, des images assez nettes pour supporter le microscope. Bien qu'on fût encore un peu gêné par le défaut de lumière, le collimateur d'essai était réalisé; plus tard, comme il est dit dans cette note, le collimateur est devenu à son tour un nouveau télescope.

« La lunette astronomique, comparée au télescope de même dimension, a toujours eu l'avantage de donner plus de lumière; le faisceau des rayons incidents, qui tombe sur l'objectif de verre, le traverse en majeure partie et contribue presque en entier à la formation de l'image au foyer; tandis que sur le miroir du télescope une partie seulement de la lumière est réfléchi en un fais-

ceau convergent qui éprouve encore une perte pour être ramené, par une seconde réflexion, vers l'observateur.

« Cependant, comme le télescope est exempt d'aberration de réfrangibilité; comme la pureté de l'image ne dépend que de la perfection d'une seule surface; comme, à égalité de longueur focale, il comporte un plus grand diamètre que la lunette et qu'il rachète ainsi les pertes que la lumière subit aux réflexions, quelques observateurs, en Angleterre surtout, ont continué à lui donner la préférence sur les lunettes, pour l'exploration des objets célestes.

« Il est certain qu'à l'époque actuelle, et malgré tous les perfectionnements apportés à la fabrication des grands verres, le plus puissant instrument qu'on ait encore dirigé sur le ciel est un télescope à miroir en métal. Le télescope de lord Rosse a 6 pieds anglais de diamètre et 55 pieds de distance focale. Peut-être même les instruments à réflexion auraient-ils pris le dessus si le métal se travaillait aussi bien que le verre, s'il prenait un poli aussi durable et s'il n'était beaucoup plus pesant.

« Mettant ainsi en parallèle ces deux sortes d'instruments et discutant leurs qualités et leurs défauts, j'arrivai à concevoir qu'il y aurait tout avantage à construire un télescope en verre, si, le miroir une fois taillé et poli, on pouvait lui communiquer l'éclat métallique, afin d'en obtenir des images aussi lumineuses que celles des lunettes. Cette conception qui, au premier abord, me semblait purement fictive, n'a pas tardé à se réaliser d'une manière satisfaisante.

« Quand le verre a été taillé par un opticien habile et qu'il a été poli à fond, il est très-propre à se recouvrir, par le procédé Drayton, d'une pellicule d'argent, mince et uniforme. Cette couche métallique qui, en sortant d'un bain, paraît terne et sombre, s'éclaircit aisément par le frottement d'une peau douce légèrement teintée de rouge d'Angleterre, et elle acquiert en peu d'instants un très-vif éclat. Par cette opération la surface du verre se trouve métallisée et devient énergiquement réfléchissante, sans que les épreuves les plus délicates puissent déceler la moindre altération de forme.

« Pour avoir un disque de verre à surface concave parfaitement travaillée, je me suis adressé à M. Secretan, qui a eu l'obligeance de mettre à ma disposition un ouvrier habile; d'un autre côté, pour arriver à former le dépôt d'argent, j'ai eu recours auxcessionnaires du brevet anglais, MM. Power et Robert, qui actuel-

lement exploitent le procédé en France, et qui m'ont remis de la solution argentifère, en me prodiguant les renseignements par lesquels je devais promptement réussir.

« Mon miroir de verre étant argenté et ayant pris au tampon un poli vif, j'en ai formé un télescope de 10 centimètres de diamètre et de 50 centimètres de longueur focale. Ce petit instrument supporte bien l'oculaire, qui élève à 200 son pouvoir amplifiant; et examiné comparativement avec la lunette de 1 mètre, il donne des effets sensiblement supérieurs.

« J'ai désiré connaître le pouvoir réfléchissant de la couche d'argent déposée sur le verre et polie après coup, ou du moins, j'ai voulu comparer l'intensité d'un faisceau réfléchi par une surface ainsi préparée avec celle d'un faisceau transmis par une surface égale d'un objectif de lunette. Cette détermination s'est faite sans difficulté, au moyen du photomètre à *compartiments* que j'avais employé dans une autre circonstance. Le résultat de cette opération assure un avantage marqué au nouveau télescope. Le faisceau réfléchi vaut sensiblement les 90 centièmes du faisceau transmis à travers un objectif à quatre réflexions partielles, en sorte que le nouvel instrument bénéficie du surcroît de lumière qui, en vertu du plus grand diamètre du miroir, concourt d'une manière efficace à la formation de l'image focale. A ce diamètre égal le télescope en verre est moitié plus court que la lunette et donne presque autant de lumière et plus de netteté aux images; à longueur égale, il comporte un diamètre double et recueille trois fois et demie plus de lumière.

« Considérée à un autre point de vue, la nouvelle combinaison optique se distingue en ce qu'elle produit tout son effet sans réclamer le concours des nombreuses conditions auxquelles jusqu'ici on a dû satisfaire pour obtenir, soit comme lunette, soit comme télescope, un instrument doué d'une certaine perfection. La lunette, surtout, exige que le constructeur se préoccupe à la fois de l'homogénéité des deux sortes de verres qui forment l'objectif, de leurs pouvoirs réfringents et dispersifs, de la combinaison des courbures, du centrage, et de l'exécution de quatre surfaces sphériques. Dans le nouveau télescope, au contraire, comme le verre n'intervient pas comme milieu réfringent, mais seulement comme support d'une mince couche de métal, l'homogénéité n'est nullement requise, et la glace la plus ordinaire, travaillée avec soin sous une épaisseur suffisante, peut revêtir une surface concave

qui, argentée et polie, fournisse à elle seule, et par réflexion, de très-bonnes images.

« On a reproché aux miroirs de télescope de s'oxyder avec le temps et de se ternir au contact de l'air. Depuis six semaines j'ai des miroirs argentés qui n'ont pas encore subi d'altération sensible. Cet état de conservation sera-t-il de longue durée? L'expérience est encore trop récente pour qu'on puisse rien affirmer dans un sens ou dans l'autre; mais lors même que l'éclat spéculaire viendrait à faiblir, puisqu'une première fois il a été obtenu au tampon, rien n'empêcherait de le raviver par le même moyen. Si, enfin, l'argent s'altérait dans sa profondeur, l'opération par laquelle on le dépose est d'une exécution si facile et si prompte qu'on se résignerait encore à la répéter.

« En résumé, le nouvel instrument, comparé à la lunette astronomique, donne, à beaucoup moins de frais, plus de lumière, plus de netteté, et il est affranchi, comme télescope, de toute aberration de réfrangibilité. »

Sur les étoiles variables

Par M. NORMAN POGSON.

La réponse si promptement reçue la proposition faite par les astronomes des États-Unis, de diviser entre les divers observatoires du monde, le travail qu'exige l'observation assidue des petites planètes, fait espérer à M. Pogson qu'on obtiendra sans peine un arrangement analogue pour les étoiles variables. On sait jusqu'ici bien peu de chose relativement à ces astres si curieux, parce que le nombre des astronomes qui s'en sont occupés a toujours été trop petit. Ce n'est évidemment que par des observations incessantes qu'on peut espérer d'assujettir à des lois immuables les changements si capricieux que ces astres subissent. Pour faciliter ces observations pendant l'année qui commence, M. Pogson a puisé aux sources les plus sûres les époques les plus probables des *maxima* des étoiles variables à longue période, et les *minima* de six des étoiles variables à courte période, qui se présenteront dans des circonstances favorables à l'observation. Il a été forcé, malgré lui, d'omettre plusieurs étoiles de la première classe, et même la variable bien connue, *bêta* de la Lyre, parce qu'il manquait des éléments suffisants pour tracer leurs éphémérides. Plusieurs des *minima* de S du Cancer, en 1857, arriveront malheureusement à des heures très-incommodes.

M. Pogson doit à M. Baxendell, de Manchester, les périodes et les époques de deux étoiles variables découvertes par lui, *lambda* du Taureau, et 13 de la Lyre. MM. Argelander, Heis, Schœnfeld et Schmidt prennent surtout intérêt aux anciennes étoiles variables, *omicron* de la Baleine, Algol, *epsilon* du Cocher, *zêta* des Gémeaux, S du Cancer, R de la Vierge, *alpha* d'Hercule, *bêta* de la Lyre, *chi* du Cygne et *delta* de Céphée. M. Oudemans a annoncé il y a quelque temps qu'il avait l'intention de suivre attentivement les variables découvertes par M. Hind. Il se réservera aussi sans doute la variable, récemment découverte par lui, S du Taureau, comme M. Luther a fait pour S des Poissons. M. Baxendell, de son côté, avertit qu'il observe déjà depuis plusieurs années et qu'il prend sous sa responsabilité pour l'avenir *lambda* du Taureau, *alpha* d'Hercule, *bêta* de la Lyre, 13 de la Lyre; *chi* du Cygne, *êta* de l'Aigle, l'étoile grenat d'Herschel. M. Pogson adopte à son tour R, S, T et U des Gémeaux, R du Lion, R et S de la grande Ourse, S de la Vierge, S et R d'Ophiucus, R du Cygne, 24 de Céphée (Hévélius) et R de Cassiopée.

Très-peu parmi les étoiles variables croissent et décroissent avec la même rapidité, on ne peut donc déduire le temps du maximum en prenant la moyenne entre deux dates d'éclat égal, avant et après le maximum. La méthode la plus simple et la plus expéditive est le tracé sur du papier quadrillé que l'on fait en prenant pour abscisses les jours, et pour ordonnées les grandeurs exprimées en dixièmes. La courbe qui unit les sommets des ordonnées donne une idée générale aussi exacte que possible de la marche des variations, et de toutes les irrégularités qui ont lieu dans l'accroissement ou le déclin. A l'exception de *bêta* de la Lyre, plusieurs des étoiles variables à courte période sont passablement régulières, et varient plus rapidement près du minimum que près du maximum.

L'une de ces étoiles U des Gémeaux, découverte par M. Hind, en décembre 1855, est excessivement curieuse : elle demeure invisible pendant quatre-vingt-dix jours; augmente ensuite jusqu'à son maximum, et disparaît après environ quinze jours; un ou deux jours après son maximum, elle manifeste une instabilité ou une trépidation que l'on ne retrouve dans aucune autre variable. Après U, S des Gémeaux est la plus rapide dans ses changements visibles, et demeure invisible pendant la plus grande fraction de sa période. Sa voisine, T des Gémeaux est beaucoup plus lente dans ses changements, quoique sa période entière soit plus courte

de deux jours que celle de S. R et S de la grande Ourse sont d'une régularité remarquable en ce qui concerne les temps des maxima, mais ils sont moins réguliers quant à l'intensité de leur lumière. R monte vers le maximum avec une rapidité étonnante, mais s'éteint très-lentement; pendant que S est celle des étoiles variables pour laquelle les durées des accroissements et des décroissements sont les plus égales. Quelques autres étoiles sont très-irrégulières, et spécialement *omicron* de la Baleine, R du Lion, S de la Vierge, R de la Couronne, *alpha* d'Hercule, R du Bouclier et R de Cassiopée. L'étoile 24 de Céphée, si elle est périodique, n'effectue pas ses changements dans moins de soixante-treize ans, ce qui en fera en 1880 une étoile visible à l'œil nu; elle a certainement augmenté durant ces sept dernières années. La teinte rouge ou plutôt écarlate est très-prononcée chez plusieurs étoiles à leur maximum. M. Pogson l'a surtout constaté pour R de Cassiopée, R du Lion et S de la Vierge, qui sont toutes des étoiles irrégulières; pour quelques autres, R de la grande Ourse, R du Cygne, U des Gémeaux, on ne perçoit aucun changement de couleur. Quelques étoiles qui ne doivent pas disparaître sont nébuleuses ou confuses près de leur minimum, et se montrent comme entourées d'une couronne, ou vues en dehors du foyer; d'autres au contraire sont à ce même moment nettement définies et à l'état de points lumineux. Les apparences que présentent ces astres mystérieux sont si diverses qu'il a été impossible jusqu'ici de les expliquer par quelque hypothèse.

Jusqu'ici, nous avons laissé parler M. Pogson, qui ne connaît peut-être pas la théorie de M. Doppler. Il est évident, il nous semble, que tous les capricieux changements qu'il énumère sont complètement inexplicables dans les hypothèses, très-vagues d'ailleurs, des disques en partie éclairés et en partie privés de lumière; des taches stellaires, des étoiles obscures ou des nuages stellaires plus ou moins opaques, qui mettraient des temps indéfinis et sans cesse inégaux à passer devant l'étoile dont ils modifient l'intensité et la couleur. Mais la théorie si vaste, si élastique et en même temps si naturelle de M. Doppler peut certainement suffire à expliquer la plus grande partie des faits énumérés par M. Pogson, et c'est incontestablement dans quelque chose de semblable qu'on trouvera la clef de tant de mystères.

Le nombre des étoiles variables à grande période dont M. Pogson donne la position moyenne en 1857, l'époque probable du maximum, et la grandeur à cette époque, sont au nombre de

trente-six; nous les avons nommées presque toutes dans ce qui précède, et nous regrettons quelque peu de ne pouvoir reproduire ici son tableau, que les astronomes trouveront dans la livraison du 12 décembre des comptes rendus de la Société astronomique, volume XVII, n° 2. Nous nous contentons forcément de donner les minima d'Algol pour 1857, en temps moyen de Greenwich et en heures astronomiques comptées de midi à midi. Cette étoile à son maximum est de deuxième grandeur trois dixièmes, à son minimum de quatrième grandeur. Elle sera à son minimum en *janvier*, le 19, à 14^h 24^m; 22, 11^h 40^m; 25, 7^h 59^m; en *février*, le 11, 12^h 52^m; 14, 9^h 41^m; en *mars*, le 6, 11^h 23^m; 9, 8^h 12^m; 29, 9^h 54^m; en *avril*, le 21, 8^h 25^m; en *mai*, le 28, 15^h; en *juin*, le 20, 13^h 34^m; en *juillet*, le 13, 12^h 2^m; en *août*, le 2, 13^h 44^m; 5, 10^h 33^m; 25, 12^h 15^m; 28, 9^h 4^m; en *septembre*, le 14, 13^h 57^m; 17, 10^h 46^m; 20, 7^h 37^m; en *octobre*, le 7, 12^h 28^m; 10, 9^h 17^m; 27, 14^h 16^m; 30, 10^h 59^m; en *novembre*, le 2, 7^h 48^m; 19, 12^h 41^m; 22, 9^h 30^m; 25, 6^h 19^m; en *décembre*, le 9, 14^h 23^m; 12, 11^h 12^m; 15, 8^h 1^m. Nos lecteurs n'oublieront pas que la différence de longitude entre Paris et Londres est de 9 minutes, 20 secondes, 63 dixièmes, que Londres est à l'est de Paris, qu'il faudra par conséquent augmenter de cette quantité les dates des minima.

Des quatre règnes de la nature

PAR M. BABINET.

Il y a déjà longtemps que M. Babinet, et avec grande raison, a résolu de faire disparaître de la science cette division par trop matérialiste et inhumaine, de la nature en trois règnes : minéral, végétal et animal, qui enlevait à la création son roi. S'il est un fait éclatant entre tous les faits, c'est que la nature se montre à nous avec quatre principes, ordres ou règnes essentiellement distincts : 1° l'être matériel ou la matière avec ses propriétés mécaniques, physiques et chimiques, dominées par l'inertie ou l'absence complète de vie et de mouvement propres; 2° l'être végétatif ou les plantes douées simplement de la vie et de l'organisation avec mouvement ou circulation des principes qui servent ou concourent à l'entretien de la vie, sans faculté propre de se mouvoir dans l'espace ou de sentir activement; 3° l'être sensitif ou les animaux doués d'une double mobilité intérieure ou extérieure, de sensibilité réflexe, d'instinct directeur; 4° enfin, l'être humain ou mixte, à la fois matériel, végétatif, sensible, mais doué en outre d'intelligence ou de volonté intelligente.

Un jour que M. Babinet insistait vivement pour nous enrôler dans sa croisade en faveur des quatre règnes de la nature, nous eûmes la pensée de lui demander s'il avait lu le passage remarquable du livre fameux des exercices spirituels de saint Ignace, où la distinction quadruple qu'il a résolu de faire triompher, est formulée depuis trois siècles dans des termes d'une simplicité sublime. C'est dans cette contemplation extatique qui doit remplir d'amour divin l'âme renouvelée et transformée par la méditation des grandes vérités de la religion. « En second lieu, dit le grand maître de la *Vie spirituelle*, je contemplerai Dieu existant dans chacune de ses créatures, donnant aux éléments l'être, aux plantes qu'elles vivent aussi de la vie végétative; aux animaux que de plus ils sentent; à l'homme enfin, qu'en outre il comprend. Je me dirai à moi-même que j'ai reçu à la fois de Dieu tous ces bienfaits : *l'être, la vie, le sentiment, l'intelligence*; ESSE, VIVERE, SENTIRE, INTELLIGERE; qu'en me les donnant, en me créant à son image et à sa ressemblance, Dieu a fait de moi un temple plein de sa majesté. » Le savant académicien ne connaissait pas ce magnifique passage; mais il en fut ravi, et, comme autrefois La Fontaine, que Baruch avait enthousiasmé, il allait partout demandant à ses confrères de l'Institut de France, s'ils avaient lu les *Exercices spirituels* de saint Ignace de Loyola, et la *Contemplation pour exciter à l'amour de Dieu*, et ses *Quatre règnes de la nature*. Sur ces entrefaites, le premier jour de l'année 1857 est venu, et M. Babinet n'a pas cru pouvoir donner à ses lecteurs si sympathiques de la *Revue des deux mondes* de plus agréables et de plus utiles étrennes qu'un commentaire sous forme de mythe biblique des quatre mots féconds, dans lesquels la science entière se condense et se résume : *esse, vivre, sentir et intelligere*. Nous avons lu avec délices cet apologue oriental, écrit de main de maître, dans le feu d'une véritable inspiration, et nous avons résolu de faire partager à nos lecteurs la joie qu'il nous a causé.

Après le combat si fameux des mauvais anges contre les bons, lorsque le principe du bien eut obtenu la victoire sur le principe opposé, Dieu félicita les anges fidèles de leur vaillance et de leur succès, mais il entrevit en eux un sentiment d'orgueil qui leur faisait presque penser que sa toute-puissance avait eu besoin de leur aide pour prévaloir contre le génie du mal. Tout en leur pardonnant ce sentiment de vanité, il se promit de les en corriger sans retard et leur dit : « Pour vous récompenser de votre belle con-

duite, je vous délègue la puissance créatrice, l'un des attributs les plus exclusifs de la Divinité. Jouissez de l'honneur du suprême pouvoir. »

Les anges, enchantés d'user d'une telle prérogative, se mirent aussitôt à l'œuvre et donnèrent carrière à leur imagination; mais ils ne parvinrent qu'à reproduire les types déjà créés. C'étaient toujours des intelligences immatérielles qui éclosaient à leur commandement, le monde des esprits purs, de la pensée avec une personnalisation s'accroissait de plus en plus; mais aucun principe d'une nature distincte ne surgissait. Enfin, lassés d'essayer de faire du nouveau, ils cessèrent des efforts infructueux; mais ils pensèrent tacitement que s'ils n'avaient pas été heureux à inventer des existences nouvelles, cela tenait non pas à leur propre insuffisance, mais bien à l'impossibilité de la chose en elle-même. Leur pensée n'échappa pas au souverain Maître qui leur dit : « Regardez ! »

Alors Dieu créa d'une seule conception tout le monde matériel. La matière, l'espace et le temps, les trois fondements de notre monde physique, furent établis. Chaque soleil lança ses feux et sa lumière sur les planètes de son domaine et envoya ses rayons visiter les autres soleils à des distances incommensurables. La voie lactée se forma de soleils sans nombre que la puissance créatrice pourrait seule compter, et dans les profondeurs du ciel d'autres voies lactées s'échelonnèrent comme des nuages de soleils, en aussi grand nombre dans l'espace que les soleils l'étaient eux-mêmes dans chaque voie lactée prise isolément. Les légères comètes voyagèrent au travers des soleils massifs et sur chaque planète accompagnée ou non de lunes et d'anneaux, la chaleur et la lumière furent distribuées pour faire les saisons et les climats. Les atmosphères dispensèrent la pluie et les diverses sortes d'arrosements; tandis que dans ces mêmes atmosphères les météores de la foudre, des orages, des vents, offraient un tableau perpétuellement variable. Les masses continentales elles-mêmes, par leurs secousses violentes et par l'éruption des feux souterrains semblèrent protester contre la solidité inerte qu'on aurait été tenté de leur attribuer : toutes les planètes d'ailleurs étaient encore désertes; la matière seule, le monde inorganique seul existait, n'obéissant encore qu'aux lois de la physique, de la chimie et de la mécanique.

Quant à la stupeur des témoins de cette grande création, on peut se la figurer. C'était, à l'envie près, quelque chose de sem-

blable à ce que nous dit Milton de l'étonnement de Satan contemplant le soleil pour la première fois. Au point de vue des esprits immatériels, une existence nouvelle et tout à fait distincte de l'intelligence était inconcevable. Elle était cependant. La réalité attestait du possible.

Un seconde fois il leur fut donné de créer ; mais ils ne produisirent encore que des soleils, des planètes, des amas d'étoiles, des mondes matériels semblables aux premiers. Les limites de l'univers furent prodigieusement étendues par cette espèce de contrefaçon de la création primitive. Tandis qu'ils étaient encore dans la stupéfaction de leur impuissance, le Tout-Puissant donna naissance à une nouvelle existence. C'était le principe de la vie. Il peupla les planètes de végétaux ayant une vie isolée et individuelle, et cette faculté de développement et de reproduction si justement indiquée comme fondamentale dans les livres saints. Cette union de deux principes essentiellement nouveaux l'un et l'autre, et l'individualité des êtres qui en résultait, le peuple végétal des planètes qui les enveloppa de vie, tout était inconcevable pour des esprits sans matière et sans organisation. Je n'ai pas besoin de dire qu'ayant essayé de faire un dernier et vain effort pour créer eux-mêmes des vitalités essentiellement différentes de celles qu'ils contemplaient, ils renoncèrent à l'exercice du pouvoir créateur.

La puissance suprême, continuant d'agir, créa les animaux en joignant à la matière et à l'organisme vital la volonté et l'instinct. C'était déjà se rapprocher des êtres d'intelligence pure que de faire éclore des êtres doués de passions et susceptibles de vouloir et d'exécuter leur désir. A la vérité, cet instinct, ces passions étaient des sentiments non intelligents, mais ce n'était pas moins de l'orgueil, de la colère, de l'envie, de la jalousie, des affections et de la haine de première qualité, sentiments d'autant plus irrésistibles qu'ils étaient plus aveugles. Ici les témoins de la création n'eurent pas même l'idée de tenter une rivalité impossible. L'immense variété des formes, au moyen desquelles le principe de l'instinct avait été attaché à l'organisation et à la matière avait en effet de quoi confondre. Que l'on pense à toutes les tribus d'animaux parcourant la terre, à toutes les espèces d'oiseaux naviguant dans l'air, à toutes les sortes de poissons et de coquillages habitant les eaux, sans compter les amphibiens et les êtres qui vivent au sein de la terre ; tant d'organisations diverses qui défient le génie classificateur de l'homme, et l'on ne s'éton-

nera pas que la légion céleste ait été plus occupée à considérer et à admirer qu'à élever des prétentions rivales.

« Ce n'est pas tout, leur dit le Créateur, je vais attacher l'intelligence dont vous êtes fiers à juste titre à un être matériel, vivant et déjà doué d'instinct. »

Ayant donc fait l'âme, il l'unit à l'instinct, à l'organisme vital et à la matière, et produisit l'homme. Le principe de la pensée se trouva ainsi soudé à la matière par l'intermède de l'instinct et de la vie organique. De nouveaux êtres intelligents venaient de prendre place dans l'univers. A la création de cette quatrième essence, les anges, devenus tout à fait humbles, demandèrent grâce.

La conclusion de ce mythe, c'est qu'on doit reconnaître quatre règnes dans la nature : les minéraux, les végétaux, les animaux et les hommes ; qu'il y a dans ce monde quatre principes distincts, dévoilés, reconnus et constatés par l'observation, sans l'aide de la métaphysique, de la philosophie et de la théologie, et d'après les règles les plus simples de l'induction baconienne, qui prescrit, ainsi que la saine logique, de n'identifier deux existences que quand on n'a pu faire évanouir toutes les différences qu'on reconnaissait d'abord entre elles. Ainsi, jamais avec des substances inorganiques on n'a pu faire des êtres vivants ; jamais on n'a vu une plante prendre de la volonté et agir par choix de telle ou telle manière, hors de l'intervention des agents physiques. Jamais un singe ou un éléphant n'a acquis la pensée humaine. Notez bien qu'il peut y avoir dans notre espèce tel être abruti, malade ou mal organisé qui soit au-dessous de la brute, car avec le plus on peut faire le moins, tandis que le contraire est impossible. Je ne me lasserai jamais de répandre cette théorie, qui me semble jeter du jour sur bien des questions contestées. »

Nous plaindrions l'intelligence qui ne s'ouvrirait pas et ne s'illuminerait pas au contact de ces vérités qui par leur exposition naïve deviennent leur preuve la plus irrécusable. Et nous prendrons acte, en finissant, du parfait accord de la science académique avec la science théologique. La synthèse de l'apologue de M. Babinet est identique à la grande synthèse chrétienne et catholique : Dieu ; les purs esprits, divisés en deux camps, les bons anges et les mauvais anges ou démons ; l'homme ; l'animal ; la plante ; la pierre.

F. MOIGNO.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Faits des sciences.

M. le lieutenant Pim, de la marine anglaise, fait en ce moment de généreux efforts auprès des gouvernements de France, d'Angleterre et d'Amérique pour organiser une dernière expédition au pôle nord, à la recherche de Franklin. M. de Humboldt lui écrit à cette occasion une lettre à laquelle nous empruntons le passage suivant : « Est-il possible, après tant de sacrifices qu'ont faits deux nations de même origine, et maintenant qu'elles ont en leur possession une partie des objets appartenant à ces naufragés; maintenant que le pays à explorer est restreint à un si petit espace; est-il possible, je le répète, qu'elles ne fassent pas encore un dernier effort périlleux, comme tout ce qui est grand et hasardeux, pour la solution de ce douloureux problème? La géographie et la connaissance physique du globe terrestre ont fait un pas immense par les résultats qui ont déjà été obtenus, mais il y a encore un but moral à atteindre. A cette entreprise se rattache un intérêt de sentiment et de parenté avec ceux que nous désirons sauver, sentiment qui provient d'une source élevée bien au-dessus de toutes les sciences, sentiment qui ennoblit et console. »

— Un journal anglais affirme qu'en Amérique, sur les rives du Cuyhoga, on a organisé en grand la fabrication artificielle de la glace. Au sein de citernes rectangulaires, entourées d'épaisses enveloppes de charbon, on établit sur des barreaux des boîtes à congélation, en ménageant autour de chacune des boîtes des espaces vides formant galeries. Une pompe à air, mue par une machine à vapeur, fait le vide au sein des citernes en aspirant l'air intérieur; quand le vide est fait, on introduit un courant d'éther qui se vaporise; cette vaporisation subite fait baisser la température de + 12 à — 5 degrés; et, saisie par le froid, l'eau des boîtes se congèle, chaque boîte donne 15 kilogrammes de glace, chaque citerne donne 1 000 kilogrammes, au prix de 15 francs, assez bas pour donner de très-beaux bénéfices par la vente à l'intérieur et l'exportation.

— La commission chargée d'examiner et de juger le mérite des concurrents au prix de 50 000 francs, promis par décret du 23 février 1852, à l'auteur de la découverte qui rendra la pile de Volta applicable avec économie, soit à l'industrie, comme source de chaleur ou de lumière, soit à la mécanique, soit à la chimie, soit à la médecine pratique, se compose de MM. Dumas, président, Chevreul, Pelouze, Regnault, Despretz, Rayer, Serres, Charles Dupin, Séguier, Poncelet, Morin, membres de l'Académie des sciences, Reynaud, directeur du service des phares, Henry Sainte-Claire Deville, maître de conférences à l'École normale. Nous indiquons prochainement ce qui nous semble, sinon mériter le prix, du moins avoir droit à une récompense.

— Voici en quels termes saisissants et pittoresques M. Flourens analyse, lui-même, son charmant petit volume de *l'Histoire de la découverte de la circulation du sang*, dont la seconde édition vient de paraître : « L'historien ne doit citer que les noms qui marquent une idée. Dans le sujet qui nous occupe, il fallait donc citer, analyser, comprendre Gallien, qui a prouvé que les artères contiennent du sang et non pas de l'air, comme le croyait Érasistrate; Visale, qui a prouvé que la cloison du cœur est pleine et non percée, comme le croyait Galien; Servet, Colombo, Cisalpin, qui ont prouvé que le sang du cœur droit passe par le poumon avant de revenir au cœur gauche, passage qui constitue la *circulation pulmonaire*; Cisalpin, qui, le premier, a vu que le sang dans les veines revient des parties au cœur, au lieu d'aller du cœur aux parties, retour qui constitue la *circulation générale*; Fabrice d'Acquapendente, qui, le premier, a vu les valvules des veines, sans en connaître l'usage; et enfin Harvey, homme admirable dans la démonstration des choses aperçues par les autres, qui a prouvé la *circulation pulmonaire* par la structure même du cœur, la *circulation générale* par la disposition même des valvules des veines; qui a rejoint les deux circulations l'une à l'autre et nous a donné le spectacle complet d'un grand mécanisme.

« L'histoire de la découverte du *cours du sang* terminée, il fallait passer à l'histoire de la découverte du *cours du chyle*. Ici, le premier homme à citer était Aselli, qui a découvert les vaisseaux *lactés* ou *chylifères*, et le second, Pecquet (enfin, au milieu de ces noms immortels, un nom français!) qui a découvert leur réservoir commun et leur rendez-vous final, non au foie, comme l'avait cru Aselli, mais au cœur. En 1622, Aselli découvre les

vaisseaux chylifères ; plus d'un demi-siècle auparavant, Eustachi avait découvert le *canal thoracique* ; deux beaux faits, mais incomplets, stériles, deux beaux faits perdus ; Pecquet les joint par un troisième, le *réservoir du chyle*, et nous démontre le *cours du chyle*, comme Harvey nous avait démontré le *cours du sang*.

« Reste une troisième découverte et très-grande encore, celle du *cours de la lymphe* et de ses *vaisseaux*, due au Suédois Rudbek, pour les *vaisseaux lymphatiques* du foie, et au Danois Thomas Bartholin, pour les *vaisseaux lymphatiques* du corps entier.

« On voit la suite des progrès, l'ordre des noms, la filiation des idées. L'histoire scientifique est la chronologie de l'esprit humain. »

— M. Perzoz appelle l'attention sur ce fait important, qu'au contact de l'urine, le fer encastré dans la pierre augmente considérablement de volume et finit par briser la pierre. Il raconte comment, par l'imprudencé du gardien, le couronnement d'une tour, cerclé à sa base d'une armature de fer de 5 à 6 centimètres, s'écroula, parce que, gonflé peu à peu par des infiltrations d'urine, le fer avait fini par éclater en broyant la pierre du soubassement.

— La troisième partie des recherches expérimentales de M. Matteucci, sur le diamagnétisme, avait pour objet la polarité diamagnétique niée par M. Faraday, affirmée par MM. Plucker, Weber, et démontrée, on le croyait, rigoureusement par M. Tyndall. Le savant physicien de Pise a soumis le bismuth de toutes les manières possibles et sous toutes les formes à l'action des électro-aimants ou des bobines électro-magnétiques, et il se croit en droit de conclure de ses nombreuses expériences, faites avec tout le soin imaginable, 1° qu'on peut expliquer tous les mouvements d'un corps diamagnétique en présence de deux pôles, sans recourir à l'hypothèse de la polarité et s'en tenant à la seule induction ; 2° que l'état d'induction diamagnétique n'est pas accompagné, comme l'état d'induction magnétique, d'une action réciproque entre les éléments qui donne lieu aux résultantes polaires ; 3° que pour peu que les dimensions du corps diamagnétique soient grandes, les états qui y sont induits par des centres différents de force magnétique s'y superposent en quelque sorte, sans se troubler. M. Matteucci croit en outre qu'on peut admettre comme conclusion plus générale encore résultant immédiatement de l'expérience, l'existence de l'induction électrique moléculaire précédant et donnant lieu aux courants induits dans les corps conducteurs ; que ces courants, au commencement de l'action qui

les développe, sont dirigés de manière à produire la répulsion qui caractérise le diamagnétisme; qu'ils tendent à s'orienter avec leurs éléments pondérables; que les corps deviennent magnétiques lorsque cette orientation a lieu, qu'ils restent diamagnétiques dans le cas contraire.

— Un de nos abonnés dont l'écriture ne nous est pas inconnue, mais dont nous n'avons pu deviner le nom, qu'il aurait pu, qu'il aurait dû ne pas cacher, croit que si nous donnons quelque confiance à la théorie par laquelle M. Doppler essaie d'expliquer les changements d'éclat et de couleur des étoiles variables, ce ne peut être que trompé par une faute de calcul. Nous sommes heureux de pouvoir répondre à notre critique anonyme, que son objection à son tour n'a pour fondement qu'une erreur d'impression. En effet, d'après M. de Litrow, le satellite de γ de la Vierge faisait non pas 7 millions de lieues, comme le compositeur nous le fait dire dans le *Cosmos*, mais SEPT MILLE MILLIONS de lieues, ce qui fait bien 80 mille lieues par seconde, ou une vitesse comparable à celle de la lumière. Effrayé de la prétendue distraction dont on nous accusait, nous avons revu notre *Répertoire d'optique moderne*, le mémoire de M. Doppler, le livre de M. de Litrow, et partout nous avons trouvé les chiffres que nous rétablissons.

— On a souvent reproché à Napoléon I^{er} d'avoir très-froidement accueilli Fulton et son projet d'application de la vapeur à la navigation: la lettre suivante, datée du camp de Boulogne, 21 juillet 1804, et adressée à M. de Champagny, ministre de l'intérieur, prouve qu'il en fut autrement:

« Je viens de lire le projet du citoyen Fulton, ingénieur, que vous m'avez adressé beaucoup trop tard, en ce qu'il peut *changer la face du monde*. Quoi qu'il en soit, je désire que vous en confiez immédiatement l'examen à une Commission composée de membres choisis par vous dans les différentes classes de l'Institut. C'est là que l'Europe savante doit chercher des juges pour résoudre la question dont il s'agit. Une grande vérité, une vérité physique, palpable est devant mes yeux. Ce sera à ces messieurs de la voir et de tâcher de la saisir. Aussitôt le rapport fait, il vous sera transmis et vous me l'enverrez. Tâchez que tout cela ne soit pas l'affaire de plus de huit jours, CAR JE SUIS IMPATIENT. » Et le maréchal Marmont a osé dire dans ses *Mémoires*, que Bonaparte, qui devait à son éducation de l'artillerie une répugnance pour les choses nouvelles, traita Fulton de charlatan et ne voulut entendre à rien. Et M. Louis Figuier dit que Bonaparte refusa de saisir l'A-

cadémie de la question (tome III, p. 258 et suiv.); que l'Académie n'entra donc pour rien dans le refus qu'éprouvèrent les sollicitations de Fulton. Il faut absolument que ce point d'histoire soit bientôt et complètement éclairci. Il est certain que l'Académie des sciences refusa son approbation au projet du marquis de Jouffroy, véritable inventeur de la navigation à vapeur, ou qu'elle mit à cette approbation que méritait l'expérience faite à Lyon, des conditions impossibles à remplir. A-t-elle agi de la même manière envers Fulton?

— M. le docteur Duchesne, chargé d'étudier l'influence que la locomotion incessante sur les chemins de fer exerce sur les mécaniciens et les chauffeurs, conclut que cette influence est d'abord heureuse et favorable, et constatée par un meilleur état de santé, une augmentation notable d'embonpoint; mais qu'avec le temps elle devient fatale. Les principaux accidents qui surviennent sont une diminution notable de la vue, la perte de l'ouïe, des douleurs rhumatismales, principalement à droite; des douleurs sourdes, continues, persistantes, accompagnées d'un sentiment de faiblesse et d'engourdissement, paraissant avoir leur siège dans la continuité des os et dans les articulations des membres inférieurs seulement, à droite et à gauche indistinctement, ayant pour cause la station debout prolongée et la trépidation incessante des machines. Ce sont ces dernières douleurs qui rendent d'abord la marche et la station debout très-pénibles, et finissent par rendre impossible tout service sur les locomotives, que M. Duchesne désigne du nom de maladie des mécaniciens.

— Il paraît que les nobles efforts du lieutenant Pim ont été couronnés de succès. « Nous apprenons, dit l'*Athenæum* anglais, que le gouvernement a décrété une nouvelle expédition arctique, dans le but d'éclairer enfin le profond mystère qui cache encore la disparition de Franklin et de ses compagnons. L'expédition se composera de deux vaisseaux à voiles et à vapeur, équipés de manière à pouvoir mener à bonne fin des recherches parfaitement complètes et satisfaisantes. Le rapport du capitaine Osborn indique très-nettement que les Esquimaux sont en possession de renseignements plus étendus que ceux qu'ils ont donnés, et qu'on pourra leur arracher le secret du sort subi par l'illustre navigateur. Le champ de recherches que devra parcourir la nouvelle expédition est actuellement si limité, qu'il est impossible qu'on n'arrive pas à découvrir enfin la véritable nature de la catastrophe, et à recueillir tous les détails essentiels de cette terrible his-

toire ; on saura définitivement si les vaisseaux ont été brisés et détruits, ou s'ils sont encore bloqués par les glaces, si quelques victimes ont échappé aux horreurs du naufrage, de la faim ou du massacre par les sauvages.

— Le gouvernement anglais vient d'établir et ouvrira au printemps, à Kensington, un Musée destiné à développer l'instruction professionnelle et à former des artistes industriels. Le Musée sera ouvert au public certains jours ; d'autres jours seront réservés exclusivement aux étudiants ; un catalogue portera à la connaissance du public les sujets d'étude et les objets exposés. Sur l'initiative du prince Albert, et à la demande des Sociétés savantes, les lords commissaires des patentes ont résolu d'établir dans ce Musée une collection permanente des objets brevetés et une bibliothèque artistique industrielle.

— Plus de deux mille personnes sont actuellement employées à lever le plan trigonométrique de la Grande-Bretagne. Ce sont principalement des calculateurs, des dessinateurs et des graveurs ; les cartes de l'Irlande entière, de divers comtés et de plusieurs grandes villes d'Angleterre et d'Écosse, sur une échelle de quatorze centimètres par kilomètre ; et de presque toute l'Angleterre et de parties de l'Écosse et de l'Irlande sur une échelle de deux centimètres environ par kilomètre sont déjà terminées. Des plans de tous les districts cultivés seront faits à l'avenir sur une échelle d'environ trois décimètres par kilomètre.

— Le chef du bureau de statistique de la ville de Londres a fait tout récemment son rapport pour 1856. Il en résulte que la population de Londres a augmenté d'environ 60 000 âmes, que les conditions météorologiques ont été en général très-favorables à la santé. La mortalité n'a été que de 22 sur 1 000, chiffre très-bas, et le plus bas depuis 1850. La température moyenne à Greenwich a été de 9° 48 ; chiffre qui diffère très-peu de la moyenne générale, déduite des observations d'un très-grand nombre d'années. Il a plu beaucoup moins en 1856 que dans les années précédentes ; la quantité totale de pluie tombée a été de 22 pouces, 55 centimètres, 6, tandis que la moyenne des 40 dernières années est de 26 pouces, 67 centimètres, 8. La petite vérole a exercé beaucoup moins de ravages ; la fièvre scarlatine et la coqueluche ont été moins dangereuses, mais par compensation, la rougeole a eu des suites plus fatales ; elle a amené la mort dans 1 445 cas, tandis qu'en 1855 on n'avait compté que 864 morts.

— De l'analyse faite par M. le professeur Tuiker des recense-

ments américains, on tire ce résultat vraiment étrange que les chances d'atteindre l'âge de cent ans sont 13 fois plus grandes pour les nègres esclaves, et 40 fois plus grandes pour les nègres affranchis que pour les populations blanches.

— *L'Athenæum anglais* apprend, dit-il, de Paris, que toutes les inscriptions assyriennes, égyptiennes, grecques et romaines, des monuments des musées du Louvre et de la Bibliothèque impériale, vont être reproduites par la photographie. La célèbre inscription de Rosette, écrite en trois langues, et qui a fourni à Champolion la clef de son alphabet hiéroglyphique, sera en outre reproduite par la galvanographie et tirée à un très-grand nombre d'exemplaires.

—

Nouvelles de l'industrie.

M. Colladon, de Genève, a présenté à la Société des ingénieurs civils, dans sa dernière séance, sa *roue hydraulique flottante*, nouveau moteur sur lequel il fonde de grandes espérances. C'est un tambour en tôle, creux, clos, étanche, flottant librement, immergé à un degré constant, quelle que soit la hauteur des eaux à l'étiage, muni à sa circonférence d'aubes hélicoïdales parallèles à l'axe, qui reçoivent l'impulsion du courant. Se tenant sur l'eau d'elle-même, comme un bateau, n'exigeant d'autre installation qu'une paire de montants à coulisses verticales pour la retenir en travers du courant, la roue-tambour pourra recevoir des dimensions illimitées et utiliser, dans une bien plus grande proportion, la force motrice des courants d'eau : elle fera pendant à la chaîne flottante du P. Basiaco, qui recevra bientôt une première application en grand sur la Seine, près de Melun.

— La préparation des papiers à l'émeri les plus fins pour le polissage des métaux se fait actuellement, en Angleterre, dans des conditions de simplicité vraiment merveilleuses. Dans une chambre bien close on suspend à plusieurs hauteurs successives des feuilles de papier, à cheval sur des ficelles tendues et enduites de colle encore humide ; on ferme ensuite la chambre, et, à l'aide d'un petit ventilateur, on insuffle par le bas de l'émeri en poudre fine. Les atomes les plus ténus de la poudre montent à une plus grande hauteur ; les atomes plus grossiers restent en bas ; les uns et les autres sont retenus par la colle à la surface du papier ; par là même les feuilles supérieures sont à grain plus fin, les feuilles inférieures à grain plus gros, les feuilles intermédiaires à grain moyen. Après la dessiccation, on enlève les feuilles par couches

horizontales, et les papiers sont immédiatement rangés par ordre de mordant.

— Grâce à l'invention de la grille à gradins de M. Cavé, plus de cent locomotives marchent déjà à la houille, que l'on a pu substituer au coke avec une notable économie; la production de la vapeur est aussi rapide qu'on peut le désirer, et la fumée est brûlée dans une proportion assez grande pour ne pas incommoder les voyageurs. Cette grille se compose de deux parties : l'une, inclinée, formée de barreaux plats et larges, disposés à la suite et au-dessus les uns des autres, comme les marches d'un escalier, avec cette différence que l'intervalle entre deux barreaux consécutifs est vide pour donner action à l'air; l'autre, horizontale, formée de barreaux ordinaires et installée à la suite du dernier barreau plat; le combustible couvre la grille tout entière. C'est dans le bas de la grille que la combustion est plus active; mais, quand le charbon y arrive, il a déjà subi un commencement de calcination, et la majeure partie de la fumée s'est dégagée; l'air qui afflue suffit pour brûler la petite quantité qui se forme encore. La houille nouvellement chargée reste sur le devant, elle est en couche épaisse; en contact avec une faible quantité de houille incandescente, elle distille lentement; sa fumée, amenée par le courant à traverser les couches incandescentes de houille déjà calcinée et accumulée dans le bas de la grille, se brûle presque complètement.

— M. Ransome a obtenu d'excellentes pierres artificielles par le procédé suivant : après s'être procuré des silicates gélatineux de potasse ou de soude, il les mélange avec du silex en poudre et de l'acide silicique pur pour saturer l'excès d'alcali; il obtient ainsi une pâte qu'il moule et qu'il cuit dans une étuve assez close pour ne permettre aucun dégagement de vapeur pendant les heures de cuisson; dès que celle-ci est terminée, et lorsque toute l'eau du mélange s'est dégagée à l'état de vapeur et de gaz, on ouvre l'étuve et l'on retire la pierre. Les proportions adoptées par M. Ransome sont : 10 parties en poids de sable, 1 partie de verre réduit en poudre, 1 partie d'argile, 1 partie de silice gélatineuse. Il a fabriqué ainsi toute espèce de pierres, pour constructions, pour ornements, pour objets d'art, etc., etc.

— *Le Technologiste* a publié récemment un travail très-intéressant de M. Penn sur les avantages qu'il a obtenus de la substitution du bois au métal dans la confection des garnitures des arbres des hélices dans les bateaux à vapeur. Voici comment il applique

Le bois : il pratique dans la bague, de forme ordinaire, et sur sa face interne, une série de rainures en queue d'aronde qu'on remplit avec des baguettes de bois dur et surtout de gayac de 44 à 45 millimètres de largeur, à 17 ou 18 millimètres de distance les unes des autres, et s'élevant de 6 à 7 millimètres au-dessus de la surface concave de la bague ; pour rendre le frottement plus doux, pour empêcher que le bois s'échauffe et prenne feu, on fait couler constamment de l'eau entre les intervalles des baguettes, le long de l'arbre. La surface de contact des garnitures en bois est réduite de plus d'un quart, et cependant elles font un bien plus excellent service. Pour s'assurer du point où commence l'usure du bois par frottement, on a porté la pression jusqu'à 564 kilogrammes par centimètre carré ; il n'y a pas eu de détérioration ; tandis que des garnitures en fer, soumises à une pression de 14 kilogrammes par centimètre carré, ont été coupées immédiatement, quoique le fer fût humecté d'eau ou d'huile.

Émerveillé de ces premiers résultats, M. Penn a fait des essais de substitution du bois au fer dans la confection des coussinets des arbres de machines en mouvement, et comme surface frottante en général ; presque partout il a obtenu les résultats les plus excellents. Pourquoi faut-il que ces faits n'aient pas été connus quand M. de Jouffroy proposait ses roues de locomotive à jantes en bois debout, roulant sur des rails striés, et qui auraient rendu la traction incomparablement plus puissante ?

— Une commission, chargée d'étudier les moyens de sécurité sur les chemins de fer, et composée de MM. Piobert, Combe et Couche, a reconnu et proclamé les avantages incontestables du système de freins de M. Guérin. Il met, dit-elle dans son rapport à M. le ministre des travaux publics, les moyens efficaces d'arrêt entre les mains du mécanicien. Il est simple en lui-même, et ne modifie nullement le mode d'attelage des wagons ; il laisse les divers freins indépendants les uns des autres, sans établir entre eux une solidarité qui les exposerait à manquer tous à la fois, etc. Ce système, en un mot, s'il n'atteint pas la même limite de puissance théorique que d'autres fondés sur des principes différents, leur est supérieur par la simplicité, par la certitude de son action, en un mot, par des qualités pratiques ; et il y a lieu d'en recommander l'adoption aux Compagnies concessionnaires ; c'est ce que Son Excellence le ministre a fait dans une circulaire en date du 31 janvier.

— Au commencement de ce siècle, le nombre de balles de

coton importées en Angleterre n'était que de 75 000; il est aujourd'hui de plus de 2 millions. Le reste de l'Europe et les États-Unis, qui n'avaient à cette époque aucune manufacture, consomment aujourd'hui 3 millions de balles. L'Amérique à elle seule fournit les cinq sixièmes de ces 3 millions. La valeur de l'industrie du coton pour le monde entier est estimée à 3 milliards de francs; si, avec M. d'Omalius d'Halloy, on estime à un milliard la population du monde entier, il en résultera que, pour chaque individu, homme, femme, enfant, la consommation annuelle de coton est en moyenne de 3 francs.

— Le *Moniteur universel*, et nous l'en félicitons, a consacré un assez long article à la si charmante et si précieuse invention du moulage à la gélatine de M. Hippolyte Vincent. Cette invention n'est pas nouvelle elle figurait à l'Exposition de 1844, et M. Héricart de Thury a dit d'elle, dans son rapport, qu'elle venait faire une révolution complète dans le bel art de la plastique, en créant un nouveau mode de reproduction d'une fidélité absolue. Moule en gélatine d'une seule pièce, sans coutures ni réparages; conservation intacte du modèle, fût-il même en cire; fidélité rigoureuse dans la reproduction des détails les plus minutieux de la pièce originale et dans l'imitation parfaite de la matière moulée où l'on reconnaît le métal, l'ivoire, les diverses espèces de bois, la structure organique extérieure et intérieure du corps, et cela avec une perfection bien précieuse pour les études anatomiques; promptitude rapide dans la formation du creux en gélatine pour le tirage en plâtre des épreuves, s'opérant cent fois plus vite que par l'ancien procédé, service précieux rendu à l'art électro-métallurgique; tels sont les avantages reconnus et inappréciables du moulage à la gélatine, devenue, entre les mains de l'habile mouleur, le plus souple et le plus docile des agents plastiques.

Les plâtres moulés de M. Hippolyte Vincent sont des œuvres de maître incomparables, d'une perfection inouïe; ils imitent à s'y méprendre les tons et le poli du plus bel ivoire; les modèles, d'ailleurs, sont toujours admirablement choisis sous le double rapport des caractères et de la forme. Aussi ces reproductions ont-elles un succès immense. *Le Moniteur* ajoutait: « Tout récemment encore, M. Vincent a exécuté le bas-relief si compliqué de la *Couronne d'épines*, revivifié en bronze par la voie électrotypique ou la galvano-plastique, et cette fois dans un creux en gélatine, immergé dans un bain de sulfate de cuivre. » Il y a dans le passage une erreur assez grave, ce n'est pas M. Vincent, mais

un sculpteur fort connu, M. Martin, qui a eu le mérite, sous les yeux et avec la coopération de M. Vincent, d'appliquer la galvanoplastie au moulage à la gélatine, de manière à obtenir des effets entièrement nouveaux et qu'on n'aurait certainement pas crus possibles il y a quelques années.

Les hommes les plus compétents auxquels nous avons montré divers animaux provenant de cires modelées par le plus célèbre de nos artistes en ce genre, M. Barry, les bas-reliefs du *Crucifiement* et de la susception de la *Sainte couronne d'épines* portée par saint Louis, etc., ne pouvaient pas en croire leurs yeux; personne n'aurait eu même la pensée de demander ces reproductions aux anciens procédés de la fusion; pour avoir en bronze fondu une imitation imparfaite des œuvres de la galvanoplastie, opérant avec des moules en gélatine, il faudrait des frais énormes de ciselure qui feraient disparaître toutes les formes nées du ciseau du sculpteur.

Nous faisons des vœux bien ardents pour que M. Martin puisse donner bientôt à l'industrie, qu'il a pu créer avec l'aide de M. Vincent, des développements considérables. Du moulage à la gutta-percha au moulage à la gélatine, il y a une distance énorme.

— Si nous en croyons une note du *Sémaphore* de Marseille, les essais de l'appareil de sauvetage et de natation de M. Mazard auraient déjà donné des résultats très-satisfaisants. L'appareil se compose : 1° d'un vêtement imperméable que l'on met par-dessus l'habillement ordinaire, ce qui garantit à la fois de l'eau et du froid; 2° d'une ceinture de sauvetage qui se place au-dessous du bras et maintient forcément hors de l'eau la tête de celui qui la porte; 3° de palettes en bois que le nageur adapte à ses mains pour accélérer la rapidité de sa course. Malgré un froid très-vif, M. Mazard et deux autres expérimentateurs se sont jetés résolument à la mer; ils ont exécuté toutes sortes d'évolutions avec une aisance parfaite, et ont fini par accompagner à la nage un canot chargé de personnes de distinction, et qui, partant de la porte auxiliaire, est allé jusqu'à l'extrémité de l'ancien port de la Canebière. M. Mazard et ses compagnons sont restés trois heures dans l'eau, et ils sont sortis de leur enveloppe imperméable absolument secs et sans avoir souffert du froid; l'agitation des vagues au-dessus desquelles ils flottaient comme des bouées de liège, ne leur a causé aucune douleur. Il importe de faire remarquer que la nouvelle ceinture n'est nullement à air, mais qu'elle est formée d'une matière imperméable, et plus légère par elle-même que l'eau, ce qui la fait toujours flotter, quoi qu'il arrive.

PHOTOGRAPHIE.

Sous ce titre NUAGES NATURELS, nous lisons dans l'*Art journal*, le principal organe des beaux-arts à Londres : « Rien ne montre mieux le degré d'importance et d'estime auquel est arrivée aujourd'hui la photographie que la place prééminente qu'on lui accorde dans toutes les Expositions organisées pour l'avancement du goût et l'instruction du peuple. Quels liens intimes unissent désormais la photographie à l'art ! Avec quel vif intérêt on suit les travaux des pèlerins du soleil ! C'est ce qui est démontré par le nombre incroyable des personnes qui visitent les Expositions annuelles de Londres et des provinces. Chaque année la noble ambition des photographes grandit, tant pour le choix que pour la composition des sujets, et chaque admirateur de ce bel art se familiarise de plus en plus avec la correction des formes et la fidélité de la représentation. Ces réflexions nous ont été inspirées par la contemplation d'une série de photographies représentant des nuages naturels, collection d'une valeur immense pour les artistes. On voit reproduites dans cette série, commandée par MM. Murray et Heat, plusieurs des belles et fantastiques formes de nuages que connaissent si bien les artistes et ceux qui ont longtemps suivi du regard les changements incessants de la voûte céleste. Tous, artistes et photographes voudront venir voir ce nouveau triomphe de la photographie, tous seront amplement dédommagés par le plaisir qu'ils goûteront et l'instruction qu'ils puiseront dans cet examen de la plus heureuse application que l'on ait pu faire de l'art à la reproduction de la nature.

— Le R. P. Secchi a pris de nouveau, le 10 janvier, des photographies de la lune, dans le but de s'assurer si la lumière de la pleine lune était plus intense au centre que sur les bords. Comme le collodion était très-sensible, une première épreuve a été obtenue en treize secondes ; une autre épreuve, assez visible encore, a même été obtenue en cinq secondes. Dans l'une et l'autre image, il a été impossible de constater une différence d'intensité entre le centre et les bords, soit au moment du développement des images, soit sur les positifs ; le résultat théorique affirmé par Lambert n'est donc pas, jusqu'ici du moins, vérifié par le fait.

— On affirme que la modification suivante du procédé de préservation du collodion au sirop de sucre donne de très-bons résultats. On fait dissoudre dix grammes de sucre en pain de la meilleure qualité, dans trente grammes d'eau distillée ou d'eau

de pluie filtrée, que l'on chauffe jusqu'à l'ébullition, afin que le sucre se dissolve parfaitement; on filtre ce sirop pendant qu'il est encore chaud. Quand la glace enduite de collodion a été sensibilisée à la manière ordinaire, on la plonge dans un bain d'eau distillée ou d'eau de pluie filtrée; on l'y laisse séjourner pendant quatre ou cinq minutes; on la lave bien et on la laisse égoutter un peu. On la place alors dans une cuvette contenant la solution sucrée, où elle doit rester quatre à cinq minutes, puis on la fait égoutter en l'inclinant de manière à ce que le liquide s'écoule par un des angles de la plaque. Pour achever la dessiccation, on pose un des côtés de la glace sur le papier buvard bien propre, en ayant soin de la changer de place, afin que toute l'humidité soit absorbée. Ainsi préparée, la glace peut être conservée dans une boîte à l'abri de la lumière, pendant une semaine au moins, sans perdre sa sensibilité. On peut aussi ne procéder au développement de l'image que huit jours après l'exposition dans la chambre obscure. La durée de l'exposition est de dix minutes dans les beaux jours, cinq fois plus que pour le collodion humide, d'un quart d'heure lorsque le ciel est couvert. Pour développer l'image, on plonge d'abord la glace dans un bain d'eau très-chaude, pendant cinq ou six minutes; on la lave à l'eau de pluie, où on la laisse séjourner pendant une minute. La solution révélatrice est formée de : eau, 30 grammes, acide pyrogallique, 42 centigrammes, solution de nitrate d'argent à 8 pour 100, cinq ou six gouttes. Quand le développement est complet, au bout d'une minute, on ajoute à la solution cinq ou six gouttes de nitrate d'argent et on la reverse sur l'image; on obtient ainsi, dit l'auteur, M. Merrit, des négatifs parfaits, qu'il serait difficile de distinguer de ceux obtenus au collodion humide.

— Nous voyons, par le rapport annuel du secrétaire et les comptes du trésorier de la Société photographique de Londres, qu'elle a atteint une prospérité très-grande. Le nombre des nouveaux membres admis en 1856 a été plus que double de ce qu'il avait été en 1855. Le journal, qui, l'année dernière, n'avait donné que 2 500 francs de bénéfices, en a donné cette année 7 500; l'avoir de la Société, toutes dépenses acquittées, s'élève déjà à plus de 25 000 francs, et il croîtra dans une progression énorme d'année en année, de sorte que bientôt la Société pourra avoir sa maison ou son hôtel et se transformer en un club rivalisant avec le club de l'*Athenæum* et autres.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 23 février.

La séance a été très-courte parce que l'Académie devait se former de très-bonne heure en comité secret pour entendre le rapport sur les titres des candidats présentés par la section de minéralogie et de géologie. Il s'agit de remplir la place devenue vacante par l'élevation de M. Élie de Beaumont aux fonctions de secrétaire perpétuel.

La section présente deux listes, l'une de minéralogistes, l'autre de géologues, et exprime le désir de voir le choix de l'Académie se porter sur un minéralogiste. Nous ne dirons rien de plus de la présentation et de la discussion très-vive des titres des candidats. Nous ne donnerons pas même encore les listes de candidature, quoiqu'elles ne soient plus un secret pour personne.

— M. le docteur Duchesne adresse un Mémoire sur une maladie spéciale aux mécaniciens et aux chauffeurs des locomotives, nous en avons dit, dans les nouvelles, ce qui peut intéresser les lecteurs du *Cosmos*.

— Les noms des auteurs de deux Mémoires, l'un sur les inconvénients des soupapes de sûreté actuelles, et des manomètres métalliques; l'autre sur le problème de la poussée des terres envisagé dans son énoncé le plus général et sans aucune hypothèse préliminaire sur la forme des plans de rupture, ne sont pas arrivés jusqu'à nous.

— M. Naudin, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, communique quelques observations tendant à prouver que l'accroissement et la tuméfaction de certains ovaires, ainsi que le développement consécutif des graines peuvent avoir lieu par l'action directe du pollen sur la membrane de l'ovaire, sans l'action intermédiaire du pollen sur les pistils ou organes femelles.

— M. Charles Sainte-Claire Deville croit pouvoir revendiquer la priorité de plusieurs au moins des faits énoncés dans le Mémoire de M. Berthelot, et demande que l'Académie renvoie l'examen de sa réclamation à une commission; il adresse dans ce but la collection des Mémoires qu'il a publiés sur ce sujet. Il nous semble que ce qu'il y avait de capital dans le travail si admiré de l'habile préparateur du Collège de France, ce n'étaient pas tant des faits nouveaux que l'énoncé et la démonstration de ces deux principes : 1° que les divers états du soufre se réduisent à deux, l'un électro-

positif, l'autre électro-négatif; 2° que ces deux états sont en rapport intime avec les deux rôles que le soufre peut jouer dans les combinaisons, comburant et combustible. Si M. Deville a formulé nettement ces deux principes, nous nous empresserons de le reconnaître.

— M. Richard Owen et M. Simpson remercient avec effusion l'Académie de l'honneur insigne qu'elle leur a fait en décernant à M. Owen le prix Cuvier, à M. Simpson un prix de médecine et de chirurgie, pour son application du chloroforme comme agent anesthésique. M. Owen est tout fier de pouvoir se proclamer élève de l'école de Paris, c'est, dit-il, dans les amphithéâtres, c'est au sein des collections de notre Musée d'histoire naturelle, que j'ai puisé le goût de la paléontologie.

— M. Philippeaux, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, a enlevé à des rats blancs, non plus seulement des capsules surrénales, mais les glandes thyroïdiennes et la rate, sans que la mort soit survenue, sans même que leur santé ait été gravement altérée; ces petites bêtes ainsi mutilées se portent au contraire fort bien depuis plusieurs semaines. Ces expériences prouvent de plus en plus que les capsules surrénales ne sont pas essentielles à la vie; et en outre que les fonctions remplies par ces petits organes, si tant est qu'elles soient nécessaires au maintien de l'existence, sont remplies ou suppléées par d'autres glandes que les glandes thyroïdiennes et la rate.

— M. Jacquart, aussi aide-naturaliste, demande que ses Mémoires sur la mensuration de l'angle facial et la circulation chez les ophidiens, soient renvoyés à la Commission des prix Monthyon, de médecine et de chirurgie.

— M. Mathieu de la Drôme, après une longue et sérieuse étude des observations météorologiques faites depuis 60 ans à Genève et sur le mont Saint-Bernard, croit sincèrement être arrivé à acquérir la prescience du temps, de telle sorte qu'il puisse annoncer plusieurs mois à l'avance le temps qu'il fera à tel jour donné. Il adresse à l'Académie des prédictions de ce genre pour divers jours de 1857. Il voudrait qu'elle comparât, quand le moment sera venu, l'annonce à l'événement, et s'assurât ainsi que sa prétention ne soit pas sans fondement. « La prudence ou la circonspection nous font un devoir, dit M. Flourens, de ne pas entrer dans la voie que M. Mathieu de la Drôme veut ouvrir devant nous, mais sa lettre sera précieusement conservée dans nos ar-

chives, et il pourra l'invoquer un jour en témoignage de sa prescience. »

— M. Chatin adresse une nouvelle livraison de son *Anatomie comparée des végétaux*; cette livraison traite en particulier des végétaux parasites.

— M. Bounisseau, sur l'invitation qui lui avait été faite par MM. les secrétaires perpétuels, envoie le résumé de l'ensemble de ses travaux sur les sangsues, admis à concourir au prix Monthyon.

— M. Flourens, au nom de M. Daremberg, fait hommage à l'Académie du second volume de la traduction des *OEuvres complètes de Galien*. Par une anomalie singulière et affligeante, jamais encore Galien n'avait été traduit en français; le savant et érudit traducteur comble donc une lacune infiniment regrettable, il rend un très-grand service, non-seulement à la physiologie, à la médecine, à la chirurgie, mais encore à la philosophie, car Galien était un philosophe profond, très-familier avec les hautes conceptions de Socrate, de Platon, et des autres grands esprits de l'antiquité; l'Académie sans aucun doute sera heureuse de témoigner à M. Daremberg, par de nobles encouragements, sa sympathie et sa reconnaissance.

— M. le comte Ch. de Valori, prince Rustichelli, membre du Conseil général de la Loire-Inférieure, adresse un Mémoire imprimé de 50 pages in-8° sur les inondations. Nous avons pu nous procurer ce travail, et nous l'avons lu avec un vif intérêt. C'est un résumé très-net, très-substantiel, très-rapide de tout ce qui a été écrit sur cette grande et grave question. On voit avec plaisir que l'auteur n'est resté étranger à aucune des théories, à aucun des projets raisonnables dont les inondations ont été l'objet. Il connaît à fond les recherches de MM. Dausse, Vallée, Surrell, etc.; il n'a rien omis, pas même l'humble, mais excellent barrage mobile de M. Bel. Nous regrettons de ne pouvoir reproduire ici que ses conclusions :

« Le déboisement paraissant la cause première et incontestable des inondations, il faut surtout effectuer le reboisement général des hautes déclives, des pentes, des vallées secondaires, des rives, des points de jonction, des cours d'eau, des terrains marécageux. Pour remédier aux dangers immédiats, il serait prudent de modérer un peu l'impulsion vigoureuse donnée au redressement et au curage; d'apporter une grande réserve dans les nouveaux systèmes d'écoulement; de faire diriger en diagonales sur les pentes les rigoles des terres labourées. Il serait bon de propa-

ger les digues en épi propres à conserver les eaux dans leurs réservoirs naturels, d'établir des barrages en tête des torrents; de les diviser en les jetant sur des rigoles diagonales qui diminueraient leurs pentes à mesure de leur descente vers la vallée; de creuser des tranchées de niveau transversales sur les affluents. Il serait nécessaire de préserver les plaines en arrêtant les matériaux roulants par les bois rampants, les piquets hollandais, les haies de clayonnage; de défendre les grands centres de populations riveraines par des contournements et des digues insubmersibles; d'arrêter, quand la nature du terrain le permet, le premier mouvement des crues par les grands réservoirs en tête des grands bassins; enfin la réglementation du mode de reboisement, la révision de la législation forestière et hydraulique, l'élan donné aux Compagnies d'assurances pour les terrains sujets aux grandes inondations, tels sont les éléments qui nous sembleraient devoir compléter la grande œuvre que l'on veut entreprendre.

Le Mémoire de M. Valoy est renvoyé à la Commission chargée de faire un rapport sur les causes et les préservatifs des inondations.

— M. Frédéric Billot d'Arles adresse à son tour un Mémoire imprimé (mais non distribué ou mis dans le commerce, ce qui permet de le renvoyer à l'examen d'une Commission), sur son système de remorque et de wagons maritimes. Le but que veut atteindre l'auteur de ce travail est tout à fait actuel et très-élevé. La vapeur a réalisé des progrès immenses dans les transports terrestres et maritimes; il y a cependant une différence énorme entre ces deux sortes de transports. Le chemin de fer va vite, dépense peu relativement et transporte beaucoup. Le pyroscaphe va vite aussi, mais l'économie n'est pas ce qui le distingue; il écrase par l'élevation du frêt; il dépense beaucoup et transporte peu. Or M. Billot se demande si les rapports d'économie entre les deux modes de transports ne pourraient pas être ramenés à l'équilibre ou à peu près. Il croit que la chose n'est pas impossible et que ce difficile problème trouve au contraire sa solution toute naturelle dans la combinaison du remorqueur à vapeur avec le wagon maritime par laquelle on décuplera le tonnage transporté, en réduisant de 50 pour 100 le prix du frêt. Le paquebot actuel porte et ne traîne pas; il faut qu'à l'avenir il porte et traîne, qu'il soit armé d'une grande puissance pour la remorque des wagons maritimes qu'il aidera dans leur trajet. Telle est la pensée capitale du Mémoire que nous analysons, elle mérite certes au plus haut

degré l'attention des amis de la France et de l'humanité. Dans la première partie de sa brochure, M. Billot expose son nouveau système de remorque ; il décrit dans la seconde son wagon maritime ; il indique très-sommairement dans la troisième les sources nouvelles où doit puiser notre commerce international pour se développer et grandir.

Le mode actuel de remorque est vraiment irrationnel et barbare : la traction s'opère de haut en bas ; le câble d'amarre est roide, excessivement pesant, et sans élasticité, aussi se rompt-il très-souvent ; dans le nouveau système la traction se fait horizontalement parce que les câbles d'amarre aboutissent à deux ouvertures à trente ou quarante centimètres au-dessus des œuvres vives ou même très-près de la ligne de flottaison ; la roideur disparaît, parce que les crochets de traction sont fixés à des ressorts élastiques ; le poids des câbles enfin n'est plus une résistance, parce qu'ils sont supportés par des bouées flottantes à la surface de la mer. Aucune force alors n'est perdue, l'effort direct produit une puissance décuple.

Le *wagon maritime* est destiné à être remorqué, quoiqu'il soit armé pour résister à tous les accidents de mer ; il marche en nombre ou en trains ; il est disposé pour recevoir toute espèce de marchandise inerte ou vivante. M. Billot lui donne 50 mètres de longueur au minimum, 9 mètres de largeur, 6 mètres de creux ; il le fait presque plat à varangues ogivées, calant de trois à quatre mètres d'eau ; il le divise en trois galeries ayant chacune deux mètres de hauteur dans œuvre, et dont une ou plusieurs peuvent être divisées en cabines fixes ou mobiles ; pour le débarrasser de tout poids inutile, il réduit sa mâture au beaupré, au bas mât de misaine, au bas mât du grand mât, au bas mât d'artimon. Un remorqueur de 600 chevaux, et jaugeant 1 200 tonneaux, aura au moins à sa suite trois wagons maritimes de 1 500 tonneaux chacun ; M. Billot croit avoir démontré que le remorqueur des quatre navires paiera à lui seul les frais de route et que le frêt des trois wagons représentera le bénéfice net de chaque voyage ; si le vapeur isolé avait gagné 10 000 francs, le vapeur remorqueur aura donc gagné 140 000 fr. ! La vitesse sera sans doute un peu diminuée, on perdra peut-être un jour et demi sur dix jours de route, mais ce léger inconvénient ne balance pas les avantages conquis, et dont le principal sera une réduction de plus de moitié sur le prix de transport des voyageurs et des marchandises. Nous ne suivrons pas l'auteur dans les considérations qu'il met en

avant pour prouver que les matières de transport ne manqueront pas; que la matière transportable ira au contraire toujours en augmentant, parce que de grandes nations européennes iront bientôt demander aux contrées lointaines des denrées alimentaires et des animaux vivants en nombre considérable, chevaux, mulets, bœufs, moutons, etc. Nous ferons seulement remarquer avec lui qu'au besoin, le wagon maritime peut se transformer en hôpital où chaque cabine deviendra un lit; qu'il est toujours prêt à servir de magasin ambulante pouvant être conduit où les besoins le réclameront; qu'il l'emporte enfin et de beaucoup sur tous les engins maritimes actuels. Nous nous sommes un peu arrêté au projet du publiciste arlésien, parce qu'il renferme incontestablement une idée neuve et féconde.

— M. Dumas, au nom de MM. H. Sainte-Claire Deville et Caron, présente des recherches nouvelles et très-curieuses sur le magnésium, métal découvert d'abord par M. Bussy. Nous reproduisons presque intégralement la note des auteurs :

Une des propriétés physiques les plus caractéristiques et qui rapproche encore le zinc du magnésium, n'a pas encore été signalée; il est volatil à peu près comme le zinc et a la même température. Nous en avons distillé facilement une trentaine de grammes dans les appareils en charbon, dont la description a été déjà donnée par l'un de nous. Quand le magnésium est pur, il ne laisse pas de résidu et le métal sublimé est blanc, entouré d'une petite quantité d'oxyde.

Le magnésium fond à une température bien voisine de la température de fusion du zinc. Un peu plus tard, il brûle produisant une flamme éclatante, au milieu de laquelle on distingue de temps en temps des aigrettes bleu-indigo, surtout quand on lance sur le bain métallique en combustion le sel d'oxygène d'un chalumeau à gaz tonnants. La combustion du magnésium s'accompagne de tous les phénomènes observés pour le zinc, et qui dénotent un métal volatil dont l'oxyde est fixe et infusible: flamme éclatante, dépôt d'un *pompholix* ou laine philosophique magnésienne, combustion rapide.

Nous avons trouvé la densité du magnésium égale à 4,75. Nous étudions en ce moment avec détail sa malléabilité, sa ductilité et les propriétés physiques qui en dépendent. Enfin, nous donnerons le chiffre de sa conductibilité électrique, détermination intéressante à cause de l'excessive légèreté du métal.

Le magnésium se lime très-bien et se brunit à merveille. Il se

conserve assez bien à l'air, quand il est pur et que sa surface est polie, comparable encore sous ce rapport au zinc métallique, qui résiste peut-être un peu plus que lui. Pour préparer le magnésium, nous employons un procédé utilisé déjà pour l'aluminium, mais qu'il faut modifier un peu quand on l'applique au magnésium, métal plus léger que la scorie dans laquelle on le fait naître.

On prépare le chlorure de magnésium avec un soin extrême par le procédé habituel; on en prend 600 grammes qu'on mêle avec 100 grammes de sel marin fondu et 100 grammes de fluorure de calcium pur, le tout pulvérisé préalablement. On ajoute 100 grammes de sodium en morceaux, qu'on mélange intimement avec la poudre de chlorure, et on jette le tout, au moyen d'une petite main en tôle, dans un creuset bien rouge qu'on ferme avec son couvercle. Au bout de quelque temps la réaction se manifeste; quand tout bruit a cessé, on découvre le creuset, on agite avec une tige de fer, jusqu'à ce que le mélange de toutes les parties fondues soit homogène et la partie supérieure du bain bien découverte. On voit alors manifestement les globules de magnésium se montrer. On laisse le creuset refroidir hors du feu, et quand la masse saline est déjà près de figer, on agite encore et on rassemble avec la tige de fer toutes les petites masses métalliques éparses, de manière à n'en former qu'une seule, et on coule le tout sur une pelle de fer. En cassant la scorie, on trouve les globules de magnésium qu'on enlève. On peut refondre la scorie une et même deux fois, et on retirera encore un peu de magnésium chaque fois. 600 grammes de chlorure de magnésium réagissant sur 100 grammes de sodium, nous ont donné 4 grammes de magnésium.

Le magnésium brut est introduit dans une nacelle de charbon, enfermée elle-même dans un tube de charbon et chauffé au rouge vif, presque blanc, pendant qu'un courant d'hydrogène lent traverse l'appareil. Le tube étant fortement incliné dans le fourneau, tout le magnésium se condense en avant de la nacelle, et on le recueille très-facilement quand le tube est froid.

On le fond ensuite dans un mélange de chlorure de magnésium, de sel marin et de fluorure de calcium. En augmentant un peu la proportion de celui-ci, qu'on ajoute graduellement au bain en fusion, on rend la scorie moins fusible que le magnésium, de sorte qu'on peut couler le magnésium au moment où la scorie vient de se prendre en masse.

VARIÉTÉS.

Les Comètes réduites à leur juste valeur.

Les lecteurs du *Cosmos* se sont dit, sans aucun doute, que si nous ne leur parlions pas de la prétendue comète qui, le 13 juin prochain, doit réduire notre globe en poudre, c'est qu'il y avait par trop de ridicule et d'absurde dans cette annonce lancée au hasard et dans le caquetage qui l'a suivie. Il ne s'agit ni d'un astronome et d'une comète dont l'orbite ait été calculé, mais d'un astrologue et d'une comète entrevue par divination dans les profondeurs des cieux. S'en occuper eût été une honte. Il est vrai que le *Moniteur universel* a mis en jeu, à cette occasion, la comète de 1264 et de 1556, attendue depuis 1848; mais nous ne pouvions que gémir de cette maladresse, car s'il est une comète dont la terre n'ait rien à redouter, puisqu'elle suit dans les cieux une route tout à fait différente, c'est bien la comète de Charles-Quint. Tout ce que nous pouvions offrir à nos lecteurs pour son instruction, c'était une preuve mathématique et péremptoire du néant des comètes, et nous la leur offrons.

M. Babinet, qui, dans sa guerre contre la terreur des comètes, avait annoncé que si le public n'était pas suffisamment convaincu par les autorités qu'il produisait, il tenait en réserve un argument péremptoire, a tenu parole lundi dernier.

C'est en plein Institut et solennellement qu'il a démasqué sa batterie de réserve et qu'il a fait usage contre les comètes, qu'il appelle des riens invisibles, de sa botte secrète qu'il ménageait pour une grande occasion. Au moyen de déductions très-simples, mais *qu'il fallait imaginer*, il a fait voir qu'une comète ne peut être assimilée qu'à une substance qui serait des millions de millions de fois moins compacte que l'air de notre atmosphère.

Nous croyons savoir que M. Babinet a longtemps cherché une solution de ce difficile problème et qu'il avait mis à contribution tout ce que l'optique moderne peut offrir de ressources. Parmi plusieurs moyens de trouver optiquement quelle fraction de notre air il faudrait prendre pour avoir un milieu qui eût le même éclat que la comète, voici le plus simple et le plus facile à comprendre. Appliqué à la comète d'Encke, qui est quelquefois visible à l'œil nu, le calcul est effrayant par son résultat. D'autres comètes conduisent à des nombres différents, mais toujours d'une petitesse infinie et incompréhensible; notez que toujours les noyaux des comètes se

sont montrés complètement perméables à la lumière. Quant à des phases, il est pénible de voir M. Hind citer l'observation de Cacciatore, qui voyait le noyau d'une comète en croissant dont la ligne des cornes était dans la direction du soleil! Que dirait-on si le même prodige arrivait à la nouvelle lune et que le croissant ne fût pas en travers de l'écliptique? La conclusion de l'observation de l'astronome napolitain était donc que la comète ne présentait point de phases. M. Arago n'y a point été trompé, quoiqu'il ait un peu trop timidement relevé cette erreur, étourdiment répétée partout.

Arrivons à la série des déductions de M. Babinet : une étoile de onzième grandeur est vue au travers de la comète de Encke, *sans diminution sensible de son éclat*. La photométrie conclut de suite que le rideau lumineux que la comète fait devant l'étoile n'est pas en éclat le *soixantième* de l'éclat de l'étoile; car autrement une diminution d'éclat eût eu lieu pour l'étoile. Donc la comète est tout au plus le soixantième de l'étoile; donc, en prenant soixante fois l'éclat de la comète, on ferait *au plus* l'éclat de l'étoile; donc, si l'on rendait encore une soixantaine de fois la comète plus lumineuse, elle le serait alors soixante fois plus que l'étoile et la ferait disparaître. Or, 60 fois 60 font 3 600; donc il faut un éclat 3 600 fois plus grand que celui de la comète pour faire disparaître une étoile de onzième grandeur. Et comme, d'après les données de l'observatoire d'Oxford, et notamment de M. Pogson, une étoile de onzième grandeur est 250 fois moins brillante qu'une étoile de cinquième, il faudrait prendre 250 fois 3 600 fois l'éclat de la comète pour faire disparaître une étoile de cinquième grandeur; cela fait 900 000 fois. Or, notre atmosphère, éclairée par la pleine lune, éteint les étoiles de cinquième grandeur et au-dessous. Cette atmosphère, éclairée par la lune, est donc 900 000 fois plus brillante que la substance de la comète qui est en plein soleil dans le ciel. Le plein soleil ayant été déterminé par Wollaston à 800 000 fois la pleine lune, il est évident que notre atmosphère, illuminée par le soleil, serait 800 000 fois 900 000 fois plus brillante que la comète; cela fait 720 000 000 000, c'est-à-dire sept cent vingt milliards de fois. Il suffirait donc d'une tranche d'air infiniment mince pour qu'elle s'assimilât en éclat à la comète vue au travers de toute son épaisseur, noyau et chevelure.

Pour terminer, M. Babinet cherche à quelle densité il faudrait réduire l'air, pour qu'à épaisseur égale il fit le même effet d'illu-

mination que la comète. Il est évident qu'il faut ici tenir compte de ce que notre atmosphère, réduite à la densité de l'air à la surface de la terre, équivaut à peu près à une épaisseur de 8 kilomètres, tandis que la comète avait 500 000 kilomètres d'épaisseur; alors le nombre 720 000 000 000, augmenté dans le rapport de 500 000 à 8, devient 45 000 000 000 000 000, c'est-à-dire quarante-cinq millions de milliards.

Ainsi, en prenant notre air ordinaire pour point de comparaison, la comète serait assimilée, d'après ses propriétés optiques, à un air qui serait dilaté à quarante-cinq millions de fois son volume ordinaire.

Du bore, de son analyse et de ses propriétés physiques

Par MM. WOEHLER et SAINTE-CLAIRE DEVILLE.

« Le bore, comme nous l'avons annoncé, se présente avec des couleurs très-différentes, depuis le rouge-grenat foncé, au point de produire l'opacité même sous un faible épaisseur, jusqu'au jaune de miel presque incolore. Nous avons analysé la matière sous ces différents états et nous avons trouvé chaque fois sa composition changeant même avec sa couleur. Aujourd'hui, nous en avons trois variétés distinctes qui nous paraissent posséder la même forme cristalline, du moins à en juger par quelques angles qui ont été mesurés sur deux d'entre elles. Mais l'une de ces variétés a pu être obtenue en cristaux si nets et si réfléchissants que les angles ont pu être tous déterminés avec précision. La forme cristalline du bore est le prisme droit à base carrée dont les paramètres, calculés avec les inclinaisons des faces de l'octaèdre le plus développé du cristal, sont dans le rapport de 1 pour les axes horizontaux, à 0,816 pour l'axe vertical. Les formes qu'on y trouve sont (111), (221) deux octaèdres appuyés sur les arêtes de la base, les faces (110) du prisme et ceux (100) d'un second prisme dont les faces sont tangentes aux arêtes du premier. Les angles de ces faces permettent de considérer le bore comme entièrement isomorphe avec l'étain. Nous devons cette remarque à M. Sella. Voici les angles que nous avons trouvés (ce sont les angles des normales aux faces) :

D'après nous. M. Sella.

110 sur 121 = 31°, 29' 31°, 32'

221 sur 111 = 19°, 36' 19°, 27'

Les faces des deux prismes adjacentes, 45°; les faces alterna-

ternatives, 90° ; les faces adjacentes de l'octaèdre, 70°,50 ; les faces alternatives, 53°, calculé 53°,2.

La densité du bore est de 2,68, c'est-à-dire un peu supérieure à celle du silicium. On remarquera que la densité du silicium est égale à la densité de la silice, que la densité du bore est notablement supérieure à la densité de l'acide borique, et enfin que la densité du diamant est très-grande par rapport à la densité de l'acide carbonique liquide. En faisant ici un rapprochement que des expériences ultérieures pourront légitimer, nous ferons remarquer qu'avant le silicium se trouve dans la même série l'aluminium, dont la densité est à peine les deux tiers de la densité de l'alumine.

La dureté du bore varie beaucoup d'un échantillon à l'autre, tout en restant bien supérieure à la dureté du corindon. Sous ce rapport, il faut distinguer trois espèces de cristaux :

1° Le bore est en lames d'un éclat métallique au moins égal à l'éclat du diamant ; il paraît noir et opaque, transparent seulement dans les portions les moins épaisses du cristal. Ce bore est très-clivable, ce qui rend les cristaux assez fragiles ; mais sa dureté est très-considérable. Il raye nettement le diamant. Nous avons l'honneur de présenter à l'Académie un diamant à faces naturelles d'une dureté extrême, et que la poudre de diamant lui-même n'attaque qu'avec lenteur. Ce diamant a été usé par le bore sur les arêtes de l'octaèdre qui présentait d'abord une rainure et deux bords saillants : on pourra remarquer que ces bords saillants ont disparu, et que, dans plusieurs endroits, la rainure elle-même est complètement effacée. L'habile artiste, M. Guillot, graveur sur pierres, qui a bien voulu faire exécuter ces essais dans ses ateliers et les suivre avec attention, nous a dit que le bore, tout en usant le diamant, agissait avec plus de lenteur que la poudre de diamant, et enfin, qu'au bout d'un certain temps, l'outil qui porte la poudre de bore *s'empâtait*, ce qui serait un indice d'une dureté moindre que la dureté du diamant. Cette variété de bore se produit toutes les fois qu'on laisse, pendant la préparation du bore, l'acide borique et l'aluminium en contact pendant peu de temps, ou bien que l'opération se fait à basse température. Ces conditions ne nous semblent pas encore déterminées d'une manière définitive.

L'analyse de ce bore a donné pour résultat : carbone, 2,4 ; bore, 97,6.

L'analyse du bore est une opération très-délicate qui nous a offert quelques difficultés. Voici le procédé qui a été adopté : Le

bore pesé et introduit dans une nacelle de platine, était brûlé dans un long tube de verre de Bohême chauffé à l'endroit où se trouvait la nacelle, et tout près de l'arrivée du chlore, à une température telle que le verre se ramollisse. Il se dégage du chlorure de bore fumant que l'on perd, et il reste du charbon que l'on pèse, que l'on brûle dans l'oxygène en recueillant l'acide carbonique. Il se forme toujours dans cette opération une faible quantité d'un sublimé blanc très-légèrement jaunâtre qui s'échauffe au contact de l'eau, et s'y dissout à peu près entièrement, surtout au bout de quelque temps. On y trouve du chlorure de soufre, provenant de l'action du chlore sur le soufre du caoutchouc vulcanisé, de l'acide borique dont l'oxygène a été formé par le chlore qui en contient toujours, soit qu'il provienne de l'air des appareils, soit qu'il provienne de l'action de l'acide chlorhydrique sur le manganèse lui-même, ou enfin de l'humidité du gaz qu'il est très-difficile de dessécher au moyen des appareils généralement employés. Sous cette influence, il se forme une substance volatile, solide et décomposable par l'eau en acides chlorhydrique et borique dont on obtient des quantités considérables pendant la préparation du chlorure de bore; nous nous réservons d'examiner plus tard sa nature et sa composition.

Il peut arriver aussi que ce sublimé contienne de l'aluminium. Pour le rechercher on évapore sa dissolution presque à sec et l'on ajoute un peu de fluorhydrate ou de fluorure alcalin (de préférence le fluorhydrate d'ammoniaque) et de l'acide sulfurique en excès. On pousse l'évaporation jusqu'au point où l'acide sulfurique entre en vapeur. On reprend alors par l'eau : la dissolution filtrée laisse une petite quantité de matière sableuse provenant de la silice, soit du fluorure, soit même du bore qui peut contenir un peu de silicium. Traitée par l'ammoniaque et portée à l'ébullition, elle ne nous a pas donné d'alumine pour les échantillons de la variété du bore dont nous nous occupons en ce moment. Quand il existe de l'alumine dans cette liqueur on a la dose séparément par les procédés connus.

2° Le bore se présente aussi sous forme de cristaux d'une limpidité et d'une transparence parfaites. Ils sont groupés sous forme de prismes longs et échancrés de manière à simuler les dents d'une scie. Quelquefois on en obtient de très-petits qui sont réellement prismatiques et à huit faces, surmontées sans doute des octaèdres dont nous avons donné la forme plus haut. Leur éclat adamantin est extrême, mais leur dureté est un peu moindre que

dans la première variété. Enfin, l'action prolongée des acides et surtout de l'eau régale, ne paraît pas tout à fait nulle sur leur surface. On les obtient toutes les fois qu'on maintient l'aluminium en excès et l'acide borique au contact, dans un creuset de charbon, à une haute température et pendant longtemps. Il faut au moins cinq heures de la chaleur nécessaire à la fusion du nickel. Bien peu de creusets supportent cette épreuve.

Leur composition est très-variable. Voici une analyse qui donne une idée des proportions moyennes des substances qui y entrent. L'analyse porte sur un très-bel échantillon fait avec des cristaux choisis; carbone, 4,2; aluminium, 6,7; bore, 89,1.

Si l'on parvient jamais à produire des cristaux un peu gros et non maclés de cette substance, à coup sûr, elle pourrait être employée en joaillerie.

3° La plus dure de toutes les variétés de bore, plus dure incomparablement que la première, mais surtout que la seconde, s'obtient en épuisant, à plusieurs reprises, l'action de l'acide borique en grand excès sur l'aluminium et à une température telle que tout l'acide borique en excès soit volatilisé. C'est ainsi que pour obtenir un ou deux grammes de cette matière, il faut volatiliser en vases clos, dans les appareils de charbon que nous avons déjà décrits, vingt ou trente grammes d'acide borique, en chauffant chaque fois pendant deux ou trois heures. Il reste alors dans le creuset une masse caverneuse, rouge-chocolat clair, hérissée de cristaux de bore d'un grand éclat, dont il faut enlever encore le fer ou les métaux étrangers et l'aluminium par la soude et l'acide chlorhydrique. Malheureusement le bore ne peut être ainsi séparé de l'alumine qui l'imprègne et dont on reconnaît facilement la présence; c'est pourquoi nous n'en pouvons donner ici l'analyse, quoique cette matière nous paraisse évidemment la plus pure des trois variétés (1).

Cette masse de bore paraît au microscope composée entièrement de petits cristaux : à l'œil nu on en aperçoit de très-nets et très-distincts, quoique excessivement petits et échappant à la mesure. La dureté de cette matière est telle que, d'après M. Guillot, elle ne le cède pas au diamant, et après son emploi, on la retrouve

(1) On remarquera que l'alumine, en présence du chlore et du charbon que contient le bore, et peut-être du bore lui-même, peut donner de l'oxyde de carbone et du chlorure d'aluminium. Nous avons dû mettre un grand soin à séparer, avant toutes nos analyses, l'alumine du bore par un triage parfait des cristaux, pour échapper à cette cause d'erreur autant qu'il est possible.

avec le même degré de finesse qu'avant, ce qui est, il paraît, un caractère de la bonne poudre de diamant. Elle s'écrase également avec une difficulté extrême, présentant sous ce rapport les analogies les plus grandes avec cette espèce de diamant que les lapidaires appellent le Bowr.

Nous devons, avant de finir, insister sur la manière dont il faut interpréter les analyses dont les résultats sont consignés plus haut.

D'abord le carbone qu'on y rencontre doit être évidemment considéré comme étant à l'état de diamant; car d'après toutes nos analyses, plus la quantité de charbon y est forte, plus la transparence augmente; et l'on sait que quelques millièmes de carbone noir, et peut-être moins encore, suffisent pour colorer d'une teinte très-foncée les verres dans lesquels on ne peut pas le supposer combiné avec la matière qui les colore. On est, de plus, obligé d'admettre que le carbone a cristallisé avec le bore, avec lequel il n'est pas isomorphe. Cette hypothèse n'a rien de contraire aux faits que l'on observe dans quelques cas où l'on voit une matière dont la proportion est dominante, imposer sa forme à des substances avec lesquelles elle a une certaine analogie de propriétés chimiques. La présence de l'alumine dans les amphiboles en est un exemple. D'ailleurs rien ne dit que le diamant, comme la plupart des corps de la nature, n'est pas, lui-même, dimorphe et susceptible, dans des circonstances encore inconnues, de prendre la forme du bore. Le soufre sélénié, qu'on peut obtenir artificiellement avec des dissolutions de sélénium et de soufre dans le sulfure de carbone, en est une preuve. Le soufre, entraîne alors en opérant avec certaines précautions, des quantités nécessairement très-petites de sélénium, à cause de la faible solubilité de celui-ci; mais la présence du sélénium qui n'a aucun rapport de forme avec le soufre, peut être démontrée, très-facilement par l'analyse qualitative, dans le soufre sélénié, dont les angles, qui ont été mesurés, sont identiques à ceux que M. Mitscherlich a assignés au soufre octaédrique. D'ailleurs, les conditions de l'isomorphie des corps simples et de leur entraînement mutuel par cristallisation, ont besoin d'être étudiées expérimentalement sur le petit nombre de ces corps qui sont assez rapprochés, dans les classifications de la science, pour que leurs combinaisons n'obéissent pas à la loi des équivalents, c'est-à-dire pour que leur mélange ne donne lieu qu'à une dissolution. Dans ce cas, le carbone, le bore, le silicium (1),

(1) Nous disons le silicium, quoiqu'il ne soit pas mentionné dans nos analyses de bore, parce que sa présence y a été signalée dans plusieurs circonstances.

qui sont si rapprochés, pourraient se dissoudre mutuellement sans se combiner et coexister dans le bore, sans que la forme de celui-ci soit changée. Le contraire a lieu lorsque l'argent, qui est si voisin du plomb, est dissout dans le plomb. On sait (et la méthode de séparation de ces deux métaux par cristallisation est fondé sur ce fait), que le plomb cristallise sans entraîner des quantités appréciables d'argent : ils se séparent comme un sel anhydre dans une dissolution aqueuse à l'état de saturation.

Ces observations s'appliquent à l'aluminium dont la présence dans le bore en quantités très-variables (depuis 0 jusqu'à 13 0/0) n'indique jamais une combinaison : car la formule $Al B_7$ exigerait déjà près de 20 0/0 d'aluminium. Il nous paraît que ce fait nouveau qui servira, nous l'espérons, dans la détermination des conditions d'isomorphie des corps simples, peut donner un certain appui à l'opinion que l'un de nous a énoncée déjà, et d'après laquelle l'aluminium devrait être placé dans la série du bore et du carbone au même titre et au même rang que l'antimoine dans la série de l'azote et du phosphore.

Composition chimique de la bile.

De longues recherches sur la nature chimique et les propriétés des matières grasses contenues dans la bile, M. Gobley, professeur agrégé à l'École de pharmacie, tire les conclusions suivantes : 1° Les acides oléique et margarique ne préexistent pas dans la bile, comme on l'admet généralement. Ils sont des produits du dédoublement de la lécithine sous l'influence des agents chimiques ou de la putréfaction; 2° l'oléine, la margarine, la cholestérine et surtout la lécithine sont au nombre des principes gras de la bile 3° les matières grasses de la bile, lorsqu'elles se répandent avec cette dernière dans l'intestin, sont en presque totalité absorbées par cet organe, puisque l'on ne retrouve dans les matières excrémentitielles qu'une petite quantité d'huile fixe, oléine et margarine, avec des traces de cholestérine; 4° il est difficile d'admettre que la bile soit sans utilité et absolument sans usage, puisque les matières grasses qu'elle renferme sont presque complètement absorbées par l'intestin, et qu'il faut à l'animal qui en est privé une plus forte proportion de nourriture et des aliments plus substantiels.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Faits des sciences.

Nous recevons de M. Lericque de Monchy la note suivante contenant, en outre d'une rectification qu'il pense fondée de quelques époques de minima d'Algol, données par M. Pogson, plusieurs faits inédits relatifs aux variations d'Algol :

« Le numéro du 20 février de votre intéressant recueil contient un article sur les étoiles variables où l'on trouve des époques de minima d'Algol pour 1857, données par M. Pogson, notamment pour les 22 janvier, 11 heures 10 minutes du soir; 25 *id.*, 7 heures 59 minutes; 14 février, 9 heures 41 minutes (temps moyen de Greenwich et en heures astronomiques). Ces époques sont loin d'être d'accord avec mes observations faites à ces mêmes dates. J'ai fixé et écrit sur mon carnet l'instant du minimum (temps moyen de Montpellier), le 23 janvier, à 0 heures 45 minutes du matin; le 25 *id.* à 9 heures 35 minutes du soir, et le 14 février, à 11 heures 18 minutes du soir. En ajoutant 16 minutes aux époques indiquées par M. Pogson pour la différence de longitude entre Greenwich et Montpellier, l'heure indiquée par M. Pogson diffère de celle de mes observations, de 1 heure 19 minutes pour la première; de 1 heure 20 minutes pour la seconde; de 1 heure 23 minutes pour la troisième. Je fais remarquer en passant cet écart constant de même valeur, ou peu s'en faut, et de même sens : j'ajoute qu'il n'est guère possible de ne pas varier de 5 ou 6 minutes, entre plusieurs observations, dans l'appréciation de l'instant du minimum. Comment expliquer cette différence de 1 heure 20 minutes en moyenne? On ne peut se tromper de cette quantité dans l'observation. Je ne sais si M. Pogson a pris pour origine une observation du minimum faite par lui-même, ou s'il s'est servi d'une origine ancienne, en appliquant à chaque période (temps compris entre deux minima) un nombre de jours, d'heures et de minutes, convenable à l'époque de cette origine. Quoi qu'il en soit, mes observations comprises entre 1852 et 1857 s'accordent entre elles à 5 ou 8 minutes près, en donnant à la période comprise

entre deux minima, une durée de 2 jours 20 heures 49 minutes et quelques dixièmes de secondes. En substituant à cette durée 2 jours 20 heures 48 minutes 55 secondes, 48, comme cela paraissait convenir, en 1842, à la durée de cette période, d'après les observations de M. Argelander, publiées par M. de Humboldt, on arrive à peu près à l'heure indiquée par M. Pogson, pour les dates de janvier et de février 1857. Mais, ainsi que je l'ai indiqué dans un Mémoire lu dans une séance de l'Académie des sciences de Montpellier, Mémoire en voie d'impression, d'après mes observations de 1852, celles de janvier 1857, et les observations intermédiaires comparées entre elles, la durée qui paraît le mieux convenir à la période d'Algol est de 2 jours 20 heures 49 minutes et une fraction de seconde. Il résulte de mes observations que, depuis 1842, la durée de la période d'Algol a augmenté. Ce résultat paraît confirmé par les observations faites de M. Legrand, professeur d'astronomie à la Faculté des sciences de Montpellier, faites, l'une le 15 mars 1849 vers 7 heures 30 minutes du soir, temps moyen de Montpellier, l'autre le 4 février 1851 à la même heure. Ces deux observations sont concordantes, en comptant, pour chaque période, 2 jours 20 heures 49 minutes. Si je prends pour origine, l'une de ces observations, en donnant à chaque période une durée égale à celle qu'a trouvée ce savant professeur, je constate, entre l'heure indiquée par M. Pogson, pour janvier et février 1857, et l'heure trouvée, une différence de 45 minutes, c'est-à-dire, que l'heure trouvée est en retard de 45 minutes sur l'heure donnée par M. Pogson. J'ai cru devoir consciencieusement signaler ce résultat, afin d'attirer l'attention des observateurs qui se proposent d'étudier de nouveau les variations d'Algol.

Dans le Mémoire dont j'ai parlé plus haut, j'ai signalé un phénomène qui se présente dans la période de déclin et dans la période d'accroissement d'Algol, phénomène que je n'ai vu consigné nulle part. J'ajoute que dans un grand nombre d'observations, j'ai suivi les phases d'Algol de 10 minutes en 10 minutes; quelquefois même je n'ai pas perdu de vue cette étoile pendant plus de 5 minutes. A l'œil nu et à l'aide d'un procédé que j'ai indiqué dans mon Mémoire, j'ai toujours constaté que 55 minutes, environ, avant d'atteindre son minimum, l'intensité d'Algol éprouve une recrudescence. A cette phase du déclin, son intensité est à peu près celle de ϵ de la tête de Méduse; elle remonte en peu de temps presque à celle de δ de Persée. Toutes mes notes constatent qu'alors son intensité est à peu près égale à celle de δ , mais qu'elle me paraît

un peu plus faible. Algol reprend alors une couleur blanche-bleuâtre qu'il n'avait plus lorsque son intensité était égale à peu près à celle de γ , et qu'il perd encore lorsqu'il est à son véritable minimum. Dans la période d'accroissement, 1 heure 10 minutes environ après avoir atteint son minimum, l'intensité d'Algol éprouve une rechute et n'est plus qu'un peu supérieure à celle de γ . J'ai toujours trouvé ces phases mieux caractérisées dans la période de déclin que dans la période d'accroissement. La différence de 1 heure 20 minutes, entre l'époque indiquée par M. Pogson et l'heure trouvée par mes observations, viendrait-elle de ce que l'origine prise par ce dernier daterait de la phase où l'intensité d'Algol serait, pour la première fois, à peu près égale à celle de γ ? Cette phase pour mes yeux n'est pas le véritable minimum.

La phase de déclin d'Algol a pour cause, selon moi, une diminution de grandeur plutôt qu'une altération proprement dite dans la vivacité de la lumière qu'il nous envoie, excepté lorsque son intensité est à peu près égale à celle de γ ; alors seulement il me paraît entouré d'une nébulosité à travers laquelle il brille encore d'un éclat relativement vif.

De nouvelles observations des variations d'Algol se préparent; je n'ai eu d'autre but en écrivant ces lignes que d'attirer l'attention des observateurs sur les phénomènes que je viens de signaler. »

— A en croire le *Morning Chronicle*, l'organe quasi-officiel du gouvernement anglais, on aurait définitivement renoncé à la nouvelle expédition arctique à la recherche de Franklin. « Le public, dit ce journal, approuvera cette résolution. Ce n'est pas évidemment d'après des considérations pécuniaires que devait se résoudre cette question; cependant, quand on se souvient que cinq vaisseaux de la marine royale ont été abandonnés au milieu des glaces, et qu'il a été dépensé 500 000 livres sterling (12 millions de francs), dans les recherches déjà tentées, on voit qu'aucun sacrifice n'a été épargné tant qu'il est resté une chance de trouver quelque trace vivante de l'expédition partie pour découvrir le passage au nord-ouest. » Nous doutons, nous, que cette décision soit favorablement accueillie, surtout après la lettre si touchante de M. de Humboldt.

— Le *Journal de médecine et de chirurgie pratique* affirme que le fils de M. Leclercq, médecin à Senlis, cueille et mange crus tous les champignons qu'il rencontre, quelle que soit leur espèce, et que jamais il n'en a été incommodé. M. Leclercq père, à son tour, raconte qu'en Crimée il a mangé en salade, c'est-à-dire ac-

commodés au vinaigre, et a fait manger aux soldats tous les champignons, d'espèces nombreuses et très-différentes, qui croissaient autour du lieu où il était cantonné, sans que jamais il soit survenu aucun accident. Ces faits sont extraordinaires, sans doute, mais ils ne prouvent pas qu'il n'y ait point de champignons vénéneux, vérité tout à fait incontestable.

— M. de Montigny, l'infatigable approvisionnement de nos musées, de nos jardins et de nos fermes, annonce à M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire l'envoi en France de quatre magnifiques éléphants du plus bel ardoise, jeunes, ayant déjà six pieds de haut, trois mâles et une femelle; d'un énorme tapir; d'un taureau et d'une belle vache à bosse, d'une espèce de taureau sauvage avec des cornes immenses et d'une force extraordinaire; de trois chèvres blanches du Thibet, avec un bouc magnifique; de deux énormes orangs-outangs; d'un superbe easoar noir de Bornéo, à la tête bleue, aux pattes plus grosses que l'autruche, portant au-dessous du bec deux membranes rouges et bleues d'un pied de long; d'une foule d'autres animaux plus petits, suivis prochainement de tigres royaux et d'une espèce de bœuf monstrueux des forêts du Laos, animal entièrement inconnu, et comparable, dit-on, pour la grosseur, à l'éléphant. Une caisse, aussi en route, renferme douze tubercules féculents et glutineux, tout nouveaux, qui sont la Providence des habitants du Bangkok.

— L'Académie de Turin vient d'affecter un prix de 6 000 francs au meilleur Mémoire sur le cours des fleuves, leur navigation, l'importance que la science peut leur donner. Les savants de tous les pays peuvent concourir, à la condition que leur travail sera écrit en italien ou en français.

— Dans la dernière séance de la Société des arts, M. John Anderson, inspecteur des ateliers et machines de l'arsenal royal de Woolwich, a lu un mémoire très-intéressant sur les accroissements énormes qu'a pris dans cet arsenal modèle la fabrication mécanique des engins de guerre. Jusqu'à ces dernières années, le travail de l'arsenal se faisait entièrement à la main; ce simple fait qu'on y compte actuellement 68 machines à vapeur d'un pouvoir nominal de 1 170 chevaux, avec 16 540 pieds de transmission de mouvement, mettant en jeu 18 marteaux à vapeur, et 2 773 machines de tout genre, suffit à donner une idée des efforts immenses qu'a faits le gouvernement anglais pour assurer l'approvisionnement sur une énorme échelle de ses ateliers de guerre.

— Le *Scientific american journal* donne la recette suivante

pour nettoyer les marbres salis par le temps ou d'autres causes : Mêlez à de la chaux vive une certaine quantité d'une forte dissolution de savon ; étendez le mélange dont la consistance doit être celle de la crème sur le marbre qu'il s'agit de nettoyer, laissez-l'y pendant vingt-quatre ou trente heures ; enlevez-le, lavez avec de l'eau de savon, et votre marbre sera aussi propre et beau que du marbre neuf.

Faits d'agriculture, de physiologie et de chimie végétale.

MM. Lawes et Gilbert, deux des chimistes qui en Angleterre s'intéressent le plus à l'agriculture, ont lu récemment un Mémoire sur le blé, la farine et le pain. Les grains qu'ils ont examinés ont été récoltés sur le même terrain de 1845 à 1854. Le grain de 1845 qui de tous avait le mieux atteint la maturité, était le moins riche en azote ; la récolte au contraire de 1853, très-peu abondante, et qui avait eu de la peine à mûrir, était la plus riche en azote. Les caractères d'une récolte parfaitement mûre sont : une faible proportion d'eau, une faible proportion de cendres, une faible proportion d'azote. Relativement aux effets des engrais, il paraît que les sols fumés à la fois avec des engrais azotés et des matières minérales, sont ceux qui donnent les produits les meilleurs, mais dans lesquels la proportion d'azote est la plus réduite. La quantité et la qualité de la cendre, très-variables dans les récoltes pauvres, semblent avoir dans les récoltes parfaitement venues à terme une fixité de composition et de proportion très-remarquable, et à peu près indépendante de la nature des fumiers ; la quantité de chaux augmente certainement avec la maturation. Le son renferme dix fois plus de cendres et une fois et demie plus d'azote que la farine de ménage. La quantité moyenne d'eau contenue dans le pain est de 36 à 38 pour cent, et 100 kilogrammes de farine donnent en moyenne 138 kilogrammes de pain. Les expériences prouvent que la perte de matière sèche dans la fermentation est extrêmement petite, et certainement au-dessous de 1 pour 100. La quantité moyenne d'azote contenue dans le pain est de 1/3 pour 100. On sait que les meuniers et les boulangers estiment que la qualité de la farine est en proportion de la quantité d'amidon qu'elle contient : contrairement à l'opinion de Liebig et de la plupart des chimistes physiologistes, MM. Lawes et Gilbert soutiennent que l'estimation des meuniers et des boulangers est exacte ; que le pain le moins

azoté contient toujours assez d'azote pour la nutrition, et que ce qui importe surtout dans les aliments, c'est une grande proportion d'éléments respiratoires ou carbonifères.

D'un très-grand nombre d'analyses de farines, dont on avait séparé le gluten mécaniquement, il résulte que pour l'Europe et l'Amérique la proportion de gluten augmente graduellement à mesure que l'on s'avance du nord au sud, et que par conséquent les récoltes les mieux arrivées à maturité et les moins riches en azote sont celles des latitudes froides.

M. le docteur Marcet ne croit pas qu'on puisse admettre comme exacte l'opinion de MM. Lawes et Gilbert, relativement à la valeur secondaire qu'ils attribuent à l'azote des blés, il est convaincu que plus un aliment est azoté, et plus il nourrit à volume égal. De quel côté se trouve la vérité? Nous ne nous prononcerons pas, il nous suffit d'avoir constaté que des hommes très-compétents nient que la valeur des substances alimentaires ait pour mesure naturelle la proportion d'azote qu'elles contiennent.

— M. Dupuis cite dans le *Journal d'Agriculture pratique*, un arbre exotique, le *gingko biloba*, comme digne d'être cultivé dans les parcs et les plantations de ligne, en attendant son introduction dans les forêts; c'est un conifère de la tribu des taxinées ou ifs, à racine pivotante, à tige droite couverte d'une écorce grise et glabre, à cime pyramidale; à feuilles cunéiformes bilobées, larges de 8 millimètres, avec nervures divergentes en formes d'éventail; à fleurs dioïques, les femelles solitaires, les mâles réunis en un petit chaton jaune; à fruit charnu analogue à une prune, huileuse et très-âpre; à graine ou noix renfermant sous une coque mince, fragile, à deux angles très-prononcés, une amande blanche lenticulaire, composée d'une substance amylacée. Originnaire de l'Asie orientale, le *gingko* supporte assez bien les rigueurs de nos hivers; il vient dans presque tous les terrains, mais préfère une terre franche, profonde, un peu humide et une exposition ombragée; on peut le multiplier par semis, et c'est le meilleur moyen, par boutures ou par greffes des racines; son bois, blanc-jaunâtre avec des veines de couleur plus claire, imite le bois de citronnier, et peut être avantageusement employé pour l'ébénisterie et le tour. Peut-être tirera-t-on parti de la pulpe des fruits; l'amande blanche, ferme, féculente, d'une saveur douce, mais un peu austère, se mange crue ou cuite; elle est très-estimée en Chine et au Japon où on la sert après les repas comme digestif; elle donne une huile très-estimée.

— M. Lecouteux assure qu'un hectare de ray-grass peut nourrir pendant une année cinq têtes et demie de gros bétail, pesant 400 kilogrammes l'une (poids vivant), et consommant par tête et par an, 4 400 kilog., valeur foin sec, ou ensemble 25 000 kilog. environ. Voilà certes un fait consolant; les prairies artificielles et les racines sont évidemment le seul moyen possible de répondre aux exigences du présent et aux exigences plus tyranniques encore de l'avenir. Puisque c'est un parti pris d'amener tout le monde, les habitants des villes et les habitants des campagnes, à manger de la viande tous les jours et à tous les repas; puisque l'on s'accorde à regarder comme malheureux et déshérités les populations qui faisaient leur principale nourriture du pain et du pain bis, du lait ou du fromage, qui avaient l'eau pour boisson presque unique; puisqu'on a comme définitivement renoncé à tenir compte des lois si sages qui forçaient à s'abstenir de viande et à vivre de poissons et de légumes deux jours dans chaque semaine, et quarante jours pendant l'année, force est de songer sérieusement, et par tous les moyens les plus énergiques, à augmenter dans une proportion énorme l'élevé des animaux de boucherie et de basse-cour; de tripler et quadrupler, s'il est possible, la quantité de viande apportée sur les marchés. Nourries de chair les populations seront-elles mieux portantes et plus vigoureuses? vivront-elles plus longtemps? Nous en doutons sérieusement, nous craignons qu'il n'y ait de réellement augmenté que la vie moyenne, se traînant péniblement à travers mille maladies chroniques ou infirmités ignorées de nos pères plus pauvres et plus sobres.

— L'introduction du guano en Allemagne a produit les résultats les plus avantageux; toutes les récoltes ont largement et richement payé l'engrais donné à la terre qui les a produites; cet engrais a grandement amélioré la qualité et le pouvoir nutritif des céréales, des grains des pailles, et des plantes fourragères; il a permis de supprimer les jaclères et de pratiquer des cultures jusque-là impossibles; l'aisance et le bien-être des cultivateurs se sont accrus, et la valeur des terres a presque triplé.

PHOTOGRAPHIE.

L'Optique et la Peinture.

Sous ce titre, M. Jamin, professeur de physique à l'École polytechnique, a publié, le 1^{er} février, dans la *Revue des Deux-Mondes*, un article très-original et très-neuf, dont nous ne pouvons laisser ignorer à nos lecteurs la pensée fondamentale et les conclusions imprévues.

Lorsqu'un artiste veut copier une scène naturelle avec des masses inégalement distribuées de lumière et d'ombre, il se trouve placé dans la nécessité d'attribuer à chacune d'elles la valeur qu'elle a réellement. Il faut dès lors qu'il mesure ou, du moins, qu'il estime l'éclat des différents objets et des différents plans, et qu'il les gradue, dans la copie, suivant la même échelle de proportion que sur le modèle. Pour mesurer ou estimer ces éclats divers, il n'a que son œil plus ou moins exercé, qui n'en est pas moins, chez lui comme chez tous les autres hommes, un appareil insuffisant à comparer les intensités lumineuses. Quand il s'agit de produire sa copie, il est arrêté, en outre, par l'imperfection des ressources de la peinture; car la nature a, dans la plupart de ses parties, un éclat absolu qu'aucune couleur ne peut rendre. Ne pouvant faire un tableau aussi beau que nature, il sera forcé de l'assombrir; mais pour rester vrai, il devra au moins maintenir l'harmonie et la relation des éclaircissements, c'est-à-dire affaiblir toutes les lumières dans le même rapport. C'est à cette condition seulement que sa représentation de la nature sera fidèle et vraie. Jusqu'à quel point cette condition se trouve-t-elle remplie dans les peintures le plus justement célèbres, jusqu'à quel point, par conséquent, les chefs-d'œuvre de l'art sont-ils fidèles et vrais? Tel est le problème piquant que M. Jamin s'est proposé de résoudre et dont il a demandé la solution à l'optique théorique et expérimentale.

Plus heureux que le peintre, l'opticien, qui sait tout ce qui manque à l'œil, a su se créer des appareils, appelés par lui photomètres, qui lui permettent de comparer les éclats d'objets voisins, et d'exprimer exactement en nombres leur illumination relative; à l'aide desquels, par exemple, il a pu s'assurer que l'ombre portée par un bâton sur une feuille de papier blanc a vingt fois moins d'éclat que les parties éclairées par le soleil. M. Jamin est lui-même inventeur d'un de ces précieux appareils, et voici com-

ment nous pouvons, avec lui, en donner une idée, en attendant que nous puissions en publier la description technique et théorique. Figurez-vous une lunette assez semblable à une lorgnette de spectacle, simple ou à tube unique; en mettant l'œil au bout antérieur, vous verrez qu'elle est intérieurement séparée en deux par une cloison. Quand à travers un des compartiments vous regardez un objet, vous voyez par l'autre l'objet voisin, et en faisant tourner le tube convenablement sur lui-même, vous pouvez faire que la cloison coïncide avec la ligne de séparation des deux objets. Tout près de l'œil il y a sur l'instrument un cercle qui l'enveloppe comme un anneau, et que vous pouvez faire tourner autour de son centre. Si, regardant toujours les deux objets, vous faites tourner l'anneau, vous remarquerez que l'un devient de plus en plus clair, tandis que l'autre devient de plus en plus obscur. Bientôt l'objet le plus sombre devient extrêmement noir, pendant que l'autre atteint son plus grand éclat. Le cercle, d'ailleurs, porte une graduation calculée d'avance ou des nombres qui indiquent dans quelle proportion, partant de zéro, et faisant tourner le cercle jusqu'à ce que la lumière de l'objet le plus éclairé soit devenue égale à celle de l'objet sombre, ou jusqu'à ce que les deux éclats ou teintes du champ de l'appareil soient devenus identiques ou uniformes, vous ayez éteint l'éclat de l'objet le plus brillant; de sorte que ce chiffre vous donne immédiatement et exactement l'éclat relatif des deux objets ou des deux portions du champ de la vision. Pour mieux fixer les idées, faisons cette expérience en regardant une muraille blanche sur laquelle se projette l'ombre d'une maison voisine. Nous dirigeons donc la lunette sur la ligne de séparation de la muraille et de l'ombre de la maison; nous voyons dans le premier compartiment la muraille, dans le second l'ombre, nous tournons convenablement le cercle divisé, jusqu'à ce que les deux parties acquièrent le même éclat, ou que nous n'apercevions plus qu'une muraille également éclairée partout; nous regardons sur la graduation, et nous voyons que le trait qui marquait d'abord zéro marque maintenant 20, d'où nous concluons que, pour ramener l'éclat de la muraille à ne plus surpasser l'éclat de l'ombre, nous l'avons rendu vingt fois plus faible; que la muraille, par conséquent, est vingt fois plus brillante que l'ombre portée. Si le mur avait été jaune, bleu, etc., en répétant la même expérience, nous aurions trouvé le même nombre ou le même éclat relatif. Au lieu de la muraille et de l'ombre de la maison, nous aurions pu considérer

le sol et l'ombre d'un arbre, un coup de soleil et une ombre portée quelconque, les lignes de séparation d'un paysage, d'un édifice et du ciel, du ciel bleu et d'un nuage, etc. ; dans tous les cas, nous aurions obtenu des nombres qui auraient exprimé l'éclat relatif des objets contigus du champ de la vision ; à la condition, toutefois, d'apporter au photomètre des modifications convenables, si les deux objets contigus diffèrent, non-seulement d'éclat, mais de nuance ou de couleur.

Supposons maintenant qu'un peintre ait reproduit dans un paysage le mur avec l'ombre de la muraille, le sol avec l'ombre portée de l'arbre, etc., et que nous veuillions nous assurer de la fidélité ou de la vérité de sa représentation. Rien de plus simple : nous répéterons sur son tableau l'expérience que nous avons faite dans la nature. Nous regarderons la ligne de séparation de l'objet éclairé et de l'objet obscur, nous tournerons le cercle divisé, jusqu'à ce que les deux éclaircissements soient égaux, et nous verrons si le trait correspond au même nombre, au nombre 20, par exemple, dans le cas du mur et de l'ombre de la maison.

M. Jamin affirme qu'après avoir soumis à cette épreuve décisive un grand nombre de tableaux, il serait arrivé à ce résultat imprévu : que sur tous ou presque tous, le rapport des éclats sur l'œuvre du peintre diffère considérablement du rapport des éclats dans la nature. Toujours ou presque toujours, l'ombre portée n'est pas assez foncée ; la lumière et les ombres ont en outre sur le tableau des colorations différentes, elles n'ont non plus la même teinte, de sorte qu'avec le photomètre simple que nous avons décrit, on ne parvient jamais, comme dans la nature, à rendre les éclaircissements égaux. Partout, donc, on constate une double infidélité : infidélité dans la proportion des éclats, infidélité dans l'imitation des nuances. Si les différences étaient légères, si les infidélités n'étaient pas graves, on pourrait admettre que la peinture est au moins une image approchée de la nature, mais les divergences sont, au contraire, considérables. Pour rester d'abord, dit M. Jamin, dans le cas très-simple d'un corps éclairé par le soleil et d'une ombre projetée sur le corps, nous avons mesuré le rapport des deux éclats en été, en hiver, aux diverses heures du jour, par des temps inégalement beaux, et dans des circonstances très-variables ; les résultats ont été très-différents, mais en résumant les mesures prises, nous avons vu que le rapport des éclats a pour minimum 10, pour maximum 20 ; c'est-à-dire que les parties frappées par le soleil sont dix fois au moins, et vingt fois au plus aussi lu-

mineuses que les ombres portées. Or, quand on étudie successivement les coups de soleil dans les tableaux et qu'on récapitule ensuite les valeurs du rapport trouvé pour les éclats, on trouve qu'elles sont comprises généralement entre 2 et 4, c'est-à-dire l'éclat du soleil y est incomparablement plus faible que dans les paysages vrais, qu'il se trouve diminué des huit dixièmes. On a peine à concevoir comment l'œil peut tolérer des inexactitudes aussi considérables. M. Jamin ajoute : Cependant tous les paysagistes sont loin de mériter ce reproche au même degré ; les artistes de l'école moderne ont fait un énorme progrès dans le sens de l'exactitude ; tout le monde a pu remarquer que leurs tableaux contiennent des ombres plus foncées et des lumières plus vives, et il y a tels tableaux de Decamps, par exemple, où l'effet du soleil, mesuré par le photomètre, est compris dans les limites de la vérité naturelle.

Citons, comme second exemple de discordance entre la nature et l'art, les tableaux de nuit. Si, dans un de ces tableaux, en général éclairés par une lampe blafarde, on compare la lumière de la lampe avec celle des points les mieux éclairés, on trouve un rapport compris entre 20 et 30. Or, en plaçant dans une chambre une bougie et une feuille de papier blanc, on trouve que le rapport de l'éclat de la bougie à l'éclat du papier éclairé par elle est égal à 1 500 ; la bougie est donc, en réalité, 1 500 fois plus lumineuse que le papier, tandis qu'elle est à peine 30 fois plus lumineuse dans les tableaux ; ils ne sont donc vrais que d'une vérité de convention, énormément différente de la vérité naturelle.

Dans les intérieurs les plus célèbres de Granet, le ciel est 4 à 6 fois plus éclairé que les châssis des fenêtres. Pour se faire une idée de l'exactitude ou de la vérité de ce rapport, M. Jamin a choisi un cabinet éclairé par une fenêtre centrale dont les châssis nouvellement peints présentaient une grande analogie avec ceux des intérieurs de Granet, et se plaçant en face de la fenêtre avec son photomètre, il a trouvé que le ciel avait 400 fois plus d'éclat que les châssis. 400 fois dans la nature, 6 fois dans l'imitation ! la vérité des tableaux de Granet est donc complètement illusoire. M. Jamin avoue ensuite qu'il a voulu essayer de reproduire le ciel et les châssis de son cabinet avec les rapports d'éclat matériel accusés par le photomètre ; mais qu'en prenant pour le ciel le blanc le plus éclatant, pour le châssis le noir le plus sombre de sa palette, l'éclat du châssis n'était pas encore 400 fois moindre

que l'éclat du ciel, de sorte que la représentation fidèle et vraie se trouvait rigoureusement impossible.

Considérons un paysage complet : au premier plan des terres, des arbres ou des édifices, au second plan d'autres arbres et d'autres édifices, vus à travers une couche d'air qui forme comme un voile lumineux et augmente leur éclat ; dans le lointain les montagnes qui se confondent presque avec le ciel par leur apparence et leur éclat ; les nuages, dont la lumière dépasse considérablement celle de tous les objets terrestres ; le soleil, enfin, dont l'éblouissante clarté ne peut plus être supportée par le regard. Mesurée au photomètre, l'intensité des nuages les plus brillants est plusieurs mille fois, souvent plusieurs millions de fois égale à celle d'un arbre voisin de nous. Il y a donc dans la nature toutes les intensités possibles d'éclairement, depuis celles que l'on peut à peine percevoir jusqu'à celles que l'on ne peut plus supporter ; depuis l'obscurité infinie jusqu'à la lumière infinie. En présence de cette échelle qui part de la terre et touche aux cieux, que peut faire le peintre avec son échelle si courte ; alors que, mesurée au photomètre, l'intensité du blanc d'argent est à peine 80 fois plus forte que celle du noir d'ivoire ? S'il veut rester dans la vérité, il sera donc forcé de reconnaître qu'il y a des scènes qu'il ne doit pas essayer de reproduire, qu'il devra bannir le ciel de ses tableaux, et ne jamais aborder des paysages complets avec des nuages brillants. Mais il fera mieux, renonçant à la vérité et à l'exactitude, consultant son imagination plus que l'œil, l'interprétation plus que la réalité, il fera un tableau où la nature apparaîtra avec une réalité fictive, mais avec le charme d'intelligence et de vie qui le feront accepter et admirer. Il aura fait, en réalité, comme le chanteur qui diminuerait tous les intervalles d'un air étendu, afin de le comprendre entre les notes les plus hautes et les plus basses de sa voix ; mais l'œil, heureusement, n'est pas construit comme l'oreille, il ne sera pas blessé et ne se révoltera pas, il se complaira, au contraire, et remerciera le peintre de son courageux effort.

En résumé, la peinture n'est pas, comme on le suppose trop souvent, une reproduction de la nature, mais une fiction admise, dont les procédés sont conventionnels, et qui produit des œuvres sans réalité physique. Il y a plus : si l'on tentait de donner à la peinture ce caractère de réalité qui lui manque, on rencontrerait une impossibilité matérielle contre laquelle il est inutile de lutter, de sorte que de toutes les écoles, la moins raisonnable est l'école

réaliste. Prétendant à l'exacritude, les réalistes doivent accepter le photomètre pour juge; or le photomètre ne trouve dans leurs tableaux absolument rien qui ne ressemble aux autres; ils n'ont point étendu les limites des éclats que la peinture peut aborder; ils ne se sont pas rapprochés des rapports d'éclat que la nature nous offre. Dès que la peinture n'est pas et ne peut pas être la vérité, le réalisme n'est pas un but qu'on puisse chercher, puisqu'on ne pourrait pas l'atteindre. Je m'estime heureux, dit en finissant M. Jamin, d'être arrivé à cette conclusion, et de n'avoir introduit la physique dans ces questions que pour lui faire jouer un rôle qu'on n'attendait pas d'elle, celui de rappeler au spiritualisme la peinture qui tend à l'oublier,

Nous oserons demander à l'habile physicien qu'il complète sa belle étude, en demandant à son photomètre la vérité sur la fidélité des représentations de la nature faites par elle-même dans les belles épreuves de la photographie, ou dans les copies photographiques des tableaux, portraits, sujets d'histoire ou paysages, etc. N'y aurait-il pas aussi quelque utilité à examiner au même point de vue les chefs-d'œuvre de la gravure dans ses différents genres, eau-forte et burin?

F. MOIGNO.

Collodion préservé

Par M. KING.

M. King propose le mode suivant de préservation de la sensibilité des plaques collodionnées. On étend à l'ordinaire sur la plaque la couche de collodion, on sensibilise comme de coutume, et quand la plaque est sortie du bain de nitrate, on la plonge dans une boîte en gutta-pecha, ou en bois enduit de gutta-percha, remplie d'eau distillée; on peut préparer ainsi à l'avance un nombre indéfini de plaques. Quand le moment de s'en servir est venu, on les fait sortir de la boîte, on les lave comme si elles sortaient du bain sensibilisateur, et on les expose à la lumière comme des plaques fraîches. Pour développer l'image, on verse d'abord à sa surface une solution de nitrate d'argent au tiers (15 grains sur 47. *Sic*), et on achève l'opération comme à l'ordinaire. M. King a conservé ainsi des plaques pendant dix jours, et il n'a pas remarqué que leur sensibilité fût inférieure à celle des plaques récemment préparées; il ne doute pas que l'on ne puisse les conserver ainsi pendant un temps indéfini, et que ce procédé très-simple ne rende de grands services dans les opérations en plein air.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 2 mars.

M. Forbes, d'Édimbourg, fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de sa *Dissertation sur les progrès des sciences physiques et mathématiques dans la première moitié de notre siècle*. Nous ne connaissons pas encore ce volume, mais nous nous le procurerons et nous en ferons une analyse fidèle.

— Un docteur médecin, M. Loiseau, il nous semble, adresse une sorte de monographie des instruments et des méthodes à l'aide desquelles on parvient à extraire les corps étrangers engagés dans les voies aériennes, voire même les fausses membranes de l'angine couenneuse.

— M. Tardy de Montravel, capitaine de vaisseau, fait hommage d'un exemplaire de son ouvrage sur la *Découverte de la véritable embouchure de la rivière des Amazones*, publié par le ministre de la marine. Il joint à son Mémoire l'énoncé des résultats de ses travaux hydrographiques, sondages, etc., faits sur les côtes des Guyanes, ainsi que la liste des titres scientifiques dont il appuie sa candidature à la place vacante au sein du bureau des Longitudes, par la promotion de M. Daussy au rang de membre titulaire.

— M. Jules Remy, naturaliste français, annonce qu'en compagnie d'un savant anglais, M. Brechley, il a accompli, le 3 novembre dernier, l'ascension du fameux mont Chimborazo. Cette ascension n'avait été tentée jusqu'ici que deux fois ; la première, le 23 juin 1802, par MM. de Humboldt et Bonpland ; la seconde, le 15 et le 16 décembre 1831, par M. Boussingault. M. de Humboldt avait pu parvenir jusqu'à une hauteur de 5 909 mètres, il avait été arrêté par une muraille de rochers complètement infranchissable ; M. Boussingault avait atteint l'énorme élévation de 6 004 mètres. MM. Remy et Brechley croient être parvenus à la hauteur verticale absolue de 6 543 mètres ; nous disons croient être parvenus, car cette hauteur a été déduite d'une seule expérience sur la température à laquelle l'eau entrait en ébullition au point culminant qu'ils ont pu atteindre. Comme d'après les triangulations de M. de Humboldt, la hauteur du sommet le plus élevé du mont Chimborazo est de 6 530 mètres. M. Jules Remy croit pouvoir affirmer qu'il a gagné le point culminant. Un brouillard intense qui a envahi tout à coup le plateau supérieur, atteint par

ces courageux voyageurs, les a mis dans l'impossibilité de s'assurer si vraiment ils étaient parvenus au sommet. Dans leur excursion pleine de dangers, ils ont essuyé une effroyable tempête de neige et de grêle, accompagnée d'un violent orage.

— M. Rudolf Wolf, de Zurich, continue ses communications sur les taches solaires. Le 4 décembre 1847, M. Wolf, alors à Berne, découvrit presque par hasard, à la surface du soleil, de vastes groupes de taches qui l'intéressèrent si vivement, qu'il prit la résolution de ne pas passer un seul jour sans observer le soleil, et de consacrer une grande partie de ses loisirs à l'étude du phénomène des taches, auquel il avait à peine pensé jusque-là. Ses patients travaux ont déjà été couronnés de succès, il a contribué à mettre hors de doute une dépendance certaine entre les taches solaires et les variations du magnétisme terrestre, à confirmer l'existence d'un retour périodique des taches solaires, et à déterminer la longueur de la période, qui est d'environ onze ans. Dans une première note, il donne pour chaque jour, depuis 1849 jusqu'en 1855, deux nombres, dont l'un exprime combien de groupes de taches ou de taches isolées il a observées avec une lunette de Fraunhofer de quatre pieds de longueur focale et grossissant soixante-quatre fois; dont le second exprime le nombre des taches bien distinctes qu'il a pu compter. Une seconde table donne pour chaque mois et pour chaque année, la moyenne ou ce que M. Wolf appelle l'état maculaire moyen de la surface du soleil. Nous n'indiquerons ici que les moyennes des années, qui sont :

1849, 95,6; 1850, 63,0; 1851, 61,9; 1852, 52,2; 1853, 37,7; 1854, 19,0; 1855, 6,9.

Ces nombres prouvent évidemment que l'état maculaire va continuellement en diminuant depuis 1849, et qu'en 1855 il était déjà très-près du minimum.

Dans une seconde communication, M. Wolf donne pour la première fois un tableau indiquant pour chaque mois des trente années d'observations de M. Schwabe, les nombres de groupes de taches observées; ce tableau ne laisse plus aucun doute sur la réalité de la période de onze ans, un neuvième, de sorte qu'il est démontré que l'état maculaire du soleil croît et décroît périodiquement, en mettant onze ans, un mois, dix jours environ, à passer d'un maximum ou d'un minimum, au maximum ou au minimum suivant. Ainsi, la moyenne de l'état maculaire qui, en 1833 était 33, qui a atteint le maximum 327 en 1837, est revenu au minimum 34 en 1843, a atteint de nouveau le maximum 330 en

1848, et n'est plus en 1855 que de 38. Le nombre qui exprime l'état maculaire moyen annuel, est 152,6.

A cette première table, M. Wolf en joint une autre dont nous comprenons moins l'utilité, qui donne mois par mois pour ces mêmes trente années, le rapport du nombre des jours où sur la surface du soleil il n'y avait aucune tache au nombre total des jours d'observation, avec les valeurs moyennes de ces rapports pour les différents mois de l'année.

Nous extrayons d'un autre tableau de M. Wolf les douze nombres qui expriment l'état maculaire moyen de chaque mois, tel qu'il résulte de l'observation des sept dernières années; les moyennes sont respectivement de janvier à décembre : 1,24; 1,34; 1,28; 0,97; 1,02; 0,96; 0,70; 0,92; 0,89; 1,04; 0,87; 0,82. Si, prenant de nouveau la moyenne de ces douze nombres, moyenne qui représentera l'état maculaire moyen des douze mois, on retranche cette moyenne des douze moyennes mensuelles, on arrivera au résultat suivant : « Dans la demi-année d'hiver où le soleil est plus près de la terre, les différences sont toutes positives. Dans la demi-année d'été où la terre est plus éloignée du soleil, toutes les différences sont négatives. On constatera en outre deux maxima d'intensités maculaires sensiblement égales, l'un à la fin de février ou au commencement de mars; l'autre, vers le milieu d'octobre, c'est-à-dire tous deux vers le temps des équinoxes. On remarquera enfin deux minima correspondants, l'un très-prononcé vers la première moitié de juillet; l'autre, moins saillant, vers la fin de décembre; tous deux dans le voisinage des solstices.

Il résulterait de là qu'en outre de la période de onze ans un neuvième, les taches solaires seraient assujetties à un autre mouvement périodique en rapport avec l'année terrestre. Par un calcul supplémentaire, M. Wolf montre de plus : 1° que l'axe de la terre au 5 janvier et au 6 juillet, c'est-à-dire à peu près au temps des minima de l'état maculaire, se trouve sensiblement dans le plan mené parallèlement à lui par l'axe du soleil; 2° qu'au contraire, au 3 avril et au 7 octobre, c'est-à-dire à peu près au temps des deux maxima, l'angle des deux axes de la terre et du soleil est le plus grand possible.

M. Wolf avait promis de revenir sur ces rapprochements dans une communication ultérieure, c'est peut-être ce qu'il a fait dans la note présentée aujourd'hui à l'Académie : nous avons été heureux de profiter de cette occasion pour analyser les Mémoires que nous avons reçus directement de lui.

— Nous croyons entendre que M. de Tchihatcheff adresse un nouveau Mémoire de géologie sur la constitution des terrains de l'Asie-Mineure dans le voisinage de la mer.

— M. Durocher appelle l'attention sur un grand travail relatif aux roches ignées, les phénomènes qu'elles présentent, les divers états par lesquels elles ont passé ou les périodes de leur formation, leur classification, etc., etc.

— M. Serret adresse une note relative au Mémoire présenté par M. Cauchy, dans la séance du 16 février, sur les compteurs logarithmiques appliqués au dénombrement et à la séparation des racines des équations transcendantes.

— M. de Souza envoie de Rio-Janeiro une nouvelle rédaction de son Mémoire relatif à la détermination des fonctions inconnues renfermées sous le signe intégral.

— M. Nadaud de Buffon sollicite l'examen, par une Commission, de ses filtres tubulaires, dont il énonce ainsi le principe : Qu'on imagine placés l'un dans l'autre deux cylindres métalliques percés de trous et séparés l'un de l'autre par une couche de laine en flocon ou en bourre, fortement comprimée, mélangée, s'il faut en outre purifier l'eau, de charbon en poudre ou en morceaux. L'eau arrive sous une certaine pression à la surface du cylindre extérieur, qui peut n'être qu'une toile métallique, et pénètre, clarifiée, purifiée, dans le cylindre intérieur où elle est prise soit par un tuyau de déversement, si la pression à la surface du cylindre extérieur est assez forte pour déterminer un écoulement constant; soit par une pompe. Nous reviendrons très-prochainement sur les importantes recherches de l'honorable ingénieur qui n'ont été que très-imparfaitement exposées par quelques organes de la publicité.

— M. Bobierre, de Nantes, adresse une note sur les divers phosphates de chaux, leurs conditions de solubilité et leur emploi dans l'agriculture.

— M. Masson, professeur au collège de France et physicien distingué, présente un Mémoire sur la vitesse du son dans les corps solides, les liquides et les fluides élastiques; et sur la corrélation des propriétés physiques des corps. En voici l'analyse fidèle faite par l'auteur lui-même :

« Les propriétés physiques des corps sont liées entre elles par des lois générales que les géomètres ont essayé d'établir en s'appuyant sur des faits connus. Je me suis proposé de comparer ces lois à l'expérience, d'en étudier tous les éléments, et de rechercher,

s'il y a lieu, les causes perturbatrices. C'est à l'insuffisance des données expérimentales qu'il faut attribuer l'incertitude des théories physiques; et il peut être utile de comparer ces théories, même imparfaites, aux résultats fournis par l'expérience, pour tirer de cette comparaison quelque enseignement sur la marche à suivre pour découvrir la vérité.

Pour première comparaison, entre les résultats de la théorie et les résultats de l'expérience, j'ai choisi la vitesse du son, donnée importante de physique moléculaire, que l'on peut déterminer directement et indirectement.

Pour les corps solides, Laplace a démontré la formule

$$v = \sqrt{\frac{g}{e}},$$

dans laquelle a représente la vitesse du son, g l'intensité de la pesanteur, et e l'allongement que prend une verge longue de 1 mètre prise dans le corps solide, quand on la soumet à une force égale à son propre poids.

La théorie mécanique de la chaleur, associée au principe des forces vives, établit entre cette vitesse du son et le coefficient de dilatation du corps la relation $v^2 = \frac{gac}{2d}$, dans laquelle a est l'équivalent mécanique de la chaleur, égal à 420 kilogrammètres, d le coefficient de dilatation linéaire, et c la chaleur spécifique du corps. Si nous désignons par p l'équivalent chimique du corps, on aura, parce que $pc = \text{constante} = k$, $a^2 = \frac{gak}{2dp}$, nouvelle relation entre la vitesse du son et le poids atomique des corps.

J'ai déterminé premièrement la vitesse du son dans tous les métaux susceptibles d'être tirés en fil, et j'espère pouvoir la mesurer sur toute espèce de corps solide, même sur ceux qu'on ne peut obtenir qu'en petits morceaux. Les valeurs de d , observées directement, ou calculées par les vitesses du son, sont plus grandes dans le premier cas que dans le second, mais excepté pour le zinc, les différences ne sont pas assez grandes pour qu'on doive renoncer aux lois que nous avons posées; l'on peut d'ailleurs espérer de trouver les causes de ces différences.

Dans les fluides élastiques, les formes des molécules ont moins d'influence sur les phénomènes dont les causes sont plus faciles à apprécier que dans les solides. C'est sur cette classe de corps que j'ai fixé d'abord toute mon attention, espérant que les résultats mathématiques seraient plus conformes à l'expérience. Après

plusieurs essais infructueux, répétés pendant un certain nombre d'années, je suis arrivé à un procédé très-simple pour mesurer la vitesse du son dans les gaz, et, ce qu'on n'avait jamais fait, dans les vapeurs saturées ou non saturées, produites par des liquides et même des solides.

Les difficultés inhérentes à ce genre d'expériences, et surtout le temps continu qu'elles exigent, auraient pu longtemps encore arrêter mes travaux, si je n'avais trouvé un collaborateur zélé dans M. Mérit, professeur au collège Rollin, avec lequel j'ai pu prendre la vitesse du son dans le plus grand nombre des gaz et dans quelques vapeurs.

La nécessité de modifier nos appareils pour opérer sous de fortes pressions, suspendra momentanément les recherches que nous poursuivrons sans interruption aussitôt que nous posséderons des instruments convenables.

Laplace a démontré que dans les fluides élastiques la vitesse du son avait pour expression $v^2 = \frac{ek}{d} \cdot c$, e , élasticité du gaz, d , sa densité, et k , le rapport des chaleurs spécifiques sous pression constante et sous volume constant.

La théorie mécanique de la chaleur conduit en outre à cette autre équation, établie par Dulong et Carnot, $c_1(k_1 - 1) = c(k - 1)$, dans laquelle c_1 et c représentent les chaleurs spécifiques du gaz et de l'air sous volume constant, rapportées à l'unité de volume.

De cette équation on déduit $\frac{c'_1(k_1 - 1)}{k_1} = \frac{c'(k - 1)}{k}$, dans laquelle c'_1 et c' représentent les chaleurs spécifiques du gaz et de l'air sous pression constante.

Si l'on connaît k et c , on peut, à l'aide de la vitesse du son, trouver k_1 et c_1 , puis c'_1 , etc.

Les valeurs de c'_1 ayant été déterminées directement par M. Regnault, nous avons tous les éléments pour vérifier la formule de Laplace et de Dulong; nous avons trouvé un accord aussi parfait que possible entre la théorie et l'expérience.

En comparant ensuite les rapports $\frac{k - 1}{k_1 - 1} = \frac{c_1}{c}$, nous avons été conduit à une relation très-simple entre les chaleurs spécifiques des gaz et leur constitution atomique. Les conclusions de ce travail peuvent être résumées comme il suit :

1° Les lois des vibrations longitudinales, données par Bernouilli,

pour les corps solides sont parfaitement exactes quand on prend ceux-ci en fils très-minces et longs ;

2° Quels que soient le gaz ou la vapeur que l'on fasse résonner dans un même tuyau, les surfaces nodales sont disposées de la même manière pour des harmoniques de même ordre ;

3° La vitesse du son dans les fluides élastiques est, pour un même fluide, indépendante de sa pression et de son état de saturation ; elle ne dépend que de sa température ;

4° La formule de Laplace et la loi de Dulong sont parfaitement conformes à l'expérience ;

5° La chaleur spécifique d'un gaz, sous volume constant et rapporté à l'unité de volume, est égale à celle de l'air multipliée par le nombre d'atomes simples qui constituent l'atome composé, ou, dans des cas très-rares, par un rapport simple de ce nombre ;

6° Il existe dans tous les gaz une masse que je nomme masse équivalente, qui est une fraction simple de la masse de l'atome, et qui jouit de la propriété de produire toujours le même travail mécanique quand elle est sollicitée par une même force ; j'attribue à cette masse un rôle important dans tous les problèmes de dynamique chimique. »

— M. Laignel fait de nouvelles instances auprès de l'Académie pour la déterminer à se faire rendre compte des nombreux perfectionnements qu'il a apportés à l'industrie des chemins de fer.

— M. Chatin adresse un Mémoire sur les rhinantacées, leur organisation et leur classification.

— M. l'abbé Raillard communique ses conjectures sur la nature des comètes.

En débutant, le savant abbé fait remarquer que le calcul par lequel M. Babinet réduit à presque rien la masse des comètes suppose implicitement que cette masse est continue et incomparable à l'atmosphère terrestre ; ce calcul n'aurait aucune portée dans l'opinion assez probable ou du moins admissible que les comètes sont formées de petites masses solides suffisamment espacées. L'analogie et l'induction conduisent naturellement à admettre qu'il peut exister dans les espaces célestes des amas de petits corps à l'état d'aérolithes, de fragments plus petits, ou même de poussière. Qui sait si ces amas, comme M. Raillard l'a déjà fait remarquer il y a plus de vingt ans, ne jouent pas un rôle important dans les phénomènes encore mystérieux des anneaux planétaires, de la lumière zodiacale, des étoiles filantes, des aurores boréales ? Ces

conjectures méritent évidemment d'être prises sérieusement en considération, et nous les exposerons.

— M. le docteur Boulu demande que l'ensemble de ses travaux relatifs aux applications médicales de l'électricité soit admis au concours des prix Monthyon.

— M. le docteur Rouhault sollicite le même honneur pour ses recherches sur les agents ophthalmiques et l'emploi de la belladone dans le traitement des maladies des yeux.

— M. Pons, de l'Hérault, a aussi des idées très-rassurantes sur la constitution des comètes, et il désire les transmettre au public par l'intermédiaire des comptes rendus.

— M. Dupin lit un rapport très-favorable sur divers Mémoires relatifs au percement de l'isthme de Suez, adressés par M. de Lesseps. Dans un tableau rapide et très-éloquent, mais que la faiblesse de sa voix nous empêche de bien saisir, l'illustre académicien fait ressortir, au point de vue des intérêts de l'humanité tout entière, les avantages incalculables du canal qui unirait la Méditerranée à la mer Rouge. Il conclut que les Mémoires présentés sont très-dignes de l'approbation de l'Académie.

— M. Payen présente, mais trop rapidement pour qu'on puisse l'analyser, une note sur la composition de la racine de manioc.

— M. Flourens, au nom de M. Milne Edwards, malade et absent, présente, avec de grands éloges, le premier volume de ses leçons sur la physiologie et l'anatomie comparées de l'homme et des animaux, faites à la Faculté des sciences, dans ces dernières années.

— M. Flourens offre aussi à l'Académie le Mémoire de M. Seguin aîné sur la machine à vapeur pulmonaire, imprimé spécialement et distribué avec la dernière livraison des comptes rendus.

— M. Bernard fait deux communications verbales très-courtes, l'une au nom de M. Croze, sur les propriétés anesthésiques du gaz oxyde de carbone, note déjà analysée dans le *Cosmos*; l'autre au nom de M. Leuret, sur les maladies cérébrales.

— M. Cauchy dépose sur le bureau une suite à ses recherches analytiques sur les fonctions quadratiques et homogènes de plusieurs variables.

— L'Académie se forme en comité secret pour la discussion des titres des candidats à la place vacante dans la section de minéralogie; les candidats sérieux sont : M. Delafosse, professeur à la Faculté des sciences, et M. Pasteur, professeur de chimie à la Faculté de Lille.

VARIÉTÉS.

Théorie des phénomènes de structure observés sur les glaciers

PAR M. TYNDALL.

L'attention de M. Tyndall a été appelée l'année dernière sur les observations de M. Forbes d'Edimbourg relatives à la structure de la glace dans les glaciers, et il arriva bientôt à penser qu'on pouvait attribuer cette structure à la même cause qui a déterminé le clivage des schistes. Désireux de poursuivre ce rapprochement qui promettait d'être fécond, il a visité l'année dernière, en compagnie de M. Huxley, les glaciers du Grindelwald, du Rhône et de l'Aar pour se rendre bien compte des phénomènes. A force de lire, de réfléchir et d'expérimenter, il croit être enfin parvenu à embrasser dans une solution d'ensemble les circonstances principales du problème; il en a fait l'objet d'un mémoire présenté à la Société royale de Londres, et il nous en transmet une analyse pleine d'intérêt. La première partie de son travail est consacrée à l'examen de certains phénomènes en rapport avec les mouvements observés dans la masse des glaciers. La faculté que les glaciers possèdent de se mouler en quelque sorte sur les sinuosités des vallées qu'ils remplissent; l'analogie de leur mouvement de progression, le long de ces vallées, avec celui d'une rivière, avaient conduit les observateurs à un ordre d'idées qui a trouvé son expression la plus nette dans la théorie de M. Forbes. Le savant physicien écossais attribue à la masse des glaciers une véritable viscosité; il la fait se mouvoir à la manière des corps à demi fluides. Un grand nombre de particularités bien connues plaident en faveur de cette théorie, qui a séduit bien des esprits; et ce qui l'a rendue plus séduisante encore, c'est qu'elle semblait pouvoir seule expliquer la structure lamellaire de la glace. La viscosité de la glace est cependant un fait en opposition si directe avec ce que notre expérience de chaque jour nous apprend de la nature de l'eau à l'état solide, que l'on répugnait invinciblement à l'admettre; on l'aurait même repoussé énergiquement, si l'on n'avait pas été arrêté par cette fin de non recevoir, qu'on ne peut déduire la véritable nature de la glace que d'expériences sur de très-grandes masses: or, de semblables expériences conduisent, disait-on, à voir dans la viscosité de la

glace un fait plutôt qu'une hypothèse ou une théorie. M. Forbes ne croyait donc pas qu'on pût mettre en évidence les courbures, les inflexions, tous les autres effets de la viscosité attribuée par lui aux glaciers, sur des morceaux de glace maniés à la main ; et voilà pourtant le tour de force que M. Tyndall a opéré. A l'aide d'une petite presse hydraulique, il a converti des sphères de glace en disques plats et en lentilles transparentes. Un prisme droit de glace de six pouces de long, après avoir passé à travers une série de moules dont la courbure augmentait de plus en plus, s'est enfin transformé en demi-anneau rond ; un morceau de glace, placé dans une cavité hémisphérique, et comprimé à l'aide d'un mandrin, d'un diamètre trop petit pour remplir la cavité, est devenu une coupe. En un mot, toutes les particularités remarquées sur les glaciers, et que l'on invoquait en preuve de la plasticité de leur masse, ont été parfaitement imitées ou reproduites sur des spécimens de laboratoire. Ces expériences ont prouvé que les petites masses de glace jouissaient de propriétés qu'on leur avait refusées jusque-là ; que l'eau glacée était incomparablement plus malléable qu'on ne l'avait cru jusqu'ici. M. Tyndall reconnaît que les premiers germes de sa découverte de la nature malléable de la glace ont été puisés dans une leçon faite en 1850, à l'Institution royale, par M. Faraday, qui montra alors, pour la première fois, que deux morceaux de glace à la température *zéro*, ou de la glace fondante, amenés en contact se soudaient ensemble par la conversion en glace de la couche humide qui les séparait. Lorsque la neige est à une température au-dessous de *zéro*, et par conséquent sèche, elle n'adhère pas à elle-même, tandis que si elle est à une température voisine de sa fusion, on peut la mouler en une masse solide. Pendant un des jours les plus chauds de juillet dernier, lorsque la température était au soleil de 37 degrés, à l'ombre de 26 degrés, plusieurs morceaux de glace placés sur le bord d'une croisée dans le Strand, se sont soudés en une masse unique ; d'autres morceaux semblables se sont soudés de la même manière sous de l'eau chaude. Frappé de ces faits, M. Tyndall pensa que si un fragment de glace, un prisme droit, par exemple, était placé dans un moule courbe et soumis à la pression, il se romprait sans doute, mais qu'après s'être rompu et sous l'influence continuée de la pression, les fragments séparés se réuniraient une seconde fois de manière à former de nouveau une masse continue.

L'expérience a complètement confirmé ces prévisions, et il est arrivé ainsi à réaliser le passage d'une barre rectiligne à une

barre curviligne, sans l'intervention d'une constitution visqueuse, mais par fracture ou brisure suivie d'une nouvelle congélation. Tous les phénomènes de mouvement qui servaient de point de départ à l'idée de la viscosité ont été ramenés de la même manière, par des expériences positives, à s'accorder entièrement avec les propriétés connues et démontrables de la glace. On conçoit alors sans peine, et sans recourir à des propriétés mystérieuses, comment le glacier s'accommode au lit qui lui a été creusé; comment les crevasses s'ouvrent et se referment; comment la glace brisée dans sa chute, et formant cascade, comme aux glaciers de Talèfre et du Rhône, arrive de nouveau à se reconstituer en masse continue. Mais si le glacier effectue son mouvement en avant par une série incessante de ruptures et de congélations nouvelles, sa progression sera, suivant toute probabilité, accompagnée d'un bruit résultant du craquement de la masse; or en effet les glaciers font entendre des crépitations souvent intenses, faciles à expliquer d'après ce qui précède, mais qui n'auraient certainement pas lieu si le corps en mouvement était un corps visqueux.

La seconde partie du Mémoire traite de la structure veineuse et lamellaire de la glace des glaciers, que M. Forbes, dans ses premiers essais, avait comparée à celle des roches à plans de clivage. La théorie qu'il a donnée de cette structure est la seule qui ait fait une impression sérieuse, et on peut l'énoncer brièvement comme il suit: Par suite du flux plus rapide des portions centrales du glacier, les particules de glace arrivent à frotter les unes contre les autres; ce frottement donne naissance à des fissures; les fissures se remplissent d'eau, et cette eau, en se congelant pendant l'hiver, produit les veines bleues latérales des glaciers. Pour rendre compte de l'obliquité des veines par rapport aux côtés ou flancs des glaciers, il suppose qu'il se produit une traction vers le centre, traction qui donne naissance à un mouvement différentiel qui a pour résultat l'inclinaison des fissures. Mais au centre même du glacier, cette traction ne peut pas avoir lieu, et pour expliquer l'apparition vers ce centre des veines avec structure lamellaire, veines qui dans des conditions normales sont perpendiculaires à la longueur du glacier, il admet que la poussée en arrière, rencontrant en avant une énorme résistance, produit un mouvement différentiel dans une direction sensiblement verticale, mouvement qui a pour effet d'engendrer de nouvelles fissures; l'eau qui les remplit bientôt se congèle et donne naissance, comme sur les côtés du glacier, à des veines bleues.

M. Tyndall fait remarquer que le seul fait réel qu'on puisse invoquer en faveur de cette théorie, est le mouvement différentiel dans le sens de la longueur du glacier, Au delà de ce fait tout est conjecture. Il n'est nullement établi que le froid de l'hiver puisse atteindre à des profondeurs assez grandes pour produire les veines bleues que l'on affirme être une portion de la constitution intime de la masse. Dans quelques cas aussi la structure lamellaire se présente sous la forme de grandes et grosses lentilles logées dans la masse générale de la glace blanche. Le mouvement différentiel dont il a été question est impropre mécaniquement à produire des cavités détachées ayant la forme de ces amas lenticulaires, de grandeurs très-variables, qui quelquefois ressemblent exactement aux grandes taches vertes que l'on découvre dans les roches schisteuses, lorsqu'on met à nu une section perpendiculaire aux plans de clivage. En outre, comme les fissures ou crevasses sont produites par le mouvement en avant du glacier, et que ce mouvement a lieu en hiver, comme en été, il faut admettre qu'elles se forment dans ces deux saisons de l'année. Or, si elles se forment en hiver, elles ne peuvent pas se remplir d'eau congelée qui manque alors complètement à la surface du glacier; si elles se forment en été, elles devront rester aussi vides d'eau solidifiée, puisqu'il ne gèle pas à cette saison. Il en résulte qu'à la fin de chaque été, si la théorie de M. Forbes était exacte, on devrait rencontrer des crevasses remplies d'eau liquide et qui resteront telles pendant une année entière. Il est impossible, si elles avaient existé, que ces crevasses eussent échappé jusqu'ici à l'observation, et puisqu'on ne les a jamais signalées, c'est sans aucun doute parce qu'elles n'existent pas. En ce qui concerne la traction vers le centre du glacier, si elle était réelle, la masse centrale devrait finir par absorber les portions latérales, à moins que les pertes des bords ne fussent réparées par un mouvement en sens contraire ou du centre vers les bords, sur quelques parties au moins du glacier. Or ce dernier mouvement serait en opposition avec l'hypothèse admise.

M. Tyndall, au reste, a démontré, par des expériences qu'il décrit, que cette traction hypothétique n'a pas lieu, que le mouvement réel du glacier, réduit à une grande simplicité mécanique, comprend seulement le mouvement de progression en avant de la masse entière, avec un mouvement différentiel relatif du centre, marchant plus vite, et du bord, marchant plus lentement. M. Tyndall insiste encore sur ce point qu'une structure lamellaire, au centre du glacier, dans un plan perpendiculaire à sa longueur,

est très-difficile à comprendre dans la théorie de M. Forbes, parce qu'il faudrait admettre, entre autres, qu'il puisse se former des crevasses au sein d'une masse que l'on admet être visqueuse, dans une direction perpendiculaire à celle suivant laquelle agit la pression énorme que cette masse a à supporter.

Cette structure lamellaire s'explique parfaitement, au contraire, dans la théorie du clivage mécanique des roches, que M. Tyndall a publiée l'année dernière, et que nous avons exposée dans le *Cosmos*. En effet, l'observation montre que les plans de clivage de la glace, comme ceux des roches schisteuses, sont toujours sensiblement perpendiculaires à la direction de pression maximum; que les circonstances locales qui font surgir une poussée violente déterminent en même temps un état lamellaire très-prononcé. Ainsi, lorsque deux glaciers convergents s'unissent pour former un tronc ou bras unique de la mer de glace, l'effet de la poussée ou pression qu'ils exercent mutuellement l'un sur l'autre est de développer, le long de la ligne de jonction, une structure veinée. C'est ce qui a lieu dans le cas du glacier de l'Aar et de plusieurs autres. M. Tyndall est parvenu, à l'aide d'expériences très-ingénieuses, à reproduire les phénomènes mécaniques auxquels ces rencontres doivent donner naissance, et il a prouvé que la structure en veines de la glace, structure qui, quelquefois, devient un véritable clivage, se produit précisément aux endroits où la théorie les fait naître *a priori*. La forme lenticulaire, l'obliquité des veines par rapport aux côtés du glacier, l'état lamellaire transversal des portions centrales, les rapports des bandes bleues avec les crevasses, toutes les particularités, enfin, du phénomène, sont en parfaite harmonie avec cette théorie. En effet, à moins que l'on n'admette que la glace des glaciers est parfaitement homogène, mécaniquement parlant, il faut nécessairement admettre que, sous l'influence d'une pression considérable, certaines portions deviendront plus compactes que d'autres, et que l'on verra apparaître, par conséquent, la structure veinée.

M. Tyndall, faisant tout récemment un pas de plus, est parvenu, en comprimant de la neige, à reproduire la structure veinée sur une petite échelle. Une section faite dans la masse comprimée, perpendiculairement à la surface suivant laquelle s'exerçait la pression, montrait distinctement, quoique faiblement, une disposition qui rappelait parfaitement celle des portions veinées de la glace des glaciers; des bandes plus transparentes, perpendiculaires à la direction de la pression, se montraient entourées de

bandes plus opaques. Mais allant plus loin, M. Tyndall, enfin, a produit, dans un prisme transparent de glace, un véritable clivage qui a dépassé toutes ses espérances. Les plans de ce clivage, comme dans le cas des schistes et des glaciers, étaient perpendiculaires à la direction de la pression; au premier aspect de cette masse de glace comprimée et clivée, un homme très-compétent a cru voir un morceau de gypse.

La question de la structure lamellaire de la glace des glaciers est donc ramenée à ces termes : le témoignage des observateurs les plus exercés et les plus indépendants prouve que les lamelles sont perpendiculaires à la direction de la pression; or, les expériences que nous venons de rappeler démontrent qu'une pression exercée sur de la glace solide détermine un clivage dans le sens perpendiculaire à la pression; si donc il n'est pas démontré que la pression en jeu dans les glaciers n'est pas insuffisante, force sera de lui attribuer l'état lamellaire de la glace. Or comment serait-elle insuffisante cette pression qui a pour raison d'être le poids de masses énormes de glace et leur quantité de mouvement? La théorie de la structure lamellaire de la glace est donc parfaitement établie, et il ne reste plus à expliquer qu'une particularité secondaire : les bandes de sables, les bandes d'ordures ou de graviers qui sillonnent les glaciers perpendiculairement à leur longueur, sur certains points au moins de leur surface. Voici comment M. Tyndall explique leur origine. Il importe d'abord de remarquer qu'elles n'apparaissent pas partout; elles se sont très-probablement montrées d'abord à la base des cascades de glace; elles constituaient en ce point des amas plus ou moins considérables, formés des terres et des débris de rocher que les avalanches font tomber des sommets élevés. De nouvelles avalanches et un peu aussi l'action des courants d'air les ont dispersées ou étendues à la surface du glacier. Cette masse encore considérable, emportée alors par le mouvement de progression, divisée et subdivisée par les anfractuosités qui se produisent dans la glace en donnant naissance aux fissures transversales bientôt refermées, mais emplies par de la glace veinée ou à structure lamellaire, se résout définitivement et tout naturellement en bandes que leur couleur noire fait ressortir, et qui, en raison du mouvement plus rapide au centre que sur les bords du glacier, prennent une forme curviligne tournant leur convexité du côté de la pente du glacier, leur concavité vers le sommet. Cette explication est évidemment très-satisfaisante et très-simple; si on l'admet, on peut, cette fois encore, as-

signer à l'avance les points où apparaîtront les bandes boueuses; elles partiront du pied des cascades.

Pour M. Forbes, le glacier est composé de couches de glace alternativement dure et visqueuse; la terre et les débris de roche n'ont pas pu rester dans la glace dure; ils ont été rejetés par elle, mais ils ont pu se loger dans la glace visqueuse, et voilà comment ils sont répartis en bandes. Cette explication repose encore sur l'hypothèse réellement gratuite de la viscosité des glaciers, et est certainement moins simple que celle de M. Tyndall.

Le savant professeur de Royal Institution termine ainsi son intéressante étude: « Mes recherches, il est vrai, ne renversent pas directement l'hypothèse de la viscosité des glaciers, mais on ne pourra pas nier au moins, il me semble, qu'elles mettent complètement en évidence les véritables causes des phénomènes observés dans la nature. Lorsque Newton eut reconnu lui-même que la vitesse théorique de la propagation du son différerait d'un sixième de la vitesse observée, il essaya d'expliquer cette différence considérable en faisant remarquer que l'hypothèse admise par lui de la transmission instantanée du son d'une molécule d'air à la molécule suivante, n'était pas admissible, sans doute, parce que ces molécules ne se touchaient pas. Il revint donc sur ses calculs, et les refit en supposant que le diamètre de chaque molécule n'était qu'une fraction $\frac{173}{916}$, de la distance entre deux molécules, et il arriva à un second résultat plus d'accord avec l'expérience. Personne n'a démontré que cette évaluation de la distance de deux molécules proposée par Newton fût fautive; mais quand Laplace eut trouvé, dans l'influence de la chaleur dégagée dans la compression de l'air, la véritable raison de la différence entre les vitesses calculées et observées du son, l'hypothèse de Newton, tout ingénieuse qu'elle était, fut complètement oubliée. Dans ce genre de phénomènes, en effet, la véritable démonstration consiste dans la substitution de faits aux hypothèses; or c'est ce que je crois avoir fait dans ma théorie des glaciers. »

Nous nous rallions complètement à cette bonne et belle synthèse de M. Tyndall, et nous nous y rallions avec d'autant plus d'empressement que jamais, malgré notre estime et notre affection pour M. Forbes d'Édimbourg, nous n'avons pu nous résoudre à nous faire l'écho de son hypothèse de la viscosité des glaciers.

F. MOIGNO.

COSMOS.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Faits des sciences.

Nous avons assisté jeudi dernier à une solennité touchante : un des princes de la science française, le plus illustre des chimistes vivants de la dernière génération, M. le baron Thénard, reconnaissant envers Dieu de la prospérité dont il a entouré sa longue et glorieuse carrière, a résolu de reporter sur les savants que le talent ne défend pas de l'infortune les dons qui lui ont été prodigués. Ne pouvant pas suffire seul à cette grande tâche, il a voulu fonder, sous le titre de Société de secours des amis des sciences, une association philanthropique qui aura pour but spécial de recueillir et de distribuer les sommes nécessaires et suffisantes pour défendre de la misère, eux, leurs veuves et leurs enfants, les hommes de talent, qui, par leurs découvertes, ont contribué efficacement aux progrès des sciences et de l'industrie par la science. La voix du noble vétéran a été entendue de ses confrères à l'Institut, des hommes qui cultivent la science ou qui l'aiment et la patronnent, des chefs de l'industrie française, etc., etc.; et voilà comment plus de cent personnes assistaient dans la salle des séances de la Société d'encouragement à l'inauguration de la bienfaisante association. Rajeuni par le souffle de charité ardente qui l'animait, M. Thénard a présidé l'assemblée avec ce même entrain, cette même éloquence que nous l'avons vu déployer il y a vingt ans au sein de l'Académie des sciences et de la Société d'encouragement; il a exposé son but avec une énergie chaleureuse qui lui a valu les applaudissements les plus enthousiastes. Après sa courte allocution, M. de Sénarmont, secrétaire provisoire, a lu les divers articles des statuts, qui, après quelques observations sans portée, ont été mis aux voix et adoptés. Nous n'en indiquerons ici que les dispositions fondamentales. Pour appartenir à la Société, il faut être présenté par l'un de ses membres. La cotisation annuelle est de dix francs. La Société sera dirigée par un conseil de trente-six membres. Jusqu'à nouvel ordre, et tant que son avoir n'aura pas atteint un certain chiffre, 100 000 fr. par exemple, la Société, re-

présentée par son conseil, ne distribuera en *secours annuels* que le quart des souscriptions et la totalité des revenus de son capital placé en rentes sur l'État. Pour avoir droit à un secours, il n'est pas nécessaire d'être membre de la Société, et d'avoir payé sa cotisation; mais il faudra avoir présenté à l'Académie un Mémoire inséré dans le *Recueil des Savants étrangers* ou du moins approuvé; s'il arrivait toutefois que le Mémoire présenté n'eût pas été encore l'objet d'un rapport, il pourra être renvoyé à une commission prise dans le sein de la Société, et composée de trois membres, dont deux au moins appartenant à l'Institut; le jugement favorable de cette commission équivaldra à une approbation académique et donnera droit au secours. La Société des Amis des sciences se réunira en assemblée générale le premier jeudi de chaque année, pour entendre le rapport des administrateurs, renouveler le conseil, etc., etc.

Après l'approbation des statuts, on procède à l'élection des trente premiers membres du conseil et des membres directeurs. Une liste arrêtée par le bureau provisoire est présentée et votée à l'unanimité des membres présents. Sont donc nommés : *Président*, M. le baron Thénard; *Vice-présidents*, MM. Dumas et Flourens; *Secrétaire*, M. de Sénarmont; *Vice-secrétaires*, MM. Barreswil et Boudet; *Censeurs*, MM. Delessert, baron Séguier, maréchal Vaillant; *Trésorier*, M. Paul Séguin, banquier; *Conseillers*, MM. Élie de Beaumont, Becquerel, Bonnard, directeur du Comptoir central, Boussingault, Bussy, Christoffe, orfèvre, Darblay aîné, manufacturier, Eichtal, banquier, Ferrey, constructeur de machines, Geoffroy Saint-Hilaire, Hachette, libraire, Lamé, Lavallée, directeur de l'École centrale, Legrand, ancien savonnier, Moquin-Tandon, Perzoz, professeur de chimie appliquée, Poncelet, Sieber, filateur, de Verneuil, Winnerl, horloger.

M. Thénard prend ensuite la parole pour annoncer que la Société de secours a déjà excité vivement la sympathie d'âmes élevées et généreuses, qu'elle a déjà reçu des dons considérables. M. de Goldemberg envoie 100 fr.; M. Boissel, 100 fr.; M. Huillard aîné, 100 fr.; M. Legrand, 500 fr.; M. Berthier, ancien pair de France, 100 fr.; M. Christoffe s'engage à verser annuellement 1 000 fr.; M. le baron Thénard, enfin, le généreux fondateur, met, pour commencer, à la disposition du conseil, 20 000 fr. qui seront versés le 1^{er} janvier 1858, et dont il servira l'intérêt à 5 pour 100 à partir de ce jour. Les adhésions reçues montent à près de 500, ce qui constitue un capital de 6 000 fr. Un des statuts porte que les administra-

teurs feront tous leurs efforts pour que la Société soit déclarée le plus tôt possible établissement d'utilité publique, et devienne par là même apte à recevoir des dons en son propre et privé nom ; déjà dans une première entrevue avec son excellence le ministre de l'Instruction publique, M. Thénard a exprimé son désir à ce sujet, et nous pouvons dire que cette pensée a été très-favorablement et très-sympathiquement accueillie par M. Rouland.

Nous avons osé prendre la parole dans cette imposante réunion pour exprimer le vœu que le mot de patronage fût substitué ou joint au mot secours, mais notre pensée n'a été ni comprise ni appuyée. Voici quelle elle était. C'est une bonne chose sans aucun doute que des secours accordés aux savants malheureux, mais les amis des sciences peuvent leur venir en aide par d'autres moyens incomparablement plus efficaces et sans bourse délier. Admettons pour fixer les idées que les honorables membres de l'Académie des sciences qui se sont associés en si grand nombre à la bonne et belle initiative de M. Thénard, prennent l'engagement d'honneur de faire tout ce qui sera en leur pouvoir pour obtenir que les programmes des prix proposés par l'Académie des sciences soient rédigés de telle sorte que les prix puissent être réellement gagnés ; que les sommes disponibles chaque année soient intégralement distribuées ; il en résulterait immédiatement qu'une somme de plus de cent mille francs viendrait annuellement récompenser des travaux sérieux, dédommager les auteurs de leurs avances et de leurs sacrifices, mettre un terme à des privations excessives, adoucir quelquefois même la misère... Cent mille francs ! quelle somme considérable, comparée à ce que la Société distribuera ! Quelle différence, aussi, entre une palme académique noblement conquise, et un secours accepté sans humiliation, sans doute, mais avec une résignation douloureuse. Voilà en partie seulement le but que nous voulions atteindre, et on nous pardonnera cette franche explication.

— Par décret du 4 mars 1857, inséré dans le *Moniteur* du 6, il est créé au Muséum d'histoire naturelle une chaire de physique végétale, dont le titulaire sera M. Georges Ville. Ce décret est précédé d'un rapport fait à Sa Majesté l'Empereur par M. Rouland, ministre de l'Instruction publique et des cultes, rapport qui fait parfaitement ressortir le but, l'opportunité de la nouvelle création, et comment le jeune titulaire était naturellement appelé à inaugurer le nouvel enseignement. « Il importe grandement, dit le ministre, que les éléments multiples que la végétation concentre

en elle-même soient dans leur ensemble l'objet d'un enseignement synthétique qui fasse connaître l'influence de chacun d'eux, à quelque science qu'il faille en demander compte. Le progrès de l'agriculture exige surtout qu'il en soit ainsi : à côté de tant d'industries dont la science a perfectionné les méthodes, l'agriculture est encore un art empirique, et elle attend que ses procédés reposent à leur tour sur des principes rigoureusement établis. Tel serait l'objet d'une chaire de physique végétale dont je propose à Votre Majesté d'ordonner l'institution au Muséum d'histoire naturelle. Un jeune savant, à qui Votre Majesté a déjà daigné accorder ses encouragements, s'est signalé par des travaux dont les suffrages de l'Académie des sciences me dispensent de faire ici un long éloge. Aucun sacrifice n'a arrêté ses efforts. Un laboratoire spécial, organisé à grands frais et muni d'appareils où se révèlent les plus ingénieuses conceptions, lui a permis de tenter, sur les phénomènes qui concourent à la formation des végétaux, des expériences décisives. Discerner avec précision quels éléments les plantes empruntent à l'atmosphère ; quels éléments elles tirent du sol, quels sont ceux qu'elles y laissent ; mesurer toutes les influences qui s'exercent sur leur développement, surprendre à la nature le secret des combinaisons infinies dont la végétation est le centre, établir enfin des principes rationnels, capables de régler l'emploi des agents de fertilité, telle est la tâche que s'est imposée M. Ville. De notables résultats ont déjà permis d'apprécier la justesse de ses prévisions, la netteté de ses méthodes, sa connaissance approfondie des branches diverses de la science dont il a dû emprunter le secours.

« En voulant bien revêtir de sa signature le décret ci-joint, Votre Majesté témoignera à la fois et de sa constante attention à tout ce qui peut intéresser le progrès des lumières, et de la libérale sollicitude dont elle aime à répandre le bienfait sur toutes les tentatives généreuses qu'inspire un sincère amour de la science, et que soutient avec la supériorité du talent une juste confiance dans la protection vigilante du gouvernement. »

Cette création nouvelle et les honneurs décernés à M. Georges Ville sont bien certainement un triomphe pour le *Cosmos*, qui, seul a soutenu dans une lutte périlleuse et contre de puissants adversaires les doctrines qui triomphent aujourd'hui.

F. MOIGNO.

Nouvelles de médecine et de chirurgie.

M. Brault, médecin à Saint-Servan, affirme avoir guéri très-promptement cinq cas de scorbut bien caractérisés en administrant aux malades de deux à huit centigrammes de chlorate de potasse dans les vingt-quatre heures; l'alimentation pendant le traitement était celle des hôpitaux.

— M. Sommé, interne des hôpitaux, est parvenu à préparer une nouvelle pâte caustique au chlorure de zinc, d'un emploi très-facile et très-efficace. On prend parties égales de chlorure de zinc et de gluten en poudre extrait de farine de première qualité; on met le chlorure de zinc dans une capsule de porcelaine; on le dissout dans l'alcool à l'aide d'une douce chaleur et en triturant légèrement avec un petit pilon de porcelaine; on répand uniformément le gluten en poudre au sein de la masse liquide et l'on triture de manière à l'y incorporer complètement; on enlève la pâte à l'aide d'une spatule de bois, et on la conserve dans des pots ou flacons à large ouverture; elle est très-plastique, et peut rester longtemps exposée à l'air sans se liquéfier, on l'emploie telle quelle ou on l'étire avec les doigts; on peut en confectionner de petits cylindres de toutes dimensions qu'on peut faire sécher à l'étuve et conserver dans des flacons bouchés; sous cette forme, ils peuvent être introduits partout, même dans des fistules profondes, et ne laissent pas d'exercer une action très-énergique.

M. Sommé confectionne aussi, sous forme de sparadrap, une pâte caustique très-précieuse; il fait dissoudre trente parties de chlorure de zinc dans quarante à cinquante grammes de collodion; par l'agitation dans un flacon bouché à l'émeri, il obtient une masse plastique, liquide, dont il étend une couche uniforme à l'aide d'une spatule, sur un linge de toile serrée; il expose le tissu à l'air chaud pendant quelques secondes; l'éther se volatilise, et il reste de la xyloïdine imprégnée de chlorure de zinc.

Appliqués à la potasse caustique, ces mêmes procédés ont donné des résultats excellents.

— M. le docteur Pize est venu à son tour démontrer les propriétés excellentes du perchlorure de fer: C'est, dit-il, le plus précieux des hémostatiques; il coagule la fibrine et le sérum du sang en solidifiant l'albumine qu'ils contiennent; cette faculté de coaguler le sérum peut le rendre utile dans certaines maladies où ce liquide tend à s'échapper du système circulatoire; le perchlorure a une action sédative sur la circulation, mais il ne faut pas oublier que ce médicament doit être employé avec prudence.

— M. Bertillon, qui a profondément étudié la question si grave de l'influence de la vaccine sur la vie, a mis en évidence un certain nombre de faits très-dignes d'attention : 1° sur 1 000 vivants il en mourait 210 de 0 à 1 an, sous la Restauration, et aujourd'hui, 175 seulement; 67 de 1 à 2 ans, et maintenant 61; on comptait 30 décès entre 1 et 15 ans, et aujourd'hui 26; 2° au contraire, de 20 à 25 ans sur 1 000 vivants il n'y avait que 11 décès, il y en a aujourd'hui 11,6; la mortalité jusqu'à 50 ans est augmentée d'un dixième ou d'un douzième. Ce second résultat semble être favorable à l'opinion qui veut que la mortalité ait diminué dans l'enfance et augmenté dans l'âge adulte, et qui prétend expliquer ce fait par l'influence de la vaccine. Mais quand on sépare les sexes, l'aggravation de mortalité n'affecte plus que le sexe masculin; les femmes cependant sont soumises à la vaccine au moins autant que les hommes; ce n'est donc pas la vaccine qu'il faut mettre en cause; en voici la preuve éclatante. Il existe au nord de l'Europe une nation chez laquelle des recensements par âge et des relevés mortuaires sont depuis un siècle régulièrement institués, et périodiquement publiés. Cette nation a adopté avec ardeur la vaccine, car aujourd'hui le nombre de ses vaccinés est presque égal au nombre des nouveau-nés qui survivent aux premiers mois; or voici pour la Suède quelles ont été les variations successives de la mortalité sur 1 000 vivants masculins : de 0 à 1 an 289 décès dans le siècle passé avant la vaccine, 210 vers 1820, 188 aujourd'hui. De 1 à 3 ans, 57 décès, puis 42, puis 33. Pour l'enfance, la diminution est constante et considérable. Pour les adultes, on trouve sur 100 000 de 20 à 30 ans, 975 décès, puis 835, puis 805; de 30 à 40 ans, 1 220, puis 1 125, puis 1 110; de 40 à 50 ans, 1 927, puis 1 760, puis 1 735. Pour le sexe féminin, le résultat est le même et encore plus caractérisé.

On peut donc affirmer avec certitude que la vaccine entre pour une large part dans la consolidation constante de la vie de l'enfance, et qu'elle n'est pour rien dans les évolutions variables, suivant les lieux et suivant les sexes que subit la mortalité des adultes; elle est donc un immense bienfait, et ceux qui calomnient cette découverte, la plus belle des temps modernes, sont bien insensés et bien ingrats. Nous avons combattu le premier les étranges doctrines de M. Carnot.

— Les acquisitions thérapeutiques sont des conquêtes si précieuses, que le père de la médecine veut qu'on ne néglige même pas à ce point de vue les pratiques populaires : *Ne pigeat ex ple-*

beis sciscitari si quid ad curationem utile. Or, une pratique populaire vient d'apprendre à M. Maugenot que de simples frictions avec du nitrate de potasse guérissent en quelques jours les nævus ou tumeurs érectiles cutanées bien localisées. Il a fait sur son propre enfant l'essai de cette méthode si simple, si inoffensive, et elle lui a parfaitement réussi. Pendant le sommeil de l'enfant, il humectait son doigt, le plongeait dans la poudre de nitrate de potasse, et frictionnait la tumeur assez légèrement pour ne pas amener le réveil; le sel produit une légère action escarrotique, mais la cicatrisation est très-rapide.

— Il semble résulter d'un rapport fait par M. Brosino au sein de l'Académie royale de médecine et de chirurgie de Turin, que M. Longo, jeune savant de Catane, a inventé une méthode nouvelle par laquelle il communique aux différents organes du corps humain, aux poissons, aux mollusques, etc., la consistance de la pierre. Plusieurs préparations, mises par M. Longo sous les yeux de l'Académie, tout en prenant une consistance véritablement minérale, avaient gardé la forme et le volume qu'elles avaient durant la vie, et ne répandaient aucune odeur; la couleur seulement était altérée quelque peu et le poids modifié; mais on espère que des perfectionnements nouveaux compléteront bientôt cette précieuse découverte.

— Tout conspire en ce moment à rendre à l'acide arsénieux la vogue qu'on lui avait donnée autrefois comme fébrifuge; tout le monde s'accorde à dire que, manié avec prudence, il est d'une innocuité complète. Il partage avec le quinquina la propriété spécifique de couper les fièvres intermittentes, voire même celles que le sulfate de quinine n'a pas guéries, ou n'a guéries que pour un temps très-court, avec prompte récurrence. Cette résurrection de l'acide arsénieux est d'autant plus heureuse, qu'il est plus facile de se le procurer pur, et qu'il coûte neuf fois moins que le sulfate de quinine. M. le docteur Frémy énumère en outre avec complaisance, dans le *Moniteur des Hôpitaux*, les nombreuses propriétés de cet acide, que l'on ne considérait plus que comme un poison violent. Depuis Bielt, les préparations arsenicales sont généralement employées dans le traitement des maladies de la peau. Il est probable aujourd'hui que beaucoup d'eaux minérales doivent leur efficacité à la présence de l'arséniate de chaux, de l'acide arsénieux, de l'arséniate de fer, etc., etc. Les Illyriens et les Dalmates respiraient des vapeurs arsenicales au moyen d'un entonnoir, pour se guérir d'angines de poitrine, d'asthmes, d'affections

du cœur avec ascites et anasargues; et il n'est pas douteux que cet agent, bien administré, exerce dans l'asthme une influence très-marquée. Dans le Tyrol, les chasseurs de chamois laissent fondre dans leur bouche un morceau d'acide arsénieux de la grosseur d'une lentille pour pouvoir gravir sans être essoufflés les sommets des montagnes; les jeunes filles de ce pays l'emploient de la même manière pour augmenter leur embonpoint et donner à leur teint une fraîcheur particulière. Les Chinois du nord, qui mêlent de l'arsenic à leur tabac et le fument dans leur petite pipe, sont remarquables par leur bel embonpoint; leurs poumons fonctionnent comme des soufflets de forgerons, et ils sont rouges comme des chérubins, tandis que les Chinois du sud ont le teint safrané. Pris à la dose de deux milligrammes tous les jours, l'acide arsénieux accroît l'appétit; la bouche ne tarde pas à s'humecter fortement d'une salive abondante et douceâtre; la chaleur à la peau est légèrement augmentée; le pouls très-souvent devient plus fréquent et plus fort. M. le docteur Boudet, qui a voulu essayer l'arsenic sous toutes les formes, affirme qu'il en éprouva une augmentation notable d'appétit et un développement considérable de forces, dans un moment de très-grande fatigue causée par l'invasion du choléra. Des faits nombreux semblent prouver que certaines formes de la syphilis, même rebelles au mercure, cèdent comme par enchantement aux tisanes de Feltz et d'Arnoud, dont l'activité est due principalement à l'arsenic qui s'y trouve combiné à l'antimoine. Il n'est pas jusqu'au cancer qu'on n'ait dit avoir été guéri par l'arsenic. Tout récemment, et faisant revivre un médicament déjà indiquée par Avicenne, M. Trousseau a administré l'arsenic en cigarettes pour combattre la toux et la dyspnée chez les phthisiques. M. Frémy a vu un cas de névralgie de nature rhumatismale, affectant certaines portions du nerf facial, depuis des années, et qui avait résisté au sulfate de quinine et à une foule d'autres médicaments, céder dans l'espace de quelques jours à l'emploi de quatre gouttes de la teinture de Fowler. Enfin la médecine vétérinaire emploie depuis bien longtemps les préparations arsenicales pour relever les forces des chevaux surmenés et rendre à l'estomac sa puissance digestive altérée par la fatigue.

Il est assez extraordinaire, on en conviendra, de voir essayer de transformer en sorte de panacée universelle le plus redouté des poisons minéraux. Force est cependant d'applaudir à ces tentatives, surtout en ce qui concerne l'emploi de l'arsenic comme fébrifuge,

parce que, d'une part, il est acquis à la science que certaines fièvres intermittentes ne guérissent pas par le sulfate de quinine ou les autres préparations de quinquina; de l'autre, que certains malades saturés de sulfate de quinine et souffrant d'accidents graves, déterminés par l'emploi exagéré ou irréfléchi de ce médicament, en arrivent à préférer la fièvre à de nouvelles doses de sulfate de quinine.

Mais pour produire l'effet qu'on en attend, l'acide arsénieux doit être avant tout à l'état de pureté. Or, M. Buignet vient de démontrer que l'acide arsénieux pulvérisé du commerce peut renfermer jusqu'à 25 pour 100 d'arsénite de chaux; qu'il est par conséquent de nécessité absolue que le pharmacien pulvérise lui-même l'acide qu'il emploie dans ses préparations.

— La *Gazette médicale* de Lyon signale avec quelque enthousiasme l'apparition du spirotherme métallique inventé par M. Ferrand, pharmacien, dans le but de donner aux organes de la respiration de l'air renouvelé constamment chaud, quelle que soit la température ambiante. Le spirotherme destiné à être placé sur la bouche, est simplement formé de deux toiles métalliques tenues à distance; sa grandeur est celle du creux de la main; son poids n'excède pas quinze grammes; son tissu, fin et souple, est doué d'une élasticité telle, qu'un léger ressort de baleine placé entre les toiles, permet d'en élargir ou d'en resserrer les mailles, de manière à obtenir pour l'air respiré une température plus ou moins élevée, une liberté de respiration plus ou moins grande; une ou deux perles tenues dans la bouche le maintiennent parfaitement sans l'assistance des mains, d'un cordon ou d'une mentonnière; il peut enfin être placé et enlevé deux fois dans une seconde. Il a été constaté que, même dans une atmosphère à 0°, l'air aspiré avait entre les toiles une température de 25°; le spirotherme serait donc un véritable cache-nez calorifère. M. Ferrand compare son petit appareil au *respirator* de M. Stenhouse, que le *Cosmos* a le premier fait connaître; mais cette comparaison est loin d'être juste. Le but principal du savant médecin anglais, but certainement excellent, n'est nullement d'échauffer l'air de la respiration, mais bien de le désinfecter avant qu'il pénètre par la bouche et par les narines; et voilà pourquoi il avait donné à son appareil un plus grand volume, un plus grand poids, et avait installé entre les deux toiles une certaine quantité de charbon en morceaux. Nous ne concevons pas que la *Gazette médicale* de Lyon ait parlé si légèrement de cette excellente invention, mal-

heureusement presque inconnue en France, quoiqu'elle date de près de trois ans. Qui sait, si, par son passage à travers le charbon, l'air, qui, pendant la durée de certaines épidémies, manque d'ozone, ne sera pas oxygéné de nouveau, de telle sorte que le *respirator* devint un préservatif de l'infection par les miasmes ou l'absence de l'électricité dans l'air?

— Un métayer breton avait fait vider les douves profondes qui entourent les bâtiments de sa ferme et l'ancien manoir de la Retardais; il accumula les détritns à une petite distance de la maison, et les y laissa pendant l'été et l'automne. Des miasmes s'en échappèrent et vicièrent l'air; bientôt une fièvre des plus pernicieuses attaqua les habitants de la ferme, la femme du métayer et six de ses enfants, âgés de douze à vingt et un ans, moururent en dépit de tous les secours de l'art; le métayer et trois autres enfants, atteints de la même épidémie, ne sont pas encore hors de danger. M. le docteur Tavernier, qui rapporte ce fait dans la *Science*, croit avec raison qu'en ajoutant du sulfate de fer ou de zinc ou un chlorure, on aurait conjuré le danger; le sulfate de fer se trouve partout, on peut l'employer soit en poudre, soit en solution concentrée.

— M. Morefin conclut en ces termes ses recherches chimiques, physiologiques et thérapeutiques sur l'iodoforme composé solide d'iode, d'hydrogène et de carbone, découvert par M. Sérullaz, et qui se présente sous la forme de paillettes nacrées, d'un jaune de soufre, friables, douces au toucher, d'une odeur aromatique très-pénétrante : 1° En raison de la grande quantité d'iode que renferme le corps, il peut remplacer l'iode et les iodures dans tous les cas où ces derniers agents sont indiqués; 2° l'absorption de l'iodoforme se fait avec la plus grande facilité; il a sur les autres iodiques l'avantage de ne déterminer aucune irritation locale et aucun des accidents qui forcent quelquefois de suspendre l'emploi de ces derniers; il calme en outre les douleurs dans les affections névralgiques, et détermine une sorte d'anesthésie locale et partielle du rectum lorsqu'il y a été déposé; 3° les doses auxquelles on peut l'administrer sont 5, 10, 15, 25 et 50 centigrammes par jour; les maladies dans lesquelles on l'a employé avec succès, sont le goître, les scrofules, le rachitisme, la syphilis, certaines affections du col de la vessie ou de la prostate, quelques névralgies, etc.

Faits de l'agriculture.

Les chiffres suivants extraits d'un rapport de M. Quénoille, géomètre arpenteur, présenté par M. de Tocqueville à la Société impériale et centrale d'agriculture, donneront un idée des avantages obtenus à l'aide du drainage dans l'arrondissement de Compiègne. Sur un terrain de 445 hectares, la récolte après le drainage a été en nature double de ce qu'elle était auparavant. L'avoine a donné par hectare 1 000 gerbes; l'orge 850; la betterave, 32 000 kilogrammes; la pomme de terre, 150 hectolitres; la maturité plus précoce a donné plus de poids et de qualité au grain; son poids, autrefois de 75 à 80 kilogrammes par hectolitre, a atteint 82 kilogrammes. Dans des terrains marécageux assainis par le drainage, le produit en colza, en betterave et en lin a atteint une valeur décuple; la récolte de colza dans l'année qui a suivi le drainage a été estimée équivaloir en bénéfice net au produit des dix-huit récoltes précédentes. L'excédant de produit, en un mot, a suffi dès la première année à indemniser des frais de travaux de défoncement, d'achat et de pose des drains.

— La Société d'agriculture de la Haute-Garonne et de l'Arriège avait appelé l'attention des cultivateurs sur une nouvelle variété de pomme de terre appelée *pomme de terre chardon*; il est résulté des expériences provoquées, que, quoique mise en terre trop tard et dans des conditions peu favorables, cette variété a justifié sa réputation partout où l'action de la sécheresse et la nature ou l'exposition du sol n'ont pas paralysé son énergie de végétation.

— On désigne actuellement sous le nom de *culture améliorante*, la culture dans laquelle on réalise : 1° des améliorations foncières ou permanentes, le drainage, l'irrigation, le défrichement, l'endiguement, le colmatage, le limonement, les abris, les clôtures, les chemins; 2° des améliorations culturales ou temporaires, les labours profonds, les fortes fumures, les amendements, les cultures sarclées, les assolements à prépondérance de fourrages. M. Lécouteux démontre dans le *Journal d'agriculture pratique* que cette culture est le grand régulateur de la production agricole, la meilleure prime d'assurance du capital d'exploitation, la meilleure base de placement des capitaux fonciers. Alors loin de s'exercer constamment sous la menace des intempéries, l'agriculture acquiert une régularité d'allures qui lui permet mieux que partout ailleurs, d'établir des budgets de prévisions. Elle récolte, consomme et vend plus de produits; elle nourrit mieux un bétail plus

nombreux, elle recueille jusqu'à 800 fr. et 1 000 fr. par hectare.

— On lit dans le *Moniteur* : De nombreuses réclamations ont été adressées au ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, à raison de la date trop rapprochée de l'exposition agricole universelle et du peu d'intervalle qui la séparait du concours de 1856. Le gouvernement, reconnaissant la justesse de ces plaintes, a décidé que l'Exposition universelle qui devait s'ouvrir le 1^{er} juin prochain, n'aura pas lieu cette année.

— M. le professeur Segnitz a voulu constater par une expérience positive s'il y avait avantage à laisser le fumier d'étables répandu sur le sol avant de procéder à son enfouissage. Il a divisé en quatre parties un arpent de terre, situé près d'Eldena, et les a ensemencées avec du seigle : la première partie n'a pas reçu d'engrais et a produit 265 kilogrammes ; la seconde a reçu 40 quintaux de fumier d'étable immédiatement enterrés par un labour à la charrue, et a produit 350 kilogrammes ; la troisième a reçu la même quantité de fumier enfoui à la houe et a donné 372 kilogrammes sec ; la quatrième enfin a donné 425 kilogr., après avoir reçu la même quantité de fumier, mais qui n'avait été enterré à la houe qu'après être restée trois semaines étendue sur le sol.

— M. Rhode croit avoir démontré par des expériences faites sur deux vaches, et suffisamment prolongées, que le lait est d'autant plus riche en matières solides et particulièrement en graisse ou beurre, qu'il séjourne moins longtemps dans les mamelles, et par conséquent qu'il est traité plus souvent. S'il faut 16 litres de lait lorsque la vache a été traitée deux fois pour produire une livre de beurre, il n'en faudrait plus que 12 $\frac{3}{4}$ lorsque la vache a été traitée trois fois. Cette assertion mérite certainement d'être soumise à de nouvelles expériences.

— En signalant le fait désolant que, dans le département du Finistère, un sixième au plus des pommes de terre récoltées a pu être gardé, M. Duchâtelier faisait remarquer qu'un cultivateur qui avait semé des tubercules de la variété dite d'Islande a sauvé toute sa récolte, c'est-à-dire environ 35 000 kilogrammes de pommes de terre venues dans un terrain humide, ce qui l'amenait à penser que certaines variétés pouvaient échapper à la maladie. Il n'en est rien malheureusement, sur cent quatre-vingts variétés expérimentées par M. Vilmorin, pendant quatre années, onze seulement échappèrent d'abord, puis furent malades à leur tour, de sorte que toutes ont été atteintes. Chaque année c'étaient tantôt certaines variétés, tantôt d'autres que la maladie frappait.

Ce qui est vrai, du moins, ce qui ressort de tous les documents réunis jusqu'ici, c'est que les seules pommes de terre qui ne soient pas malades, qui restent constamment saines, sont celles qui sont récoltées avant l'époque ordinaire de l'invasion.

— Le phosphate de chaux minéral ou cropolithe des Ardennes a fait sa première apparition à la Société impériale et centrale d'Agriculture, et il y a été accueilli comme par le *Cosmos*, c'est-à-dire avec la plus grande réserve. M. Valenciennes a essayé d'expliquer pourquoi dans la pratique et après la pulvérisation il contenait relativement une si faible proportion de phosphate; le cœur du rognon ou du cropolithe est riche, mais l'enveloppe est très-pauvre. M. Payen constate qu'en Angleterre, où il a été expérimenté dès 1851, le phosphate minéral a été bientôt abandonné pour faire place aux os d'animaux pulvérisés; il ajoute qu'il a fait des essais de cropolithe comparé au noir animal, et qu'il n'en a obtenu aucun résultat satisfaisant. M. Barral affirme que les rognons sont fort pauvres, et que leur insolubilité est très-difficile à vaincre, même en les traitant par l'acide sulfurique; il proteste contre la pensée émise de faire avec les rognons du phosphate de chaux noir, en le faisant calciner et le mélangeant avec du goudron.

— M. Bashford a consacré 25 ans de sa vie à l'amélioration des soies fournies par les vers à soie du Bengale. Son but était d'amener les soies primitivement très-grossières au degré de finesse qu'elles doivent avoir pour pouvoir se prêter à toutes les applications de la fabrication européenne. Il a si bien réussi, que la Société des arts de Londres lui a décerné une médaille, en reconnaissant que ses soies du Bengale surpassaient même les soies de Chine, et venaient au premier rang après les plus belles soies de l'Italie centrale. Mais pour obtenir au Bengale une livre de belle soie, il faut 10 000 cocons choisis parmi les meilleurs, tandis qu'en France, il suffit de 2 500 cocons. M. Bashford a fait tout ce qu'il a pu pendant trois ans pour lutter contre cette infériorité désespérante; il a fait venir de France, d'Italie, de Chine, la meilleure graine qu'il ait pu se procurer; il a eu recours à toute espèce de croisements, sans parvenir à donner à la race indigène plus de vigueur, à en obtenir un plus grand rendement. Complètement découragé, il voudrait que les naturalistes vinsent à son aide en lui indiquant une méthode efficace pour atteindre son but tant désiré. C'est le cas ou jamais de faire l'application de la méthode de M. André Jean.

— M. Abel Pétiot donne dans le *Moniteur industriel* du 8 février,

des détails nombreux et intéressants sur ses nouveaux procédés de vinification qu'il croit riches du plus bel avenir. La première expérience date de 1854; elle eut pour résultat d'obtenir d'une quantité de raisins de pineaux noirs, qui par les procédés ordinaires n'aurait donné que 60 hectolitres de vin, 285 hectolitres ou près de cinq fois plus. Voici comment il a procédé : il a extrait de la cuve aussitôt après l'écrasement des raisins et avant la fermentation tout le liquide qui a pu sortir; ce qui lui a donné 45 hectolitres d'un vin blanc légèrement teinté, très-fin et très-bon; pesé au gluco-œnomètre, ce jus de raisin marquait 13 degrés; pour amener de l'eau sucrée à la même densité, il fallait 19 kilogr. de sucre par hectolitre d'eau; il a remplacé dans la cuve les 45 hectolitres de jus de raisin pur par 50 hectolitres d'eau sucrée à raison de 18 kilogrammes de sucre raffiné par hectolitre; il a laissé fermenter, et trois jours après la fermentation terminée, il a tiré de cette même cuve 50 hectolitres de vin rouge ayant une belle couleur; il a remplacé les 50 hectolitres par 55 hectolitres d'eau sucrée à 22 kilogrammes, et après deux jours de fermentation il a retiré 55 hectolitres de vin; il a versé de nouveau 55 hectolitres d'eau sucrée à 25 kilogrammes; après deux jours de fermentation et en pressant le marc il a obtenu 60 hectolitres de liquide. Dans les quatre opérations d'eau sucrée la fermentation a été très-forte; le vin de la troisième fut le plus coloré, et il était plus coloré même que les vins faits par les procédés ordinaires; tous ces vins étaient plus riches en alcool que les vins fabriqués naturellement; ils étaient moins acides, plus vineux, plus moelleux, plus *présents à boire*, et avaient plus de bouquet que les vins naturels; c'est-à-dire qu'ils étaient positivement meilleurs; ils se sont aussi beaucoup mieux conservés, leur tendance à l'acétification était beaucoup moindre; transportés à la Nouvelle-Orléans, ils ont été trouvés très-bons.

M. Pétiot renouvela ses essais aux vendanges de 1855 sur une beaucoup plus grande échelle, de manière à produire 3 000 hectolitres de vin rouge et blanc, le succès a été le même. Les vins faits de la sorte conservé toutes les qualités des vins naturels, et même le bouquet particulier de chaque cru, aussi facile à distinguer et à reconnaître que dans le vin fait avec les raisins seuls; leur prix de revient n'était cependant que le tiers du prix de revient des vins naturels de même cru dont on ne pouvait le distinguer. Si l'on avait opéré sur des raisins de crus plus renommés la réduction de prix aurait été beaucoup plus grande, des cinq sixièmes à peu près.

« En suivant ma méthode, dit M. Pétiot, la France pourra augmenter immensément ses exportations de bons vins, et dans les mauvaises années elle ne sera plus réduite à en importer. Si les droits sur les sucres employés à la vinification étaient supprimés ou du moins restitués par un drawback au moment de l'exportation des vins, le prix de revient du vin d'eau sucrée serait grandement abaissé; le procédé pourrait alors être appliqué avec avantage même aux crus de qualité inférieure. La production s'accroîtrait de telle sorte que la consommation à l'intérieur et l'exportation augmenteraient indéfiniment. Les résultats obtenus pour les vins rouges sont superbes, puisqu'on peut en tripler la quantité; mais ceux sur les vins blancs et surtout sur les marcs de blancs, sont encore plus merveilleux et amèneront certainement une révolution dans le commerce.... Je mets les résultats de mon expérience à la disposition du gouvernement. Je n'ai jamais eu la pensée d'exploiter à mon profit exclusif des procédés qui auraient pu me donner d'immenses bénéfices; je serai trop heureux d'avoir doté mon pays d'une découverte dont le meilleur résultat sera de mettre l'usage des vins de bonne qualité à la portée des classes les moins aisées. »

— M. Auguste de Gasparin a mis le monde agricole en émoi en annonçant qu'en remplissant les huit conditions suivantes, on ferait produire dans le Midi à un hectare de terrain, 275 000 kilogrammes de betteraves, équivalent de 5 500 journées de nourriture, ou de l'alimentation pendant une année de quinze têtes et plus de gros bétail : 1° défoncer profondément le terrain; 2° y accumuler une grande masse d'engrais; 3° resserrer les pieds en tout sens; 4° arroser par immersion tous les quinze jours quand il ne pleut plus; 5° donner un binage après chaque irrigation; 6° châtrer toutes les plantes qui veulent monter en graine; 7° s'abstenir de l'effeuillage; 8° n'arracher qu'à la fin de novembre, quand tout l'acte de la végétation est accompli. Les betteraves de M. de Gasparin pesaient en moyenne 14 kilogrammes, poids énorme ! Il ajoute : « Ce terme que j'ai atteint et qui aujourd'hui paraît extraordinaire, n'est pas le dernier mot de la *culture intensive*. L'on a trouvé sur le bord du canal de Saint-Gilles une betterave de 60 kilogrammes !

PHOTOGRAPHIE.

Collodion préservé au sirop de miel.

Dans une lettre adressée de Bagnères-de-Bigorre, le 5 courant, à l'éditeur du journal de la Société photographique de Londres, M. Maxwell Lyte annonce qu'il a grandement perfectionné son procédé de préservation au sirop de miel. On sait que la gélatine, plusieurs fois fondue à l'eau chaude, refroidie, refondue, etc., arrive enfin à ne plus se solidifier et à rester toujours liquide, même à froid; si on poussait plus loin encore l'opération, on convertirait la gélatine en une substance blanche, cristalline, appelée par les chimistes *glycocine* ou *glycocolle*. M. Maxwell Lyte propose de désigner sous le nom de *métagélatine* la gélatine altérée dont la solution aqueuse ne se fige plus. La métagélatine a toutes les propriétés nécessaires pour former un vernis parfait qui préserve la couche de collodion sec; elle vaut mieux à ce point de vue que la gélatine, l'albumine, le miel, ou tout autre des agents proposés jusqu'ici. Sa fluidité est très-suffisante, elle est soluble dans l'eau, elle n'est pas attaquée par l'acide nitrique, elle sèche sans craquer sous forme de couche transparente, elle ne diminue point la sensibilité de la couche de collodion; additionnée d'un peu de miel, elle supporte, sans la moindre tendance à se boursouffler, l'action des agents révélateurs. La transformation de la gélatine en métagélatine, qui se fait assez imparfaitement par la simple ébullition, est d'ailleurs rendue plus rapide et plus certaine par l'emploi ou la présence d'un acide minéral énergique, l'acide sulfurique, par exemple. Voici une des manières d'opérer : on prend 45 grammes de gélatine blanche et pure, on la dissout complètement dans 300 grammes d'eau bouillante au sein d'une capsule de porcelaine; on ajoute 60 gouttes d'acide sulfurique concentré, dilué préalablement dans 45 grammes d'eau distillée; on fait bouillir pendant cinq minutes, on retire la capsule du feu et on laisse le liquide se refroidir entièrement; on remet sur le feu, on fait de nouveau bouillir pendant cinq minutes, on fait encore refroidir, on répéterait une troisième fois l'opération si le liquide avait une tendance à se figer. Quand il ne se prend plus, on neutralise l'acide en ajoutant de la chaux en poudre ou du lait de chaux, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence; on se débarrasse du sulfate de chaux formé en filtrant et pressant à travers un morceau de linge fin. Pour former le sirop preservativeur de la sensibilité, on prend : métagélatine, 150 gr.;

miel fin, 35 décigrammes; eau distillée, 150 grammes. Lorsque la plaque collodionnée sort du bain de nitrate, on la dresse un moment sur un de ses angles au-dessus d'un morceau de papier buvard; on la tient ensuite horizontalement; on verse une petite quantité de sirop vers l'un de ses angles supérieurs, et on le fait couler avec soin jusqu'à l'angle opposé; il s'écoule, chassant devant lui et emportant une certaine quantité de nitrate, mais en laissant une proportion suffisante à la conservation de la sensibilité. On verse ensuite et à plusieurs reprises de nouvelles quantités de sirop, que l'on étend comme le collodion, jusqu'à ce qu'il recouvre la plaque entière; elle est alors préparée et on l'introduit pour la laisser sécher dans une boîte inaccessible à la lumière, elle conservera parfaitement toute sa sensibilité pendant plusieurs jours, et même, si la température n'est pas élevée, pendant plusieurs semaines. Tout ce qui sera nécessaire avant de procéder au développement, ce sera de plonger la plaque dans de l'eau distillée froide, ou de la recouvrir d'eau pendant une minute pour l'humecter complètement et uniformément. On développe comme à l'ordinaire avec l'acide pyrogallique, on fixe par une solution de cyanure de potassium. Si, quand il est terminé, le négatif n'a pas toute la vigueur nécessaire, ce qui arrive surtout par les temps froids, on peut le renforcer en versant à sa surface une solution d'acide gallique à laquelle on ajoute quelques gouttes du bain de nitrate.

M. Maxwell-Lyte affirme qu'en suivant ce procédé il a obtenu des négatifs parfaits et sans aucune tache, sur des plaques préparées six semaines auparavant; il lui semble que le temps d'exposition convenable à la lumière est au plus double de ce qu'il serait pour le collodion humide tout récemment préparé. Le froid extrême qui sévissait dans les Pyrénées au moment où il écrivait, et qui retardait l'action de la lumière, l'empêche de donner à cet égard des indications plus précises.

Nouveau procédé de reproduction héliographique des dessins

PAR M. VICTOR ECKHOFF.

Dans la 25^e livraison du tome 7^e du *Cosmos*, nous avons décrit le procédé par lequel MM. Harville et Pont obtiennent des dessins photographiques, multipliés indéfiniment et tout à fait comparables aux épreuves à l'eau forte. Il s'agit, comme on sait, de dessiner sur verre au lieu de cuivre, d'appliquer ensuite un papier photographique derrière le dessin et d'exposer à la lumière, puis de fixer à la manière ordinaire l'épreuve produite.

MM. Harville et Pont recommandent de dessiner sur une couche de collodion contenant de l'iodure de plomb. Ils prennent des plaques de verre enduites de collodion ioduré, ils les font plonger quelque temps dans un bain d'acétate de plomb; ils obtiennent ainsi une couche blanche et opaque sur laquelle on dessine. Le dessin achevé, ils plongent la plaque dans une dissolution de bichromate de potasse, afin de *jaunir* toutes les parties non attaquées par la pointe; le *jaune* étant la couleur qui laisse passer le moins de rayons photogéniques, la lumière qui traverse les parties non attaquées ne produit aucune impression. Il faut donc dans cette opération deux bains : celui d'acétate et celui de bichromate.

M. Victor Eeckhout n'emploie qu'un bain et produit d'un seul coup une couche parfaitement jaune : quand MM. Harville et Pont plongeaient leur plaque dans le bain d'acétate de plomb, ils obtenaient une couche blanche qui résulte, sans aucun doute, d'une combinaison ayant pour formule : $Pb\ I_2 + Pb\ O$, et qui se produit chaque fois qu'on ajoute l'iodure de potassium à l'acétate de plomb. M. Victor Eeckhout empêche cette combinaison de se former, en ajoutant quelques gouttes d'acide acétique cristallisable au bain d'acétate de plomb; dès lors l'iodure de plomb ($Pb\ I_2$) se forme seul pur et jaune intense. On dessine sur cette couche jaune.

Les plaques de M. Eeckhout sont préparées de manière à ce que la couche de collodion ne soit pas trop épaisse. Il en résulte que, malgré la couleur jaune intense de la plaque, les rayons solaires peuvent agir à la longue à travers cette couche, de telle sorte qu'un papier à chlorure d'argent, placé derrière le dessin, finit par se noircir plus ou moins complètement, sans jamais devenir cependant aussi noir que le dessin lui-même.

M. V. Eeckhout a mis cette propriété à profit : pour obtenir des effets nouveaux de lumière, de clair-obscur, de demi-teintes, etc.; lorsque le dessin est achevé, il applique, au moyen d'un pinceau, sur les parties qui doivent rester plus blanches que le reste de l'épreuve, une couche de couleur à l'huile. Il a produit, par ces moyens simples, les épreuves les plus charmantes que nous ayons jamais vues. Ses figures de genre, ses bateaux pêcheurs, etc., ont une élégance et un bon goût dont nous ne pouvons assez faire l'éloge. Il faut remarquer cependant que M. Eeckhout doit son succès, dans ce genre d'art, beaucoup plus à ce talent remarquable qui lui a valu la réputation dont il jouit, et qui le constitue un des premiers peintres de la Belgique, qu'à quelque supériorité dans la manipulation photographique.

TOM. PHIPSON.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 9 mars.

La famille de M. Dumont, de Liège, annonce avec douleur sa mort presque subite; nous paierons ailleurs à ce géologue célèbre un léger tribut d'hommage.

— M. Baudens, inspecteur général du service médical des armées, demande que son nom soit inscrit sur la liste des candidats à la place d'académicien libre, devenue vacante par la mort de M. de Bonnard.

— M. Neveu adresse un Mémoire et un projet relatifs à l'emploi de l'acide carbonique comme force motrice.

— Un docteur-médecin, professeur de toxicologie à Saint-Pétersbourg, a repris les expériences de MM. Claude Bernard et Alvaro Reynoso sur l'empoisonnement par le curare; il a comparé les effets de cet agent si énergique à ceux de la strychnine, et s'est assuré que les réactions par lesquelles on met la strychnine en évidence peuvent aussi servir pour le curare.

— M. Martens, professeur de botanique à la Faculté de Montpellier, communique quelques idées sur la possibilité de faire en plein air des éducations de vers à soie.

— M. Carnot continue ses recherches statistiques sur l'influence de la vaccine et l'accroissement de mortalité dans l'âge adulte. Il aura beau grouper les chiffres comme il lui plaira, il n'arrivera pas à démontrer sa thèse insoutenable de la substitution de la fièvre typhoïde, dans l'âge adulte, à la petite vérole dans l'enfance, comme conséquence nécessaire de la vaccine; nous sommes revenu ailleurs sur cette grave question.

— M. de Callias adresse des échantillons de fécule, d'amidon, et de semoule de marron d'Inde, obtenus à l'aide des procédés qu'il exploite en grand dans son usine de l'île Adam.

— M. Benjamin Valz, directeur de l'Observatoire de Marseille, adresse les éléments de la nouvelle comète, qu'il a pu observer un nombre suffisant de fois, et constate à cette occasion le déplacement ou le mouvement propre, dans le ciel, d'une étoile de septième grandeur du catalogue de Lalande.

— M. Blanchard, aide-naturaliste au Muséum, a continué ses recherches sur le parti que l'on peut tirer de l'étude anatomique du système osseux des oiseaux de la famille des psittacés, pour arriver à une classification plus naturelle. Dans son premier Mé-

moire, il traitait du crâne, considéré comme caractère distinctif; dans le second, il considère surtout la clavicule, dont la présence est, dit-il, un caractère certain de dégénération que l'on rencontre parallèlement dans les trois ordres de psittacés.

— M. Leroy adresse le modèle d'un nouveau propulseur à hélice, auquel il attribue des avantages considérables.

— Tout ce que nous entendons du reste de la correspondance, c'est qu'un médecin indique de nouveau le valérianate d'atropine comme remède spécifique de la chorée de *de* aboyeurs; qu'un nouvel amateur de Montpellier prétend remplacer efficacement le soufre dans le traitement de l'oïdium ou de la maladie de la vigne, par un mélange de 10 parties de plâtre et de 3 parties de chaux vive qu'il projette à l'aide d'un soufflet; qu'un Mémoire relatif à la terre, considérée comme corps céleste, est renvoyé à l'examen de M. Babinet.

— M. Payen lit un court rapport sur deux communications : l'une de M. Moride, l'autre de M. Bobière, tous deux de Nantes, sur les phosphates de chaux et leur emploi dans l'agriculture. Les conclusions du rapport sont que l'Académie doit adresser des remerciements aux deux auteurs et les engager à continuer leurs recherches. Ces conclusions ont une très-grande portée, en présence du phosphate minéral tant vanté des Ardennes; on en jugera par les citations suivantes de la note de M. Moride :

« Les phosphates minéraux n'ont en effet aucune des propriétés physiques et chimiques des phosphates des os (que par opposition j'appellerai phosphates organiques), qui rendent ces derniers si facilement assimilables dans l'acte de la végétation et, par suite, si avantageux à être employés en agriculture pour réparer les pertes incessantes des principes fertilisants que chaque récolte enlève au sol qui l'a produite.

Ainsi, le phosphate dans les os, qu'ils aient été ou non calcinés, est disposé de telle sorte que les plus faibles acides peuvent facilement l'atteindre et le dissoudre.

Si les os sont verts et dégraissés, le peu de matières animales qui s'y trouvent encore entre en putréfaction, l'os se désagrège, les molécules innombrables dont il est formé se séparent, et le phosphate devenu soluble au milieu des acides de l'humus, devient assimilable par les plantes et prend vie.

Si au contraire les os ont été calcinés et se présentent soit à l'état de noir vierge, soit à l'état de noir de raffinerie, les mêmes phénomènes que nous venons de signaler se produisent encore

d'autant plus rapides que le noir s'est trouvé renfermer davantage de principes azotés. De plus, chaque cellule minérale est devenue pendant un long temps de végétation un véritable magasin où s'amassent, la nuit, de l'acide carbonique, des gaz ammoniacaux, de l'humidité et peut-être des nitrates, que la chaleur et la lumière du jour, absorbées par une surface rugueuse et noire, distendent et font dégager peu à peu en raison directe des besoins de la plante.

L'emploi des phosphates des os est encore utile dans les terrains acides où ils produisent des merveilles de végétation, tandis que leurs effets sont moins marqués sur les terres alcalines, les calcaires par exemple.

Quant aux phosphates minéraux, ils n'ont pas la même composition que les phosphates des os, — ils ne sont pas poreux et par conséquent ils ne peuvent pas absorber l'acide carbonique, les gaz ammoniacaux et l'humidité. — Ils ne sont pas noirs, et leur rôle physique se borne à diviser les terres fortes. Qu'on y prenne garde, en effet : lorsqu'on dit que ces nodules ont été employés avantageusement en agriculture comme engrais, soit en Angleterre, soit en France, à Rethel, par exemple, près de Mézières où les paysans utilisent le sable vert qu'ils vont chercher sous une couche végétale de dix-huit pouces environ, on se trompe. Partout les sables verts et les nodules agissent comme amendement à la manière de la chaux carbonatée, du plâtre cru, et leur action ne pourrait être autre qu'à condition qu'ils seraient désagrégés par l'air, le temps, l'humidité, les gelées, les alternatives de froid et de chaud, ainsi qu'il en est souvent pour les gneiss, les schistes, que l'action du feu même ne rendrait pas assimilables. Ce que je dis des nodules s'applique en tout à l'apatite de Logrosan (Espagne) que j'ai pu étudier sur les lieux du gisement où certes la végétation est très-chétive, et ne peut être comparée en rien à celle si active qui recouvre les bords de calcaires du bassin parisien et du bassin de la Loire.

Le hasard m'a conduit à savoir que des essais tentés par des Anglais avec le phosphate naturel de l'Estramadure extrait et transporté dans leur pays à grands frais, avaient été tout à fait négatifs. »

M. Moride a pris une quantité égale, cinq grammes, des principaux phosphates connus; phosphate pur des os, poudre d'os calcinée, noir animal vierge, noir de raffinerie, apatite d'Estramadure, nodules verts, nodules calcinés, nodules calcinés et pul-

vérifiés ; il a déterminé leurs richesses en acide phosphorique, richesses respectivement exprimées par les nombres 99,20 ; 92 ; 75,10 ; 65,40 ; 94,25 ; 66 ; 62 ; 70 ; il les a traités chacun séparément par dix centimètres cubes d'acide acétique, à la température de 65 degrés : dans toutes les solutions correspondantes aux phosphates des os, on voyait se produire un précipité blanc abondant, tandis que celles correspondantes aux phosphates minéraux demeuraient transparentes ; aussi, l'acide acétique qui avait dissous 25, 40 pour 100 du phosphate pur des os ; 28 pour 100 de la poudre d'os calcinée ; 30 pour 100 du noir vierge ; 34 pour 100 du noir de raffinerie, n'a rien dissous des quatre phosphates minéraux, qui ont en outre donné pour résidu de l'oxyde de fer et de l'alumine. En substituant à l'acide acétique l'eau de seltz ou l'acide carbonique, le saccharate de chaux, la tourbe animalisée et en fermentation, M. Moride a constaté une seconde fois que les phosphates minéraux étaient complètement insolubles, et il conclut ainsi :

« Si l'acide acétique et l'acide carbonique ne dissolvent pas les phosphates minéraux, ils ne peuvent être immédiatement assimilables par les plantes, et ne doivent pas être comparés, pour l'effet en agriculture, aux phosphates extraits des os ou des déjections des animaux.

Pulvériser, noircir et mêler les phosphates naturels avec les noirs de raffinerie, ainsi qu'on le fait aujourd'hui à Paris et à Nantes, constitue donc à nos yeux une véritable fraude toute aussi répréhensible que les additions aux noirs de raffinerie de chaux noircie par le colcothar, de cendres de potasse et de tourbe, ainsi qu'on le pratique dans le nord et dans l'ouest de la France. Encore, la tourbe a-t-elle cet avantage sur les poudres de nodules, qu'une fois bien animalisée et mêlée à des noirs de raffinerie, elle produit de bons effets pour les récoltes hâtives, les verts et les sarrasins. »

La dernière partie de la note était consacrée à l'énumération des moyens par lesquels on peut distinguer le mélange de phosphates minéraux et de noirs de raffinerie des noirs de raffinerie sans mélange. Nous n'indiquerons ici que ceux de ces caractères distinctifs, plus accessibles à tous. Vus au microscope et à la loupe, les phosphates des os se montrent criblés de pores nombreux et perméables, tandis que les phosphates minéraux sont très-compacts et continus. Le poids des phosphates des os sous quelque forme qu'ils se présentent, ne dépasse pas 100 kilogram-

mes par hectolitre ; le poids des phosphates minéraux, nodules ou coprolithes atteint presque toujours de 138 à 150 kilogrammes par hectolitre. La cendre des phosphates des os et des bons noirs de raffinerie est blanche, celle des phosphates naturels est rouge ou brune. Les premiers contiennent à peine 2 ou 3 pour 100 de sable, les autres, réduits en poudre, en contiennent de 25 à 30 pour 100.

Les conclusions de M. Bobierre étaient moins terribles que celles de M. Moride, mais elles n'étaient pas non plus favorables. Les nodules coprolithiques, disait-il, sans avoir la solubilité du noir d'os, ne sont pas *cependant absolument* insolubles dans l'eau chargée d'acide carbonique.

M. Moride, malgré ses défiances et ses répulsions, avait cru devoir faire une réserve : « Nous ne concluons pas cependant à ce que l'on doive renoncer à l'utilisation des phosphates minéraux en agriculture ; bien au contraire, nous croyons qu'on doit rechercher les moyens de les rendre assimilables en les dissolvant, pour les séparer du sable, dans des acides minéraux puissants ; et les précipitant ensuite par des liquides ammoniacaux et magnésiens, formes sous lesquelles ils peuvent rendre de grands services, surtout en les additionnant de matières animales ou fermentescibles. »

M. Elie de Beaumont, après le rapport de M. Payen, a demandé la parole pour faire remarquer qu'on prenait maintenant la précaution de rendre les phosphates minéraux solubles et assimilables en les calcinant, en les pulvérisant, en les traitant par l'acide sulfurique ou chlorhydrique, que l'on neutralise ensuite à l'aide de la chaux. On parviendra peut-être par ce moyen à préparer des engrais efficaces, mais à quel prix ? ainsi que le font remarquer MM. Payen et Thénard. Ce mode de traitement, long et coûteux, n'absorbera-t-il pas la plus grande partie des bénéfices qu'on attendait de l'exploitation des gisements des Ardennes, estimés à plusieurs milliards ?

— L'Académie s'est formée ensuite immédiatement en comité secret pour achever la discussion des titres des candidats proposés par la section de minéralogie et de géologie. Après des débats très-longs et très-animés, MM. Delafosse et Pasteur ont été placés sur le même rang ou *ex æquo*.

VARIÉTÉS.

Action de l'or en lames très-minces ou en particules très-divisées sur les rayons lumineux

Par M. FARADAY.

On sait que la longueur d'onde du rayon violet est à très-peu près égale à un 59 640^{me} de pouce, et celle d'un rayon rouge à un 37 640^{me} de pouce; or une feuille d'or telle que peut la donner l'art du planeur peut n'avoir qu'un 280 000^{me} de pouce d'épaisseur, de sorte qu'il faudrait 7 et demie de ces feuilles pour faire une épaisseur égale à la longueur d'onde du rayon rouge, et 5 pour faire une épaisseur égale à la longueur d'onde du rayon violet. Réduit à cette épaisseur microscopique, la feuille d'or est transparente; elle transmet de la lumière verte et réfléchit de la lumière jaune. On pourra l'amincir encore et la purifier en la plaçant à la surface d'une couche d'acide chlorhydrique ou de cyanure de potassium, déposée sur une lame de verre; ces deux agents dissoudront les métaux inférieurs qui pourraient être mélangés à l'or; en lavant ensuite et faisant évaporer, il restera en contact avec le verre une couche d'or pur excessivement mince, que l'on pourra soumettre à diverses expériences. Éclairée par la lumière solaire ou par la lumière électrique, et vue même au foyer d'un microscope puissant, elle se montre parfaitement continue, quoique son épaisseur ne soit plus que le dixième, ou même, en certains points, le vingtième de ce qu'elle était primitivement; elle est transparente, réfléchit toujours de la lumière jaune et transmet une lumière verte composée; si on l'éclaire tour à tour par les différents rayons du spectre solaire, une partie de la lumière incidente sera réfléchie, une partie sera transmise, mais transmise sans changement de couleur, et par conséquent de longueur d'onde.

Lorsqu'une solution d'or se trouve placée au sein d'une atmosphère contenant des vapeurs de phosphore, l'or est réduit et précipité en couches très-minces qu'on peut laver et étendre sur une lame de verre sans qu'elles se brisent; leur épaisseur varie depuis celle d'une feuille d'or ordinaire jusqu'à une fraction extrêmement petite de millimètre; elles réfléchissent et transmettent la lumière très-inégalement; la teinte de la lumière primitivement blanche qui les traverse, varie du gris au vert; comme les feuilles d'or obtenues mécaniquement et chimiquement amincies,

elles ne changent pas la couleur des rayons simples du spectre qui les traversent.

Quand, à l'aide de la décharge d'une batterie électrique, on brûle des fils ou des lames minces d'or, on obtient des dépôts d'or très-divisés; ces dépôts colorent en rouge rubis, en pourpre, violet, vert ou gris, la lumière blanche qui les traverse. Après avoir été soumis à une chaleur élevée, ils sont souvent modifiés de manière à réfléchir la couleur ordinaire de l'or, tandis qu'ils transmettent des teintes rubis très-brillantes, si on les éclaire avec de la lumière blanche, et laissent aux rayons du spectre leur couleur propre. Quand on chauffe une feuille d'or sur une plaque de verre, l'or se contracte beaucoup et semble disparaître; il réfléchit alors peu de lumière; mais si on lui fait subir une forte pression avec un pilon en agate polie, il reprend sur certains points son pouvoir réfléchissant, et transmet de nouveau en ces points la lumière verte. Les mêmes phénomènes se reproduisent quand on opère sur les minces couches d'or réduit par les vapeurs de phosphore.

Un morceau de phosphore très-propre, ou mieux une couche de phosphore obtenue par l'évaporation d'une solution de phosphore dans le sulfure de carbone, plongés dans une faible solution d'or, communiquent à cette solution, après quelques heures, une teinte rubis, qui va souvent en augmentant pendant plusieurs jours. Le liquide est quelquefois limpide, quelquefois trouble; M. Faraday pense que c'est un mélange de liquide transparent et de particules d'or très-ténues, car: 1° abandonné à lui-même, il dépose des particules d'or; 2° si l'on fait arriver au sein de la liqueur trouble un faisceau de rayons lumineux rendus convergents par une lentille, on voit les particules illuminées devenir visibles, sous forme de nuage réfléchissant la teinte jaune de l'or. Parfois, après qu'une portion des particules d'or s'est déposée, le liquide, toujours coloré en rubis pâle, semble transparent; mais si on l'éclaire de nouveau par le faisceau convergent, les particules restantes accuseront leur présence par une teinte opaline, résultant de leur action sur la lumière. Par un séjour prolongé dans un flacon immobile, les particules semblent se grouper pour prendre la forme d'une lentille, opaque à son centre, de couleur de rubis foncé vers les bords; elles se dispersent de nouveau dès qu'on agite le flacon, mais en conservant une tendance à se réunir en particules de plus grand volume, agissant diversement sur la lumière dont on les éclaire. L'ébullition donne une certaine per-

manence à la teinte rubis du mélange ; cette teinte est modifiée par un grand nombre d'agents chimiques ; l'addition de quelques gouttes de chlorure de sodium, par exemple, la font passer au violet, sans que les particules d'or cessent de rester en suspension et de se montrer avec la couleur jaune de l'or, quand on les éclaire par un faisceau convergent. Dans leur nouvel état, toutefois, les particules se déposeront plus rapidement et plus abondamment. Divers mélanges de ce genre, après une première précipitation, ont conservé des mois entiers leur transparence et leur couleur pourpre ou violet pâle ; l'or devait y être à un état de division excessive ; le microscope le plus puissant ne le faisait pas apparaître ; et cependant ses particules si ténues, éclairées dans une chambre obscure par un rayon de soleil ou par la lumière concentrée d'une bougie, réfléchissaient la teinte propre de l'or et devenaient par conséquent visibles.

On se sert souvent de l'or pour communiquer au verre, en lui conservant sa transparence, une couleur pourpre ou rubis plus ou moins foncé. M. Faraday a examiné plusieurs échantillons de ces verres, et tous, illuminés par un faisceau de rayons convergents, ont pris une apparence opaline, caractéristique de la séparation réelle des particules d'or ; l'or dans ces verres est donc isolé de la masse vitrée, mais rien n'indique encore suffisamment si les particules en suspension sont à l'état métallique d'or pur ou dans un certain état de combinaison ; il serait intéressant au point de vue de l'optique qu'on arrivât à démontrer qu'elles sont à l'état d'or pur ; M. Faraday pense que les expériences citées plus haut l'autorisent à admettre que c'est en effet ce qui a lieu.

Fécondation artificielle des orchidées.

M. Bernard, de Rennes, président de la Société d'horticulture de Versailles, a fait connaître à cette Société, dans sa séance du mois de janvier dernier, la découverte de la reproduction des orchidées par semis de graines, que personne n'avait encore obtenues en Europe.

Le directeur du jardin botanique de l'École de médecine, M. Lhomme, a été l'un des premiers à s'occuper en France de la culture de ces plantes si curieuses ; au bout de quelques années, le nombre et la variété des orchidées réunies par lui furent tels, qu'il dut s'associer un collaborateur, M. Auguste Rivière, son ne-

veu. Ce dernier a fait de la culture des orchidées, l'objet principal de ses études botaniques; il chercha surtout comment s'opérait leur fécondation, problème mystérieux dont il semblait impossible de trouver la solution loin des climats si différents des nôtres, qui les voient naître et se développer. Un fait bien simple est venu soulever tout à coup le voile qui couvrait ce mystère. Un jour qu'il donnait de l'air à ses orchidées en soulevant un châssis, M. Rivière fut assailli par le bourdonnement d'un insecte hyménoptère, vulgairement appelé *gros bourdon noir*, qui entra brusquement dans la serre, se jeta sur la fleur d'un *Cattleya Mossiæ*, et la butina de sa trompe, de ses pattes, de ses antennes.

Quelques jours après, M. Rivière fut frappé de la forme nouvelle que prenait cette fleur : les sépales s'étaient élargis et recourbés à leur base, rapprochés à leur sommet; l'ovaire s'était gonflé, on eût dit que le fruit allait se former, et réellement il se forma. La fleur tomba et fut remplacée par ce fruit dû au hasard de la visite d'un insecte assez fort pour avoir soulevé, à l'aide de sa trompe, l'*opercule*, ou couvercle qui, dans les fleurs des orchidées, recouvre l'organe femelle. M. Rivière se rendit parfaitement compte de la manière dont s'était accompli ce phénomène, et il résolut aussitôt de tenter à son tour la fécondation artificielle. En novembre 1847, il fit un premier essai sur la fleur d'un *Epidendrum crassifolium*. Il commença par détacher et soulever délicatement à l'aide d'une petite spatule en bois, l'*opercule* qui couvrait les organes femelles; il enleva ensuite, avec la même spatule, le pollen visqueux, caractéristique des orchidées, et le transporta dans le sac stigmatique; puis il attendit le résultat de son opération. Le résultat en fut des plus heureux : la fécondation avait réussi, le fruit se forma; il mûrit en 8 ou 9 mois; et en juillet 1848, M. Rivière put semer des graines qui offraient toutes les apparences d'une maturité parfaite. A la fin du même mois de juillet, après quelques semaines seulement d'enfouissement, des germes nombreux commencèrent à se montrer, et bientôt de jeunes bourgeons sortant de la partie supérieure des germes apparurent parfaitement formés.

Ayant résolu plus tard de reprendre le cours de ses expériences, il associa à ses essais un jeune naturaliste, M. Ed. Prillieux. Ce fut vers la fin de 1854 que M. Rivière féconda par la même méthode et avec le même succès qu'en 1847, un *Angræcum maculatum*, placé dans la serre au-dessus d'une tablette de verre, sur laquelle on avait étendu une couche de sable de rivière. Lorsque

la graine fut parvenue à sa maturité au mois de juin 1855, les capsules s'ouvrirent d'elles-mêmes et la graine se répandit sur le sable de la tablette. Ces graines germèrent au bout d'un mois, et au fur et à mesure de leur développement, M. Prillieux les dessinait avec grande précision. Tous ces dessins ont été gravés avec soin et publiés dans les *Annales des sciences naturelles*, tome V, quatrième série.

Le germe ou embryon de l'orchidée, petite masse globulaire de la grosseur d'un pois, s'enfle d'abord dans sa partie supérieure et devient oblongue; puis on la voit percer sa *testa*, ou enveloppe extérieure, et montrer un bourgeon à son sommet; puis on aperçoit le faisceau de papilles aériennes qui vont servir d'organes d'absorption à la jeune plante, encore privée de racines; puis naît un second bourgeon qui restera tubérent, tandis que le premier s'allongera en tige feuillée; ensuite apparaît un petit mamelon, premier rudiment d'une racine; peu à peu cette racine prend de la force; l'axe tubéreux se ramifie et va produire un tubercule lobé, dont chaque lobe est surmonté d'un bourgeon. Enfin, l'*entre-nœud* qui sépare les feuilles a reçu son accroissement normal, et devient le pseudo-bulbe de la base duquel partiront les tiges floréales. — La plante est parvenue à son complet développement.

Le problème est donc résolu, et il faut féliciter l'horticulture de ce grand progrès qui, en permettant la multiplication de plantes dont la rareté et les prix élevés rendaient la possession difficile, va les mettre à la portée de tous.

MM. Rivière et Prillieux se proposent de continuer le cours de cette intéressante étude, et de traiter tour à tour de la même manière les diverses espèces qui se prêteront à la fécondation artificielle.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

L'Académie des sciences a procédé lundi dernier à l'élection du membre qui devait remplir la place devenue vacante par la promotion de M. Élie de Beaumont aux fonctions de secrétaire perpétuel. Ainsi que nous l'avons déjà dit, la section avait présenté deux listes de candidats, l'une de géologues, l'autre de minéralogistes, mais en exprimant le vœu qu'on lui adjoignît un minéralogiste. Les candidats étaient : *pour la géologie*, au premier rang, M. d'Archiac ; au second rang, *ex æquo*, et par ordre alphabétique, MM. Daubré, Charles Sainte-Claire Deville, d'Orbigny et Durocher ; au troisième rang, M. le commandant Rozet : *pour la minéralogie*, au premier rang, et *ex æquo*, MM. Delafosse et Pasteur ; au second rang, M. Descloizeaux. Le nombre des membres votants était de 57, la majorité par conséquent de 29 ; au premier tour de scrutin, M. Delafosse, élève et continuateur d'Haüy, professeur de minéralogie à la Faculté des sciences, a obtenu 35 suffrages contre 16 donnés à M. Pasteur, 6 donnés à M. Daubré, et a été proclamé, sauf approbation de S. M. l'Empereur, membre de l'Académie des sciences pour la section de minéralogie et de géologie.

— La science et l'industrie anglaise font en ce moment de grands et légitimes efforts pour obtenir que le gouvernement consente enfin à encourager efficacement le progrès auquel jusqu'ici il est resté presque complètement étranger. La Société royale a d'abord présenté à lord Palmerston, premier ministre, un Mémoire très-préssant dans lequel elle sollicitait : 1° la création au sein des écoles de la métropole et des provinces, et, en partie du moins, aux frais du gouvernement, de classes dans lesquelles les éléments des sciences seraient enseignés suivant un plan méthodique ; 2° l'organisation dans les villes de province de leçons publiques sur les sciences et leurs applications à l'industrie ; 3° la création de centres d'examen, où les aspirants au titre d'ingénieurs civils viendraient recevoir leur diplôme de capacité ; 4° la formation de musées provinciaux ; 5° la distribution périodique et

la circulation des échantillons doubles du British muséum et des autres institutions semblables; 6° la formation de bibliothèques publiques; 7° une distribution plus étendue des publications nationales qui ont pour objet la culture et les progrès des sciences; 8° l'augmentation de la somme mise chaque année au budget pour récompenser les découvertes utiles de la science, et les œuvres importantes de la littérature et des arts, de telle sorte qu'on puisse accorder des pensions honorables à tous les hommes éminents qui ont bien mérité du pays; 9° l'augmentation du fonds de 25 mille francs, mis annuellement à la disposition de la Société royale, toutes les fois que le conseil de la Société croira devoir demander un supplément d'allocation; 10° la reconnaissance formelle du président et du conseil de la Société royale, comme corps autorisé à appeler officiellement l'attention du gouvernement sur les objets de sa compétence, entre autres, sur les mesures à prendre nécessairement pour une diffusion plus générale au sein de la nation des principes des sciences physiques : le gouvernement, toutefois, aurait l'alternative de remplacer dans cette mission le président et le conseil de la Société royale par des agents spéciaux qui formeraient une sorte de ministère ou de division ministérielle de l'instruction publique; 11° l'application enfin d'une partie des sommes payées pour la délivrance des patentes ou brevets d'invention aux dépenses que nécessitera la mise à exécution des vœux ci-dessus formulés : un des meilleurs emplois qu'on puisse faire de l'impôt perçu sur le génie d'invention, c'est bien certainement, dit le Conseil, l'encouragement accordé aux sciences abstraites, qui rendent aux sciences pratiques des services si nombreux et si importants.

Informée des démarches faites auprès du premier ministre, au nom de la Société royale, la Société pour l'encouragement des arts, des manufactures et du commerce, connue sous le nom de *Société des arts*, s'est crue obligée de joindre ses sollicitations à celles de sa noble sœur aînée. Elle a donc rédigé aussi son Mémoire et l'a fait présenter au premier lord de la Trésorerie, par une députation composée de ses membres les plus illustres et les plus influents; les conclusions de ce Mémoire suffiront à en bien faire connaître le but. Le conseil de la Société appelle l'attention du lord ministre et du gouvernement sur les faits suivants : fondée il y a plus d'un siècle, la Société des arts a distribué près de quatre millions dans un but d'utilité publique; elle a vu sortir tour à tour de son sein un grand nombre d'autres Sociétés grande-

ment utiles; la première pensée de l'Exposition universelle est née dans ses murs; elle a toujours été logée à ses propres frais, dans sa maison d'Adelphi; jamais l'État ne lui a même accordé un lieu de réunion pour ses séances; pendant la longue période de son existence, elle n'a jamais ni sollicité ni reçu un schelling du budget de l'État ou de la cité; elle a su conquérir, elle conserve, et elle met tout en œuvre pour continuer à mériter la confiance que lui ont franchement et librement accordée les institutions mécaniques et les classes commerciales ou manufacturières du pays; elle croit qu'en raison de ses glorieux antécédents et de l'estime qui l'entoure, elle est proprement le corps aux mains duquel le gouvernement doit remettre la mise à exécution de l'organisation nouvelle qu'il projette pour répondre aux vœux de la Société royale, et promouvoir efficacement l'enseignement scientifique et industriel sur toute la surface du pays; elle prie instamment le gouvernement, s'il entre dans ses vues de prélever sur le budget de l'État une somme à répartir entre les diverses institutions mécaniques du royaume, qu'il lui plaise de répartir cette somme en proportion des besoins de chaque institution, mais de manière à ne gêner en aucune manière la libre action et à ne pas compromettre l'indépendance de ces utiles associations. Comme la sphère des opérations de la Société des arts va s'étendant sans cesse avec une grande rapidité, à ce point que des demandes de séances périodiques d'examen pour la délivrance des brevets ou diplômes de capacité lui ont été adressées par les villes d'York, de Birmingham, de Huddersfield, de Leeds, de Nottingham, de Salisbury et autres centres provinciaux, elle demande à être officiellement reconnue par le gouvernement, et placée dans une situation telle, que son Conseil ait l'autorité suffisante pour prendre tous les arrangements nécessaires au développement de son plan pour l'avancement de l'enseignement méthodique, par l'institution d'examens périodiques. C'est ainsi seulement que pourra se réaliser le vœu exprimé par la grande majorité des institutions du royaume, de voir la Société des arts autorisée et mise en puissance d'amener dans leur intérêt, à l'état de succès national, la grande œuvre de l'instruction industrielle qu'elle a si résolument entreprise.

— M. Joseph Silberman, préparateur au Collège de France, a eu l'heureuse pensée de tirer parti des petits ballons en caoutchouc, qui ont été la grande nouveauté du premier jour de l'an, pour mettre en évidence la direction des courants atmosphé-

ques. Il prend un de ces ballons, vendus aujourd'hui 1 fr. 45 c., il lui attache un petit bulletin en parchemin, indiquant le lieu et l'heure du départ, et le laisse monter librement. Le ballon est d'abord très-incertain sur la route qu'il doit prendre, il se meut tour à tour dans différentes directions, montrant ainsi que les régions basses de l'atmosphère sont agitées par des courants très-divers, que par conséquent les indications des girouettes ne peuvent rien indiquer de certain relativement à la direction véritable du vent; qu'on a grand tort de s'y fier ou même de les consulter. C'est seulement lorsqu'il a atteint une hauteur d'environ 150 mètres, que le ballon prend nettement une direction déterminée, la direction du vent actuellement régnant au point de départ. Un semblable ballon, lancé par M. Silberman le dimanche 15 février, à deux heures de l'après-midi, par un temps serein et un vent sud-sud-est, a été trouvé le lundi, 16 février, à sept heures du matin, à Gheluwe, sur la grande route d'Ypres à Menin, à une lieue de Menin, dans la Flandre occidentale (Belgique) par M. l'abbé Boone, curé de Gheluwe; le vent, très-faible au point de descente du ballon, soufflait aussi sud-sud-est et le temps était serein.

— Un nouveau décret, inséré au *Moniteur* du 7 mars, autorise la famille de Gay-Lussac à élever à ses frais, à Paris et sur un emplacement qui sera ultérieurement désigné, une statue en bronze destinée à perpétuer le souvenir des éminents services que l'illustre académicien a rendus à la science et à l'industrie par ses travaux et ses découvertes. Le décret est aussi précédé d'un excellent rapport de Son Excellence le ministre de l'instruction publique; en voici l'analyse: « La Sorbonne, le Musée d'histoire naturelle, l'École polytechnique, gardent un souvenir ineffaçable des fécondes leçons de Gay-Lussac. Physicien et chimiste hors ligne, il ne s'est pas renfermé dans le cercle des pures abstractions et des spéculations théoriques. Ses travaux ont produit des résultats précieux pour le développement des arts et de l'industrie; ils ont contribué à faire rejaillir sur notre pays une gloire durable. Gay-Lussac, en outre, joignait à une intelligence supérieure une grande dignité de caractère, une rare simplicité de mœurs et les qualités les plus estimables de l'homme privé. » Il est déjà presque décidé que la statue trouvera sa place à côté de celles d'autres professeurs illustres sur les terrains que les plans de reconstruction laissent libres en avant des bâtiments de la Sorbonne et du Collège de France.

— La *Gazette de Cologne* annonce que M. Darrest, de Berlin, a

découvert une comète télescopique dans la constellation de Pégase. Les éléments du nouvel astre ont déjà été calculés par M. Pape, et nous devons à l'amitié de M. Herman Goldschmidt de pouvoir les transmettre à nos lecteurs.

Passage au périhélie, mars 14,0888, 1857, temps moyen de Berlin. *Longitude du périhélie*, $197^{\circ} 0',4$; *longitude du nœud ascendant*, $323^{\circ} 31',7$. *Inclinaison*, $87^{\circ} 6',2$. *Distance périhélie*, 0,6696. *Mouvement rétrograde*. M. Goldschmidt croit pouvoir rapprocher ces éléments de ceux de la deuxième comète de 1799, dont ils diffèrent en réalité assez peu. Ces derniers sont en effet, *longitude du périhélie*, $190^{\circ} 20'$ au lieu de 197 ; *longitude du nœud ascendant*, $326^{\circ} 49'$ au lieu de $323^{\circ} 31'$; *inclinaison*, $77^{\circ} 1'$ au lieu de $87^{\circ} 6'$; *distance périhélie* 0,6258 au lieu de 0,6696, mouvement rétrograde. M. Goldschmidt ajoute : D'ici à quelques jours, la comète de M. Darrest ne se couchera plus pour la latitude de Paris, et il est grandement à désirer qu'elle soit observée avec le plus grand soin.

M. Valz a donné de cette même comète les éléments suivants : *Passage au périhélie*, mars 21,083, temps moyen de Marseille; *longitude du périhélie*, $77^{\circ} 9',30''$; *longitude du nœud ascendant*, $314^{\circ} 15',20''$; *inclinaison*, $88^{\circ} 30',50''$; *distance périhélie*, 0,757; *mouvement direct*, par distraction sans doute, au lieu de mouvement rétrograde. Ne faut-il pas aussi pour la longitude du périhélie, 177° au lieu de 77° ? M. Babinet a signalé ces différences dans la dernière séance de l'Académie.

—

Faits des sciences.

M. de la Rive annonce avoir assisté, à Florence, aux premiers essais du télégraphe autographique ou panographique de M. l'abbé Caselli, qui reproduit sur papier chimique en caractères colorés, l'image ou fac-simile exact d'une écriture ou d'un dessin quelconque. Après avoir écrit à la plume avec une encre noire un peu grasse, sur un papier recouvert d'une couche très-mince d'étain ou d'argent, la dépêche qu'on veut transmettre, on la place entre deux cylindres, qui sont l'organe essentiel de l'appareil de transmission ou *transmetteur*; et, aussitôt qu'on a fermé le circuit de la ligne télégraphique, la copie fidèle de l'original commence à paraître sur une feuille de papier chimiquement préparée et placée entre les deux cylindres de l'appareil de réception ou *récepteur*. Il nous sera facile de donner une idée de la manière dont ce télégraphe fonctionne, ou d'expliquer comment le fac-simile

de la dépêche se produit à distance. Par suite d'un mouvement imprimé au cylindre récepteur, la feuille sur laquelle est écrite la dépêche se déroule lentement, c'est-à-dire que les diverses portions de sa surface viennent passer successivement sous un stylet ou pointe métallique, qui, semblable à une navette, la parcourt transversalement et rectilignement. La même chose a lieu pour la feuille de papier chimique placée entre les cylindres du récepteur; elle s'avance en même temps que la dépêche, d'une même quantité, et elle est parcourue à son tour par une pointe-navette en fer. Par cela même que la surface du papier qui porte la dépêche est alternativement conductrice, lorsque la pointe rencontre l'argent, isolante lorsque la pointe rencontre les caractères ou l'encre grasse, le courant tour à tour passe ou ne passe pas; s'il passe, la pointe de fer sur le papier chimique devient active, décompose le cyanure et imprime un trait bleu; s'il ne passe pas, la pointe demeure inerte et ne marque pas sur le papier. Il en résulte évidemment que lorsque la pointe du transmetteur a parcouru toute la surface de la dépêche, la pointe du récepteur qui a parcouru de son côté une surface égale du papier chimique, y a tracé la dépêche en caractères blancs ou bleu pâle sur un fond bleu plus foncé; par une modification simple au mécanisme, on obtiendra sans peine et l'on obtient peut-être que les instants d'activité de la pointe de fer correspondent aux instants de présence de la pointe de cuivre sur les caractères de la dépêche, et que cette dépêche se trouve ainsi tracée en caractères bleu foncé sur un fond blanc ou bleu pâle. Nous ajouterons à cette description succincte, que les mouvements isochrones des cylindres du transmetteur et du récepteur sont déterminés et réglés par deux pendules, munis d'électro-aimants, que le passage du courant électrique fait osciller avec une simultanéité suffisante, dit-on.

M. de la Rive semble croire que le télégraphe pantographique est une nouveauté, il n'en est rien, cependant; déjà dans la première édition de notre *Traité de télégraphie électrique*, nous avons parlé d'un appareil de ce genre, le *copying telegraph, télégraphe copiste* de M. Bakewell, qui ne diffère que par des détails tout à fait secondaires de celui de M. Caselli, comme on peut en juger par la description insérée dans les rapports de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, réunion de Birmingham, année 1849, page 110. A Liverpool, en 1855, l'excellent M. Bakewell nous a montré des dépêches autographiques parfaitement reproduites par son télégraphe.

— Une autre nouveauté télégraphique est l'heureuse modification apportée au télégraphe de Morse, par un inventeur hongrois, M. John, que nous recommandons à la bienveillance de M. de Vougy, directeur général de l'administration des télégraphes.

Dans les récepteurs actuels du système Morse, la dépêche est imprimée sur papier blanc ordinaire, par des enfoncements ou des entailles courtes ou longues que détermine une pointe mue par l'électro-aimant. Le jour, ces caractères par incrustation se lisent facilement, parce que la lumière arrivant de tous les côtés, on peut les placer sous un jour convenable, mais il n'en est pas de même la nuit, lorsque la lumière des lampes ou du gaz a remplacé la lumière diffuse; la dépêche incrustée exige alors, pour être lue exactement, une fatigue considérable qui a pour résultat l'affaiblissement rapide de la vue des employés. Plusieurs stationnaires à notre connaissance, ont été forcés d'interrompre ou même de quitter leur service, parce qu'ils se voyaient menacés de cécité. Il y avait donc un grand intérêt à tracer ces mêmes caractères de Morse avec de l'encre ordinaire d'imprimerie. Or, c'est à quoi M. John est parvenu d'une manière extrêmement simple et efficace, en prenant pour appareil écrivant, non pas un crayon, comme M. Steinheil, ou un pinceau, comme M. Dujardin, de Lille, mais une petite roue ou molette, très-mince, placée de champ, tournant autour d'un axe horizontal, se chargeant d'encre par son bord inférieur dans un petit encrier presque plat, et que l'électro-aimant du récepteur presse contre la bande de papier courbée à angle très-aigu. Le temps pendant lequel la roue reste au contact du papier, et qui est déterminé, comme à l'ordinaire par la durée de la pression exercée sur la clef du transmetteur, règle la longueur des traits qui doivent figurer la lettre à transmettre.

On comprend qu'il soit beaucoup plus facile de rapprocher ou d'éloigner du papier une petite roue très-mince, très-légère, qui frotte à peine, en raison du mouvement de rotation dont elle est animée, que de faire pénétrer une pointe dans le papier; et que par là même l'imprimeur de M. John puisse se passer de pile locale et de relais; or, c'est ce qui a lieu effectivement, et c'est un avantage considérable. Le récepteur est en outre parfaitement disposé pour se prêter à l'adjonction d'un translateur, c'est-à-dire du mécanisme qui a pour fonction de transmettre les signaux à une autre station, sans les imprimer lui-même ou en les imprimant; ce récepteur remplit donc complètement toutes les condi-

tions d'un appareil normal et de grande pratique. Deux instruments de ce genre, apportés d'Allemagne par M. John, fonctionnent depuis deux mois dans le bureau télégraphique du chemin de fer de Rouen, et nous nous sommes assuré par nous-même qu'ils ont constamment fait un excellent service; les employés en sont enchantés, et ils ont obtenu de l'administration de la ligne qu'on leur en donnerait deux autres, c'est-à-dire que l'appareil John serait définitivement substitué à l'appareil ancien.

— Puisque nous en sommes à la télégraphie électrique, disons quelques mots des charmants manipulateurs d'un de nos jeunes amis, M. Alphonse Joly. Tout le monde connaît le manipulateur du système Morse, c'est simplement une clef, ou un levier, sur le grand bras duquel on frappe ou presse en cadence, avec rythme et avec mesure, pour faire imprimer au transmetteur les traits longs et courts dont les combinaisons forment les lettres, les mots et la dépêche. Dans l'alphabet Morse, certaines lettres exigent jusqu'à cinq traits courts ou points, d'autres exigent deux barres et deux points, etc., etc. Il faut donc pour chaque lettre presser plusieurs fois et pendant des temps inégaux. Nous savons fort bien que quand on est exercé, que quand on a bien son alphabet dans la tête, sous les doigts et dans l'oreille, s'il est permis de s'exprimer ainsi, ce mode de transmission est très-simple, qu'on écrit une dépêche sur le récepteur comme on joue un air sur le piano, même dans les ténèbres. On se trompe cependant quelquefois, il manque à certaines lettres un ou plusieurs traits qui rendent la dépêche inintelligible, il faut alors recommencer, et recommencer est une très-grande perte de temps. Il peut aussi arriver qu'en l'absence de l'employé exercé, un apprenti ou le premier venu ait à transmettre une dépêche apportée à l'improviste ou réclamée par les besoins du service; c'est facile ou du moins très-possible avec le télégraphe à cadran, ce serait presque impossible avec le manipulateur Morse, alors même qu'on aurait l'alphabet sous les yeux. Il était donc très à désirer que l'on construisît un manipulateur tel, que le premier venu pût s'en servir, tel, qu'une lettre quelconque de l'alphabet Morse pût être transmise par une seule opération, une pression unique du doigt, en un seul temps; or, c'est ce que l'on obtiendrait avec les manipulateurs à clavier de M. Joly. Il en a construit deux; l'un plus complet, plus artistique, plus savant; l'autre, d'une simplicité vraiment merveilleuse.

Dans le premier, chaque touche portant une lettre fait partie

d'une tige verticale en acier faisant fonction de came, c'est-à-dire portant sur sa longueur des reliefs ou dents longues et courtes, représentant exactement, par leurs longueurs et leur nombre, la lettre correspondante, de telle sorte qu'en faisant descendre la tige par la pression exercée sur la touche, on détermine le nombre de contacts ou de fermetures du circuit, avec les durées convenables, nécessaires à l'impression par le récepteur de la lettre dont il s'agit. Il n'est besoin ici d'aucune force motrice étrangère, la pression du doigt produit l'effort suffisant, et la réaction d'un ressort tendu par la pression ramène la tige à sa position normale. M. Joly avait fait à ce manipulateur très-élégant une addition importante, dont tôt ou tard on sentira la nécessité; chaque tige, en s'abaissant, faisait avancer d'une division l'aiguille d'un compteur arithmétique pouvant marquer les dizaines, les unités, les centaines, les mille, voire même le dizaines de mille, de sorte qu'à la fin de chaque journée on connaissait, en lisant sur ses cadrans, le nombre de lettres transmises; en comparant ce nombre à celui qu'énonçait l'ensemble des bulletins de dépêches, on s'assurait qu'aucune infidélité n'avait été commise, qu'aucune correspondance de contrebande n'avait été échangée.

Mais en raison même de sa complexité utile et du travail qu'exigeait la taille à la main des tiges d'acier, leur ajustement mécanique, etc., etc., ce manipulateur eût coûté assez cher, 200 ou 300 francs, peut-être; M. Joly a donc dû en imaginer un autre, accessible à toutes les bourses, ou qui coûtât à peine plus cher que la clef ordinaire. Il y est parvenu en écrivant les lettres de l'alphabet Morse sur un cylindre de bois dur, en cuivre galvanoplastique ou en fonte, à l'aide de reliefs longs ou courts, correspondant aux traits qui composent les lettres. Les trente signaux primitifs sont ainsi distribués sur des cercles concentriques perpendiculaires à l'axe du cylindre, absolument comme un air est écrit en relief sur le cylindre des orgues de Barbarie ou des boîtes à musiques; des tiges verticales en cuivre uni, en nombre égal au nombre des signaux, sont, comme dans le premier appareil, terminées par des touches, sur lesquelles les lettres ou les signaux sont écrits ou représentés en caractères ou en signes très-visibles, formant clavier. On fait tourner incessamment, à l'aide d'une manivelle mue par la main, le pied, ou un mouvement d'horlogerie, le cylindre du manipulateur, divisé en deux moitiés sur sa circonférence par une ligne ou rainure longitudinale, parallèle à l'axe faisant séparation entre le commencement et la fin de toutes

les lettres ou de tous les signaux. Si alors on presse sur l'une quelconque des touches, elle pénétrera dans la rainure au moment où cette rainure se présentera au-dessous d'elle; et, le mouvement de rotation continuant, elle suivra tous les reliefs qui sur le cylindre dessinent la lettre ou le signal dont il s'agit; ses dépressions et ses élévations successives détermineront des contacts de même durée qui, sur le récepteur, seront transformés en traits longs ou courts, dessinant la lettre ou le signal à transmettre. Le premier tour du cylindre achevé, on pourra presser sur une seconde touche pour transmettre un second signal, et ainsi de suite. Il n'y a pas d'erreur possible, parce qu'on ne peut abaisser à la fois qu'une seule touche, et le nombre des signaux transmis par seconde pourra être égal au nombre des tours du cylindre, qu'on peut faire tourner très-vite. L'expérience a prouvé que la vitesse de ce manipulateur très-simple pouvait même dépasser la vitesse possible du récepteur actuel, c'est-à-dire que les signaux étaient transmis plus vite qu'ils ne pouvaient être tracés par la pointe du récepteur; de sorte que, pour mettre à profit toute la vitesse de transmission du manipulateur, il faudrait avoir recours à l'impression chimique ou à l'action de la roue de M. John. Quoi qu'on en puisse dire, l'union du récepteur ou imprimeur-John et du manipulateur-Joly nous paraît être le plus grand progrès obtenu jusqu'ici; mais, hélas! la routine repoussera cette union si désirable pendant longtemps encore, et M. Joly est bien tenté de désespérer du succès de ses charmantes inventions.

— En allant voir fonctionner, dans la gare de Rouen, le récepteur de M. John, nous avons fait connaissance avec le jeune chef du bureau télégraphique des lignes de l'Ouest, M. Bourseul, qui nous a prié de nous faire l'interprète ou l'organe de l'idée très-heureuse qu'il a eue d'appliquer le procédé d'impression en relief du système Morse à l'écriture des aveugles. Une bande de papier se déroule, d'un mouvement uniforme et continu, entre deux cylindres A et B, que l'on fait tourner à la main par un mouvement d'horlogerie. Le cylindre A porte à sa surface une rainure formant un sillon circulaire creux, perpendiculaire à l'axe; au-dessus de cette rainure se trouve un poinçon fixé à l'extrémité d'un bras de levier tournant autour d'un de ses points O; en appuyant sur une touche placée à l'autre extrémité du levier, on soulève le poinçon, qui trace alors sur la bande de papier un creux en dessous, un relief en dessus; un ressort R ramène à sa position du repos, dès que la pression a cessé, le bras de levier, dont

la course est d'ailleurs limitée par deux appuis fixes. La bande se déroulant, comme on l'a dit, d'un mouvement uniforme, si l'on appuie longtemps, on obtient une barre; si la pression ne dure qu'un instant, on obtient un point. Des combinaisons de barres et de points formeraient un alphabet semblable à celui de Morse, que l'on pourrait adopter, en raison de son universalité. Avec trois styles ou poinçons, au lieu d'un seul, mis en mouvement par trois doigts de la main droite, on reproduirait en deux temps brefs l'alphabet actuel des aveugles, combiné par M. Braille; avec six styles, et se servant des deux mains, on produirait en deux temps brefs tout l'alphabet perfectionné de M. Charles Barbier. Au lieu d'une bande indéfinie, on peut placer entre les cylindres une feuille de papier ou de carton, et creuser dans un des cylindres des séries de rainures parallèles à l'axe; chaque tour du cylindre permettrait de tracer une ligne; en déplaçant d'une quantité déterminée à la fin de chaque tour, soit le cylindre, soit les styles, on passerait d'une ligne à l'autre, de manière à former les pages successives d'un livre. Avec cinq styles manœuvrés par la main droite, un aveugle exercé pourrait suivre la parole d'un orateur et devenir un sténographe d'autant plus habile, qu'il serait beaucoup moins distrait. Ce sera à l'expérience à montrer quelles seront, pour l'écriture courante des aveugles, les dispositions les plus favorables; avec un seul poinçon, chaque mouvement est fait par la main entière, et en rythmant ses mouvements, on arrive à une régularité très-grande; on écrira correctement après moins de huit jours d'apprentissage. M. Bourseul prend plaisir à faire ressortir un avantage moral considérable du nouveau système d'écriture. Dans le mode actuel, l'aveugle est obligé de sentir sur son petit cadre, avec le doigt, le trou et la place où il doit enfoncer son poinçon, et chaque lettre qu'il trace ainsi péniblement, le condamne à se replier sur lui-même pour se dire qu'il ne verra jamais les objets qu'il sent continuellement. L'écriture par simple pression rythmée sera pour lui incomparablement plus gaie, parce qu'elle ne lui fera pas sentir son malheur. Avec l'encrier-Bruno et l'imprimeur-Bourseul, les aveugles entreraient en pleine communication, d'une part avec les voyants, de l'autre avec leurs compagnons d'infortune situés à distance.

Faits de l'industrie.

Le nombre des usines à gaz de l'Angleterre est actuellement

de 66; elles opèrent collectivement sur un capital de plus de 62 millions de livres sterling, plus d'un milliard et demi, et donnent en moyenne 5 pour 100 de dividende annuel à leurs actionnaires. Le nombre des personnes employées dans ces usines est de 24 mille, la quantité de gaz produite annuellement est de 9 millions de pieds cubes, résultat de la combustion et de la distillation de 4 350 mille tonnes de charbon bitumineux. Le gaz est en général livré aux consommateurs au prix de 25 fr. les mille pieds cubes, un peu plus d'un franc le mètre cube.

— La ville de Grenoble a résolu d'élever une statue à Vaucanson, l'une des gloires les plus éclatantes de l'industrie française, l'inventeur du métier mécanique pour le tissu des étoffes façonnées, des machines pour le moulinage des soies, de la chaîne articulée, des si célèbres automates qui ont tant étonné le monde entier. M. le général Morin annonce, avec autorisation de M. le ministre de l'Agriculture et du commerce, que les souscriptions seront reçues tous les jours de 10 heures du matin à 4 heures du soir au Conservatoire des Arts et Métiers.

— M. Phipson a analysé récemment la couleur qui se trouve dans le commerce sous le nom de *vert de zinc*. Il l'a trouvée composée presque en entier d'oxyde de zinc coloré par une fort petite quantité d'oxyde de cobalt; elle montrait aussi des traces d'arsenic provenant sans doute de l'impureté du minerai de cobalt employé dans sa préparation. Cette couleur s'emploie dans la peinture à l'huile. Une chose digne d'intérêt, c'est la petite quantité d'oxyde ou de sel de cobalt qu'il faut pour communiquer une belle couleur verte à une très-grande quantité d'oxyde de zinc.

— On dit merveille des nouveaux coques de M. Tardieu. Cet inventeur, en étudiant un tableau de la composition élémentaire des divers combustibles fossiles dressé par M. Karsten, remarqua que les houilles grasses fondantes et molles contiennent une proportion d'oxygène et d'hydrogène très-différente de celles qu'on trouve dans les charbons durs anthraciteux ou schisteux. Il en conclut qu'un mélange de houille grasse et d'anthracite, calculé de manière à reproduire la composition des houilles qui maintenant donnent les meilleurs coques, pourrait être substitué à ces houilles, avec un avantage considérable, en ce sens qu'on donnerait aux anthracites, actuellement presque sans usage, une valeur toute nouvelle. En effet, un cinquième de houille grasse et quatre cinquièmes d'anthracite réduit en poudre, intimement mélangés et carbonisés par les moyens ordinaires, donnent un coque d'un

brillant magnifique, d'une densité remarquable, d'une porosité parfaite, également propre à la métallurgie, à la locomotion sur les chemins de fer et sur les bateaux à vapeur, aux hauts-fourneaux et aux divers usages de l'industrie. La tonne de cocke ainsi préparée coûterait en moyenne 49 fr. 50, tandis que la tonne de cocke extrait des seules houilles grasses, coûte 33 fr. 53 c.

— Étendant par une heureuse découverte au sulfhydrate d'ammoniaque et à l'hydrogène sulfuré la propriété reconnue par M. Niepce à l'iode de se porter sur les noirs d'un dessin ou d'une gravure à l'exclusion des blancs, M. Girardin de Rouen indique un moyen très-simple de transporter sur toile un dessin quelconque. On expose à une chaleur modérée, dans une étuve ou sur un poêle, le dessin à reproduire, et on le place sur une grande cuvette horizontale renfermant une dissolution concentrée de sulfhydrate d'ammoniaque; les vapeurs dégagées de la dissolution se condensent sur le dessin qui en est suffisamment chargée après trois ou cinq minutes; on le sèche un peu entre des feuilles de papier buvard, et on l'applique, l'encre en dessous, sur la toile enduite de blanc de céruse; on le recouvre de quelques feuilles de papier humide, et l'on comprime, soit à l'aide d'une presse, soit à l'aide de poids; au bout d'un quart d'heure de contact intime, on trouve sur la toile la reproduction fidèle du dessin, lequel peut servir à de nouveaux transports. Au besoin, le sulfhydrate d'ammoniaque peut être remplacé par l'acide sulfhydrique, et la toile enduite de céruse par un papier préalablement trempé dans une solution d'extrait de saturne ou de nitrate de plomb. Les applications de ce procédé deviendront de plus en plus nombreuses chaque jour; il servira au décalque des dessins pour la copie de tableaux, pour la reproduction sur métal et sur pierre, etc.; nous n'avons pas besoin de faire remarquer que l'emploi de la céruse ou du sel de plomb est essentiel, car c'est le plomb qui, en se transformant en sulfure noir, rend visible le dessin qu'il s'agissait de décalquer.

PHOTOGRAPHIE.

Nitrate d'argent fondu.

— M. Hardwich est encore revenu sur la question du nitrate d'argent fondu. Le nitrate d'argent cristallisé se fond, dit-il, sans peine, il suffit de le placer dans une capsule de porcelaine sur un bain de sable chauffé à la lampe. Pendant l'opération il faut le remuer avec une baguette de verre, pour empêcher les portions en contact avec les parois de la capsule de se surchauffer. Le danger de le voir se convertir en nitrite est beaucoup moins grand qu'on pourrait le croire, parce que la température à laquelle le sel laisse engager de l'oxygène est bien au-dessus du point de fusion. Si cependant le nitrate sur lequel on opère était impur ou renfermait quelque matière organique, on verrait noircir la masse fondue et il se formerait du nitrite d'argent. Lorsqu'il est fondu, le nitrate d'argent a une teinte jaune verdâtre, mais il redevient à peu près blanc par le refroidissement. La solution aqueuse ramène au bleu le papier du tournesol rougi; cette réaction semble inhérente au sel pur, car on la retrouve toujours avec quelque soin que la fusion ait été opérée. La pierre infernale du commerce conviendrait très-bien pour les opérations de la photographie, mais il ne faut pas s'y fier, parce qu'elle est souvent préparée avec trop peu de soin. Un bain photographique, fait avec du nitrate d'argent convenablement fondu, n'exige aucune addition de carbonate de soude ou d'acétate d'argent : il suffit d'une simple dissolution dans l'eau, avec un peu d'iodure d'argent, pour assurer la saturation. On n'a pas à craindre de voir la plaque se couvrir de nébulosités; mais comme l'équilibre d'un bain neutre est quelque peu instable, il sera bon d'ajouter quelques gouttes d'acide. On fera usage, pour les négatifs, d'un décigramme d'acide acétique cristallisé par chaque once de bain, et pour les positifs, de trois centigrammes d'acide nitrique par once de bain. Le temps d'exposition à la lumière sera beaucoup plus court que lorsqu'on se sert d'un bain préparé avec le nitrate cristallisé ordinaire; l'image se développera plus rapidement et sera plus intense, surtout dans les ciels des paysages et dans les bords blancs des gravures.

Si l'on soupçonnait que le nitrate d'argent fondu fût adultéré, on procéderait à un essai préalable, qui consiste à ajouter à la solution la moitié de son poids de sel commun dissous dans l'eau et à recueillir sur un filtre le chlorure d'argent précipité; 20 gram-

mes de nitrate d'argent pur, traités de cette manière, doivent donner un dépôt qui, lavé et séché, pèse un peu plus de 60 grammes trois quarts.

Transports des collodions sur verre.

— Dans la dernière séance de la Société française de photographie, M. Bayard a exposé et pratiqué un moyen très-simple et très-efficace de transport des collodions du verre sur le papier, comme le fait M. Marville. On prépare une solution de gélatine aux quatre centièmes, c'est-à-dire qui renferme 4 pour 100 de gélatine; on verse cette solution dans un disque plat à rebords, en verre, en porcelaine ou en faïence; on fait flotter tour à tour à la surface de ce liquide les feuilles de papier sur lesquelles on veut transporter les couches de collodion, et on les fait sécher. Quand le moment de faire le transport est venu, on met la plaque de verre collodionnée dans le bain de gélatine, et on l'y laisse plongée pendant environ un quart d'heure; on la retire et on la laisse un peu sécher; on applique sur le collodion, devenu humide, une feuille de papier gélatiné; par une douce pression et un frottement léger qui a aussi pour but de faire disparaître les bulles d'air qui pourraient se former, on fait adhérer le collodion au papier; puis, prenant le papier par un de ses angles, on le soulève, on le détache, et on le voit emporter avec lui la couche de collodion faisant désormais corps avec lui. Rien de plus facile et de plus sûr que ce procédé, même alors que le collodion a peu de consistance, comme celui sur lequel opérait M. Bayard et que M. Legray avait choisi à dessein pour augmenter les difficultés du transport. Si le papier employé n'est pas suffisamment menu, on pourra le rendre transparent en le cirant.

— Nous nous empressons d'annoncer à nos lecteurs l'apparition d'un nouveau livre de M. Van Monckhoven, publié sous le titre : *Méthodes simplifiées de photographie sur papier*. Ce petit traité contient dans une centaine de pages un exposé clair et méthodique des différents procédés expérimentés par l'auteur, et dont plusieurs, dus à M. Marion, nous ont semblé excellents. Nous regrettons, faute d'espace, de ne pouvoir dès aujourd'hui analyser cet opuscule; mais nous le ferons dans notre prochain numéro.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 16 mars.

M. le ministre de la marine transmet des extraits de deux lettres à lui écrites par deux capitaines de navire de la marine marchande, et dans lesquelles ils annonçaient que, naviguant sous la ligne par 20 minutes environ de latitude sud, par 30 degrés de longitude ouest, vers deux heures du matin, ils avaient d'abord entendu un bruit sourd, comparable à celui d'un orage lointain, bientôt suivi de secousses violentes ; la barre du gouvernail vibrait fortement dans la main du limonier, les matelots tremblaient sur leurs jambes, on entendait à peine le bruit de la voix, le temps était serein, la mer plate, c'est-à-dire sans vagues ou sans flots tumultueux, l'obscurité empêchait de voir si elle était vivement agitée à sa surface ; de l'eau, puisée avec un seau, n'indiqua aucune élévation de température ; les navires, qui filaient quatre nœuds, ressentirent les agitations jusque dans l'après-midi. Il y a longtemps que des observations, recueillies par M. Daussy, signalent dans ces mêmes parages l'existence d'un volcan sous-marin qui lance souvent des fumées et des cendres.

— M. Hochstetter, un des chefs scientifiques de l'expédition autour du monde, que la frégate autrichienne *la Novara* va entreprendre dans quelques jours, se met à la disposition de l'Académie, prêt à se conformer, ainsi que ses savants confrères, aux instructions qu'il lui plaira de leur donner. M. le général Sabine nous avait annoncé la présence prochaine de M. Hochstetter à Paris ; nous l'avons vu en effet la semaine dernière, et nous avons eu la douleur d'apprendre que la frégate n'aurait pas de photographe à son bord. Dans les préparatifs de l'expédition on a tout à fait oublié la photographie, et cet oubli semble irréparable, parce que, alors même qu'un photographe offrirait ses services, on n'aurait pas une humble cabine à lui accorder. Par compensation, trois ou quatre cadets ou aspirants de marine seront placés sous les ordres du commandant, pour leur éducation sans doute. Il nous semble impossible qu'on persiste dans cette malheureuse résolution, et nous conjurons instamment notre illustre ami M. Haidinger, un des promoteurs les plus ardents de l'entreprise, de faire à cet égard des représentations énergiques. Il en est temps encore, et si M. Hochstetter a rempli la promesse qu'il nous a faite, s'il a pu voir au Palais-Royal tout ce que la photo-

graphie a ajouté d'intérêt à l'excursion de Son Altesse le prince Napoléon, il est sans doute converti et disposé à appuyer notre réclamation.

Nous sommes si convaincu de ce que nous disons que nous aimerions mieux voir l'expédition privée du concours d'un de ses trois savants directeurs que de la voir manquer d'un photographe. Celui-ci, en effet, s'il est actif et habile, moissonnera, à lui seul, plus que tous les autres collecteurs. Si notre faible voix est entendue, nous prions M. Haidinger d'ajouter aux instructions du photographe, qu'il prendra, sur plaque daguerrienne ou sur papier, deux portraits stéréoscopiques de tous les types de race humaine qu'il rencontrera sur sa route. Dans l'expédition au nord de l'Europe, le stéréoscope n'a joué aucun rôle et c'est une lacune regrettable.

— M. Cahours adresse des recherches sur l'analogie entre les acides amidés, monobasiques et la glycocolle.

— M. Vallée demande l'insertion dans les comptes rendus d'une note dans laquelle il soulève diverses questions relatives à la physique des eaux, à l'alimentation des lacs par des sources intérieures ou situées à leur fond, au régime des rivières, etc. ; il annonce que son projet de barrage du Rhône est complètement étudié, et qu'il pourra bientôt le soumettre à l'examen de l'Académie.

— Un correspondant, dont le nom nous a échappé, annonce que, dans la contrée qu'il habite, la terreur inspirée par l'annonce d'une prétendue rencontre de la terre par une comète, a été grandement accrue par la présence sur l'horizon de trois soleils, ce qui n'est cependant que le phénomène bien connu des parhélies, et par des bruits sourds entendus dans l'air.

— M. Lamy, pharmacien, appelle l'attention sur ses iodates de fer.

— M. Langlois signale sa découverte de la solidification au moyen de l'oxygène des huiles destinées à l'éclairage.

— M. François Coignet adresse un Mémoire sur les allumettes chimiques, système suédois, sans phosphore attaché au bois, mais qui prennent feu quand on les presse contre le phosphore amorphe étendu sur la boîte. Elles ont, comme nous l'avons déjà fait remarquer, deux avantages considérables ; elles ne peuvent devenir ni incendiaires dans les mains des enfants, ni meurtrières dans les mains des empoisonneurs ou des hommes dégoûtés de la vie, puisque le phosphore amorphe n'est pas une

substance toxique. Les allumettes chimiques anciennes ne sont pas seulement dangereuses dans l'usage, elles le sont encore dans leur préparation.

— M. Mathieu, de la Drôme, adresse un paquet cacheté renfermant sans doute de nouvelles prévisions météorologiques qu'il se croit en mesure et en droit de faire. Nous nous étions trompé en parlant de sa première communication, il ne s'agissait pas proprement de prédiction de temps, mais seulement de prévision de la quantité de pluie qui tombera à Genève en 1857. Voici ce que M. Mathieu annonçait : 1° la quantité d'eau de pluie qui sera recueillie à l'observatoire de Genève, du 20 mars au 15 avril, n'arrivera pas au tiers de celle qui tombera du 16 avril au 10 mai ; 2° la pluie recueillie dans la seconde quinzaine de mai ne sera pas la moitié de celle qui tombera dans la première quinzaine de juin ; 3° la pluie recueillie du 20 juin au 10 juillet, sera à peine la moitié de celle que donneront les vingt derniers jours de juillet ; 4° la quantité de pluie du 4 au 20 août sera à peine le quart de celle des dix-huit jours suivants. Si ces quatre pronostics se vérifient, s'écrie M. Mathieu, de la Drôme, ma découverte sera avérée aux yeux de tous les hommes de sens et de bonne foi ! C'est quelque chose, sans doute, que de prévoir les quantités de pluies d'après de longues séries d'observations, mais ce n'est certes pas là la solution du problème de la prédiction du temps.

— M. Rampon voudrait que son *calculateur d'intérêts*, instrument ou méthode de très-grande utilité et actualité, devint l'objet d'un rapport.

— M. Doat, l'inventeur de la pile à mercure et à iodure de potassium, envoie, sur les iodures métalliques, dont il a fait une sérieuse étude, un Mémoire où il relève un assez grand nombre d'erreurs qui ont trouvé place dans des traités de chimie fort estimés. Nous allons l'analyser rapidement.

Les iodures de potassium et de sodium retiennent leur iode avec la plus grande énergie en présence de l'oxygène et des corps oxygénants ; le carbonate de cuivre hydraté, qui enlève à presque tous les iodures la totalité de l'iode qu'ils renferment, exerce sur ces deux composés une action à peine sensible ; l'iodure de potassium, chauffé avec l'iodate de potasse, ne se décompose pas, tandis que l'iodure de sodium, chauffé au contact de l'iodate de soude, laisse dégager une grande quantité d'iode.

Les iodures de lithium, de barium, de strontium et de calcium se transforment facilement en biiodures et en iodures basiques,

comme les carbonates des bases correspondantes à ces métaux, passent à l'état de bicarbonates et de carbonates basiques : les iodures d'ammonium et de magnésium jouissent de la même propriété.

L'iodure de zinc en dissolution perd tout son iode sous l'influence du carbonate de cuivre.

L'iodure de cadmium n'est pas décomposé, comme on l'a prétendu, par l'action de la chaleur, c'est au contraire la plus stable des combinaisons iodées. C'est seulement à une température très-élevée qu'il cède un peu d'iode et passe à l'état de sous-iodure ; chauffé plus encore, ce sous-iodure se volatilise ; refroidi, il prend l'aspect métallique.

Les iodures de plomb, de bismuth, d'antimoine, dissous dans un iode alcalin et chauffés au contact du carbonate de cuivre, abandonnent la totalité de leur iode.

L'iodure de cuivre n'est décomposé par les peroxydes qu'à la température de la calcination. Au contraire, dissous dans l'iodure de potassium, additionné de carbonate de cuivre et chauffé, il abandonne facilement son iode.

Le biiodure de mercure a une telle tendance à former avec les iodures alcalins un iode double, que le bioxyde de mercure, projeté dans une dissolution chaude d'iodure de potassium, fait passer de la potasse caustique à l'état de liberté, jusqu'à ce que le sel double soit formé. Le carbonate de cuivre ne décompose pas le proto-iodure et le biiodure de mercure ; trituré avec de l'argent métallique, le biiodure est ramené à l'état de proto-iodure, le paracyanure d'argent produit le même effet du paracyanogène mis en liberté.

L'iodure double de palladium et de potassium perd son iode par la chaleur, comme le simple iode de palladium ; le palladium revient à l'état métallique ; si l'on a cru voir le contraire, c'est qu'on opérerait avec un iode de potassium qui contenait du carbonate de potasse.

Les iodures d'or sont les moins stables des iodures métalliques ; vers 50 degrés déjà, l'or abandonne l'iode ; l'iodure double d'or et de potassium, dissous dans l'eau, ne se transforme pas, comme on l'a dit, en sur-iodure et en or, à moins qu'on ne le laisse longtemps exposé à l'action de la lumière.

Dans la lettre où il nous annonçait le prochain envoi de son Mémoire, M. Doat nous disait qu'il est de plus en plus satisfait des résultats qu'il obtient de sa pile perfectionnée, il ne doute pas

qu'elle ne devienne bientôt usuelle et qu'elle ne rende de grands services à l'industrie.

— M. le baron d'Hombres-Firmas, membre correspondant de la section d'économie rurale, vient de mourir à Alais (Gard), dans une vieillesse extrêmement avancée.

— M. le ministre de l'agriculture et du commerce avait demandé que l'Académie lui fît connaître son opinion sur les moyens à l'aide desquels M. Cheval proposait de mieux conserver les liquides fermentés en vidange, et de les mettre à l'abri des dangers d'altération auxquels le transport les expose. La proposition de M. Cheval consiste principalement : 1° à armer le tonneau en vidange d'une clef à deux trous, dont l'un laisse couler le liquide, tandis que l'autre envoie à chaque instant au sommet du tonneau un volume d'air égal au volume de liquide soutiré; 2° d'avoir dans la vente au détail, au lieu d'un seul tonneau, plusieurs tonneaux superposés et reliés entre eux par des tubes communicants; on puise dans le tonneau d'en bas, maintenu toujours plein par le liquide affluent des tonneaux supérieurs, et armé de la clef à deux ouvertures. Comme M. Cheval n'appuie ses propositions d'aucun principe scientifique et ne cite à l'appui aucune expérience, M. Combes déclare, au nom de la Commission et pour répondre aux instances de M. le ministre, que son Mémoire n'est pas de la compétence de l'Académie, mais bien de celle de la Société d'encouragement ou de la Société centrale d'agriculture; que l'Académie par conséquent doit s'abstenir d'en faire l'objet d'un rapport.

— M. Élie de Beaumont, au nom de M. Dufrénoy, indisposé, lit un rapport très-favorable sur un Mémoire présenté par M. Delesse, ingénieur des Mines, dans la séance du 14 mars 1853, il y a quatre ans, et qui avait pour titre : *Recherches sur le granite*. Le fait capital du travail important de M. Delesse était le partage des roches granitiques des Vosges en deux granites nettement séparés par leurs caractères, tant minéralogiques que géologiques, et auxquels il donnait les noms de *granite des ballons* et de *granite des Vosges*. Le granite des ballons contient du quartz peu abondant, de l'orthose fréquemment fauve ou rougeâtre et de grandes dimensions, de la syénite, variété d'orthose, du feldspath du sixième système, ou même une pâte feldspathique, du mica généralement noir, et assez souvent de l'hornblende; sa teneur en silice varie de 53 à 71 pour cent; il est généralement porphyroïde. Le granite des Vosges est presque entièrement formé de quartz et

d'orthose; il contient peu de feldspath du sixième système; du mica blanc, mais moins abondant que le mica noir, et, accidentellement, du grenat et de la pinite; sa teneur en silice varie de 66 à 76 pour cent; il est généralement grenu; le granite commun, le leptynite et le gneiss en sont des variétés. Le granite des ballons, le moins riche en silice, le plus riche en alumine, est le plus récent des deux, il forme les parties les plus élevées de la chaîne granitique, et a fait éruption dans le granite des Vosges.

Cette distinction de deux granites, l'un porphyroïde et à un seul mica, l'autre grenu et à deux micas, trouve son application dans les autres régions granitiques; le plus récent est partout le moins riche en silice, il fait partout éruption dans l'autre. La Commission insiste assez longuement sur ce point que les études des terrains et des roches en elles-mêmes, dans leur structure minéralogique et leur composition chimique, présentent d'autant plus d'intérêt, qu'elles ont été trop longtemps abandonnées, pour faire place à des classifications basées sur les caractères paléontologiques. En les reprenant, M. Delesse a donné un bon exemple qui a été suivi par MM. Durocher, Daubré, etc.; sa distinction du granite des ballons et du granite des Vosges, sa fixation de leur âge relatif, sont vraiment neuves; sous ce rapport comme sous beaucoup d'autres, son Mémoire mérite l'approbation de l'Académie et l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers*; ces conclusions sont adoptées à l'unanimité.

— L'Académie procède ensuite à l'élection dont nous avons donné ailleurs le résultat. Nous remarquons avec admiration que, poussant la délicatesse à l'extrême, M. Flourens, qui présidait à la rédaction des derniers comptes rendus, a évité de dire que la place à remplir était celle de son illustre collègue, M. Élie de Beaumont; il la désigne par cette périphrase heureuse, *la place la plus anciennement vacante dans la section*.

— M. Kuhlman, membre correspondant, lit une suite à ses Recherches sur la teinture et la peinture à la détrempe. Nous dirons seulement aujourd'hui qu'il a obtenu les plus heureux résultats : 1° en prenant pour véhicule de la matière colorante, la gélatine, pour agent fixateur, l'acide gallique, qui forme avec la gélatine un composé presque absolument insoluble, une sorte de cuir artificiel; 2° en prenant pour véhicule, l'amidon ou empois, pour agent fixateur, l'eau de chaux ou de baryte. On gagne souvent beaucoup de solidité et d'éclat en employant, concurremment avec les véhicules

ou les agents fixateurs dont il vient d'être question, les silicates solubles de potasse ou de soude.

M. Kuhlman avait accompagné sa présentation d'un nombre considérable d'échantillons qui ont circulé de main en main, et que tout le monde admirait. M. Thénard s'est empressé de faire ressortir le mérite à la fois théorique et pratique de cet immense travail: il désire, qu'entrant dans l'esprit des règlements de l'Académie, M. Kuhlman demande lui-même qu'il soit renvoyé à l'examen d'une commission, et devienne l'objet d'un rapport, afin que l'Académie puisse lui donner une sanction solennelle et hâter ainsi sa popularisation. M. Kuhlman semble vouloir décliner les honneurs d'une procédure exceptionnelle; il se contentera volontiers de l'insertion dans les comptes rendus. M. Dumas, appuyant la proposition de M. Thénard, insiste vivement pour que M. Kuhlman entre dans la voie qui lui est indiquée; l'honneur de l'Académie est intéressé, dit-il, à ce que tous les grands progrès soient signalés par elle avec éclat. Un rapport de M. Chevreul inaugura la substitution de l'oxyde de zinc au blanc de plomb; ce glorieux précédent doit être imité. Cédant enfin à la douce violence qui lui est faite, M. Kuhlman accepte; l'ensemble de ses recherches sur la peinture et la teinture est en conséquence renvoyé à l'examen de la section de chimie tout entière.

— M. Le Verrier dépose sur le bureau six nouvelles cartes de l'Atlas de l'écliptique de M. Chacornac. Il fait ressortir le soin et l'exactitude avec lesquels sont faits ces tracés, vraiment merveilleux par le nombre extraordinaire d'astres auxquels ils assignent leur position réelle, depuis la première jusqu'à la douzième grandeur. Leur publication est lente, parce que, avant de donner le bon à tirer, on s'oblige à les comparer de nouveau avec le ciel dont elles doivent être la représentation fidèle, l'histoire en quelque sorte, et non-seulement l'histoire présente, mais l'histoire passée et à venir. Comparées en effet avec les cartes de Berlin, faites par des astronomes exercés et consciencieux, qui pouvaient d'autant moins se tromper qu'ils s'arrêtaient aux étoiles de dixième grandeur, les cartes de M. Chacornac prouvent déjà que la prétendue incorruptibilité des cieux est loin d'être une incorruptibilité absolue, car beaucoup d'étoiles ne se retrouvent plus aux lieux où elles étaient marquées, et il est impossible de dire ce qu'elles sont devenues. Quoique ses cartes ne datent encore que de sept ou huit années, M. Chacornac, en les comparant aussi souvent qu'il l'a pu avec le ciel, a déjà constaté des variations et des

anomalies singulières. Beaucoup d'étoiles ont été trouvées par lui variables, et variables dans des conditions vraiment mystérieuses. L'une entre autres, pendant cinq années consécutives, a présenté une période très-régulière et très-constante de neuf jours et demi; elle conservait son éclat de dixième grandeur pendant neuf jours, huit heures, et c'était seulement dans les quatre dernières heures de sa période qu'elle descendait rapidement à la quatorzième grandeur. En 1854, cette régularité s'est quelque peu troublée; les périodes de maximum et de minimum d'éclat n'ont plus offert rien de constant, et l'étoile a même fini par disparaître du ciel. Quand il passe ses gigantesques revues, M. Chacornac s'attend toujours à ce que quelque astre manque à l'appel. Il est jeune encore, il lui sera donné sans doute de faire pendant de longues années ces instructives comparaisons, et il est impossible qu'elles ne le conduisent pas à de très-importantes découvertes, à la solution de quelques-uns au moins des nombreux problèmes que la contemplation des cieux soulève. Son atlas sera plus tard enrichi d'un texte où il consignera toutes les singularités des étoiles.

— M. le baron Séguier, en son nom et au nom de M. de la Morinière, son collègue au comité consultatif des Arts et Métiers, lit un Mémoire sur la nécessité de l'unité de forme dans les poids du commerce.

Membre autrefois de la Commission chargée d'organiser et de réglementer la mise en pratique de la loi qui imposait le système métrique, M. Séguier, d'accord en cela avec ses collègues, et pour ne pas causer au commerce de trop grandes dépenses, avait cru devoir tolérer dans les poids une certaine variété de formes. Il se repent aujourd'hui de cette condescendance, et appelle de tous ses vœux un arrêté ou une loi qui impose l'unité de forme. Son principal et très-grand avantage sera de permettre à chacun et à tous d'estimer à première vue la valeur du poids mis dans la balance pour peser la marchandise demandée. La forme définitivement adoptée par MM. Séguier et de la Morinière est celle d'un cylindre plat, ou dont la hauteur est égale à un demi-diamètre; ces messieurs suppriment complètement les anneaux mobiles, qui donnent lieu à trop de fraudes; ils les remplacent par des traverses coulées d'un seul jet avec le cylindre, traverses sous lesquelles les doigts glissent quand il s'agit de gros poids, que l'on saisit avec une pincette quand le poids est petit. M. Séguier a aussi adopté une autre disposition plus rationnelle pour la tare en plomb qui sert au poinçonnage et à la vérification.

— M. Cauchy dépose sur le bureau, pour être inséré dans les comptes rendus, un Mémoire sur l'intégration générale d'un système d'équations différentielles, partielles, qu'on rencontre souvent dans les applications de la mécanique à la physique et à l'astronomie.

— M. Babinet lit une note critique, relative aux incertitudes dont sont encore affectées les déterminations du diamètre apparent de Vénus, des masses de Vénus et de Mercure, de la parallaxe du soleil, etc., etc.

Des observations des passages de Vénus, en 1761 et 1769, M. Encke avait déduit pour la parallaxe du soleil $8''57$; Mars en opposition avait donné à l'abbé Lacaille $10''25$; Vénus en conjonction inférieure, non écliptique, donnait $10''4$. En admettant que la densité de la Terre étant 1, et celle de Vénus 1,0726, prenant pour rapport des masses de Vénus et de la Terre, la valeur la plus probable 355,403, calculée par interpolation, et partant de l'équation qui exprime que le rapport des densités est égal au rapport des masses multiplié par le rapport inverse des cubes des demi-diamètres des astres, M. Babinet trouve pour la parallaxe du soleil $9''63$, nombre qui diffère sensiblement de celui de M. Encke.

— M. Le Verrier regrette de n'avoir pas assez bien saisi la lecture de M. Babinet, et entre dans des détails désolants sur l'imperfection actuelle des données astronomiques les plus importantes. La science est en possession de trois méthodes de calcul des masses de Mercure et de Vénus; or, ces méthodes s'accordent si peu et sont si peu rigoureuses, que les masses admises ne sont peut-être que la moitié, le tiers, le cinquième des masses réelles, ou sont deux fois, trois fois trop grandes.

Nous avons été effrayés en entendant M. Le Verrier affirmer magistralement que les positions du soleil, observées et réduites, comportent encore à l'heure qu'il est, des erreurs de neuf secondes; que dans l'Observatoire modèle de Greenwich, les erreurs moyennes se sont élevées, pendant plusieurs années, à quatre ou cinq secondes; qu'il n'est pas certain que Bradley lui-même, l'observateur incomparable, n'ait pas eu son erreur personnelle; qu'on doit s'attendre à tout quand on voit les nombres de Pons et de Bessel différer de plusieurs secondes; que la lunette méridienne enfin est définitivement un mauvais instrument avec lequel on n'atteindra jamais l'exactitude nécessaire. J'avais cru, dit M. Le Verrier, qu'il me suffirait de calculer et de comparer 3 600 observations des étoiles fondamentales, pour arriver à une détermina-

tion suffisamment exacte de la position du soleil, j'ai été forcé de faire entrer en ligne de compte 9 500 observations, et je n'ai pas de mes résultats la certitude que je devrais avoir. Dans son allocution désespérante, M. Le Verrier fait plusieurs fois allusion à un article inséré par M. Biot, au *Journal des savants*, article dans lequel l'illustre doyen de l'Institut critiquait assez malicieusement certains passages des *Annales de l'Observatoire impérial*, et décochait à l'adresse de son directeur, des traits par trop piquants. Nous reviendrons bientôt sur cet épisode.

— Le prince Charles Bonaparte dépose une note sur les Psittacides ou ordre des perroquets, à l'occasion du dernier Mémoire de M. Blanchard.

— M. Coste a assisté avec Son Excellence M. le ministre des Travaux publics, à des essais de l'appareil inventé par M. Noël, pour l'aération incessante de l'eau des vases dans lesquels on transporte des poissons ou des œufs de poissons, seul moyen efficace de les conserver vivants; ces essais ont parfaitement réussi, et M. Noël désire qu'ils deviennent l'objet d'un rapport. L'appareil de M. Noël est une caisse divisée par une cloison mobile en deux compartiments, l'un inférieur, renfermant les poissons, l'autre supérieur plein d'eau; une petite noria, formée de godets fixés à une chaîne sans fin, et mue par une manivelle, puise l'eau dans la caisse supérieure, l'élève à une certaine hauteur, et la laisse retomber divisée et aérée du compartiment inférieur.

— M. de Sénarmont présente, au nom de M. Damour, une note sur la formation artificielle des hydro-carbonates terreux et métalliques.

— M. Dumas demande le renvoi à la Commission chargée d'examiner les procédés de M. André Jean, de divers documents relatifs à l'industrie, aux maladies et à l'éducation des vers à soie. Nous remarquons surtout un Mémoire de M. Hardy, relatif à la fabrication, en Algérie, de graines saines et fécondes.

— M. Berthelot adresse un supplément à sa note sur les états du soufre et les moyens de les obtenir.

— M. Bienaymé appelle l'attention sur ce fait, qu'une Société de secours mutuels de Metz, qui avait calculé les intérêts à donner d'après les tables de Deparcieux, se voit aujourd'hui dans la nécessité d'entamer son capital, ce qui sera pour elle une ruine inévitable; ses membres cependant se trouvaient bien dans les conditions voulues, mais ces tables sont certainement inexactes, en raison sans doute de l'élévation du chiffre de la vie moyenne.

VARIÉTÉS.

Sur la couleur verte appelée lo-kao (vert-précipité).

Par le R. P. LOUIS HÉLOT. S. J.

Vers 1848, le ministre du commerce reçut de Chine une toile couleur vert d'eau, d'un très-bel effet. Des chimistes habiles qui analysèrent la matière colorante de ces toiles, furent amenés à penser qu'elle avait pour base un principe organique inconnu en Europe. Plus tard, M. de Montigny parvint à se procurer à un prix assez élevé, quelques centaines de grammes de cette matière, et à découvrir qu'on l'extrayait d'un arbuste dont il envoya des graines avec deux ou trois cents jeunes plants, renfermés dans des serres portatives. Mais cet envoi, dont nous ne connaissons pas les résultats, n'éclairait pas encore suffisamment la question de la nature et du mode de préparation de la précieuse couleur. La Chambre de commerce de Lyon crut donc devoir faire appel à nos missionnaires par l'intermédiaire du président du Conseil central de l'association pour la propagation de la Foi; et le R. P. Louis Hélot, jésuite, que nous avons eu pour élève pendant plusieurs années, mathématicien exercé, physicien et chimiste habile, fut officiellement chargé de prendre, à cet égard, des renseignements certains. Le P. Hélot finit par découvrir que le lo-kao se préparait sur une grande échelle à Azé, gros bourg, à six ou huit lieues de Kia-Hin-Fou, dans le Tché-Kiang; une grande partie de la chrétienté du Tché-Kiang est heureusement située près de ce bourg; le missionnaire vint s'y établir; il ne visita pas les ateliers qui chômaient à cette époque de l'année, mais il put interroger les chefs ouvriers qui le mirent parfaitement au courant de la préparation de la matière colorante, objet de ses recherches. On trouvera tous les détails de cette préparation dans la livraison de mars des *Annales de la Propagation de la Foi*; nous ne pouvons en publier que le résumé :

« 1° L'arbre qui donne le lo-kao est de deux espèces : l'une est le buisson sauvage des montagnes, au sud-ouest du Tché-Kiang; l'autre, le buisson sans culture des plaines de cette même province; 2° la couleur verte se tire, non de la graine de l'arbuste, mais de son écorce, et par la macération combinée avec l'action du soleil ou d'une lumière vive; 3° les toiles communes sont teintes, non avec le lo-kao proprement dit, qui reste presque tout entier dans l'eau de macération et de lavage, mais avec ce qui.

échappe au lavage, ce qui explique pourquoi les toiles se vendent si bas prix; 4° la teinture au lo-kao se fait en général sans autre mordant qu'un lait de chaux ajouté à l'eau de macération, et la potasse, ou mieux, le carbonate de soude, qui a pour objet de rendre la matière colorante soluble; il paraît cependant qu'on a quelquefois recours à une dissolution d'alun; 5° la qualité de la matière dépend de la finesse de la pâte; le plus beau lo-kao est celui qui provient du lavage successif dans les eaux de macération des écorces des deux arbustes, hom-bi et pa-bi-lo-za; 6° on assure qu'il est impossible de teindre la soie avec le lo-kao; 7° cette matière ne se conserve bien qu'à l'abri de l'humidité. »

Nous avons appris que le R. P. Hélot avait aussi adressé de sa mission une note très-intéressante sur certaines opérations de distillation pratiquées en Chine; il annonce en outre l'envoi par la prochaine malle, d'une notice sur les espèces de vers à soie élevés dans le Tché-Kiang.

Recherches sur le tungstène et ses composés

Par M. ALFRED RICHE.

Ces recherches, objet principal d'une thèse de doctorat, soutenue le vendredi 27 février, devant la Faculté des sciences, par M. Alfred Riche, surabondent en faits nouveaux; l'auteur a fait une étude complète de ce corps curieux et de ses principaux composés. Son travail est trop long pour que nous puissions le faire connaître en entier, mais il paraîtra sans doute très-prochainement dans les *Annales de physique et de chimie*. En voici du moins l'analyse sommaire :

Le mode de préparation que M. Riche recommande comme devant être employé de préférence, est la réduction de l'acide tungstique par l'hydrogène sec. Il nie le fait avancé par Klaproth, que le zinc métallique réduit le tungstate d'ammoniaque.

L'équivalent du tungstène doit, d'après les recherches de l'auteur, se réduire de 96 et 92 à 87, chiffre obtenu comme moyenne de cinq analyses. Il a fallu, pour fondre le tungstène, 200 éléments de bunsen; dans ces conditions, une portion du métal s'oxyde et donne une flamme bleu-verdâtre qui, analysée par un prisme et projetée dans l'obscurité sur un écran blanc, présente de très-belles teintes, de magnifiques raies brillantes, qui rappellent celles que donne le zinc dans les mêmes circonstances. Il fond également à la chaleur du chalumeau oxy-hydrogène, mais

en s'oxydant en grande partie. La densité du métal fondu est 17,2. L'oxygène sec et humide, le chlore à la température ordinaire et le soufre en fusion ne l'attaquent point, mais ces corps, ainsi que le brôme et l'iode agissent sur lui à une température élevée, etc.

M. Riche étudie successivement les chlorures, les oxy-chlorures, les iodures, bromures, sulfures, carbures de tungstène, puis les oxydes, les hydrates, l'acide et les sels que forme ce corps. Nous le répétons, c'est un travail des plus complets, dans lequel le sujet est traité de main de maître. La conclusion fondamentale de M. Riche est que le tungstène n'est pas un métal dans toute l'acception du mot, qu'il doit se ranger parmi les corps intermédiaires, entre les métalloïdes et les métaux, tels que l'antimoine, le silicium, le bore et le zirconium, et servir, comme eux, de lien entre ces deux grandes classes de corps simples, qui, si différentes dans leurs termes extrêmes, se rapprochent peu à peu dans d'autres individus pour venir ensuite se confondre dans un certain nombre d'éléments dont les propriétés participent à la fois de celles des métaux et de celles des métalloïdes.

Le tungstène aurait ainsi un rapport intime avec le bore, le silicium et le zirconium; ces quatre corps se ressemblent non-seulement par leur aspect, mais par l'ensemble de leurs propriétés chimiques. Leurs poids atomiques seraient même, suivant M. Riche, des multiples simples de l'un d'entre eux, du bore. Ainsi, en admettant que le poids atomique ou l'équivalent du boresoit 11, en prenant l'hydrogène pour point de départ, le poids atomique du silicium serait $22 = 2 \times 11$; celui du zirconium, au lieu de 68, $66 = 6 \times 11$; celui du tungstène, au lieu de 87, $88 = 8 \times 11$, T. L. P.

Grains de féculé vidés.

M. Melsens a découvert ce fait curieux, qu'on peut enlever aux grains de féculé toute la matière amylicée colorable en bleu, par l'iode, sans leur faire éprouver la moindre déformation, mais en les dépouillant de leur action sur la lumière polarisée. On obtient les grains vidés en attaquant avec précaution la féculé de pommes de terre par les acides dilués, agissant longtemps à une température peu élevée, par les acides organiques, par la diastase et la peptine, ou des mélanges convenables de ces corps, etc.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Un journal a annoncé ces jours derniers que l'expédition scientifique à la recherche des sources du Nil, organisée et commandée par M. le comte d'Escayrac de Lauture, venait d'être dissoute et licenciée par le vice-roi d'Égypte. Une lettre écrite par M. le docteur Pouget, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Rouen, à M. le directeur de l'*Ami des sciences*, rendait cette dissolution très-probable. M. Pouget annonçait en effet que les membres scientifiques de l'expédition, MM. Aubaret, lieutenant de vaisseau, Mayer, ingénieur des mines de Prusse, Richard, docteur en médecine de Paris, Ging et Boleslawsky, officiers du génie autrichien, Bar, peintre, Tabouelle, secrétaire de la Commission, avaient complètement rompu avec leur chef, M. d'Escayrac de Lauture, et refusaient de rester sous ses ordres. Quoi qu'il arrive, ajoute M. Pouget, la mystérieuse origine du grand fleuve sera bientôt dévoilée. Il prend sa source très-probablement, soit dans le grand lac d'eau douce ou mer intérieure de trois cents lieues de longueur sur soixante de large, qui va de la côte de Zanzibar à l'équateur, soit dans les grandes montagnes couvertes de neige que les missionnaires protestants de Mombaz ont aperçues à l'ouest et au nord-ouest de cette résidence. Chose singulière, ajoute M. Pouget, le P. Kircher, qui, dans la mappemonde de son *mundus subterraneus*, avait figuré le passage du nord-ouest de l'Amérique à travers la baie de Baffin, deux cents ans avant que les navigateurs modernes l'eussent découvert, figure aussi le lac ou mer intérieure du Zanzibar avec le Nil qui s'en échappe, se dirigeant vers l'Égypte, et les fleuves de Zanzibar qui sortent du côté de l'est, et vont se jeter dans l'océan Indien.

— M. Petit Dufrénoy, Ours Pierre-Armand, inspecteur général des mines de première classe, membre de l'Académie des sciences, directeur de l'École Impériale des mines, professeur de minéralogie au Muséum d'histoire naturelle, est mort le vendredi 20 mars, à 6 heures du soir, après une courte mais cruelle maladie. Il était entré en 1814 à l'École polytechnique, à l'âge de 19 ans, il en

sortit en 1813 dans les premiers rangs de sa promotion, et choisit l'École des mines. Il fut chargé en 1825 avec M. Élie de Beaumont, par l'administration des ponts-et-chaussées et des mines, de l'exécution de la carte géologique de France, sous la direction de M. Brochant de Villiers. Depuis 1826 jusqu'à 1836, il consacra six mois chaque année à l'exploration des terrains de la moitié de la France, situés au-dessous d'une ligne tirée de Honfleursur Alençon, tournant ensuite vers le sud-est vers Avallon et Chàlon-sur-Saône, puis suivant le cours de la Saône et du Rhône jusqu'à la Méditerranée. Les nombreuses collections réunies par les deux savants géologues et minéralogistes, comprennent plus de 300 000 roches et fossiles, et suffisent à elles seules à prouver le soin qu'ils ont apporté dans leurs déterminations. Les recherches de M. Dufrénoy, sur les terrains volcaniques des environs de Naples, étude dans laquelle il a su le premier distinguer les terrains trachitiques et ponceux des champs phlégréens des laves antiques, et les laves antiques des laves récentes du Vésuve, lui avaient fait beaucoup d'honneur par la sagacité remarquable avec laquelle il démêle et fixe les dates du dépôt ou de la formation des diverses couches du globe terrestre.

Il fut élu membre de l'Académie des sciences, dans la séance du 17 août 1840, en remplacement de son savant maître M. Brochant de Villiers. Nous aimons à constater qu'il ne s'est pas reposé sur ses lauriers, qu'il a lu au sein de l'Académie un grand nombre de notes et de rapports. Son *Traité de minéralogie* est remarquable par la netteté de l'exposition et par l'enchaînement des idées. Il a appliqué avec bonheur le procédé que Lamarck a appelé dichotomique, et qui consiste à mettre en opposition deux caractères contradictoires, entre lesquels il est toujours aisé de choisir, surtout quand, comme l'a fait M. Dufrénoy, on prend pour caractères opposés, les caractères extérieurs plus faciles à saisir. Il a présidé pendant près de quarante ans aux travaux de l'École des mines, soit comme professeur, soit comme administrateur, et il a su y faire régner l'ordre le plus parfait. Les collections célèbres de ce bel établissement ont pris, sous sa direction, des développements considérables; elles excitent au plus haut degré l'admiration et l'envie des savants étrangers par une disposition savante, par un classement merveilleux qu'on ne retrouve pas ailleurs. M. Élie de Beaumont, intimement lié avec M. Dufrénoy, appelé à faire avec lui des voyages nombreux, à concourir avec lui à de longs travaux, ayant avec lui des rapports

de chaque jour où rien ne peut demeurer caché, même au fond de la pensée, affirme qu'il trouvait sans cesse de nouveaux motifs d'aimer et d'admirer sa riche et excellente nature. Sa franchise, dit-il, l'égalité de son caractère, sa volonté toujours ferme et jamais cassante, rendaient les relations avec lui aussi agréables que sûres. Une des gloires la plus pure de M. Dufrénoy sera d'être mort dans la force de l'âge, victime d'un noble sentiment de justice et de bienveillance. Dans la dernière séance de l'Institut à laquelle il assistait, une discussion, trop vive peut être, s'était engagée sur les titres des candidats ; M. Dufrénoy avait fait le rapport, il avait obtenu que M. Delafosse serait placé *au premier rang*, sur la liste des minéralogistes ; quand il vit son candidat violemment attaqué, il le défendit avec ardeur, le débat se prolongea trop longtemps, s'il s'était écouté lui-même, il ne serait pas resté si longtemps sur le champ de bataille, il n'aurait pas fait violence à une infirmité qu'il devait ménager. Presqu'au sortir de la séance, il a été assailli par une rétention d'urine opiniâtre, qui a dégénéré en péritonite aiguë, et l'a enlevé à une famille tendrement chérie.

— M. Goldschmidt nous transmet la nouvelle de la découverte d'une nouvelle comète télescopique, faite le 18 mars par M. Bruhns, à Berlin. Sa position au moment de l'observation était :

18 mars 8^h 28^m, temps moyen de Berlin ; ascension droite, 30^d 49^m 54^s ; déclinaison + 8° 49' 30". Le mouvement diurne est, en ascension droite, + 52^m, en déclinaison + 1° ; la direction du mouvement semble être rétrograde ; ce n'est donc pas encore la comète de Charles-Quint qui se meut d'un mouvement direct. Voilà notre Observatoire de Paris deux fois devancé ou distancé par l'Observatoire de Berlin ; il ne tardera sans doute pas à prendre une glorieuse revanche, d'autant plus que ce n'est ni la bonne volonté ni la patience qui manquent à M. Dien, chargé de faire la chasse aux comètes.

— Le trépan du puits artésien de Passy a atteint lundi la profondeur de 521 mètres et demi ; la couche actuellement traversée est une argile verdâtre, mêlée de pyrites de fer ; si les prévisions des géologues sont exactes, les grès ou sables verts qui recèlent la nappe d'eau doivent se trouver immédiatement au-dessous de cette couche. M. Walferdin a mesuré plusieurs fois la température du fond du puits, mais nous ne connaissons pas les chiffres qu'il a obtenus ; nous savons seulement qu'elle est plus élevée qu'elle ne devrait l'être d'après la théorie et les évaluations faites au puits de Grenelle ; cette anomalie tient sans doute à la chaleur

que le travail du trépan dégage au sein des couches environnantes.

— Le concours général annuel des animaux engraisés aura lieu à Poissy, le 8 avril prochain. Les éleveurs anglais ont répondu à l'appel du gouvernement. On verra donc s'engager, pour la première fois, une lutte pleine d'intérêt entre les bœufs, les moutons et les porcs, élevés et engraisés en Angleterre et en France.

— On assure que la Commission chargée de juger le concours du prix de 50 000 francs, relatif à l'électricité et à ses applications a résolu de demander à Sa Majesté l'Empereur de laisser cette grande question à l'étude pendant cinq nouvelles années.

—

Faits de médecine et de chirurgie.

Une dame de 69 ans, louchant légèrement en dedans depuis son enfance, a fait usage depuis un certain temps de lunettes à verres convexes, n° 14, à point beaucoup trop long, de sorte que les axes des yeux ne correspondaient pas aux centres des verres. Pendant l'exercice de la vision, les yeux qui font effort pour tomber juste sur la partie centrale du verre, se dévient un peu en dehors; ils sont alors parfaitement droits, le strabisme convergent cesse; mais cet effort continu cause une diplopie caractérisée d'abord par une augmentation de volume des objets due à la confusion des deux images, puis par une vision double, lorsque l'écartement des images a amené leur séparation. Consulté par la malade, un oculiste renommé, croyant à un état congestif des centres nerveux, ordonne un traitement violent; mais M. Tavignot, intervenant à propos et devinant la véritable cause de l'infirmité, fait changer la monture des lunettes; le strabisme revient, et la diplopie a disparu.

— Le pyrophosphate de fer, considéré chimiquement, est un sel polymorphe dans lequel la molécule métallique est dissimulée aux réactifs; il contient en poids 21^{sr} 46 pour 100 de fer. M. Robiquet affirme qu'au point de vue thérapeutique, la facilité avec laquelle l'économie se l'assimile, l'absence de toute saveur styptique, sa parfaite solubilité dans l'eau, l'influence enfin qu'il exerce sur la composition des os et les fonctions du sang, autorisent à le ranger au premier rang des composés ferrugineux. On l'administre : 1° en sirop : pyrophosphate de fer, 10 grammes,

sirop simple, 900 gr., sirop de fleur d'oranger, 400 gr.; chaque gramme de sirop contient 1 centigramme de sel de fer, et chaque cuillerée à bouche environ 20 centigrammes; 2° en dragées: 50 grammes de pyrophosphate de fer sont divisés en 500 dragées contenant chacune 10 centigrammes; 3° en vin de quinquina: pyrophosphate, 40 grammes, extrait de quinquina gris, 5 gr., vin blanc, 4 kilogramme.

— M. le docteur Boulu a présenté à l'Académie un nouvel instrument appelé par lui *broyeur électrique*, ou *adénotribe électrique*, qui a pour but de mieux saisir, de presser, de malaxer en quelque sorte les tumeurs lymphatiques, qu'il s'agit de résoudre par l'application des courants électriques. A l'aide de cet appareil il a pu, en quelques séances, obtenir un commencement de résolution d'une tumeur très-volumineuse et très-dure, datant de quinze ans, et que l'on avait déjà traitée inutilement par différents moyens.

— M. Théodore Weber énonce comme très-probables les propositions suivantes: 1° la sensibilité des muscles dénudés est de beaucoup inférieure à celle de la peau; 2° les muscles ne peuvent distinguer les températures, mais une température élevée produit en eux de la douleur; 3° il n'est pas certain que les muscles dénudés puissent éprouver la sensation d'une pression, probablement parce que la pression est éprouvée en même temps dans la partie du membre qui est soutenue; 4° deux impressions simultanées faites suivant la longueur de membres ont été senties comme une seule impression, même à un écartement de 10 centimètres.

— M. le docteur A. Aubert cite un cas vraiment singulier de la production involontaire de la sécrétion lactée par l'électricité. « J'électrisai, dit-il, une femme de 26 ans, accouchée depuis six mois, n'ayant pas nourri, et dont le lait, d'ailleurs peu abondant, avait complètement disparu trois semaines après son accouchement. Mon but était d'enlever les dernières traces d'une insensibilité complète du sein droit. Je promenai le balai métallique sur toute sa surface, tandis qu'un autre excitateur sec était placé dans le voisinage du premier; les intermittences rapides étaient produites par le trembleur de l'appareil de M. Duchenne; les séances duraient de dix à vingt minutes; dès la troisième, la malade accusait des douleurs de la tête, un peu de fièvre, de l'insomnie avec gonflement douloureux des deux seins; le lendemain elle se plaignit d'être comme après sa fièvre de lait, et obligée de se couvrir les

seins, qui mouillaient tous deux ses vêtements ; cette sécrétion inattendue aurait certainement permis l'allaitement.

— De leurs nouvelles recherches sur la composition du lait des principaux types de vaches, chèvres, brebis, MM. Max Vernois et Alfred Becquerel ont cru pouvoir tirer les conclusions suivantes : La composition du lait varie notablement d'un pays à l'autre. Les vaches de Paris donnent 36 à 37 de beurre sur 100; les vaches du Tyrol, de la Suisse, de la Hollande, etc., donnent de 60 à 98. Il y a antagonisme marqué entre la richesse en beurre et albumine et la richesse en caséine et en sucre, de sorte que la distinction entre les *vaches à fromage* et les *vaches à beurre* repose sur un fondement réel. L'élément beurre est le plus variable de tous, et ce n'est par conséquent pas celui qu'il faut interroger pour estimer la valeur du lait, mais bien les proportions *d'eau et de sucre*. Un lait n'est complètement défini et classé que lorsqu'on a donné ses proportions de beurre, de caséine et de sucre. Les vaches de la race d'Angus tiennent le premier rang pour le beurre; les vaches de race normande pour la caséine (Est-ce bien vrai ?)

Les vaches hollandaises sont celles qui donnent le plus de lait; les vaches bretonnes sont celles qui en donnent le moins. Nous protestons contre cette évaluation; à poids égal de la bête et à poids égal d'alimentation les vaches bretonnes sont presque celles qui donnent le plus de lait. La quantité de la nourriture influe notablement sur la quantité du lait et les proportions de sucre ou de caséine; une alimentation modérée semble favoriser le développement du beurre et de l'albumine. La quantité notable d'albumine, 13 pour 100, doit fixer l'attention des médecins. Le lait de la bufflesse est très-riche en parties solides, en beurre, en albumine; cette race mérite d'être acclimatée.

— M. le docteur Demarquay a guéri chez des enfants nouveaux-nés plusieurs cas de hernie ombilicale au moyen de petites pelotes en caoutchouc très-souples, très-douces, ayant la forme d'un mamelon avec son aréole. On colle la pelote par sa grande surface sur une bandelette de diachylon; l'enfant étant étendu sur les genoux de sa nourrice, on procède à la réduction de la hernie, et l'extrémité mousse où le mamelon de la petite pelote remplace la pulpe du doigt, on fixe immédiatement le diachylon autour du corps de l'enfant.

— Dans la discussion soulevée au sein de l'Académie de médecine au sujet des kystes de l'ovaire, M. Jules Guérin a été amené à affirmer, d'après des observations certaines, que l'air injecté

dans le vagin pouvait, dans des circonstances données, passer dans le péritoine, à travers la matrice et les trompes; de sorte que la cavité péritonéale, quoique close, ne serait pas impénétrable à l'air et même à des liquides venant du vagin. Quand un savant aussi distingué, aussi judicieux, aussi prudent, affirme pour la première fois, et d'après huit ou dix observations, un fait qui, non-seulement n'a pas été démontré impossible, mais dont on donne un commencement d'explication, la loyauté scientifique demande qu'on suspende au moins son jugement; sauf à combattre par un examen sérieux l'opinion qui, au premier abord, a semblé étrange; on s'est récrié cependant de toutes parts, et M. Velpeau s'est empressé de prononcer le mot terrible d'hérésie. A cette insurrection, M. Jules Guérin répond avec beaucoup de sang-froid et d'esprit. Dans l'histoire des progrès de la science combien d'hérésies ont fini par être des vérités! Son discours aurait dû être accueilli avec d'autant plus de faveur, qu'il annonçait avoir déduit des principes de la méthode sous-cutanée un procédé mécanique de guérison de la si fréquente et si cruelle infirmité des kystes ovariens, qui doit être très-efficace, parce qu'il remplit les conditions essentielles suivantes : vider les kystes aussi complètement que possible; empêcher l'entrée de l'air pendant et après l'opération; l'extraire s'il y a lieu; prévenir tout épanchement dans le péritoine; pratiquer l'injection, extraire le liquide sans désenfermer, en évitant le double accident de la rentrée de l'air et de l'épanchement péritonéen; provoquer le retrait du kyste et le rapprochement de ses parois; modifier le caractère de la sécrétion de la membrane interne, dans le but d'en favoriser l'agglutination. Ce procédé est une heureuse extension de celui qui a déjà si bien servi à M. Guérin pour la guérison des empièmes.

— La note de M. Ancelon et non Ancelot, sur le délire des aboyeurs, qu'il considère comme une variété de la danse de Saint-Guy, débute par le rapprochement suivant, sur lequel nous appelons l'attention de nos lecteurs : « Quand on suit avec une attention soutenue les deux époques les plus orageuses de l'enfance, la première et la seconde dentition, on s'aperçoit bientôt de l'empire qu'elles exercent l'une et l'autre sur l'économie en général, et sur le système nerveux en particulier. Sur trois cents enfants de six à quinze mois, chez lesquels l'évolution dentaire se préparait avec plus ou moins de difficultés, j'ai eu occasion d'en compter cent quatre-vingts dont un ou plusieurs membres, alternativement ou simultanément paralysés, avec douleurs articulaires, eussent pu

induire en erreur un observateur inattentif, et lui faire croire, comme à la plupart des parents effrayés, à l'existence d'une luxation sans cause mécanique. Ce phénomène étrange, qui se manifeste d'une manière brusque, disparaît et se reproduit pour s'évanouir de nouveau, sans que la thérapeutique ait besoin ou ait le temps d'intervenir : il semble avoir remplacé les convulsions de l'enfance devenues extrêmement rares. De ces cent quatre-vingts enfants, j'en retrouve encore soixante-quinze atteints de chorée à l'époque de la deuxième dentition, c'est-à-dire à l'âge de six à onze ans. La chorée ordinaire débute d'une manière lente, insensible, par de légers mouvements du bras ou de la jambe ; plus tard, la totalité des muscles est atteinte. La chorée des aboyeurs, au contraire, commence toujours par des convulsions de la face, qui font place à des secousses brusques et fréquemment répétées du diaphragme. M. Ancelon a guéri beaucoup de chorées par l'administration d'un mélange de noix vomique et de sélin des marais pulvérisés. Dans un cas de chorée des aboyeurs, il a ajouté un sélin sur un point de la colonne cervicale, très-douloureux à la pression, et le malade a été guéri en six semaines.

— Le *Morning Post* annonce que M. le docteur Snow a découvert dans l'amélyne, liquide excessivement volatil, un nouvel agent anesthésique moins dangereux que le chloroforme. Il l'a fait respirer à plus de vingt opérés, avec un succès très-satisfaisant ; l'insensibilité était complète, et dans aucun cas il n'est survenu d'accidents ; le sommeil seulement était plus passager que celui causé par le chloroforme, ce qui dans certaines circonstances pourrait être un inconvénient, mais on en serait quitte pour renouveler l'inhalation. La *Gazette médicale*, à laquelle nous empruntons ce fait, n'aurait-elle pas admis une faute de traduction ou d'impression ? Au lieu d'amélyne, substance pour nous inconnue, n'a-t-il pas voulu dire amyène, $C^{16}H^{10}$, un des produits résultant de l'action du chlorure de zinc sur l'alcool amylique, liquide, incolore, qui bout à 39° , mais qui, suivant M. Baudrimont, aurait une odeur désagréable de chou pourri ? Le chlorhydrate d'amyène qui bout à 102° aurait au contraire une odeur aromatique agréable. Depuis que cet article a été rédigé, les propriétés anesthésiques de l'amyène ont été constatées par plusieurs médecins, et, entre autres, par M. Giraldès, qui le croit, dans quelques cas, préférable au chloroforme.

PHOTOGRAPHIE.

Méthodes simplifiées de photographie sur papier

Par M. VAN MONCKHOVEN.

Écrit d'une main facile et habituée aux différents procédés de photographie, le nouveau livre de M. Van Monckhoven nous semble mériter bon accueil des amateurs ; il contient, nous l'avons déjà dit, plusieurs procédés nouveaux et a aussi pour lui le mérite de l'actualité ; car, il arrive au moment où va s'ouvrir la campagne photographique.

L'auteur, divisant son opuscule en deux parties, consacrées l'une à l'épreuve négative, l'autre à l'épreuve positive, termine par un formulaire général très-commode et très-ingénieux des procédés de photographie sur papier, et par des notes complémentaires ; à la fin se trouve une planche représentant divers appareils, parmi lesquels sont le portefeuille préservateur et le châssis de M. Marion.

Après des considérations générales sur la théorie des faits photographiques et la comparaison des différents genres, M. Van Monckhoven passe au choix du papier et successivement aux différentes opérations. Le tout est raisonné avec soin par l'auteur et lui fournit d'excellents résultats. Nous le félicitons donc de ses recherches et de sa persévérance dans l'étude, nous le louons aussi sincèrement de sa bienveillance à recommander au lecteur différents fabricants qui se sont fait un nom dans la photographie, nous regrettons seulement qu'en parlant des opticiens de Paris, qui font les meilleurs objectifs, M. Monckhoven ait oublié MM. Jamin et Boutrais, dont les noms sont bien connus et qui ne le cèdent point à leurs estimables confrères dans ce genre d'industrie. Nous signalerons pour une autre édition, à la page 26, une erreur typographique dans le tableau où du poids d'une rame de papier on déduit le poids de dix feuilles ; en examinant les chiffres, on voit que c'est le poids d'une feuille, et non celui de dix, qu'on a comparé au poids de la rame.

Nous demandons aussi à M. Monckhoven si une erreur analogue ne s'est point produite dans les dosages qu'il donne pour les formules du bain iodurant ; en effet, elles tendraient à établir que les quantités d'iodure et de bromure de potassium seraient inversement proportionnelles à l'épaisseur du papier ; nous croirions au

contraire que la quantité d'iode du bain dût être toujours la même quelle que soit la force du papier. Si la feuille de papier est mince, la quantité d'iode absorbée est faible; si la feuille est épaisse, le quantité absorbée sera plus forte, mais toujours proportionnée à la quantité de pâte composant la feuille.

Après ces petites observations qui ne diminuent point le mérite de ce livre, nous arrivons à la méthode de double ioduration dont M. Marion est l'inventeur; l'échantillon de papier préparé par ce procédé, et joint à la page 62, est si remarquable, que nous le recommandons à tous ceux qui voudront réduire de beaucoup le temps de la pose, et obtenir des résultats supérieurs. Qu'on ne croie pas, dit l'auteur, que la beauté de ce papier comporte des manipulations de haute difficulté, il ne faut que deux choses : l'habitude du travail photographique et une bonne presse à cylindrer.

Nous pourrions encore parler des formules que M. Marion suit pour obtenir ses beaux papiers positifs; mais comme chacun voudra posséder le livre que nous annonçons, nous ne voulons point diminuer l'intérêt qu'on prendra à sa lecture par une analyse trop étendue.

Maintenant que M. Monckhoven a ouvert la carrière, nous faisons des vœux pour que M. Belloc, le grand-maître du collodion, nous donne bientôt le livre qu'il prépare. A. TRAMELAY.

—

Photographie sur papier perfectionnée.

— M. Griffiths affirme qu'en suivant la méthode suivante, qui lui a été indiquée par M. Ruck de Cheltenham, on parvient à éviter bien plus efficacement les taches métalliques qui apparaissent sur les négatifs obtenus par le procédé de calotypie ou de photographie sur papier.

Il prépare la solution iodurée suivant la formule de M. Diamond : à 120 gr. de la solution, il ajoute un morceau de cyanure de potassium, gros comme un pois, et de l'iode libre, jusqu'à ce que le mélange ait pris une couleur cerise. Il fait flotter le papier sur ce liquide jusqu'à ce qu'à travers le dos de la feuille il aperçoive distinctement la couleur de la dissolution; il l'enlève alors et le suspend par un de ses angles pour le faire sécher; quand il est aux trois quarts séché, il le lave dans deux ou trois eaux et le laisse tremper dans l'eau pendant cinq heures. Le papier a pris

alors une couleur soufre-pâle, et il est presque aussi teinté à l'endroit qu'à l'envers.

La meilleure méthode de le faire sécher sans danger, car il a été bien affaibli dans son immersion, consiste à placer toutes les feuilles dans un disque plat, contenant une très-petite quantité d'eau, et à les enlever feuille par feuille pour les étendre sur la courte-pointe, le long des bords d'un lit, de telle sorte que l'eau puisse s'égoutter. En séchant, le papier reprendra assez de consistance pour qu'on n'ait plus à redouter de le voir se déchirer, même sur les bords. Les négatifs obtenus sur du papier ainsi préparé sont beaucoup plus intenses et présentent des demi-teintes beaucoup plus parfaites que si l'on avait opéré sans cyanure de potassium et sans iode libre. Pour sensibiliser le papier prenez 5 grammes d'eau distillée, ajoutez 16 gouttes d'une solution de nitrate d'argent au trentième (30 gouttes d'acide acétique saturées d'acide gallique par chaque 31 grammes de solution); étendez avec une baguette de verre et épongez soigneusement avec du papier blanc frais; vous développerez avec parties égales de la solution de nitrate et d'acide gallique, et vous fixerez à l'ordinaire avec l'hyposulfite de soude. M. Griffiths a employé ce papier avec un plein succès, dix jours après la sensibilisation par un temps froid, et deux jours dans les temps les plus chauds de l'année. Tous ceux qui ont essayé sa méthode ont partagé les succès qui ont toujours accompagné ses excursions photographiques.

Le temps de l'exposition avec un objectif pour paysages de Ross, de 3 pouces 1/2 d'ouverture, de 16 pouces de foyer, varie de 5 à 20 minutes, suivant la saison et l'illumination plus ou moins intense des objets.

Société française de photographie.

Le secrétaire et le trésorier de la Société française de photographie ont fait leurs rapports annuels, dans l'avant dernière séance. Elle est en voie de progrès et de prospérité, mais de progrès trop lent, de prospérité encore minime. Le *Bulletin* a fait ses frais et a donné quelques petits bénéfices; le nombre des membres titulaires atteint presque 100; les recettes ont surpassé les dépenses de 2 ou 300 francs.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 23 mars.

Le président, M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, annonce la perte cruelle que l'Académie vient de faire dans la personne de M. Dufrénoy.

— M. le ministre de la guerre fait hommage à l'Académie d'un nouveau volume des *Annales de la chirurgie militaire*.

— M. Schroetter de Vienne remercie, dans des termes pleins de respect et de reconnaissance, l'Académie des sciences de ce qu'elle a daigné couronner sa découverte du phosphore amorphe.

— M. Darocher envoie la troisième partie de ses études des roches ignées.

— M. Marshal-Hall continue ses recherches sur l'asphyxie en énumérant les premiers secours à donner aux asphyxiés par strangulation, par immersion dans l'eau, ou par l'action des vapeurs ou gaz impropres à la respiration.

— M. Stoltz adresse une seconde note sur l'accommodation artificielle ou mécanique de l'œil à toutes les distances. Les conclusions de la première note de M. Stoltz étaient : 1° qu'un changement physique dans les dispositions de l'œil est la cause unique et indispensable de l'accommodation ; 2° que ce changement paraît porter presque exclusivement sur la courbure de la cornée. M. Stoltz croit en outre qu'il est dû à l'action des muscles oculaires et chez certains oiseaux à l'action du muscle de Crampton. Voici l'expérience fondamentale sur laquelle le savant physiologiste appuyait ses conclusions : on plante deux épingles, l'une devant l'autre, sur une feuille de papier ou de carton, à une distance telle que l'œil ne puisse pas les voir distinctement toutes deux à la fois ; on vise l'épingle la plus rapprochée qui apparaît nette, tandis que l'autre se montre nébuleuse ; alors renversant un peu la tête en arrière, la paupière supérieure abaissée par le globe de l'œil jusqu'à recouvrir la moitié de la cornée, on pose un doigt sur le rebord orbitaire au niveau de la commissure externe, sans toucher le globe oculaire, et on tire très-légèrement en dehors la paupière supérieure, de manière à la tendre comme un voile qui comprime et aplatit modérément la cornée ; aussitôt la première épingle qu'on voyait distinctement, devient nébuleuse, et la seconde devient distincte. L'expérience inverse réussit aussi très-bien ; on vise sur l'épingle la plus éloignée ; on place un doigt

à l'angle externe, un autre à l'angle interne de l'œil, on comprime transversalement et très-modérément le globe oculaire de manière à augmenter un peu la convexité de la cornée; et c'est alors la première épingle qui apparaît distincte, tandis que la seconde est devenue nébuleuse. L'accommodation, qui dans le premier cas avait passé de la première épingle à la seconde, passe maintenant de la seconde à la première. M. Flourens n'a pas dit ce que la seconde note de M. Stoltz ajoutait à la première.

— M. de Rivero transmet de nouvelles remarques sur les momies péruviennes; leur conservation, dit-il, n'est pas un effet de l'art ou le résultat d'une préparation que l'on ait fait subir aux cadavres; elle doit être attribuée uniquement à l'influence préservatrice du climat et du sable. Déjà, M. de Rivero, dans une première lettre, avait révoqué en doute l'origine que M. Payen attribuait aux yeux trouvés sur ces momies. Là où M. Payen voyait des yeux artificiels formés de capsules cornées, emboîtées ou superposées, M. de Rivero, antiquaire exercé, qui a fait lui-même exhumer des cadavres à Arica, ne voit que des œufs de poissons; les pauvres habitants des *huacas* ne pouvaient pas en préparer d'autres. M. Payen a cru devoir maintenir sa première appréciation jusqu'à production de documents nouveaux; les yeux analysés par lui n'étaient certainement pas, dit-il, des yeux de poissons.

— M. Flourens prévient les aspirants au legs Bréant, qu'ils doivent, avant tout, indiquer clairement le remède par lequel ils prétendent avoir guéri et pouvoir guérir le choléra.

— M. le docteur Giraud-Teulon, dans un savant Mémoire de physiologie mécanique, croit avoir réfuté victorieusement la théorie de la marche formulée par MM. Weber, laquelle presque partout était entrée dans l'enseignement. Les conclusions de M. Giraud-Teulon sont vraiment écrasantes. « Cette théorie, dit-il, dans sa base comme dans ses conséquences, choque tout autant les principes mathématiques, qu'elles ont dû sembler étranges aux physiologistes. » Comment accorder cette étrangeté avec l'engouement universel? La base de la théorie de MM. Weber à laquelle M. Giraud-Teulon refuse toute solidité, est l'assertion présentée par eux comme un fait, que la force d'impulsion qui dans la marche pousse le corps en avant, est une puissance indépendante de la volonté et de la conscience, appelées seulement à la régulariser pour que la progression, devenue uniformément accélérée, n'échappe pas à toute règle et à toute mesure. Ils disent en termes formels : « Les organes du corps humain qui servent à la marche

et à la course, présentent quelque chose d'analogue au mouvement d'un pendule, ce qui rend possible la continuation uniforme du mouvement, alors même que le marcheur ou le coureur ne dirige pas continuellement son action vers ce but. Le centre de gravité du tronc oscille suivant la verticale sur une hauteur de 32 millimètres environ, entre son point le plus élevé et son point le plus bas. » S'il y a des oscillations verticales, dit M. Giraud-Teulon, le mouvement du centre de gravité n'est pas uniforme et horizontal, comme le voulaient cependant MM. Weber ; la ligne décrite par le centre de gravité n'est pas une ligne droite ; elle n'est même pas une ligne convexe, mais une courbe offrant à chaque pas un point de rebroussement, comme on en observerait dans une série de branches de cycloïdes tracées à la suite les unes des autres ; le mouvement du centre de gravité n'est pas simplement uniforme, mais périodiquement uniforme.

Les deux conséquences mathématiques que M. Giraud-Teulon repousse sont ces deux théorèmes : « 1° La jambe postérieure est perpendiculaire au sol au moment où la postérieure l'a quitté ; 2° dans le triangle rectangle, formé par le sol et les deux membres, l'hypoténuse est la moitié environ du côté vertical. » Dans la note qu'il nous a remise, l'auteur ne dit pas si ces deux propositions sont démenties par les faits, c'est cependant la seule raison qui doive les faire rejeter. Il dit de la première : « Elle n'est vraie qu'appliquée à la situation, non de la cavité cotyloïde, mais du centre de gravité, » ce à quoi nous ne comprenons rien ; de la seconde : « Il faudrait pour l'admettre qu'une quantité essentiellement positive fit fonction de quantité négative, » ce que nous ne pouvons vérifier et ne dit rien à notre esprit. Au reste, il nous faudrait beaucoup de temps, non-seulement pour prononcer entre MM. Weber et Giraud-Teulon, mais pour nous assimiler et rendre intelligibles à nos lecteurs les objections que M. Giraud-Teulon soulève. Il dit en terminant : « Je cite MM. Weber devant le tribunal de l'Académie. » Nous craignons que l'illustre corps se réuse ou ajourne indéfiniment son jugement.

— M. Charles, de Lyon, soumet au jugement de l'Académie une nouvelle théorie des couleurs simples et de la composition des couleurs composées. Nous ne pouvons qu'énoncer, pour l'acquit de notre conscience, l'idée fondamentale de l'auteur, idée que nous sommes loin de partager : « Les rayons indécomposables et purs en nombre infini, compris dans la lumière blanche, peuvent être conçus comme dérivant, suivant une loi simple, des

trois rayons primitifs et purs : rouge, jaune, bleu. La lumière naturelle blanche peut être envisagée comme composée d'un rayon rouge, de deux rayons jaunes et de trois rayons bleus, ou, autrement, de trois rayons, rouge, jaune et bleu, d'intensités proportionnelles aux nombres 1, 2, 3. » Partant de ce principe, M. Charles essaie de montrer comment la composition des teintes lumineuses peut se déduire de la considération d'un triangle dont les sommets sont les centres de gravité de trois secteurs circulaires correspondants à des angles au centre $\frac{1}{3}\pi$, $\frac{2}{3}\pi$, π . Nous ne comprenons rien à sa construction, parce que nous ne voyons pas que les sommets de son triangle soient réellement les centres de gravité des secteurs ; un de ces sommets est au point milieu de l'arc ; il faudrait au reste, avant tout, qu'il démontrât expérimentalement qu'un rayon rouge, deux rayons jaunes et trois rayons bleus, forment du blanc ; et même qu'il définisse son rouge, son jaune, son bleu, dont nous n'avons aucune idée.

— M. Lebègue appelle l'attention sur les succès qu'il a obtenus de l'emploi du diascordium dans le traitement des flux hémorrhoidaux.

— M. Despretz demande l'insertion dans les comptes rendus d'une note de M. Gaugain sur des tourmalines électriques, disposées comme des éléments de piles, soit en quantité, soit en tension.

— M. Mahistre adresse de Lille une note sur les vitesses limites qu'on peut imprimer aux roues des véhicules roulant sur les chemins de fer.

— M. Beau demande que son *Traité expérimental et clinique de l'auscultation* soit admis au concours des prix Monthyon.

— M. Matteucci adresse de Pise une nouvelle note sur le di magnétisme.

— M. Biot écrit que l'examen des mémoires, envoyés pour le concours des grands prix de physique mathématique, relatifs à la théorie des phénomènes capillaires et à la détermination de la température d'une masse d'air, exige plus de travail et de tension d'esprit qu'il ne pourrait leur en accorder en raison de son grand âge. Entré dans sa quatre-vingt-troisième année (quelle belle vieillesse ! s'écrie M. Flourens en lisant cette lettre à l'Académie), il croit avoir droit à ne pas se voir condamné à une fatigue au-dessus de ses forces, et demande à être remplacé dans la Commission des prix.

— L'Université de Liège a résolu d'élever une statue à son illustre recteur, M. Dumont, et recommande sa liste de souscription.

— Une semblable demande est adressée d'Italie pour une statue à élever à la mémoire de M. Rosmini Serbati ; mais, pour le bureau de notre Académie, le nom du savant abbé, que ses doctrines philosophiques ont illustré, quoiqu'elles ne fussent pas toujours parfaitement orthodoxes, qui fut l'un des fondateurs de l'ordre des Pères de la charité, est un nom inconnu qui ne se rattache à aucune découverte scientifique.

— M. Henry Muller désire que deux de ses mémoires sur la cataracte et l'amaurose soient admis au concours des prix Monthyon.

— M. le docteur Goujeon sollicite la même faveur pour son *Traité du diagnostic et de la guérison d'une maladie du cuir chevelu des femmes*.

— M. Flourens fait hommage du second volume des *Éloges historiques*, prononcés par lui dans les séances publiques de l'Académie.

— M. Bernard lit un Mémoire sur la matière glycogène du foie, qu'il est enfin parvenu à isoler, et dont il décrit les propriétés. Nous analyserons, avec quelque étendue, cette importante communication qui explique complètement, dit M. Bernard, la formation du sucre dans le foie.

— M. de Sénarmont discute dans un rapport écrit les circonstances principales des phénomènes de tremblements de terre ressentis en Algérie du 21 août au 15 octobre 1856. Les détails dans lesquels il entre sont pleins d'intérêt, mais nous n'en voyons ressortir aucune vue d'ensemble, et ils n'ajouteraient rien à ce que nos lecteurs savent déjà.

— M. Bertrand donne de grands éloges à un Mémoire de M. Lespiaux, professeur à la Faculté de Toulouse, relatif aux mouvements de la lune autour de son centre de gravité. Le jeune mathématicien serait arrivé, par une méthode très-simple, par des considérations élémentaires de géométrie et de mécanique, aux résultats que Lagrange et Laplace avaient péniblement déduits de leurs théories transcendantes ; il a fait preuve de talent en suivant d'un pas sûr et exercé la route ouverte par M. Poinso.

— M. Pouillet lit le récit fait par M. le docteur Guyon, et communiqué par M. le maréchal Vaillant, d'un cas de foudre observé à bord du navire *la Félicité*, à une petite distance du port de

Bone. La foudre, précédée par la chute de grêlons gros comme des noix, et qui faisaient en tombant un bruit effrayant, éclata sous forme d'une immense gerbe de feu, en frappant le sommet du mât de perroquet, et traçant un sillon profond dans le mât de misaine; six hommes furent foudroyés et blessés très-grièvement, mais on a pu les sauver tous. Le navire fut tout environné de flammes et envahi par une odeur très-forte de soufre.

— M. Babinet présente au nom de M. Pull de très-beaux plats en terre émaillée, imitations parfaites des faïences si recherchées de Bernard de Palissy. Ces plats ne laissent rien à désirer sous le rapport de la fermeté, de la solidité et de la légèreté de la pâte, de l'élégance et du fini du modelé, de l'éclat et de la dureté de l'émail; les couleurs cependant nous ont paru criardes et heurtées, elles manquent de science et d'harmonie; ces plats moyen-âge représentent des ornements, des plantes, des animaux, poissons, couleuvres, grenouilles, crapauds, etc. L'inventeur n'est arrivé à ces heureux résultats qu'à force de temps, de patience et de sacrifices; il a tout fait par lui-même et se croit dès lors autorisé à ne céder les chefs-d'œuvre de son art qu'à des prix élevés qui feront peut-être obstacle à leur écoulement et à leur popularisation.

— M. Babinet encore présente au nom de M. Marchal, de Lunéville, une note sur un appendice en fer qui couronne toutes les tours de la Chine et auxquels il attribue les fonctions de paratonnerres. « J'ai vu, dit-il, de Kalgone, au milieu d'un orage épouvantable qui se dirigeait des montagnes de la Tartarie vers les plaines du *Pe tche li*, une tour armée de l'appendice dont il s'agit, échapper à une destruction imminente; la foudre semblait l'avoir frappée, et elle était restée debout. » Le couronnement des tours se compose d'une tige en bois surmontée d'une boule et d'une flamme en fer; de la boule partent des chaînes, aussi en fer, qui vont se rattacher aux angles de la tour; des cercles de fer, au nombre de neuf, maintiennent les chaînes à distances égales. Toutes les tours de la Chine, depuis les plus simples, construites en bois, jusqu'à celles de Nankin et de *Toung chang fou*, qui sont des merveilles de l'art, ont leur enveloppe en chaînes de fer. Cet usage général, d'autant plus remarquable que les Chinois font rarement usage du fer, a sans doute sa raison d'être; dans l'opinion de M. Marchal, de Lunéville, cette raison d'être ne peut être que de préserver les tours des ravages de la foudre; et de fait, elles leur ont échappé depuis plus de deux mille ans. Les anciens Chinois connaissaient donc le paratonnerre. Après avoir longtemps

hésité, M. Babinet a fini par accepter cette conclusion comme très-probable. Il lui semble qu'on peut expliquer l'efficacité préservatrice de ce faisceau de chaînes, alors même qu'elles ne communiquent pas directement avec le sol, en rappelant les expériences d'électricité atmosphérique faites au Champ-de-Mars par un prédécesseur de Charles. Il soustrayait à un nuage orageux des étincelles, ou mieux des rubans de lumière électrique de plusieurs mètres de longueur, véritables éclats de foudre, qu'on dirigeait sur une pomme dorée couronnant une cage en fil de fer au sein de laquelle perchait un serin ; à chaque décharge, le pauvre petit oiseau témoignait le plus vif effroi, mais l'électricité ne l'atteignait pas et ne lui faisait aucun mal ; tandis qu'une étincelle beaucoup moins puissante lancée sur un gros chien de boucher, l'étendit roide mort.

La flamme et la boule en fer du couronnement chinois reçoivent la décharge, les chaînes se la partagent, et impriment à chaque flux électrique une direction rectiligne qu'il garde en quittant la chaîne, conformément à la loi générale de l'inertie ; ils iront donc frapper le sol à une assez grande distance du pied de la tour pour ne pas l'endommager ; cet effet de préservation sera grandement favorisé par la pluie qui ordinairement accompagne les grands orages, et qui continue jusqu'au sol la conductibilité des chaînes. M. Marchal, de Lunéville, veut que l'usage suivi au moyen âge, de dresser une épée nue sur le lieu le plus élevé du camp, soit un témoignage d'une croyance au moins implicite et traditionnelle à l'efficacité du fer comme paratonnerre.

— M. le docteur Phipson, auquel M. Babinet, toujours si bienveillant, a daigné servir aussi d'interprète et de patron, adresse une note sur une roche nouvelle, de formation récente, découverte et signalée d'abord par lui sur le littoral de la Flandre occidentale, près d'Ostende. Le sous-sol, dans ces parages, présente trois couches distinctes de terrains modernes ; à la surface, le sable de la plage et des dunes, au-dessous, une couche d'argile appelée argile grise d'Ostende, épaisse, quelquefois, deux mètres ; au-dessous encore, une couche de tourbe reposant sur le prolongement du sable de la Campine. Ces couches d'argile et de tourbe avancent sous les dunes, jusque dans la mer.

La roche nouvelle de M. Phipson, tuf marin de couleur grise ou gris-jaunâtre, souvent assez compact et assez adhérent, quelquefois plus léger et plus friable, s'est formé, selon toute apparence, et se forme peut-être encore tous les jours sur l'extrémité sub-

mergée de la couche de tourbe, à une petite distance de la côte; la mer en détache et en rejette souvent des fragments du poids de plusieurs kilogrammes; il renferme, à l'état fossile, les coquilles dont les espèces vivent encore sur la plage, en particulier le *cardium edule*, et des fragments de tourbe. Formé presque en totalité de carbonate de chaux, qui se dissout avec effervescence dans les acides, il contient en outre des quantités variables d'argile et de sable, et quelquefois des paillettes de mica. Souvent il apparaît nettement formé de couches superposées, d'une faible épaisseur, et qui semblent s'être déposées successivement; ce n'est pas un clivage, mais bien une structure stratifiée, commune aux tufs calcaires.

D'où vient le carbonate de chaux qui a donné naissance à ce tuf marin? En examinant attentivement l'argile grise du rivage, M. Phipson a vu qu'elle constitue une véritable marne argileuse, renfermant une certaine quantité de chaux carbonatée, dont les eaux de la mer peuvent se charger, pour les déposer ensuite sous forme de tuf, l'agitation et l'évaporation aidant. Il est plus probable, cependant, que le carbonate de chaux, non-seulement du tuf, mais même de l'argile grise, transformée par lui le long des côtes en véritable marne, vient des terrains crétacés qui sont à nu sur plusieurs points du détroit de la Manche.

Le tuf d'eau douce est très-commun à l'intérieur des continents, le tuf marin est considéré, à tort peut-être, comme plus rare. M. Moreau de Jones l'a observé aux Antilles, à la Guadeloupe entre autres; là les ossements humains trouvés dans sa masse démontrent invinciblement sa formation récente et l'ont rendu célèbre. Des roches semblables ont été signalées près du phare de Messine, par M. de Saussure; sur les côtes de Morée, par M. de Bo-blave; dans la baie des Chiens-Marins, en Australie; et tout récemment sur divers points des côtes d'Angleterre. Grâce à M. Phipson, on pourra demander aux côtes de la Flandre occidentale, déjà si intéressantes par les oscillations et le soulèvement périodique de leur sol, que M. Belpaire a observées, par la marche progressive de ses dunes vers l'intérieur, par l'existence d'une immense couche d'argile, s'étendant depuis l'Escaut jusqu'à Calais, etc., une preuve nouvelle de ce grand fait géologique que les mêmes causes sont toujours en jeu dans la nature, et que des phénomènes qu'on croyait propres aux temps anciens se reproduisent encore aujourd'hui avec une simple différence d'intensité.

— M. Babinet, enfin, fait un rapport verbal favorable sur un

globe terrestre hydrographique, peint à l'huile par M. Desjardins, et qui a le grand mérite de montrer avec une fidélité rare, d'une part, le relief du terrain, de l'autre, la distribution des eaux à la surface du globe.

— M. Combe dépose un Mémoire de M. Bochet, sur l'intensité de frottement de glissement des roues enrayées des véhicules roulant sur les chemins de fer. On avait cru longtemps que le frottement de ces roues était constant ou indépendant de la vitesse de translation du véhicule. M. Jules Boré d'abord, et M. Bochet ensuite, ont prouvé que l'intensité du frottement varie au contraire avec la vitesse. M. Boré croyait à une intensité proportionnelle à la vitesse, M. Bochet est convaincu que cette proportionnalité n'existe pas ; il se réserve de déterminer plus tard suivant quelle loi l'intensité du frottement varie avec la vitesse.

— M. Balard, aux noms de MM. Ossian Henry et Humbert, soumet au jugement de l'Académie un nouveau moyen très-sensible et très-exact de mettre en évidence la présence de l'iode et du brome dans les eaux minérales. Le principe de la méthode consiste à faire passer d'abord le brome et l'iode à l'état d'iodure ou de bromure d'argent que l'on transforme ensuite en cyanure d'argent. M. Balard croit que, par ce moyen, on met l'iode et le brome aussi parfaitement en évidence que l'arsenic par l'appareil de Marx ; c'est ainsi qu'on a démontré la présence de l'iode dans les eaux de Vichy et d'un grand nombre de sources minérales.

— Monseigneur le prince Charles Bonaparte dépose sur le bureau, pour être inséré aux comptes rendus, son *Conspectus generum psittacorum*.

— M. Dumas, au nom de M. Brunner, de Berne, présente du manganèse absolument pur, obtenu par la décomposition à l'aide du sodium, des chlorure et fluorure de manganèse. Il y a autant de différence entre le manganèse de M. Brunner et celui des collections de laboratoire, qu'entre l'aluminium de M. Sainte-Claire Deville et celui de M. Vobler. Le nouveau manganèse a un éclat spéculaire fort remarquable. Quoique très-cassant, il raie l'acier trempé, il coupe le verre comme le diamant ; quoique soluble dans les acides minéraux, il ne s'oxyde pas et ne se ternit pas au contact de l'air humide ; son point de fusion n'est pas très-élevé, on peut le mouler comme de la fonte blanche ; soit en masse, soit en poudre, il n'exerce aucune action magnétique ; il est certain, dès aujourd'hui, qu'à ce nouvel état le manganèse rendra de grands services à l'industrie.

VARIÉTÉS.

Sur la conservation de la force

Par M. FARADAY.

M. Faraday a fait, le 27 février dernier, dans l'amphithéâtre de Royal-Institution, une leçon de philosophie des sciences dont on conservera longtemps le souvenir. La séance était présidée par le royal conjoint, le prince Albert, et jamais l'auditoire n'avait été plus nombreux, plus distingué, plus élégant. Un témoin oculaire nous assure que plus de huit cents auditeurs, c'est-à-dire tout ce que la triple aristocratie de la naissance, de la fortune et de l'intelligence compte d'illustrations dans l'immense cité de Londres, se pressaient autour de la chair de l'illustre professeur. M. Faraday a daigné nous envoyer lui-même, presque immédiatement, le résumé de sa leçon, et nous nous empressons d'en transmettre l'analyse aux lecteurs du *Cosmos*, en le laissant souvent parler lui-même.

Dans notre compte rendu de l'excellent ouvrage de M. Grove, *Corrélation des forces physiques*, et ailleurs, nous avons insisté sur l'heureux parti qu'on pouvait et qu'on devait tirer du principe de la conservation de la force, de la double impossibilité de sa création et de son annihilation ou de son anéantissement, pour prononcer sur la réalité des explications reçues des phénomènes, pour mettre en évidence la vérité ou la fausseté des théories et des hypothèses par lesquelles on prétend les réunir en corps de doctrine. M. Grove avait déjà fait lui-même un grand nombre d'applications de ce réactif, à la fois facile à manier et souverainement efficace, pour débarrasser la science d'une foule d'entités imaginaires et parasites dont elle était encombrée. Sans nommer son savant confrère de la Société royale, M. Faraday marche sur ses traces, se revêt des mêmes armes que lui, et vient faire une guerre victorieuse à des définitions arbitraires, à des conceptions hasardées, qui s'étaient comme imposées à l'universalité des esprits, au point de devenir comme les dieux lares du foyer domestique de la science.

Si le principe de la conservation de la force est vrai, dit-il, et il n'est presque plus personne qui le conteste aujourd'hui, on ne doit admettre aucune hypothèse, aucune affirmation d'un fait même accrédité, qui en seraient la négation. Toute manière de voir, en désaccord ou incompatible avec ce principe, doit être rejetée; certaines hypothèses, sans être fausses, peuvent, dans l'é-

tat actuel de la science, ne pas pouvoir se concilier avec lui, ou du moins on peut ne pas apercevoir actuellement le lien de la conciliation ; mais si elles lui sont opposées ou si elles le contredisent, elles sont par là même condamnées.

La vérité de ce principe fondamental une fois admise, c'est un droit, c'est un devoir que d'en poursuivre impitoyablement les conséquences, fussent-elles nous conduire à renverser de fond en comble les doctrines le plus généralement vénérées et aimées, consacrées à la fois par le génie et la tradition de plusieurs siècles de gloire. Cela posé, dit M. Faraday, qu'il me soit permis de demander au principe de la conservation de la force ce qu'il y a de vrai dans l'idée que nous nous sommes faite jusqu'ici de la nature de la gravitation, la plus simple, la plus universelle et la plus constante des forces en jeu ici-bas et au sein des mondes. Dans la définition acceptée, la gravitation est *une force attractive exercée entre deux ou entre toutes les particules ou masses de matière, à toute distance sensible, mais avec une intensité en raison inverse du carré de la distance entre les particules qui s'attirent*. Cette idée de la gravitation, qui implique avant tout une action directe à distance, action, disons-le en passant, que la plupart des esprits admettent sans difficultés, et qui cependant répugnait à Newton, comme elle me répugne à moi-même, ne tient aucun compte, il me semble, du principe de la conservation de la force ; ou même, si l'on prend dans un sens absolu les termes qui la définissent, *variant en raison inverse du carré de la distance*, elle me paraît être en opposition directe avec ce principe ; et je suis en droit de montrer en quoi consiste la contradiction. Admettons que deux particules de matière, A et B, situées dans l'espace libre, sont douées chacune ou toutes deux d'une force qui les fait graviter l'une vers l'autre, force qui reste la même quand la distance des particules ne change pas, force qui, lorsque la distance vient à changer, varie en raison inverse du carré de cette distance. Dès lors, en prenant pour unité la force exercée à la distance 10 ; la force à la distance 1, ou à une distance dix fois plus petite que la distance primitive, sera 100. Si maintenant nous supposons que pour mesurer la force attractive nous introduisons un ressort élastique entre les deux particules, la compression exercée sur le ressort sera, dans le second cas, le cas de la distance 1, cent fois plus grande que dans le premier cas de la distance 10. Mais d'où peut donc provenir cet accroissement énorme de puissance ? Si vous dites que c'est là précisément le caractère de la gravitation,

d'augmenter quand la distance diminue, et que vous vous contentiez de cette réponse, la regardant comme suffisante, je dirai, moi, que c'est tout simplement admettre une création de force ou puissance nouvelle, dans une proportion énorme; et cela, par un changement de condition si minime et si élémentaire, que même l'esprit le moins exercé ne pourra pas y voir la cause suffisante de cette création: c'est attribuer à un changement insignifiant la production d'un résultat que notre esprit nous montre comparable à ce que peut produire sur la matière l'exercice du pouvoir infini ou créateur; c'est en même temps nier la loi que notre intelligence nous présente comme devant dominer tous les phénomènes des sciences physiques, la *conservation de la force*. Réciproquement si les particules rapprochées à la distance 1 reviennent à la distance 10, la force d'attraction ne sera plus que le centième de ce qu'elle était, et ce serait cette fois une véritable annihilation de la force, résultat tout aussi étrange que le premier, infini comme lui dans son essence et dans ses conséquences, en ce sens qu'il affirme d'un simple déplacement dans l'espace une puissance qui n'appartient qu'à celui qui a créé la matière.

Ce n'est pas tout, la définition donnée de la gravitation exige qu'elle n'ait sa raison d'être que dans la coexistence ou l'ensemble des deux particules. Considérées en elle-mêmes et abstractivement l'une de l'autre, les particules A et B ne gravitent pas, n'exercent ni attraction ni force de gravité. Cela posé, admettons que A existe d'abord seul dans un état d'isolement complet et sans gravitation, et mettons maintenant B en relation avec A; la gravitation naîtra aussitôt, et elle naîtra en vertu de la définition pour les deux particules. Or, sans nous efforcer de comprendre comment B qui n'a pas de force gravitante peut exciter une force gravitante au sein de A; et comment A, primitivement dépourvu de force gravitante, peut faire graviter B, n'est-il pas évident qu'admettre un semblable fait c'est admettre pour les deux particules une création de force, comme ce serait admettre une annihilation de force si l'on supposait que A a cessé d'exercer son attraction parce que B n'existe plus, ou s'est éloigné à une distance infinie? Sous ce nouveau point de vue encore l'idée ou la définition de la pesanteur est en contradiction avec le principe de la conservation de la force.

Allons plus loin: si une première particule A attire une seconde particule B à la distance d'un kilomètre, avec un certain degré d'intensité, il attirera une troisième particule C à la même distance

d'un kilomètre avec la même intensité; si des myriades de semblables particules sont placées à cette même distance d'un kilomètre, A les attirera toutes avec la même force; et si d'autres particules encore sont accumulées autour de A, au dedans et au dehors de la sphère de deux kilomètres de diamètre, A les attirera toutes en raison inverse du carré de la distance qui les en sépare. Or comment se faire même une idée de cette force qui grandit toujours jusqu'à devenir un million de fois et au delà plus grande qu'elle n'était? Comment concevoir que si les molécules B, C, etc. venaient tout à coup à disparaître, la force d'attraction de A deviendrait un million de fois et au delà plus petite? Comment concevoir ces puissances d'attraction suscitées tout à coup dans ces particules extérieures, par la présence et l'action de A, ou par leurs présences et leurs actions mutuelles, sans admettre en même temps, en supposant vraie la définition incomplète ou limitée de la pesanteur, la création et l'annihilation faciles de la force?

L'idée que l'on se fait, à quelque instant que ce soit, de la nature d'une puissance comme la gravité, la chaleur, etc.; et la valeur des mots par lesquels on l'exprime, c'est-à-dire sa définition, doivent s'accorder avec les principes fondamentaux qui président aux forces en général. La conservation de la force est un principe fondamental, et par conséquent l'idée que l'on se fait d'une force particulière, doit comprendre ce que devient cette force quand son action ou son intensité *augmente* ou *diminue*, ou que sa direction *vient à changer*; sans cela, force est d'admettre que cette idée ou cette définition est sur ce point défectueuse, ou qu'elle ne représente la force qu'à moitié; dans tous les cas, cette idée ou cette définition ne peuvent pas être opposées au principe de la conservation de la force. La définition admise de la gravité, force attractive s'exerçant entre les particules de la matière en raison inverse du carré de la distance, si on prétend en faire une définition complète et adéquate de cette force ou puissance, est certainement incompatible avec le principe de la conservation de la force. Le principe de la conservation de la force admis, cette définition ne peut être qu'un aperçu incomplet de ce qui constitue la totalité de la force, elle n'est plus très-probablement que l'énoncé d'un des faits qui se produisent dans l'exercice de cette force, et ne préjudicie rien relativement à la nature de la force en elle-même. Si l'on accepte que la définition renferme implicitement ou sous-entend le principe de la conservation de la force, il faut admettre que pendant que le degré de puissance de la force est suspendu

ou diminué, en tant que gravitation, il doit se produire quelque autre modification ou effet égal en importance à la puissance suspendue ou empêchée, et compensant rigoureusement le fait de sa diminution. Il faudra admettre aussi que nous sommes impuissants à pouvoir rien imaginer ou affirmer relativement à aucune des conséquences de cette modification partielle ou de cette condition nouvelle de la force; que nous ne pouvons pas dire si les circonstances dont elles dépendent ou avec lesquelles elles sont en rapport, sont intérieures ou extérieures à la particule qui gravite ou fait graviter; il me semble même que nous sommes dans l'impossibilité de dire oui ou non sur tout ce qu'on peut apporter d'arguments ou de probabilités en faveur de telle ou telle hypothèse par laquelle on voudrait essayer d'éclairer cette liaison mystérieuse de la gravitation avec la puissance inconnue qui l'accompagne.

Si la définition de la gravitation nie l'apparition de ces modifications ou conditions nouvelles, elle ne sera plus philosophique; si elle les ignore ou si elle en fait simplement abstraction, elle sera imparfaite et insuffisante; si elle les admet en partie du moins, elle disposera le physicien à tenter des recherches nouvelles pour découvrir des conditions ou des effets qui lui ont échappé jusque-là, elle ouvrira la voie à tous les développements possibles des rapports et des conséquences de la force de gravitation: en les niant, elle opposerait dogmatiquement une barrière infranchissable au progrès; en les ignorant ou n'en tenant pas compte, elle se condamnerait, si on peut s'exprimer ainsi, à l'inaction, à n'être plus qu'une chose inerte, un obstacle placé sur la voie; en l'admettant, elle s'élèvera à la dignité d'aiguillon ou de pilote de la science humaine.

Le principe de la conservation de la force nous conduit donc à admettre que si deux particules A et B s'attirent moins l'une l'autre parce que leur distance a augmenté, il faut absolument qu'en dedans ou en dehors de ces particules il surgisse quelque autre manifestation de puissance, croissant proportionnellement à la diminution d'attraction des deux particules. De même, si la puissance d'attraction des particules est devenue cent fois plus grande parce que leur distance est devenue dix fois plus petite, il faut que cette augmentation se produise aux dépens de quelque autre forme de puissance qui a dû diminuer dans un rapport équivalent. Cette conception élargie de la nature de la gravitation n'est pas plus métaphysique que la demi-conception dont on s'est con-

tenté jusqu'ici ; et, je le pense du moins, elle est plus philosophique, plus d'accord avec la saine physique. Dans ma manière d'envisager la matière, la demi-conception est plus irrationnelle que la conception entière, parce qu'elle laisse entendre que la force ou puissance peut être créée ou anéantie à plaisir.

Lorsqu'on compare, autant qu'on peut le faire dans l'état actuel de la science, les équivalents des différentes formes ou genres de force, on voit qu'ils présentent des inégalités considérables ; ainsi la quantité d'électricité nécessaire à décomposer 1 gramme d'eau est l'équivalent de l'électricité qui suffirait à produire une décharge électrique puissante, un véritable coup de foudre. On peut dès lors admettre qu'une manifestation, dans une proportion très-considérable, de la force qui produit les phénomènes de la gravitation peut être l'équivalent d'un très-petit changement survenu dans quelque condition encore inconnue des corps dont l'attraction varie quand leur distance augmente ou diminue. Pour mon compte, je sens mon esprit entraîné par un grand nombre de considérations vers une idée de la cause de la gravité, qui ne la ferait pas résider seulement dans la particule de la matière, mais qui la mettrait constamment en exercice au sein de ces particules et dans tout l'espace. J'ai déjà exposé ailleurs quelques arguments en faveur de cette idée qui me semble avoir été acceptée par Newton. On lit en effet dans la troisième lettre de Newton à Bentley : « Que la gravitation soit innée, inhérente et essentielle à la matière, de telle sorte qu'un corps puisse agir sur un autre à distance, à travers le vide, sans l'intervention d'aucun milieu intermédiaire par lequel et à travers lequel l'action et la force puissent être transmis de l'un à l'autre, est pour moi une si grande absurdité qu'il me semble impossible qu'un seul homme, tant soit peu capable d'aborder les matières philosophiques, puisse admettre cette énormité. La gravitation doit avoir pour cause un agent exerçant son action suivant certaines lois ; cet agent est-il matériel ou immatériel ? Je laisse à mes lecteurs à prononcer. »

(La suite au prochain numéro.)

F. MOIGNO.

Décomposition polaire de l'eau au moyen de l'électricité ordinaire des machines et l'électricité atmosphérique

PAR M. THOMAS ANDREWS.

Deux chimistes allemands que M. Andrews ne nomme pas, et plus tard Wollaston, étaient parvenus à décomposer l'eau ou à

dégager de l'eau de l'oxygène et de l'hydrogène, par des séries successives de décharges électriques provenant des machines ordinaires. Mais, comme M. Faraday l'avait fait remarquer, ce n'était pas là, à proprement parler, la décomposition polaire; tout ce qu'on pouvait dire, c'est que, sous l'influence de l'électricité, des molécules d'eau s'étaient partagées en leurs deux éléments, etc. Plus tard, M. Faraday essaya à son tour de réaliser, au moyen de l'électricité ordinaire, la véritable décomposition polaire, mais il n'y réussit que très-imparfaitement; les quantités de gaz qu'il obtint restèrent toujours infiniment petites, même après des heures de rotation du plateau de la machine ou de décharges des batteries; les gaz, en outre, n'étaient ni nettement séparés, ni en proportions satisfaisantes ou dans le rapport approché de 1 à 2. Le fait de la décomposition polaire restait donc encore douteux. Dans les nombreuses expériences qu'il fit pour transformer, au moyen de l'électricité, l'oxygène en ozone, M. Andrews vit très-nettement la quantité de gaz augmenter dans les tubes dont il se servait, et il lui parut certain que cette augmentation provenait de la décomposition polaire de l'eau; mais parce que la quantité très-petite de gaz dégagé se trouvait en contact avec un volume d'eau relativement considérable, elle s'y dissolvait rapidement; ainsi se trouvait mise en évidence la cause de l'insuccès des expériences tentées jusque-là. Il fallait donc, pour réussir, diminuer, dans une proportion très-grande, l'eau qui entoure chaque pôle, ou la ramener à n'avoir plus que le volume du gaz dégagé.

M. Andrews y est parvenu en prenant pour tubes eudiométriques, des tubes capillaires ou des tubes très-fins de thermomètre, percés à leur sommet et traversés par des fils très-fins de platine, hermétiquement scellés dans le verre. Ces fils n'avaient pas besoin d'être très-longs ou de s'étendre sur toute la longueur du tube, il suffisait qu'ils y pénétrassent quelque peu, par leur extrémité inférieure, l'eau environnante suffisant très-bien à conduire de l'électricité à un état de tension élevé. En opérant dans ces nouvelles conditions, et prenant pour électrolyse de l'eau acidulée par un centième d'acide sulfurique, il a vu la décomposition polaire s'effectuer avec facilité. Elle ne pouvait plus être révoquée en doute; les proportions de gaz dégagé étaient à très-peu près de 1 pour l'oxygène, de 2 pour l'hydrogène; l'étincelle électrique qui passait à travers un des tubes, prenait la couleur rouge qui caractérise la présence de l'hydrogène; le gaz de l'autre tube, au contact d'une solution d'iodure de potassium, se convertissait en

ozone et était absorbé en moins d'une minute, comme cela arrive pour l'oxygène; en renversant les communications des tubes avec la machine électrique et le sol, les proportions de gaz dégagé dans les deux tubes devenaient inverses de ce qu'elles étaient; et quand, après avoir, dans cette seconde opération, laissé le courant agir pendant le même temps que dans la première, on faisait passer une étincelle électrique dans les deux tubes à travers les gaz mélangés, ils se combinaient avec explosion. La quantité de gaz dégagé était cependant toujours infiniment petite; chaque division des tubes, en effet, correspondait à six cents millièmes de centimètre cube; or, une machine électrique en bon état, dont le plateau faisait 240 révolutions par minute, ne dégagait dans ce même temps qu'une division et un dixième de gaz oxygène. Une colonne d'eau acidulée de 3 mètres de longueur, contenue dans un tube très-fin de thermomètre, n'opposait aucune résistance sensible au passage du courant; mais une colonne semblable d'eau distillée de 30 centimètres de longueur, le réduisait au huitième de son intensité primitive. A une couple unique de tubes, M. Andrews substitua soixante couples de tubes munis de leurs fils de platine, et il constata que la quantité de gaz dégagé dans chaque couple de tubes était la même, avec le même courant, que s'il n'y avait eu que deux tubes.

Il était curieux de répéter les mêmes expériences avec l'électricité atmosphérique; plusieurs fois donc par un beau jour dans lequel l'air ne donnait aucun signe extraordinaire d'électricité, M. Andrews lança un cerf-volant muni d'un fil fin de laiton, qu'il mettait en communication avec le fil de platine de l'un des tubes, pendant que le fil de platine de l'autre tube communiquait avec le sol; la décomposition commençait aussitôt et marchait lentement, mais constamment, dans la proportion neuf dixièmes de division ou de 54 milliardièmes de centimètre cube de gaz, ou d'un dix-millionième de gramme d'eau décomposée par heure. Le fil du cerf-volant donnait de petites étincelles d'un dixième à un demi-pouce de longueur; les commotions étaient assez fortes et l'aiguille d'un galvanomètre de 2 000 tours était sensiblement déviée.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Deux navires à vapeur américains, le *Niagara* et le *Mississippi*, ont reçu l'ordre de se rendre en Angleterre pour concourir à la pose du fil conducteur du télégraphe transatlantique. Le *Niagara* est un vaisseau à hélice, le *Mississippi* un vaisseau à roues, ce sont les plus grands navires construits aux États-Unis. Le gouvernement anglais fournira de son côté deux de ses plus grands steamers, l'un à hélice, l'autre à roues. Le câble, partagé en deux parties égales, sera installé sur les navires à hélice, les navires à roues serviront de remorqueur. Les quatre navires se rendront de conserve au milieu de l'Atlantique; les deux moitiés des câbles seront soudées par une de leurs extrémités; les navires anglais reviendront en Irlande, déroulant le câble et le laissant tomber au fond de l'Océan, tandis que les navires américains, regagnant Saint-Jean de Terre-Neuve, submergeront aussi leur moitié; unis incessamment par un fil conducteur, les ingénieurs anglais et américains ne cesseront pas de correspondre les uns avec les autres, comme s'ils étaient à bord d'un même navire; ils seront donc sans cesse avertis mutuellement de la marche de l'opération. Quel beau triomphe la science aura remporté le jour où le courant électrique, portant les nouvelles de l'ancien monde, atteindra d'un seul bond le nouveau monde, où l'Amérique et l'Europe ne seront plus qu'à quelques minutes, ou mieux, qu'à quelques secondes de distance!

— Une autre opération semblable, moins gigantesque en apparence, plus effrayante en réalité, et qui doit unir enfin l'Europe à l'Afrique, s'exécutera le mois prochain, ou au plus tard en mai. M. Bonelli, directeur des lignes télégraphiques des États sardes, est venu récemment de Turin à Paris pour prendre part à une sorte de petit congrès dans lequel on devait arrêter définitivement les conditions de pose du câble électrique, entre la Sardaigne et Bone. Deux navires à vapeur, l'un anglais, l'autre sarde, partiront ensemble du cap Spartivento; ayant chacun à bord la moitié du câble, ils s'avanceront ensemble jusqu'au point milieu

de la distance entre les deux continents; on unira deux extrémités des câbles; le navire anglais ira à Bone, le navire sarde reviendra en Sardaigne, et la communication sera établie. MM. Bonelli et Bret comptent sur le succès que l'on s'efforcera de rendre plus certain en exécutant de nouveaux sondages.

— Le *Courrier franco-italien* a annoncé récemment l'inauguration des études de l'Institut technique toscan, ayant pour but unique ou principal, l'application des sciences aux besoins de la vie, par un enseignement où l'expérimentation jouera le plus grand rôle. Le directeur de l'Institut, M. Corridi, avait exposé en quelques mots simples, mais bien sentis, les avantages de l'institution nouvelle, il avait fait des vœux ardents pour que les chefs d'administration et les commerçants ne dédaignassent pas de venir s'asseoir sur les modestes bancs des salles des conférences. Sa voix a été entendue, tous les cours, sans distinction, sont fréquentés au delà de ce qu'on pouvait espérer.

Les leçons de physique appliquée aux sciences et aux arts, faites par notre ancien collaborateur et ami M. Govi, sont surtout l'objet d'une faveur marquée; la salle est trop petite pour contenir la foule qui s'y presse; la facilité d'élocution de M. Govi, la clarté de sa méthode, l'habileté de ses manipulations lui ont déjà conquis une véritable popularité. Près de cinq cents personnes, et ce chiffre est extraordinaire pour Florence, suivent son cours. Le professeur de chimie appliquée, M. Casanti, est aussi entouré de nombreux auditeurs. Ces heureux débuts promettent à l'Institut technique toscan un brillant avenir, il rendra de très-grands services, et sera un beau titre de gloire pour son fondateur ou promoteur si intelligent et si actif, M. le chevalier Corridi.

— Les arrangements relatifs à la prochaine réunion à Dublin, de l'*Association britannique pour l'avancement des sciences*, sont définitivement pris. Les séances commenceront le vendredi, 26 août 1857, et se tiendront pendant 8 jours. Les réunions générales d'ouverture et de clôture et les deux grandes soirées de lecture se tiendront dans la salle ronde de l'Hôtel-de-Ville. Il y aura en outre deux brillantes soirées de conversation générale, l'une dans le lieu des séances de la Société Royale, l'autre au centre des réunions de l'Académie des Beaux-Arts d'Irlande. Le révérend docteur Lloyd succèdera à M. Daubeny dans les fonctions de président; et les présidents des divers comités ou sections scientifiques seront : sciences physiques et mathématiques, M. le docteur Robinson, directeur de l'Observatoire d'Ar-

magh; chimie et minéralogie, docteur Apjohn; géologie, lord Talbot de Malahide; zoologie botanique et physiologie, docteur Robert Ball; ethnologie et géographie, docteur Todd; économie sociale et statistique, le révérend archevêque de Dublin; sciences mécaniques, M. le comte de Rosse. Les mémoires et communications que les savants de tous pays voudraient faire à l'Association devront être adressés aux secrétaires des sections correspondantes, aux secrétaires locaux de la réunion, ou au secrétaire général adjoint; en adressant leurs notes, les savants sont priés d'indiquer s'ils se proposent de venir eux-mêmes à Dublin.

— M. William Scoresby, le célèbre navigateur dans les mers arctiques, devenu plus tard docteur en théologie, et ministre de l'Église établie, correspondant de notre Académie des sciences, section de navigation et de géographie, est mort le samedi 21 mars, à Torquay, d'un épuisement complet de forces. Peu d'hommes de notre temps ont pris un plus vif intérêt aux progrès des sciences. Ses écrits sont à la fois importants pour le fond, agréables dans la forme. Nous avons souvent initié nos lecteurs à ses recherches relatives à la variation des aiguilles des boussoles sur les navires en fer. Pour étudier à fond cette grande et délicate question, le noble vieillard entreprit l'année dernière un voyage en Australie, il est revenu malade de cette excursion lointaine, et son nom comptera parmi les noms des martyrs de la science.

— La ville de Liège, son Université, la science, viennent de faire une perte irréparable. M. André-Hubert Dumont, professeur de géologie, officier de l'ordre de Léopold, vient d'être enlevé par une courte et cruelle maladie. Né à Liège, le 15 février 1809, il avait à peine atteint sa quarante-huitième année. Sa constitution avait été minée par une suite non interrompue de travaux trop soutenus; par les immenses recherches qu'il avait dû faire pour tracer sa grande carte géologique des Pays-Bas; on peut donc dire que l'illustre géologue est mort victime des services qu'il a rendus à la science. L'université de Liège, qui naguère inaugurerait son buste avec un juste sentiment d'orgueil, ne prévoyait pas qu'elle serait sitôt appelée à rendre à sa mémoire de solennels et tristes hommages.

— Le docteur Kane, savant distingué et voyageur intrépide, vient de mourir à la Havane. Né à Philadelphie, en 1822, il devint, en 1843, docteur en médecine. Nommé presque immédiatement chirurgien attaché à l'ambassade de Chine, il profita des loisirs et des facilités que lui donnait sa position officielle pour faire à

piéd une exploration complète des îles Philippines. Il descendit le premier dans le cratère du grand volcan du Tael. En revenant de Chine, il traversa les Indes, visita Ceylan, vint ensuite en Afrique et parcourut, en compagnie de Lepsius, les régions classiques du Nil supérieur. Plus tard il revint des États-Unis en Afrique pour étudier la question alors très-agitée de la traite des nègres, dans les contrées mêmes où elle se faisait. Peu après son retour aux États-Unis, il fut envoyé comme engagé volontaire au Mexique, alors envahi par une armée américaine, il fut dangereusement blessé à la bataille de Nopaluca. Dans son amour pour la science, tout en donnant ses soins à l'armée, il réussit à prendre les hauteurs barométriques des divers sommets des monts Popocatepi. Après la paix, il prit part, avec M. Bache, à la triangulation des côtes des États-Unis. Quand l'expédition à la recherche de Franklin fut organisée par la libéralité du célèbre armateur M. Grinnell, il demanda à y être attaché en qualité de chirurgien, et il fit ce voyage à jamais mémorable, dont il a publié le récit en 1852. Cette relation était à peine imprimée, qu'il repartait attaché à une seconde expédition dans les mers arctiques, plus fertile encore que la première en aventures et en dangers. Ainsi, quoique âgé seulement de trente-cinq ans, et en moins de douze années, le docteur Kane avait en réalité fait plusieurs fois le tour du monde, explorant tout, observant tout, mesurant tout, décrivant tout, s'oubliant complètement lui-même, ne prenant aucun soin de sa santé, ne s'apercevant même pas que les fièvres pernicieuses dont il fut souvent atteint laissaient dans son organisation de puissants germes de mort. Il sera d'autant plus regretté qu'il avait su conquérir l'estime et l'affection universelles.

— Le conseil de la Société de géologie de Londres a décerné la médaille en palladium de Wollaston à M. Joachim Barrande, membre de la Société géologique de France, membre étranger de la Société de Londres, pour les éminents services qu'il a rendus en écrivant son *Histoire développée des roches paléozoïques inférieures* et pour son grand ouvrage du *Système silurien de la Bohême*.

— M. Ormsby adresse à l'Athénæum anglais l'extrait suivant des inscriptions récemment déchiffrées de Khorsabat, dans l'espoir que quelque savant astronome s'empressera de vérifier la date chronologique importante que ces inscriptions fournissent. Elles disent : « La destruction de la cité de L-Ka est arrivée lorsque la planète Vénus occultait l'étoile Aldebaran de la constellation

Al-debar. Al-debar est opposé aux six étoiles et près du Dragon volant ou Pégase. C'était cinquante-quatre ans depuis l'entrée du soleil dans la constellation du Taureau. » La cité, appelée cité L-Ka, sur le Tigre, la première colonie sémitique orientale, est connue actuellement sous le nom de Nimroud; la date de sa destruction est ainsi donnée d'une manière précise, comme se rapportant au cataclysme de Noé, le déluge des Saintes Écritures. Si une semblable occultation a eu lieu en 2420 avant Jésus-Christ, la chronologie échappera pour toujours à l'échelle mobile de chronographes qui adoptent, les uns les nombres de la version septante, les autres les nombres du texte hébreu.

— Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, qui est né à Étampes en 1772, et qui est mort à Paris en 1844, a été un de nos naturalistes les plus éminents, et le digne rival du grand Cuvier. Il s'est signalé par le nombre et l'importance des faits dont il a enrichi la science, mais bien plus encore par la haute portée philosophique, par la puissance de généralisation dont ses principaux ouvrages portent l'empreinte. Il a créé, pour ainsi dire, deux sciences, qui, avant lui, avaient à peine un nom : la philosophie anatomique et la tératologie. Dans sa reconnaissance pour l'illustration qu'il a répandue sur elle, sa ville natale a décidé de lui élever une statue : les souscriptions sont reçues à Paris, au secrétariat de l'Institut, et chez M. Reynier, au secrétariat de la Faculté des Sciences; à Étampes, chez M. Vénard.

— M. Goldschmidt nous transmet les éléments de la seconde comète de 1857, calculés par M. Bruhns lui-même.

Passage au périhélie, mars, 24,9877, temps moyen de Berlin; longitude du périhélie, 119° 36' 34"; longitude du nœud ascendant, 116° 10' 50"; inclinaison de l'orbite, 24° 8' 23"; distance du périhélie, 0,5743; mouvement direct. M. Pape a fait remarquer que ces éléments avaient beaucoup de rapports avec ceux de la troisième comète de 1846, à courte période, de cinq ans et demi environ, et qui est connue sous le nom de comète de Brorsen. La plus grande différence consiste dans l'instant du passage au périhélie, qui, pour la comète de M. Brorsen ne devait avoir lieu, d'après les calculs de M. Van Galen, que le 25 juin prochain. Cette différence ne tient-elle pas à ce que les éléments de M. Bruhns ne sont encore qu'une première approximation? M. Babinet croit d'autant plus à l'identité des deux astres, qu'en s'en tenant à l'orbite de la comète de Brorsen, telle qu'elle est donnée dans le *Cosmos* de M. de

Humboldt, cette comète devrait passer au périhélie dans les premiers jours d'avril.

— M. Valz, dans une lettre adressée à l'Académie, proteste contre l'erreur qu'on lui a attribuée relativement au sens du mouvement de la comète de M. Darrest, première comète de 1857; il maintient que le mouvement est bien direct, comme on l'a affirmé, et non rétrograde, comme le voulait M. Pape, qui depuis a, en effet, rectifié son erreur. Le R. P. Secchi a observé cette même comète dans la soirée du 16 mars, elle lui est apparue sous forme de large nébulosité, d'environ trois minutes et demie de diamètre, diffuse, rayonnant tout autour très-irrégulièrement, plus brillante toutefois au centre que sur les bords; avec un grossissement de trois cents fois, la masse centrale semblait formée de plusieurs masses agglomérées sans noyau décidé.

— MM. Lacassagne et Thiers ont fait à Lyon, pendant la durée du mois de mars, de sept à onze heures du soir, des essais de leur éclairage électrique dans la grande rue Impériale. Deux appareils, installés aux deux extrémités de la rue, sur deux croisées des étages supérieurs des maisons qui forment les encoignures, croisaient leurs rayons au milieu de la rue. Tous les journaux de Lyon sont unanimes à affirmer que ces essais ont parfaitement réussi; que les appareils ont fonctionné de la manière la plus régulière, sans diminuer sensiblement d'éclat et sans s'éteindre, alors même que le vent était assez violent. Dans les dernières soirées d'essais, on avait obtenu que les réverbères à gaz, qui éclairaient habituellement la rue, ne fussent pas allumés, que l'éclairage électrique fit seul les frais d'illumination; et il est resté constant qu'ils suffisaient parfaitement; les deux lampes réunies donnaient donc la même lumière que les trente-cinq ou quarante becs de gaz, dressés sur ce parcours de 400 à 500 mètres. Ce n'était cependant qu'une installation provisoire, et il est hors de doute que, pour produire tout son effet, pour ne plus éblouir et fatiguer les regards, la lumière électrique devrait tomber d'une hauteur beaucoup plus grande, réfléchie et diffusée par de larges abat-jours; n'importe, les essais ont atteint leur but, et ils font honneur à MM. Lacassagne et Thiers. A cette occasion, plusieurs de nos abonnés, M. Morel entre autres, professeur de physique au collège de Roanne, nous demandent des explications catégoriques sur l'éclairage électrique, ses avantages, ses inconvénients, son prix de revient, etc., etc.; nous satisferons à toutes les demandes en insérant, dans la prochaine livraison du *Cosmos*, le

résumé des recherches intéressantes de M. Edmond Becquerel à ce sujet. A jeudi prochain donc !

— Nous trouvons dans le *Journal des Débats* l'annonce tout à fait imprévue de la mort de M. Colla, directeur de l'Observatoire de Parme, enlevé presque subitement à la science et à sa famille, à l'âge de cinquante et un ans. Personne plus que M. Colla ne prenait d'intérêt aux progrès de l'astronomie, personne ne suivait avec plus d'assiduité ses travaux ou ses découvertes de tous les jours ; il adressait souvent à l'Académie royale de Belgique, à l'Institut, au *Cosmos*, à la *Correspondance scientifique de Rome*, etc., des notices étendues sur les nouvelles petites planètes, les comètes récemment découvertes, sur les perturbations magnétiques, etc., etc. ; notre plus grand regret était de ne pouvoir pas toujours donner place aux renseignements un peu diffus de notre si actif correspondant. Sa mort donc laissera un vide très-regrettable dans les rangs des astronomes publicistes.

Faits des sciences.

— On voyait, à l'Exposition universelle, plusieurs appareils télégraphiques tellement disposés, que l'on pouvait envoyer en même temps deux dépêches en sens contraire, par le même fil. MM. Gintl, de Vienne, Edlung, de Stockholm, Siemens, de Berlin, Watzman, de Genève, avaient résolu, chacun de leur côté, cet important problème ; mais on ne soupçonnait pas alors qu'on pourrait un jour transmettre à la fois par un même fil deux dépêches venues d'une même station ou de stations différentes, reçues et imprimées par deux récepteurs différents. Ce progrès a été cependant réalisé par M. Bernstein, de Berlin, au moyen d'un appareil nouveau appelé par lui *distributeur des dépêches*. M. Preller écrit au gérant du journal de la Société royale de Londres qu'on ne peut plus désormais conserver aucun doute sur la réalité de cette grande découverte de M. Bernstein. Les premiers essais de son appareil ont été faits sur la ligne télégraphique qui unit Berlin à Stettin, sous le contrôle de M. Algett, directeur de la station centrale, et celui-ci affirme qu'ils ont été couronnés du plus grand succès, à ce point que la nouvelle invention aurait été définitivement adoptée par le gouvernement prussien. M. Bernstein est convaincu que le principe de son distributeur peut recevoir une extension nouvelle et permettre de transmettre à la fois

par un même fil trois, quatre, et même un plus grand nombre de messages imprimés séparément. On conçoit les immenses avantages de cette transmission multiple, surtout dans la télégraphie sous-marine, puisqu'elle permet, soit de réduire le nombre des fils, soit d'obtenir un travail double ou triple avec un même nombre de fils.

Nous regrettons vivement de ne pouvoir donner une idée nette de la découverte de M. Bernstein, mais la lettre de M. Preller, fabricant de cuirs, est extrêmement obscure ; on voit par trop qu'il n'est pas homme du métier. Que veut-il dire, par exemple, lorsqu'il s'exprime ainsi : « On réunissait à Stettin les extrémités de deux des fils ; à Berlin, l'extrémité d'un de ces fils était en communication avec deux manipulateurs de Morse ; l'extrémité de l'autre fil communiquait avec le distributeur des dépêches ? » S'il avait ajouté que le distributeur à son tour communiquait avec deux récepteurs qui imprimaient les dépêches expédiées et ramenées par le double fil, qui n'en faisait plus qu'un, d'une longueur double de la distance de Berlin à Stettin, nous aurions alors compris l'expérience, et elle aurait une certaine portée, car la longueur du fil ainsi disposé est de 60 lieues. M. Preller n'aurait-il pas dû aussi indiquer que les courants mis en jeu par les deux manipulateurs, sont des courants produits par des piles d'intensité différente, que le distributeur sépare à leur arrivée à destination, en envoyant l'un dans un récepteur, l'autre dans l'autre, au moyen de résistances interposées et qui constituent l'élément essentiel de son mécanisme ? c'est ainsi seulement que son action deviendrait intelligible. La patente prise en Angleterre, le 15 novembre 1855 est sans doute imprimée à l'heure qu'il est, et nous serions reconnaissant envers M. Preller, s'il daignait nous en transmettre un exemplaire dans l'intérêt de l'invention et de l'inventeur qu'il a pris sous son patronage.

C'est par erreur que dans notre onzième numéro, page 293, nous avons attribué à M. Girardin, de Rouen, l'impression des tissus au sulfhydrate d'ammoniaque ; l'honneur de cet ingénieux procédé revient à M. Gérardin, de Paris, fils du docteur bien connu qui porte ce nom, et professeur de mathématiques dans une de nos plus célèbres institutions.

PHOTOGRAPHIE.

Sur la préparation du collodion

Par M. HARDWICH.

Le célèbre chimiste présente sa nouvelle note sous le titre modeste de : *Remarques sur l'emploi, dans la préparation du collodion, des éthers méthyliques, du chloroforme et de l'iodoforme, et sur les substances dont on peut se servir pour iodurer ou sensibiliser le collodion.*

Éther méthylique et alcool méthylique. Grâce au mode actuel de préparation, l'éther méthylique peut être obtenu à un prix inférieur de moitié à celui des meilleurs éthers sulfuriques, et il leur ressemble beaucoup par son poids spécifique et l'ensemble de ses propriétés. Après qu'il a été distillé de nouveau avec le plus grand soin sur de la potasse caustique, son poids spécifique, à la température de 15 degrés, est 0,718. L'alcool méthylique, rectifié de la même manière sur du carbonate de potasse, a pour poids spécifique de 0,820 à 0,828. Le collodion préparé suivant la formule ordinaire, éther méthylique, cinq parties, alcool méthylique, trois parties, et ioduré avec l'iodure d'ammonium, de 25 à 32 centigrammes, s'est montré tout à fait égal sous tous les rapports, sensibilité, intensité, reproduction des demi-tons, aux collodions préparés avec l'éther et l'alcool ordinaires. Par un jour favorable, dans les mois de printemps, avec un objectif composé, de deux pouces et demi de diamètre, de six pouces de longueur focale, on a pu prendre un négatif de portraits en plein air et à l'ombre, en quatre secondes; avec une petite lentille stéréoscopique, le temps de l'exposition pour paysage a été de huit secondes; cependant, le temps moyen d'exposition à la lumière, en prenant l'ensemble des expériences faites pendant les mois d'été, est un peu plus considérable, il est de huit secondes pour un portrait, de seize secondes pour un paysage, et de trente secondes si l'on se sert d'un objectif de seize pouces de longueur focale.

La sensibilité et l'ensemble des propriétés du collodion méthylique ne laissant rien à désirer, M. Hardwich en aurait conseillé l'usage général, si des expériences ultérieures ne lui avaient pas démontré que l'alcool et l'éther méthyliques du commerce donnaient des résultats très-différents et moins avantageux. L'éther méthylique commun est beaucoup moins constant et uniforme dans sa

composition que l'éther ordinaire, il manifeste presque toujours une tendance à devenir acide, et met alors en liberté l'iode des iodures alcalins. Jamais deux échantillons pris au hasard, à moins qu'ils n'aient été distillés de nouveau sur de la potasse caustique, ne donnent les mêmes résultats; et il est cependant grandement à désirer qu'on ne soit pas obligé de distiller de nouveau.

L'alcool méthylique, toujours mêlé d'alcool ingméthylique, jouit de la propriété d'absorber une portion de l'iode libre; le collodion méthylique, par exemple, ioduré avec l'iodure d'ammonium, se colore fortement en rouge au moment où l'on effectue le mélange; mais au bout de quelques heures, il devient de nouveau incolore, ou prend une teinte jaune-paille. A l'heure qu'il est, la raison de cette action n'est pas encore bien connue, mais on a déjà constaté les faits suivants : il se développe une réaction acide pendant l'absorption de l'iode; la rapidité de l'absorption varie avec la nature de l'iodure, elle est plus rapide quand c'est l'iodure d'ammonium, moins rapide quand c'est l'iodure de potassium; l'addition d'un bromure soluble au collodion facilite l'absorption de l'iode.

Le collodion méthylique ioduré ne paraît pas garder sa sensibilité aussi longtemps que le collodion ordinaire. L'expérience a été faite sur des collodions iodurés avec l'iodure d'ammonium. Tout d'abord ces deux collodions avaient à peu près la même sensibilité, mais après une semaine, le collodion ordinaire, quoique moins fortement coloré par l'iode que le collodion méthylique, était impressionné plus rapidement. L'absorption de l'iode, par conséquent, par le collodion méthylique, ne contribue pas à conserver au fluide une sensibilité constante.

En considération de ces faits, l'éther et l'alcool ordinaires doivent être préférés à l'éther et à l'alcool méthyliques; quoiqu'un collodion méthylique, ioduré simplement par l'iodure d'ammonium, puisse, pendant les premiers jours qui suivent le mélange, donner des résultats qui ne laissent rien à désirer.

Chloroforme et iodoforme ajoutés au collodion. Quoiqu'il ait fait un grand nombre d'expériences, M. Hardwich ne croit pas pouvoir se prononcer d'une manière affirmative sur l'action précise du chloroforme. Il rend le collodion un peu plus épais et permet d'éviter certaines marques ou taches que présente la couche de collodion, lorsqu'on emploie une liqueur extraordinairement limpide, obtenue avec du fulmi-coton ou pyroxiline préparée à une température élevée; mais le chloroforme ne remédie pas à la glu.

finosité du collodion obtenu avec de la pyroxiline préparée à froid, et n'ajoute rien à la sensibilité de la couche. On a quelquefois cité le chloroforme comme agent accélérateur; mais s'il produit une action de ce genre, c'est en raison de certaines circonstances physiques accidentelles, et sur lesquelles on ne peut nullement compter dans la majorité des cas.

L'iodoforme diminue la sensibilité du collodion, et empêche que les demi-tons soient bien accusés sur les négatifs, du moins lorsqu'on l'ajoute en quantité notable. Pour cette raison, l'éther et l'alcool qui ramènent au bleu le papier de tournesol rougi, parce qu'ils contiennent des traces de carbonates alcalins, et l'iodure de potassium contenant du carbonate de potasse, ne doivent pas être employés; l'alcool, en effet, le carbonate de potasse et l'iode dans leurs réactions mutuelles donnent naissance à de l'iodoforme.

Iodure de tétréthylammonium. M. Hardwich a obtenu de la bienveillance de M. Hoffman un échantillon nettement cristallisé de cette substance rare, recommandée par M. Babo, comme donnant un collodion de sensibilité constante; il s'en est servi pour préparer un collodion sensible, en raison de 26 centigrammes d'iodure par 31 grammes de collodion. Ce sel ne se dissout facilement qu'autant qu'il est en présence d'une grande quantité d'eau; il cède, comme les autres iodures, de l'iode mis en liberté si l'éther est acide ou oxygéné. La sensibilité du collodion ainsi préparé est, au début, aussi grande que celle du collodion préparé à l'iodure de potassium, mais elle se conserve plus longtemps, et on ne remarque plus la coloration progressive du collodion ordinaire, par suite de l'iode mis en liberté. L'explication de ce fait est sans doute que l'iodure de tétréthylammonium est un iodure extraordinairement stable, qui, quoique décomposé par l'éther acide, réagit moins sur la solution de pyroxiline que l'iodure de potassium; dès lors, si une certaine quantité d'iode est mise en liberté au premier moment de l'addition de l'iodure au collodion, cette quantité n'ira pas ensuite en augmentant. D'un autre côté, comme nous sommes déjà en possession de l'iodure de cadmium, doué d'une stabilité très-suffisante, on ne trouvera sans doute pas avantage à employer l'iodure de tétréthylammonium, préparation coûteuse et beaucoup moins soluble dans l'alcool et l'éther.

Iodure de fer. On a à peu près renoncé à l'emploi de cet iodure dans la préparation du collodion; il empêche le liquide de pouvoir conserver sa sensibilité, et il tend à altérer le bain de nitrate.

Il est aussi difficile d'obtenir une bonne gradation de teintes avec le collodion sensibilisé à l'iodure de fer.

Iodure d'ammonium. Lorsqu'il est pur, ce sel est un des meilleurs agents d'ioduration, mais il est souvent rendu impur par du sulfate ou du carbonate d'ammoniaque. Le carbonate d'ammoniaque est surtout dangereux, parce qu'il se dissout dans le collodion; et, quoiqu'il puisse quelquefois accroître la sensibilité, il finit toujours par mettre le bain hors de service en le rendant alcalin.

Iodure de potassium. L'iodure de potassium du commerce a quelquefois une odeur d'ail. Lorsque cette odeur vient de ce que le sel a été obtenu par le procédé dans lequel on fait usage d'hydrogène sulfuré et d'alcool, procédé rarement employé aujourd'hui, elle nuit aux propriétés photographiques de l'iodure, car elle suppose alors la présence d'un composé sulfuré, et l'expérience prouve qu'un semblable composé amoindrit la sensibilité du collodion. On a pensé aussi que cette odeur provenait de la présence de xanthate de potasse, or, le plus petit atome de ce sel suffirait à suspendre l'action de la lumière sur la couche sensibilisée.

Bromures et chlorures ajoutés au collodion. Ces deux classes de sels paraissent diminuer l'action de la lumière sur la couche sensibilisée. Le bromure de potassium, ajouté dans la proportion d'un quart du poids de l'iodure, augmente d'un tiers le temps de l'exposition dans la chambre obscure. On a cependant affirmé que la présence d'un bromure ou d'un chlorure dans le bain sensibilisateur du collodion, sous certaines conditions du moins, augmentait d'une manière marquée l'intensité de l'image développée. M. Hardwich n'a pas trouvé que cet effet se produisit lorsqu'il se servait de collodion neuf et pur, joint à un bain de nitrate récemment préparé; mais il a constaté qu'il avait lieu toutes les fois que le bain de nitrate ou le collodion contenaient des matières organiques douées d'affinité pour les oxydes d'argent. Le nitro-glucose, par exemple, est dans ce cas. Si l'on dissout une petite quantité de cette substance dans de l'alcool contenant de l'ammoniaque, et qu'on laisse tomber quelques gouttes de cette solution dans le collodion, on obtiendra toujours un négatif très-intense; mais cette intensité sera extraordinairement grande, si le bain contient en outre des bromures et des chlorures; elle sera surtout très-marquée dans les hautes lumières, comme le ciel des paysages, les bords blancs des gravures qui se dessineront sur le négatif en noirs opaques et impénétrables. Ces faits ne suffisent-ils pas à expliquer, au moins en partie, les bons effets des bromures dans

le procédé de photographie sur papier, et les opinions différentes que l'on s'est formées de la nature exacte de leur action ? L'intensité plus grande de l'image développée peut aisément se confondre avec un accroissement d'intensité obtenue dans la chambre obscure, et il est assez naturel de confondre un agent qui a pour effet de rendre l'image plus vigoureuse avec un agent qui augmente la sensibilité à la lumière.

Dosage des différents iodures dans le collodion

Par M. l'abbé LABORDE.

« Lorsqu'on a adopté un iodure quelconque et qu'après de longs tâtonnements on a fixé les proportions qui donnent les meilleures épreuves, on emploie assez naturellement les mêmes proportions lorsqu'on essaye un autre iodure. Il faudrait en effet procéder de la sorte si tous les iodures contenaient la même quantité d'iode ; mais il n'en est pas ainsi : chaque iodure contient une proportion différente d'iode ; et comme, en définitive, c'est l'iode qui fait la richesse de la couche sensible en iodure d'argent, il faut mesurer l'iode non pas d'après son poids, mais d'après la quantité d'iode qu'il renferme.

Le tableau suivant contient les iodures solubles dont on peut se servir en photographie ; et les nombres qui les suivent indiquent les quantités relatives qu'il faut employer si l'on veut que la dose d'iode soit toujours la même.

J'ai pris pour terme de comparaison la proportion moyenne d'iodure de potassium adoptée par plusieurs opérateurs : 4 gram. d'iodure dans un décilitre de collodion, le nitrate d'argent étant à 7 pour 100.

La seconde colonne indique les milligrammes ; on peut en tenir compte lorsqu'on prépare à la fois un litre de collodion, car alors elle représente des centigrammes.

	centigr.	milligr.	centilitres.
Iodure de potassium	100,	0	collodion 100
— de baryum	117,	7	id. 100
— de cadmium	110,	7	non essayé 100
— de strontium	102,	0	id. 100
— de zinc	95,	8	collodion 100
— de nickel	94,	2	id. 100
— de fer	92,	7	id. 100
— de sodium	90,	3	id. 100
— de calcium	88,	7	id. 100
— d'ammonium	86,	7	id. 100
— de magnésium	84,	0	id. 100
— d'aluminium	81,	8	id. 100
— de lithium	80,	2	non essayé 100

Il n'est pas indifférent d'employer tel ou tel iodure; parmi les conditions qui peuvent en déterminer le choix, les trois suivantes me paraissent importantes :

1° L'iodure doit être à peu près inaltérable à l'air, et n'abandonner l'iode que sous l'influence du nitrate d'argent;

2° Il faut, autant que possible, qu'il ne provoque pas la décomposition de l'éther.

3° Le nitrate qu'il introduit dans le bain d'argent a une influence dont il faut tenir compte.

L'iodure de potassium et l'iodure de sodium satisfont assez bien à la première condition; mais la potasse et la soude sont deux bases extrêmement fortes: bien qu'elles soient unies à l'iode, elles sollicitent sans cesse la décomposition de l'éther; il se forme de l'acide acétique, et cet acide devient à son tour le point de départ d'autres transformations successives; quant aux nitrates de potasse et de soude, ils ne paraissent pas nuire au développement de l'image.

L'iodure de baryum et l'iodure d'ammoniaque mettent également en présence de l'éther des bases trop fortes, et de plus, ils se décomposent assez facilement à l'air: le premier se transforme en carbonate de baryte et biiodure de baryum; le second attire l'humidité de l'air, se change en biiodure, et la liqueur retient de l'ammoniaque. Les nitrates qu'ils introduisent dans le bain d'argent n'ont pas d'action sensible tant qu'ils y sont en petite quantité. Cependant, la plupart des nitrates mis en excès dans le bain d'argent, produisent çà et là sur l'épreuve de larges taches qu'on serait tenté d'attribuer à une répartition inégale de la sensibilité, car elles ne se prolongent pas sur les blancs. Je crois que la cause de ces taches est toute physique, et qu'elle tient à la densité différente du bain d'argent et du liquide révélateur.

En effet, lorsque le bain d'argent contient un excès de nitrate, il a une pesanteur spécifique beaucoup plus forte que la solution d'acide pyrogallique: celle-ci coule à la surface en l'entamant çà et là, et les parties de l'épreuve sur lesquelles elle a commencé à agir sont toujours plus venues que les autres. C'est un effet semblable à celui qui se produit lorsque l'acide pyrogallique ne couvre pas promptement toute l'épreuve: on a beau prolonger son action, les parties en retard sont toujours plus pâles. Je dois ajouter que l'excès d'un nitrate dans le bain d'argent fait tourner l'épreuve au positif. »

(La suite au prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 30 mars.

Nous n'avons rien pu entendre de la correspondance dépouillée par M. Élie de Beaumont; l'illustre secrétaire se parlait littéralement à lui-même; c'est tout au plus si M. le président, son plus proche voisin, parvenait à discerner assez bien les titres des Mémoires pour nommer une commission compétente. Il est vrai que presque toutes les communications consistaient dans des lettres de l'horizon solliciter la faveur de l'admission au concours des prix Monthyon, une petite part des grandes aumônes que l'Académie distribuera en janvier 1858, à ceux qui auront frappé à sa porte avant le premier avril. M. Élie de Beaumont ne s'est pas aperçu ou rappelé que presque tous ces Mémoires ou ouvrages avaient déjà été présentés à l'Académie, et que le résumé envoyé aujourd'hui n'était que l'exécution d'une formalité prescrite par les règlements.

— M. le docteur Colombe croit que sa balayeuse mécanique, invention utile d'un inventeur malheureux, le met dans la catégorie de ceux auxquels l'Académie peut accorder une part aux legs Trémont. Nos lecteurs connaissent la balayeuse mécanique, nous ajouterons seulement qu'elle a été au sein de la Société d'encouragement l'objet d'un rapport favorable, fait par M. le docteur Herpin au nom du comité des arts économiques. « Cette machine, dit le rapport, dont le mécanisme est simple, dont les divers organes sont convenablement appropriés aux fonctions qu'ils doivent exécuter, dont le service est commode et facile, nous a paru devoir satisfaire aux conditions principales qu'elle est appelée à remplir. Nous avons lieu de penser que l'administration ou des administrations particulières pourraient en tirer un bon parti. L'inventeur est digne à tous égards de l'intérêt de la société et de la sollicitude de l'administration. Docteur en médecine, ancien chirurgien aide-major de l'armée, il a sauvé 400 blessés à la bataille de Lutzen, et a publié plusieurs écrits justement estimés. Pendant les épidémies qui ont affligé la capitale, il s'est dévoué de la manière la plus absolue; il a reçu la médaille du choléra; mais atteint lui-même par le fléau, il a été victime de son dévouement; depuis cette époque, il est resté affligé d'une maladie nerveuse qui ne lui permet plus d'exercer la profession de médecin-

accoucheur dans laquelle il s'était fait remarquer d'une manière distinguée. »

— Nous devinons à moitié qu'il est question d'un Mémoire important sur les ondes ; mais quel en est l'auteur, quels sont les conclusions principales de son travail ? Nous l'ignorons.

— Nous entendons aussi vaguement qu'il est question d'une nouvelle note de M. Volpicelli.

— M. Flourens lit le décret par lequel Sa Majesté l'Empereur approuve et ratifie l'élection de M. De la Fosse, qui prend place parmi ses confrères à côté de M. Decaisne.

Nous remarquons que dans le décret il n'est plus question de la place la plus anciennement vacante dans la section, mais de la place de M. Élie de Beaumont, élu secrétaire général. Nous étions, nous l'avouerons, si désappointé de n'avoir rien pu entendre de la correspondance, que nous nous sommes senti tout triste de ce que M. Élie de Beaumont eût consenti à se séparer d'une section dont il était la gloire la plus pure, pour monter au bureau d'où sa timidité et la faiblesse de sa voix devaient le tenir éloigné à jamais.

— M. Liouville remplacera M. Biot dans les commissions de prix auxquelles l'illustre vieillard demande de ne plus prendre part.

— M. Payer fait hommage à l'Académie des deux dernières livraisons de son *Organogénie végétale*, ouvrage commencé en 1844, que l'état de santé et les devoirs qu'il a eu à remplir dans sa courte carrière politique, ne lui ont pas permis, dit-il, d'achever plus tôt. Chaque jour, pendant plus de dix années, M. Payer a consacré quatre heures à examiner les plantes, à les suivre à pas lents dans leurs développements successifs, l'œil armé d'un microscope très-sûr, qui ne laissait place à aucune illusion, la main armée d'un scalpel intelligent, qui séparait sans détruire les divers organes à mesure de leur formation. Après avoir bien vu, M. Payer dessinait ce qu'il avait vu, tel qu'il l'avait vu, sans aucune idée préconçue. Il rapprochait ensuite les dessins des différentes familles, des différents genres, il pesait les affinités et les divergences, etc., etc. Tous les échantillons sur lesquels il a opéré ayant été pris au Jardin-des-Plantes, il a cru devoir conserver dans son ouvrage la classification adoptée dans cet établissement, quoiqu'il soit évident pour lui que la *classification naturelle des de Jussieu croule de toutes parts, et ne soit plus qu'une de ces grandes ruines qui, dans la suite des âges, tracent la marche de*

la science et marquent les progrès accomplis. Cet arrêt, prononcé avec quelque solennité, a d'abord passé inaperçu, l'Académie a pu entendre une autre communication; mais bientôt M. Flourens, qui avait lutté contre une vive émotion intérieure, demande la parole et proteste avec énergie. L'arrêt de M. Payer, dit-il, n'est pas acceptable dans les termes où il a été formulé. La classification des de Jussieu, et surtout la méthode naturelle dont elle fait partie, n'est pas actuellement et ne sera jamais une grande ruine; ce n'est pas du moins au sein de l'Académie des sciences qu'il peut être permis de donner ce nom à l'un des plus grands efforts intellectuels des temps anciens et modernes, à l'un des plus grands progrès accomplis, qui a valu à l'Académie et à la France deux générations de gloire. Nous comprenons que M. Flourens ait repoussé énergiquement l'abdication forcée que M. Payer voulait imposer aux princes de la botanique française. C'est seulement dans la dernière séance de l'Académie que M. Flourens a présenté son excellente *Dissertation sur la méthode naturelle et les de Jussieu*, placée en tête du second volume des *Éloges historiques*. Voir renversé tout à coup, et il faut le dire, sans raisons suffisantes, l'édifice qu'il avait si habilement construit, ou mieux, le trône qu'il avait élevé avec tant d'élégance et d'amour, c'était pour lui se sentir blessé au cœur.

La protestation de M. Flourens est devenue le point de départ d'une discussion vive et animée qui a duré plus d'une heure. Son Altesse le prince Charles Bonaparte, M. Brongniart, M. de Quatrefages, M. de Candolle, M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, ont pris tour à tour la parole, une ou plusieurs fois. Nous pourrions dès aujourd'hui résumer le débat, refaire les diverses allocutions; mais nous aimons mieux attendre que chacun donne lui-même à sa pensée sa forme définitive. Nous nous contenterons de constater : 1° que M. Payer n'a pas voulu céder un pouce de terrain, qu'il est allé jusqu'à dire qu'aucun botaniste, pas même ses maîtres, n'avaient pu lui dire en quoi consistait proprement la méthode des de Jussieu, ce qui leur appartenait en toute propriété, les principes qui servaient de base et de point de départ à leur classification; 2° que Linnée, à qui on refusa d'abord toute part de gloire dans l'invention de la méthode naturelle, a été noblement vengé et proclamé définitivement par tous, ainsi que le voulait le prince Charles Bonaparte, le maître des maîtres, la grande autorité, non pas de telle ou telle province de la France, de l'Angleterre, etc., mais du monde scientifique tout entier.

M. Geoffroy Saint-Hilaire a raconté une curieuse anecdote sur laquelle nous reviendrons, et qui prouve invinciblement que Linnée était non l'homme des systèmes, mais l'interprète fidèle de la nature; 3° que l'expression de grandes ruines, appliquée à la classification des de Jussieu, ou du moins à leur méthode, ne peut pas être maintenue, parce qu'elle est offensante pour l'Académie, qu'elle attente à l'honneur de la France et aux droits de la vérité.

— M. de Sénarmont présente, au nom de M. Henri Sainte-Claire Deville, une note sur quelques méthodes générales de préparation des corps simples; en voici l'analyse que l'auteur a bien voulu nous communiquer :

« Le procédé le plus sûr pour obtenir les métaux en général, le manganèse et le chrome en particulier, à l'état de pureté, consiste à les préparer au moyen d'un mélange d'oxyde et de charbon, dans lequel l'oxyde domine. Mais il y a une précaution indispensable pour réussir, c'est de les fondre dans un vase de chaux ou de magnésie, et je préfère la chaux à cause de son activité alcaline. Un vase d'argile, un creuset de terre ou de porcelaine est toujours partiellement réduit, aussi bien que le borax, par les métaux de ce genre, et, chose curieuse, par le platine lui-même : le silicium qui se produit ainsi augmente la fusibilité du métal et lui donne de l'aigreur. Les expériences de M. Boussingault l'ont bien prouvé pour le platine. Un vase de charbon est naturellement exclus, quand on veut éviter la formation d'une fonte métallique. Dans un creuset de chaux, l'oxyde de chrome ou de manganèse, mis en excès, forme un manganite ou un chromite de chaux, qui fond très-difficilement, mais qui enlève au culot métallique toute substance étrangère, en particulier le silicium et le charbon. Le manganèse et le chrome surtout, dont une extrême dureté paraît être une propriété distinctive, présentent alors ce caractère à un très-haut point; mais, il faut le reconnaître, la fusibilité de ces métaux diminue proportionnellement, de façon que, d'après mon estimation, le chrome est moins fusible que le platine.

Si l'on prépare par ce procédé, du cobalt et du nickel, on leur trouve des propriétés essentiellement différentes de celles qui leur avaient été assignées jusqu'ici. Le cobalt est certainement le métal le plus ductile et le plus tenace qu'on connaisse, puisqu'un fil de cobalt supporte un poids presque double de celui qui déterminerait la rupture d'un fil de fer de même section. Le nickel présente à un degré seulement un peu moindre ces précieuses qualités, et je ne serais pas étonné qu'on les mit à profit bientôt

dans l'industrie, surtout à cause du bas prix où se trouve actuellement le nickel pur des Anglais (1).

La méthode employée par M. Brunner, pour la préparation du manganèse au moyen du sodium, ne met pas à l'abri de toute crainte, relativement à la présence du charbon dans le métal. D'abord, le sodium, obtenu au moyen du carbonate de soude, contient toujours du charbon; il n'y a que le procédé de MM. Gay-Lussac et Thénard qui le donne absolument pur. De plus, le sodium est un métal extrêmement poreux, imbibé d'huile de naphte contenue quelquefois dans de petites ampoules intérieures où elle est maintenue, quoi qu'on fasse, à cause de la faible différence de densité des deux matières; et ce naphte laisse toujours un résidu charbonneux lorsqu'on chauffe le sodium. Ensuite, la présence du chlorure de manganèse met un obstacle à l'emploi des vases de chaux pour la fusion du métal, et on retombe dans les inconvénients résultant de la réduction de la silice dans les vases argileux.

Mais il est un cas où le procédé par le sodium a de grands avantages, c'est lorsque dans la préparation d'un corps simple réfractaire, comme le silicium ou le titane, on veut l'obtenir cristallisé; on fait alors réagir le sodium sur la vapeur du chlorure, quand celui-ci est volatil; ou sur un mélange du chlorure métallique et de sel marin; on chauffe ensuite le produit de la réduction tel qu'il vient, à une température assez élevée pour que les chlorures soient entièrement ou presque entièrement volatilisés. Cette opération doit être faite dans les vases d'alumine dont j'ai déjà donné la description dans les *Annales de chimie et de physique*. On trouve alors le plus souvent le corps simple réfractaire à l'état de cristaux. C'est là un procédé général que j'applique à un grand nombre de corps simples métalliques ou non métalliques, et dont les résultats sont en partie publiés. J'étudie en ce moment ces réactions sur le chrome et le manganèse, et, avec la collaboration de M. Damour, sur le cérium et les métaux qui l'accompagnent (2).

Je profite aussi de cette circonstance pour recommander aux industriels qui travaillent les matières métalliques, l'emploi des

(1) Le D^r Percy m'a montré du nickel très-pur, qu'il fait préparer par tonnes à raison de 6 francs la livre anglaise, et qu'il a fondu en ma présence dans son beau laboratoire du Muséum de géologie pratique à Londres.

(2) Souvent il y a avantage à remplacer le sodium par l'aluminium dans ces réductions, et je citerai comme exemple la préparation du silicium, du titane, du zirconium et enfin du bore, que nous avons obtenue ainsi, M. Wölher et moi.

creusets de chaux, qu'on peut se procurer si facilement et à si bas prix, et qui opèrent la plupart du temps l'affinage des métaux qu'on y fond. Je citerai comme exemple le platine et les métaux du platine, que M. Debray et moi nous traitons par voie sèche, dans de petits fours construits en chaux; et qui en sortent à un état tout différent de celui sous lequel ils se présentent ordinairement, et cela tout simplement parce qu'ils se dépouillent de l'osmium et surtout du silicium qui s'y rencontre toujours, et qu'on sépare à l'état de silicate de chaux fondu en petites perles transparentes, qui courent sur le bain métallique et finissent par être absorbées par la chaux. »

Dans la note qui précède, M. Sainte-Claire Deville n'a eu nullement l'intention d'infirmer les résultats obtenus par M. Brunner dans la préparation du manganèse pur; il a cru simplement devoir rappeler les recherches qu'il avait faites dans la même direction, pour s'assurer le droit de les continuer, sans qu'on puisse l'accuser de marcher sur les brisées des autres.

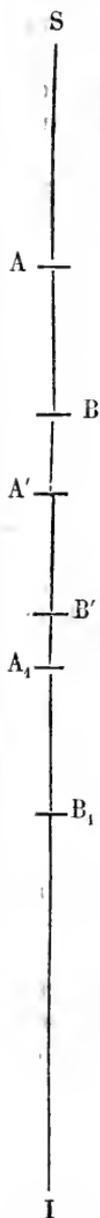
— M. Becquerel présente au nom de M. du Moncel le troisième volume de son *Exposé des applications de l'électricité*, comprenant : 1^o livre III, la fin des applications mécaniques, les moteurs électriques, les accessoires de la télégraphie électrique; 2^o livre IV, les applications physiques de l'électricité, lumière électrique, effets calorifiques, etc.; les appareils fondés sur les réactions de l'électricité atmosphérique; 3^o livre V, applications physiologiques de l'électricité; 4^o enfin, appendices.

Nous voudrions pouvoir donner un aperçu plus complet des trois volumes de M. du Moncel, mais ils contiennent tant de choses et de choses si diverses qu'on ne peut s'en faire une idée qu'en les compulsant et les étudiant soi-même. Leur plus grand mérite est de comprendre, au moins en résumé et en termes suffisants, tout ce qui a été fait, écrit et dit sur les applications innombrables de l'électricité; on pourrait désirer sans doute plus d'ordre philosophique, plus de netteté dans les descriptions, un peu plus de réserve dans les jugements de priorité, dans l'application des règles de la justice distributive; mais, en somme, c'est un bon livre, un livre indispensable à ceux qui savent et à ceux qui ne savent pas. Les nombreuses planches, très-bien dessinées, bien gravées, bien tirées, qui accompagnent l'ouvrage, ajoutent considérablement à son mérite et à sa valeur.

— M. le baron d'Avout, chef d'escadron d'état-major, a inventé un nouveau baromètre appelé par lui baromètre-répétiteur;

il le présente à l'Académie en exprimant le vœu qu'il devienne l'objet d'un rapport.

« Soit SI un tube de verre de 2 à 3 millimètres de diamètre intérieur et de 45 centimètres de longueur. (Cette longueur, qui est celle que nous avons choisie, est tout à fait arbitraire.) Ce tube contient une petite colonne de mercure AB, et est placé verticalement. Les extrémités S et I peuvent à volonté s'ouvrir ou se fermer hermétiquement. Supposons I ouvert, S fermé, et le mercure en équilibre en AB. Fermons I et ouvrons S; le mercure descend en A'B'; fermons S et rouvrons I; le mercure descendra en A₁B₁; la quantité AA₁, dont le mercure s'est abaissé dans l'opération que nous venons de faire, est évidemment fonction de la pression atmosphérique extérieure; seulement, comme par une seule opération AA₁ serait trop petit, on répète successivement des opérations successives autant qu'on le peut, c'est-à-dire qu'après avoir d'abord placé le mercure en S, on le fait descendre, par des opérations successives, jusqu'au bas du tube; alors connaissant la longueur du tube, celle de la colonne de mercure, la quantité totale dont cette colonne s'est abaissée, et le nombre d'opérations effectuées, on pourra en déduire la pression atmosphérique.



Dans notre instrument, le tube de verre est terminé à ses deux extrémités par deux petits tubes tout à fait capillaires, à pointes effilées, et c'est sur les extrémités extérieures de ces petits tubes que viennent presser les soupapes. Ces tubes capillaires peuvent se retirer et se replacer très-facilement, afin de pouvoir nettoyer le tube, le sécher s'il est humide. Ces tubes capillaires ont en outre l'avantage de faire descendre doucement et sans secousses le mercure à ses positions successives d'équilibre.

Les tubes de verre étant rarement des cylindres parfaits, les opérations successives se font deux fois, en plaçant en haut successivement les deux extrémités de l'instrument, et prenant la moyenne des résultats.

L'exactitude de cet instrument est à celle du baromètre ordinaire à peu près comme la longueur du tube, moins celle de la colonne de mercure, est à la longueur

de la colonne barométrique, mesurant la pression de l'air; cette exactitude croît donc à mesure que l'on s'élève.

Voici le tableau des formules auxquelles je suis parvenu et à l'aide desquelles j'ai construit des tables qui permettent d'obtenir rapidement la longueur de la colonne barométrique.

Soit L cette longueur; l , la longueur de la petite colonne de mercure (je la prends de $0^m,070$ à peu près). Soit a la longueur du tube; h , la distance de la partie supérieure du mercure à l'extrémité supérieure du tube, après un nombre i d'opérations; soit h_0 cette valeur avant les opérations; nous faisons d'abord :

$$L = nl; \quad (a-l) = ml; \quad h = ql; \quad h_0 = q_0 l; \quad \mu = \frac{q}{m}; \quad \mu_0 = \frac{q_0}{m};$$

cela posé, nous avons :

$$\mu = n \left\{ \left(1 - \frac{1}{n^2} \right)^{-i} - 1 \right\} + \mu_0 \left(1 - \frac{1}{n^2} \right)^{-i}$$

μ_0 étant très-petit, nous avons supposé seulement

$$\mu = n \left\{ \left(1 - \frac{1}{n^2} \right)^{-i} - 1 \right\}$$

A l'aide de cette formule, nous avons calculé des tables donnant les valeurs de n en fonction de μ ; mais, pour tenir compte du terme négligé, nous avons calculé la correction $\Delta\mu$ à faire à la valeur de μ donnée par l'observation, pour que, entrant dans nos tables avec la valeur $\mu + \Delta\mu$, nous obtenions la valeur exacte de n , de laquelle on déduit L par la relation $L = nl$.

Nous avons

$$\Delta\mu = -\mu_0 \left(2 + \frac{1}{n} \right) \cdot \mu,$$

Une observation préliminaire, faite simultanément avec le baromètre ordinaire, donne la valeur de μ_0 .

La formule de $\Delta\mu$ est très-facile à calculer en tables.

Si, par une cause quelconque, la petite longueur de la colonne de mercure l venait à varier, nous avons calculé la correction qu'il faudrait faire subir à L , si l devient $l + \Delta l$, et L , $L + \Delta L$, nous aurons :

$$\Delta L = n \Delta l \left\{ 1 - \frac{1}{m} \left(1 + \frac{1}{n} \right) \right\} . »$$

L'idée de M. d'Avout est entièrement neuve, et si, comme il l'affirme, les erreurs des indications de son baromètre répéteur

ne dépassent pas 1 millimètre, il recevra des applications importantes. Le nouvel instrument, en effet, est très-portatif, très-solide ; on n'a pas à craindre qu'il se déränge, on le répare très-facilement. Les voyageurs et les touristes apprendront facilement à s'en servir ; et, pour la mesure des hauteurs des montagnes, alors qu'il est en général impossible de faire des observations simultanées au pied et au sommet, il donnera certainement des déterminations aussi exactes, plus exactes peut-être, que celles du baromètre ordinaire et de l'hypsomètre. Il est vrai qu'il suppose la pratique de calculs assez complexes ou la publication de tables qui en dispensent ; mais, si sa méthode est approuvée par l'Académie ou par la Société météorologique de France, M. le baron d'Avout s'empressera sans doute de publier une petite brochure qui sera livrée avec l'instrument. Il a bien voulu faire sous nos yeux un essai de détermination de pression atmosphérique, pour nous prouver que sa méthode n'avait rien de difficile. Innover, et innover heureusement dans un sujet si rebattu et qui a occupé tant d'esprits, et tant d'esprits éminents, c'est bien certainement un charmant titre de gloire.

— M. Tardy de Montravel, capitaine de vaisseau, lit un Mémoire historique et descriptif sur la rivière des Amazônes et l'hydrographie des côtes des Antilles ; nous regrettons que l'auteur n'ait pas résumé en quelques lignes ce qui lui appartient en propre dans les recherches qu'il a analysées, les faits qu'il a décrits, etc., etc. Il nous a été impossible de reconnaître s'il avait ajouté aux travaux de ses devanciers quelque détail neuf et présentant plus ou moins d'intérêt.

VARIÉTÉS.

Sur la conservation de la force

Par M. FARADAY.

(Suite. Voyez pages 329 à 336.)

Dans tout ce qui va suivre, et parce qu'il s'agit de questions très-déliçates, de raisonnements subtils, nous nous imposons de traduire littéralement le texte anglais.

« Il est une condition merveilleuse de la matière, peut-être sa seule et véritable manifestation, l'*inertie*, dont la considération semblerait devoir jeter quelque jour sur la nature de la gravitation et la valeur de sa définition reçue, mais on s'aperçoit bientôt qu'elle ne fait qu'augmenter la difficulté. Si l'on considère en effet deux particules de matière séparées par une certaine distance, s'attirant l'une l'autre en vertu de la gravité, et libres de se rapprocher; elles se rapprocheront aussitôt; et lorsqu'elles ne seront plus séparées que par la moitié de leur distance primitive, chacune d'elle, en raison de son inertie, aura accumulé en elle une certaine quantité de force mécanique. Cette accumulation ou provision de forces a eu pour cause l'exercice de la gravitation; et si le principe de la conservation des forces est vrai, elle devra être compensée par une dépense ou diminution équivalente de la puissance d'attraction; et cependant, en vertu de la définition de la gravité, loin d'être diminuée par son exercice, la force attractive sera devenue quatre fois plus grande; de sorte qu'il faudrait admettre que cette attraction devient en elle-même d'autant plus grande qu'elle s'est plus dépensée pour faire naître d'autres forces. D'un autre côté, si l'on fait usage d'une force mécanique extérieure pour ramener de nouveau les particules à leur distance première, double de leur distance actuelle, l'exercice de cette force, aidée de l'inertie, ne dépose pas au sein de ces particules une provision ou moment de puissance; son effet, au contraire, disparaît complètement; et les trois quarts de l'attraction à la distance *un demi* disparaissent avec elle quand les molécules sont revenues à la distance *un*. Comment cela peut-il être ?

Nous ne connaissons pas les conditions physiques ou le genre d'action qui constituent l'inertie, mais du moins l'inertie est toujours un simple cas particulier de la conservation de la force. Elle a des rapports étroits avec la gravité, comme on le voit par la quantité proportionnée de force que la gravité peut communiquer

à un corps inerte; mais on voit en même temps qu'elle a les mêmes rapports étroits avec les autres forces agissant à distance comme le magnétisme ou l'électricité, lorsqu'elles sont appliquées dans les conditions de la balance de torsion, de manière à agir indépendamment de l'action de la pesanteur. L'inertie a les mêmes relations avec les forces communiquées par impulsion, par traction ou de toute autre manière. Elle met les corps en état de prendre ou de conserver une quantité donnée de force jusqu'à ce que cette force soit transportée à d'autres corps, ou changée en une quantité équivalente d'un autre genre de force. C'est là tout ce que nous apercevons dans l'inertie; et nous ne trouvons nulle part ailleurs parmi les phénomènes naturels, actuellement connus ou possibles, un exemple plus remarquable de la nécessité de la conservation de la force comme loi de la nature, et qui contraste davantage avec les conditions variables que l'on attribue à la force de la gravitation supposée résider dans les particules matérielles elles-mêmes. La gravité, au reste, nous fournit aussi la preuve rigoureuse de la conservation de la force, par ce fait que sa puissance ne varie pas quand la distance reste la même; et c'est vraiment un singulier contraste que de nous voir assigner des variations impossibles à la *cause de la gravité*, pour essayer d'expliquer les *résultats* que nous voyons se produire à différentes distances.

Personne n'imaginera, je l'espère, que je sois opposé à ce qu'on appelle la loi de la gravitation, c'est-à-dire à la loi par laquelle les efforts connus de la gravitation sont gouvernés. Que le résultat de l'exercice d'une puissance ou d'une force puisse se produire en raison inverse du carré de la distance, je le crois et je l'admets; je sais qu'il en est ainsi dans le cas de la gravité, et que ce fait a été vérifié dans une sphère tellement immense, que l'esprit de Newton lui-même aurait à peine osé embrasser lorsqu'il énonça sa célèbre loi. Mais je ne crois pas et je ne saurais croire que la totalité de la force se borne à ce seul effet, à cette seule manifestation de la loi, soit en ce qui concerne la gravitation, soit en ce qui concerne l'électricité, le magnétisme ou tout autre forme de pouvoir s'exerçant dans les mêmes conditions.

J'aurais pu faire usage des mêmes raisonnements, invoquer le principe de la conservation de la force, déduire ses conséquences rigoureuses pour les genres de forces autres que la gravitation; mais il m'a semblé qu'appliqués aux phénomènes de l'attraction universelle, ces raisonnements se présentaient sous leur forme la

plus simple, d'autant plus, précisément, que la gravitation est la seule force qui jusqu'ici n'ait pas pu être convertie dans les autres genres de force. Si maintenant et pour un instant je considère les autres genres de force, c'est uniquement pour montrer que dans leurs variations on trouve la preuve de la vérité du principe fondamental que je discute, l'accord des phénomènes avec lui, l'indication de recherches et de découvertes dont il devient le point de départ.

La chaleur, par exemple, est une forme de puissance énergétique, et ses effets ont été grandement développés; il est devenu par là même utile et nécessaire de faire des hypothèses sur sa nature intime, et les physiciens ont souvent essayé de la définir. L'hypothèse la plus probable est qu'elle n'est en réalité qu'un mouvement des particules de la matière; mais une opinion très-longtemps populaire la faisait consister dans un fluide particulier appelé calorique: quel que soit celui de ces points de vue sous lequel on l'envisage, on admet, je le crois du moins, le principe de la conservation de la force dans toute sa portée. Si la chaleur se transporte d'une certaine portion de matière à une portion semblable ou identique, on la retrouve tout entière. Si elle est transportée d'une matière à une autre de nature différente, on constate souvent un excès ou un déficit apparent, et l'on introduit alors le mot de *capacité*, lequel, en même temps qu'il implique la reconnaissance de la conservation de la force, ouvre la voie à des recherches nouvelles.

Lorsque la chaleur est employée à faire changer les corps d'état, son apparition ou sa disparition s'expliquent naturellement dans la théorie mécanique par un mouvement accru ou diminué; dans l'hypothèse matérielle, le mot *capacité* fournit de nouveau une base suffisante aux explications ultérieures que chacun voudra donner. Si la chaleur est convertie en force mécanique dans la machine à vapeur ou à air chaud, et amenée ainsi en contact ou lutte directe avec la gravité, que l'on met alors très-aisément en relation avec elle, l'idée de la conservation de la force est dans tous les cas complètement respectée et sauvegardée d'une manière merveilleuse. La quantité constante de chaleur développée dans l'étendue entière du circuit voltaïque, fait énoncé par M. P. A. Favre, et l'état actuel de nos connaissances sur la thermo-électricité, sont de leur côté des manifestations partielles ou consécutives du principe de la conservation. Même lorsque la chaleur passe à l'état de calorique rayonnant, et alors même qu'elle ne donne actuelle-

ment aucune trace ou aucun signe de son action ordinaire, les hypothèses que l'on s'est faites sur sa nature se modifient conformément au principe de la conservation de la force; en ce sens qu'on admet, ou qu'elle est employée à mettre et à maintenir l'éther dans un état de vibrations équivalentes, ou que la quantité de mouvement des particules de chaleur est dissimulée par l'effort à produire pour les transporter elles-mêmes d'un lieu à un autre.

Il est vrai que la chaleur devient souvent évidente ou insensible d'une manière mystérieuse dont nous n'avons pas le secret; et nous sommes en droit de nous demander ce qui arrive lorsqu'elle disparaît d'un lieu, d'une portion par exemple du circuit voltaïque, pour apparaître dans une autre; ou lorsqu'elle dilate les corps ou leur fait changer d'état; ou, ce qui arriverait, si, alors que la chaleur est là pour opérer cette dilatation ou ce changement d'état, on s'opposait à la production de ces effets. Nous sommes en droit, je le répète, de nous poser ces questions, mais nous ne sommes pas en droit d'ignorer ou de nier le principe de la conservation de la force; et l'une des applications les plus excellentes qu'on puisse faire de ce principe, est de le faire servir à diriger de semblables recherches. On voit se produire chaque jour des explications satisfaisantes de faits analogues; or ces explications seront plus abondamment fournies par ceux qui, loin de songer à rendre leurs investigations plus faciles par l'oubli de ce principe, seront toujours disposés à l'admettre, soit implicitement, soit mieux encore, explicitement et efficacement, en le prenant constamment pour guide. Ces derniers physiiciens sont convaincus que la chaleur doit toujours et partout produire son équivalent de travail; que si, en se dépensant, elle semble disparaître, elle n'en produit pas moins son effet équivalent, quoique souvent d'une manière entièrement cachée ou inconnue pour nous; que si elle donne naissance à une autre forme de force, ainsi que nous le disons incorrectement, cette force est équivalente en puissance à la chaleur qui a disparu.

Ce que l'on appelle attraction ou affinité chimique, considérée dans ses rapports avec le principe de la conservation de la force, nous conduit à des considérations non moins fécondes en enseignements et en vues d'avenir. L'indestructibilité de la matière, ou substance individuelle, est un des cas, et un des cas les plus importants de la conservation des forces chimiques. Chaque molécule a été douée de puissances ou facultés qui sont la source de

ses qualités diverses, et ces puissances ne changent jamais, soit en nature, soit en quantité: une particule d'oxygène est toujours une particule d'oxygène, rien ne peut parvenir à l'anéantir ou à l'user; si elle entre en combinaison et disparaît comme oxygène; si elle passe à travers des milliers de combinaisons animales, végétales, minérales; si, après qu'elle a été ainsi dissimulée pendant des milliers d'années, on vient à la dégager, on la retrouvera oxygène avec toutes ses qualités premières, ni plus, ni moins; elle recouvre son énergie originaire et seulement cette énergie; la quantité de force qui a été dégagée lorsque sa dissimulation a eu lieu, devra se retrouver mise en action en sens contraire lorsqu'elle reviendra à l'état de liberté. Si, par la suite, nous arrivons à décomposer l'oxygène, et que nous le trouvions formé d'autres particules, nous ne ferons qu'ajouter à la certitude de la preuve du principe de la conservation de la force, parce que nous serons en droit de dire des nouvelles particules, quelque longtemps qu'elles soient restées dissimulées, ce que nous avons dit de l'oxygène lui-même.

De même, l'ensemble des faits compris dans la théorie des proportions définies, témoigne en faveur de la conservation de la force; et quoique nous connaissions fort peu la cause des changements de propriétés des corps composants et des corps composés, comment les forces inhérentes aux premiers sont dissimulées par celles inhérentes aux seconds, nous ne devons pas douter un seul instant de leur conservation, en même temps que nous sommes excités à voir de quelle manière ces forces sont actuellement disposées, ou à chercher, dans le cas où elles auraient fait naître d'autres formes de forces, ce que peuvent être ces formes nouvelles.

L'action chimique à distance, elle-même, qui contraste d'une manière si frappante avec l'exercice ordinaire de l'affinité chimique, puisqu'elle peut produire ses effets à 4 kilomètre des particules qui la font naître, quoiqu'elle ne doive son efficacité qu'à des forces agissant à distances insensibles, devient un argument en faveur de ce même principe de la conservation des forces.

F. MOIGNO.

(La fin au prochain numéro.)

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Le conseil de la Société royale astronomique de Londres a décerné, dans sa dernière séance, la médaille de 1856 à M. Schwabe de Dessau, pour l'intelligence et la persévérance avec lesquelles il a, pendant trente années, observé régulièrement, chaque jour, les taches du soleil. Le nombre des observations de l'infatigable astronome est de plus de dix mille, elles ont porté sur 4 700 groupes de taches, et elles ont conduit à cette conclusion importante, non soupçonnée des astronomes pendant plus de deux siècles, que les apparitions des taches solaires sont périodiques, qu'elles reviennent successivement et alternativement à des phases de maximum et de minimum, après des intervalles réguliers de cinq ans environ pour le passage d'un maximum à un minimum, ou d'un minimum au maximum, de dix ans pour le retour à un maximum ou à un minimum. Il a été constaté plus tard que les époques de maxima ou de minima des taches solaires coïncidaient avec des époques de maxima ou de minima des variations diurnes de la déclinaison magnétique.

— Dans cette même séance, le conseil a fait, dans les termes suivants, l'appréciation et l'éloge des deux volumes des *Annales astronomiques de l'Observatoire impérial de Paris*, dues à la savante plume de M. Le Verrier : « Ces deux grands volumes in-8° de 400 pages chacun contiennent certainement l'exposé le plus parfait et le plus concis qui existe de l'astronomie moderne théorique et pratique; le résumé rapide que nous allons en faire prouvera à toutes les personnes un peu au courant des opérations astronomiques, que cet exposé sera tôt ou tard universellement adopté par les astronomes, et que très-probablement il prendra la place réservée jusqu'ici aux *Tabulæ Regiomontane* de Bessel... » Il convient également et à l'enseignement dans les Universités, et à l'instruction dans les Observatoires. En même temps que par ses formules et par ses tables il est pour l'astronome praticien une sorte de code et de guide d'une valeur incomparable, ses parties théoriques peuvent servir de livre élémentaire dans les écoles

et dans les collèges où l'on professe l'astronomie mathématique. Aussi, l'auteur rendrait un grand service à la science s'il faisait réimprimer à part dans un volume in-8° les livres et chapitres qui, réunis, suffisent à former un manuel d'astronomie qui ne laisse rien à désirer. Nous publierons une autre fois le résumé annoncé par ces lignes.

— L'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon met au concours les sujets suivants : 1° Histoire et examen des principaux perfectionnements apportés depuis la découverte de Watt dans l'emploi de la vapeur comme force motrice; 2° étude géologique et paléontologique de l'arrondissement de Villefranche (Rhône), comprenant une carte géologique à l'échelle d'un quarante millième au moins; le catalogue le plus complet possible des végétaux et des animaux fossiles; un mémoire descriptif des terrains et de leurs principaux fossiles; l'examen des rapports des formations géologiques de l'arrondissement avec celles des contrées voisines.

Le premier prix consistera en trois médailles d'or de la fondation Christian de Ruoltz, valant chacune 300 fr.; les mémoires devront être envoyés avant le 1^{er} novembre 1859. Le second prix sera une médaille d'or de 1 000 fr.; et le concours sera clos le 31 mars 1860.

— *L'Univers* signale une particularité ou coïncidence très-rare dans l'application du calendrier grégorien. Sous le rapport de la concordance des jours de la semaine avec la date des mois, l'année actuelle, 1857, doit être calquée exactement sur l'année 1849. Mais, ce qui est plus singulier encore, à deux époques si rapprochées, c'est que la lettre dominicale est la même, que toutes les fêtes mobiles, sans exception, tombent aux mêmes dates et aux mêmes jours, que les Quatre-Temps eux-mêmes sont aux mêmes dates.

— Il n'a été question cette semaine à Paris que de la nouvelle balle foudroyante, inventée par M. Devisme. C'est un cylindre long de 8 centimètres, formé d'un tube en cuivre recouvert à sa base d'une couche de plomb avec des cannelures s'adaptant parfaitement aux rayures du canon de la carabine, terminé par un cône en cuivre, armé à sa pointe d'un piston mobile. Au contact du corps dur qu'il rencontre, d'une portion osseuse, par exemple, du corps de l'animal atteint par la balle, le piston refoulé presse une capsule ordinaire contre une traverse en acier, et met le feu aux six grammes de poudre contenus dans la balle. Cette poudre

d'une composition particulière, en s'enflammant, donne naissance à une masse gazeuse, occupant un espace dix mille fois plus grand que la balle, et formé de gaz acide carbonique, azote, oxyde de carbone, hydrogène sulfuré, tous impropres à la vie et méphytiques. Six chevaux qui avaient reçu une de ces balles dans la poitrine ou dans les flancs, sont morts presque instantanément et sans agonie, par suite des ravages intérieurs, vraiment effrayants, causés par le projectile. Il semble impossible aux témoins de l'expérience qu'un lion ou tout autre animal féroce, frappé ailleurs qu'à la tête, puisse vivre au delà de quelques secondes, et ne perde pas entièrement la conscience de lui-même.

— C'est bien la comète de 1846 ou la comète de Brorsen, que M. Bruhns a retrouvée dans son second retour au périhélie.

Faits des sciences.

M. Quételet a fait un rapport favorable sur le Mémoire dans lequel M. Mahmoud Effendi, astronome égyptien, étudie l'état actuel des lignes isocliniques et isodynamiques dans la Grande-Bretagne, la Hollande, la Belgique et la France, état déduit de ses observations. Ces observations comprennent une étendue de 14 degrés environ en longitude, et de 7 degrés en latitude, c'est-à-dire des bords du Rhin jusqu'à Dublin en longitude, de Paris à Édimbourg en latitude. La première partie du Mémoire traite de l'inclinaison de l'aiguille aimantée; le résultat le plus important est que la variation annuelle de l'inclinaison s'accroît à mesure qu'on s'éloigne du pôle nord: elle est à Glasgow, 4',66; à Édimbourg, 1',75; à Londres, 2',48; à Bruxelles, 2',61; à Paris, 3',10; de sorte qu'à Paris elle est le double de ce qu'elle est à Édimbourg. M. Mahmoud trouve en outre: 1° que l'accroissement d'inclinaison par kilomètre parcouru sur le parallèle terrestre est presque le même pour les contrées étudiées par lui; 2° que l'accroissement par kilomètre parcouru suivant le méridien astronomique, augmente à mesure que la latitude diminue; 3° que les lignes isocliniques se rétrécissent à mesure que la latitude diminue, et s'élargissent en allant vers l'est. La seconde partie du Mémoire a pour objet les intensités totales et les intensités horizontales, considérées en mesure absolue, d'après l'unité de Gauss, le millimètre étant l'unité de longueur, et le milligramme l'unité de poids. Les intensités totales sont aujourd'hui ce qu'elles étaient il y a trente ans; mais les intensités horizontales croissent sensi-

blement avec le temps depuis 1844, comme M. Quételet l'avait déjà constaté. Le travail de M. Mahmoud, dit en terminant le savant secrétaire perpétuel, mérite sous tous les rapports de fixer l'attention de l'Académie et d'être imprimé dans ses bulletins.

— A Parme, disait M. Colla, quoique le ciel fût serein et la lune sous l'horizon, on n'a observé, dans les nuits des 9, 10 et 11 août 1856, aucune apparition extraordinaire d'étoiles filantes. Dans la nuit du 10 au 11, de neuf heures et demie à trois heures et demie, deux observateurs n'ont enregistré que quatre-vingt-huit étoiles filantes, moins de dix en moyenne par heure. A Urbino, au contraire, dans les États de l'Église, quatre observateurs, sous la direction de M. Serpieri, ont compté, dans la nuit du 10 au 11 août, de onze heures à une heure, deux cent soixante-quinze étoiles filantes, plus de cent trente-cinq par heure : la différence entre Parme et Urbino est énorme, on le voit, et difficile à expliquer. A Urbino, la moyenne horaire des trois nuits des 9, 10 et 11 août a été de cent cinq ; le plus grand nombre des étoiles aperçues paraissait partir d'un point entre Persée et Cassiopée ; un cercle, tracé avec l'épée de Persée, embrasserait assez bien, pour 1856, tous les points de départ des diverses trajectoires ; les étoiles filantes formaient quelquefois des groupes dont le passage durait d'une à trois minutes ; les étoiles d'un même groupe étaient parfaitement parallèles lorsqu'elles étaient simultanées ; lorsqu'elles se succédaient, la deuxième suivait la route tracée par la première, ou une direction perpendiculaire ; cinq étoiles filantes ont disparu un instant pour reparaitre ensuite ; presque toujours leur marche était ou horizontale ou descendante vers l'horizon ; la marche ascendante est extrêmement rare.

— L'Académie des sciences de Bruxelles propose la question suivante pour sujet de prix en 1858 : Faire un examen comparatif des organes destinés à la reproduction chez les cryptogames et les phanérogames, en faisant ressortir les analogies et les différences que ces organes présentent dans ces deux ordres de plantes. Le prix est une médaille d'or de 600 francs ; les mémoires, écrits en latin, en français ou en flamand, devront être adressés à M. Quételet avant le 20 septembre 1858 ; le nom devra être renfermé dans un paquet cacheté.

— M. Geniller, dans une note soumise au jugement de l'Académie de Bruxelles, avait émis sur la constitution physique du soleil les idées suivantes : 1° Le globe du soleil est liquide et incandescent, c'est de ce globe que nous vient la chaleur ; la lumière so-

laire est due à des éclairs incessamment engendrés dans les nuages qui enveloppent le soleil; 2° les rides lumineuses ou *lucules* sont dues à des éclairs sinucux; 3° les taches proviennent de courants atmosphériques ascendants, qui déchirent l'enveloppe nuageuse et mettent le noyau à découvert; 4° la pénombre est formée par des nuages plus rares situés au-dessous de la couche des nuages orageux; 5° les facules sont des éclairs se produisant dans les nuages de moindre épaisseur. M. Liagre a été assez complaisant pour discuter ces hypothèses purement gratuites et complètement improbables, dans un rapport dont les conclusions sont qu'il ne saurait engager l'Académie à leur donner son approbation.

— Les faits suivants ont été signalés par M. Bienaymé : 1° depuis trente ans la mortalité des membres de la Société de secours de Metz s'est beaucoup rapprochée de la table de Deparcieux; 2° cette Société a de la peine à se défendre de l'illusion produite par l'accumulation de ses capitaux qui semblent disponibles en quelque sorte, et qui ne sont pourtant que le gage des pensions dues à ses membres, gage qui ne saurait être entamé sans danger.

— Nouvelles de médecine et de chirurgie.

La longue et violente discussion sur la *méthode sous-cutanée* qui a rempli les dernières séances de l'Académie de médecine, est trop spéciale pour que le *Cosmos* puisse s'y arrêter longtemps; il est juste, cependant qu'il la résume en quelques mots. Cette méthode, couronnée une seconde fois par l'Académie des sciences, dans sa dernière séance publique, et qui partant a droit à des égards ou mérite d'être prise au sérieux, peut être considérée au double point de vue de la théorie et de la pratique. Théoriquement ou scientifiquement, elle a pour base ce fait physiologique nouveau, que les plaies pratiquées sous la peau et maintenues à l'abri du contact de l'air, ne suppurent pas et se réorganisent immédiatement. Pratiquement, elle est l'application à toutes les opérations chirurgicales qu'il sera possible de faire sous la peau du fait physiologique de l'innocuité des plaies sous-cutanées, de manière que toutes, comme chacune, puissent être évitées, de l'inflammation suppurative. Que cette méthode ait des avantages de sa franchise de son individualité propre et qu'elle soit excellente, là n'est point la question, on a du moins la discussion; il nous a semblé qu'il n'est point de tout le monde est d'accord sur ce point, que le débat au fond n'est point scienti-

fique, mais personnel. Il s'agit uniquement de savoir la part qui revient à M. Jules Guérin dans la constitution ou dans la synthèse des procédés.

M. Velpeau, dans un discours inexorable, n'avait laissé à M. Guérin qu'un détail infiniment petit, la précaution de faire un pli dans la peau avant de faire la ponction; M. Malgaigne, dans son argumentation, avait disputé à M. Guérin jusqu'à ce pli. Il prétendait trouver l'ensemble complet et les détails de la méthode sous-cutanée dans des opérations exécutées par Cooper, Ch. Bell, Delpech, Dupuytren, Stromeyer, Dieffenbach, etc., etc.; à quoi l'*Union médicale* répond très-finement que donner à la méthode sous-cutanée, comme précurseurs et comme applicateurs, des chirurgiens de si grand renom, c'est lui accorder de belles lettres de noblesse et la recommander vivement à l'attention des praticiens. Mais si la méthode sous-cutanée avait existé avant 1839, époque à laquelle M. Jules Guérin l'a formulée, il serait au moins fait mention des incisions faites sous la peau avec exclusion de l'air ambiant, dans le *Manuel opératoire* de M. Malgaigne, que son auteur appelle un petit livre plus complet que les ouvrages les plus volumineux; dans le *Traité de médecine opératoire* de M. Velpeau, publié en 1839, etc. Or il n'en est pas dit un seul mot; donc la méthode est neuve, et dans son nom et dans ses procédés. Et en effet, M. Velpeau a laissé écrire dans ses *Annales de chirurgie*, « que la généralisation de la méthode sous-cutanée est un immense progrès chirurgical; » et en effet, M. Malgaigne lui-même a laissé tomber de sa plume, en 1843, ces aveux spontanés : « L'innocuité à peu près constante des plaies sous-cutanées est un fait désormais acquis à la science, et qui n'a pas été sans influence sur les progrès récents de la médecine opératoire. A M. J. Guérin revient surtout l'honneur de s'être emparé de ce fait, de l'avoir énoncé en principe, d'en avoir généralisé les applications, et enfin d'avoir essayé d'en donner la théorie (*Bulletin de l'Académie de médecine*, tome VIII, p. 718). »

Dans la section d'un tendon, par exemple, il y a quatre choses : le pli, les plaies, les rapports des deux plaies tégumentaire et tendineuse; leurs conditions physiques et physiologiques. M. Guérin a parfaitement montré comment, dans la méthode sous-cutanée, telle qu'il l'a conçue, ce mode de faire et d'être pour ces quatre éléments est tout à fait différent du mode de faire et d'être qu'on retrouve dans les quelques opérations faites sous la peau par les chirurgiens qui l'ont précédé, opérations suivies presque toujours

d'accidents inexplicables et inexpliqués ; comment, après qu'il eut proclamé le principe de l'innocuité des plaies sous-cutanées, un très-grand nombre de chirurgiens des plus distingués, Barthélemy, Lisfranc, Malgaigne, Jobert de Lamballe, Velpeau, Ricord, etc., s'empressèrent à l'envi de réaliser la plupart des opérations chirurgicales indiquées par lui, reconnaissant en termes formels qu'ils entraient dans le nouvel ordre d'idées qu'il avait formulé ; comment enfin des témoignages irrécusables de praticiens à la fois habiles, indépendants et estimés de tous, ne permettent pas de lui contester sans injustice ses droits de père légitime de la méthode sous-cutanée. Dieffenbach lui-même, que l'on a tant opposé à M. Jules Guérin, lui a dit en présence de témoins ces paroles mémorables : « Puisque l'on vous persécute, et parce que l'on vous persécute, je n'hésite pas à venir vous dire que je vous reconnais, moi, comme le véritable auteur de la méthode sous-cutanée et le créateur de l'orthopédie scientifique. » La question est donc complètement éclairée, la méthode sous-cutanée est bien l'œuvre de M. Guérin.

— M. le baron de Trémont a légué à la Faculté de médecine de Paris une somme de mille francs pour être distribuée annuellement, à titre d'encouragement, à un ou deux étudiants distingués et sans fortune.

— L'hôpital de Clermont-Ferrand est bien exposé et soumis à une ventilation suffisante ; on n'y avait presque jamais observé ces érysypèles qui viennent si souvent dans les hôpitaux de Paris compromettre le succès des opérations les mieux faites, et cependant l'humidité excessive des mois d'avril et mai 1856, y a fait apparaître non-seulement des érysypèles terminés par la gangrène ou la résorption purulente, mais même la pourriture d'hôpital.

— M. le docteur Kraus recommande comme excellent et très-pratique, le moyen suivant de mettre en évidence la présence du sucre dans les urines, prenez : bichromate de potasse, 1 gros ; faites dissoudre dans eau distillée, 3 gros ; ajoutez acide sulfurique concentré, 2 gros ; mêlez quelques gouttes de cette liqueur avec un volume égal de l'urine à analyser ; chauffez jusqu'à l'ébullition ; si l'urine contient du sucre, vous verrez apparaître une couleur bleue verdâtre ; si elle contient de l'albumine, il y aura précipité de matière blanchâtre.

PHOTOGRAPHIE.

Dosage des différents iodures dans le collodion

Par M. l'abbé LABORDE. — (Suite et fin.)

« L'iodure de zinc offre plus d'avantages que les précédents ; mais sa déliquescence le rend d'autant plus incommode qu'il se décompose à l'air quand il est humide. Le nitrate de zinc qu'il introduit peu à peu dans le bain d'argent, agit dans le sens de l'acide acétique sans diminuer pour cela la sensibilité de la couche impressionnable.

L'iodure de cadmium remplit mieux qu'aucun autre iodure les conditions énoncées ci-dessus : il est inaltérable à l'air ; il ne provoque pas la décomposition de l'éther ; son nitrate favorise la venue de l'image.

L'iodure d'aluminium est très-déliquescent ; c'est un produit peu connu et qu'il n'est pas facile d'obtenir bien pur. Son nitrate agit dans le sens de l'acide acétique. Il se distingue par une propriété assez curieuse : il communique à la couche sensible une grande adhérence sur le verre, lors même que le collodion contient une forte proportion d'alcool. L'acétate d'alumine ajouté à l'acide pyrogallique produit le même effet, et augmente le pouvoir réducteur. L'acide gallique lui-même, additionné d'acétate d'alumine, devient aussi actif que l'acide pyrogallique. Je ne fais que citer ce fait en passant ; mais il est assez important pour appeler des détails que je donnerai plus tard.

L'iodure de fer préparé avec excès de limaille de fer donne une grande sensibilité au collodion ; mais le nitrate de fer salit promptement le bain d'argent, surtout quand il est neutre. L'extrême sensibilité que donne l'iodure de fer tient à ce qu'il introduit dans le collodion un corps réducteur. On sait qu'en effet l'acide gallique ou pyrogallique ajouté au collodion lui donne une grande promptitude ; mais en même temps surgissent les inconvénients attachés à une sensibilité que l'on exagère. Il n'est même pas nécessaire d'avoir recours à des réducteurs aussi énergiques, car *une trace de l'amin* dans 200 ou 300 grammes de collodion produit une sensibilité telle qu'on est obligé de la modérer en ajoutant de l'acide acétique au bain d'argent ; sans cette précaution, l'épreuve se couvre entièrement sous l'agent révélateur de

cette teinte rouge que présentent les ciels quand on a dépassé le temps de l'exposition. Pour s'assurer que l'iodure de fer est bien réellement un corps réducteur, on en met une petite quantité dans un verre d'eau, et, après avoir ajouté quelques gouttes d'acide acétique, on emploie le tout comme l'acide pyrogallique. L'image vient faiblement, il est vrai, même après une exposition prolongée ; mais, ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'iodure de fer qui possède le même principe actif que le sulfate de fer, ne développe l'épreuve qu'avec une extrême lenteur : il faut attendre plus de deux heures pour qu'il produise tout son effet.

Cette lenteur d'action est très-estimée par les photographes distingués, et l'iodure de fer serait probablement un très-bon agent révélateur s'il ne détruisait pas sur la surface de l'épreuve la coopération du sel d'argent soluble en le transformant en iodure insoluble.

Lorsqu'on fait varier sans cesse la dose d'iodure dans le collodion, ou de nitrate d'argent dans le bain sensibilisateur, on ne tarde pas à s'apercevoir que les belles épreuves tiennent à certaines proportions qui doivent exister entre l'iodure et le nitrate d'argent. Ces proportions constituent en quelque sorte des équivalents photographiques différents des équivalents chimiques, car il ne suffit pas de satisfaire aux lois de ceux-ci pour obtenir l'iodure d'argent photographique, il faut de plus qu'il soit formé avec un excès donné de nitrate d'argent.

En effet, l'iodure d'argent est blanchâtre quand l'iodure générateur domine ; il est d'un jaune franc lorsque la double décomposition est exacte ; il tire sur le gris quand le nitrate est en excès, et c'est un peu en deçà de cette dernière limite que se trouve le véritable iodure d'argent photographique. Voici d'ailleurs ce que l'expérience enseigne :

Si en conservant toujours la dose ordinaire d'iodure dans le collodion, on diminue progressivement celle du nitrate d'argent dans le bain sensibilisateur, la couche impressionnable devient un peu moins sensible ; les épreuves sont de plus en plus pâles, puis l'état moléculaire de l'iodure d'argent change entièrement et ne présente plus qu'une fine poussière que les liquides chassent devant eux sur la surface du collodion.

Si au contraire, en partant des proportions moyennes, on augmente progressivement la dose de nitrate d'argent, la couche impressionnable devient un peu plus sensible ; les épreuves sont plus vigoureuses, mais en même temps les taches sont plus immi-

nelles; puis la sensibilité diminue rapidement, disparaît tout à fait et l'on ne présente plus à la lumière qu'une surface entièrement inerte. Cet effet se produit lorsque l'excès du nitrate d'argent est tel qu'il dissout l'iodure.

Il serait facile de ne pas trop s'éloigner des proportions moyennes s'il suffisait de doser convenablement les liquides; mais une cause d'erreur sans cesse renaissante vient des opérations elles-mêmes. En effet, la solution d'argent que je suppose à 7 pour 100 s'évapore à la surface de la couche sensible, et en été elle peut aller promptement à 20, 30, 50 et même 100 pour 100, puisque le nitrate d'argent se dissout dans son poids d'eau froide, et que parfois on voit des traces de cristallisation sur la surface de l'épreuve. Il faut évidemment tenir compte de cette concentration variable du nitrate d'argent qui change les conditions du succès. On est surpris quelquefois de pouvoir diminuer de beaucoup la dose de nitrate d'argent dans le bain sensibilisateur sans qu'il y paraisse sur l'épreuve : c'est qu'en se servant d'une solution à 5 pour 100, je suppose, elle est dans la réalité à 8 ou 10 quand on opère; aussi convient-il, dans les grandes chaleurs, d'employer une solution moins forte, pourvu toutefois qu'on ne la descende pas au point où elle engendre cette fine poussière dont j'ai parlé, car un bain plus concentré ne ramènerait plus l'iodure d'argent à son état normal.

Je me sers volontiers d'un moyen qui retarde beaucoup l'évaporation du nitrate d'argent, et qui a l'avantage de ne rien changer aux opérations : on plonge dans l'eau une feuille de papier buvard gris ou rouge foncé, et on l'applique sur le volet du châssis du côté qui fait face à la couche sensible; on comprend que ce volet doit être préalablement couvert d'une couche épaisse de vernis; il vaudrait mieux qu'il fût en métal.

Plongée dans un atmosphère humide, la solution d'argent reçoit autant qu'elle perd pendant un temps qui suffit largement aux opérations sédentaires. S'il faut prolonger le temps de l'exposition dans un lieu faiblement éclairé, le papier humide n'étant plus au-devant de la couche sensible, j'ai recours au procédé que j'ai fait connaître en 1853 (*Cosmos*, 4 novembre 1853), et qui consiste à laver la couche sensible avec de l'eau pure au sortir du bain sensibilisateur, et à ne lui restituer la solution d'argent qu'au moment de faire venir l'épreuve.

Le miel, les mucilages et les substances déliquescentes dont on revêt la couche sensible, n'agissent pas seulement par l'humidité

qu'elles maintiennent, mais aussi et principalement parce qu'elles s'opposent à la concentration de la solution d'argent, ou bien parce qu'elles l'éloignent tout à fait jusqu'au moment où il faut la restituer pour la venue de l'image.

Il faut savoir reconnaître, d'après les résultats obtenus, si l'on a observé ces proportions moyennes que j'ai appelées équivalents photographiques, et cette aptitude est d'autant plus importante qu'il y a tel sujet dont la reproduction artistique demande au photographe intelligent qu'il se tienne un peu au-dessus ou un peu au-dessous des proportions moyennes. On sait par ailleurs quel parti l'on peut tirer dans le même sens de l'agent révélateur en faisant varier les proportions des éléments qui le constituent. Cette latitude, qui s'offre à l'opérateur dans tant de choses qui dépendent de son intelligence, est l'origine de bien des succès ; mais il ne faut pas s'en plaindre, car c'est par elle que la photographie devient et sera toujours un art entre les mains des habiles.

Belles épreuves obtenues sur les papiers de M. Marion.

M. Marion a offert à la Société française de photographie, de magnifiques épreuves obtenues sur les papiers albuminés par M. le docteur Lorent, de Venise, et qui ont excité l'admiration universelle. Nous avons sous les yeux, en écrivant ces lignes, un *Crucifement* de soixante-dix centimètres de hauteur, sur cinquante centimètres de largeur, reproduit d'un plâtre sculpté par Revillot, dans la manière de MM. Bayard et Billordeau, sous éclairage oblique, par des rayons venus de très-haut, qui peut lutter avec tout ce qui a été produit de plus beau en ce genre. M. Marion est définitivement en voie de succès et de succès considérable, ses papiers ne laissent plus rien à désirer, et il en a pour tous les goûts, pour tous les procédés, de manière à répondre à toutes les exigences imaginables ; il est d'ailleurs toujours prêt à tenter de nouveaux essais, quand ils lui sont demandés par des photographes qui ont fait leurs preuves. Il fallait du courage, et un grand courage, pour entrer dans cette voie nouvelle ; ce courage, heureusement, a trouvé sa récompense ; les papiers français sont aussi recherchés aujourd'hui que les papiers anglais et suédois ; et ils s'amélioreront encore.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 6 avril.

Les demandes d'admission au concours Monthyon pleuvent encore de toutes parts. M. Lebert adresse pour cet objet trois Mémoires, dont un sur la fièvre typhoïde; M. Demarquay, son instrument pour la dilatation mécanique du rectum; M. Lucien Corvisart, ses recherches sur la digestion, les fonctions du pancréas et du suc pancréatique; M. Hœe, ses expériences sur l'oblitération de la veine porte, la sécrétion de la bile et la fonction glycogénique, etc., etc.

— M. Charles Lespès adresse, pour le concours de physiologie expérimentale, ses belles et curieuses recherches sur les termites, auxquelles il ajoute aujourd'hui un fait de la plus haute portée. Une colonie de termites comprend, comme on le sait, trois sortes d'individus, les larves, les neutres et les ouvriers ou soldats; les larves et les neutres sont aveugles, mais les neutres peuvent plus tard passer à l'état de voyant; sur le neutre aveugle, on ne voit ni œil ni nerf optique; mais plus tard on voit apparaître les rudiments du nerf optique, et ce n'est qu'après que le nerf optique s'est développé que l'œil commence à apparaître à son tour.

— M. Sorel réclame contre M. Kuhlman la priorité de l'emploi de la gélatine tannée dans la peinture à la détrempe et la teinture; il appelle de nouveau l'attention de l'Académie sur la peinture à l'oxy-chlorure de zinc, qui lui paraît toujours meilleure et plus riche d'avenir que la peinture au blanc de baryte et autres agents analogues.

— M. Ernest Favre a fait une étude très-approfondie du cerveau des insectes, composé de plusieurs enveloppes successives, et il a vu qu'il présente de grandes analogies avec le cerveau des animaux d'ordre supérieur, en ce sens que les divers ganglions ou centres nerveux remplissent des fonctions spéciales; qu'il y a le ganglion de la volition, le ganglion de la sensibilité, le ganglion du mouvement, etc., etc.; il croit ses études dignes de concourir aux prix Monthyon.

— M. Mariani Salmona, de Naples, adresse un grand travail relatif à l'influence du sol et des eaux sur la production du goître; il est resté convaincu que la chaux et même la magnésie du sol et des eaux n'exercent dans cette production qu'une influence très-secondaire ou nulle. On trouve à peine des goitreux dans des lo-

calités où la magnésie abonde relativement, tandis que dans des localités très-voisines où la magnésie a disparu du sol et des eaux, le nombre des goitreux est considérable.

— Un médecin qui a rencontré un cas de peau bronzée, a voulu, après la mort du malade, s'assurer de l'état des capsules surrénales, et il les a trouvées parfaitement saines.

— M. Duméry, ingénieur, annonce qu'il a fait, au Muséum d'histoire naturelle, l'application de son appareil fumivore, couronné par l'Académie; il s'agissait cette fois, non plus d'une combustion active, comme dans les usines, mais d'une combustion lente, et le résultat, au point de vue économique, a été beaucoup plus satisfaisant encore; il a apporté à son appareil des améliorations et des perfectionnements qui lui semblent mériter un nouvel examen.

— Un chirurgien-accoucheur, dont le nom nous échappe, a apporté au forceps des modifications qui permettent de le faire agir avec une seule main, et sollicite un prix Monthyon.

— M. le docteur Bertillon, qui, comme nos lecteurs le savent, a combattu efficacement par ses conclusions statistiques les affirmations de M. Carnot et des autres détracteurs de la vaccine, se présente aussi au concours Monthyon.

— Il en est de même de M. le docteur Larcher, qui a découvert le premier le fait très-remarquable d'une liaison ou rapport étroit entre l'utérus et le cœur gauche; à mesure que dans la grossesse l'utérus se développe de plus en plus, le cœur gauche s'atrophie, ses parois s'épaississent, son volume diminue, etc., etc., de sorte que l'examen du cœur droit peut devenir un diagnostic de la grossesse; cet épaississement des parois du cœur explique aussi les anomalies ou troubles de la circulation qui accompagnent la gestation.

— M. le docteur Guérineau, par une prodigalité sans exemple, distribue à presque tous les membres de l'Institut, physiciens, chimistes, botanistes, minéralogistes, etc., les deux volumes de ses *Recherches physico et physiologico-chimiques*, où reprenant les tourbillons de Descartes, il leur fait jouer un rôle dans les phénomènes de la nature.

— M. Chatin fait hommage d'une nouvelle livraison de son *Anatomie comparée végétale*; il s'agit cette fois des monotropées et de leur classification.

— M. Loiseau, toujours pour les prix Monthyon, présente un travail considérable sur les divers moyens à l'aide desquels on

peut pénétrer dans les voies aériennes pour en extraire les corps étrangers qui s'y sont engagés.

— M. Debellay recommande au même point de vue sa méthode pour la cure radicale et définitive des rétrécissements de l'urètre.

— M. le docteur Rochat se plaint de ce que son collègue, M. Sellier, ait oublié ou refusé de lui accorder la part qui lui revient dans le traitement et la guérison de la couperose par l'iodure de chlorure mercureux, agent découvert par M. Boutigny, d'Évreux. M. Sellier affirme que l'action de ce médicament nouveau ne comporte aucun inconvénient, qu'il est d'une grande puissance sur l'économie, qu'au lieu de les répercuter, il a la propriété d'appeler à l'extérieur les fluides morbides; il ajoute : Jusqu'à ce jour, je n'ai pas eu un insuccès, même chez les personnes d'un âge avancé, et je n'ai pas constaté une seule récidive chez les malades guéris depuis plusieurs années. A la fin du traitement, interne à la fois et externe, il ne reste plus aucune trace des pustules, des rugosités et de l'érythème de la peau; les vésicules variqueuses de la face perdent de leur volume et reviennent à leur calibre normal. L'iodure de chlorure mercureux a été aussi employé avec avantage par M. Sellier pour la résolution des goîtres et des adénites cervicales, pour la disparition des plaques couleur de bronze qui accompagnent la grossesse des femmes et persistent souvent si longtemps sur leur figure après l'accouchement.

— M. Serret adresse une note sur la théorie des réfractions astronomiques avec prière de l'insérer dans les *Comptes rendus*. Nous ne savons pas ce qu'elle contient.

— M. Tardy de Montravel adresse des documents nouveaux à l'appui de son Mémoire sur la rivière des Amazones.

— M. Dureau de la Malle fait une lecture impossible à saisir, sur les migrations anciennes des peuples d'après le récit de Moïse.

— M. Becquerel, au nom de M. Marc-Antoine Gaudin, présente une note sur la production au sein de creusets ordinaires soumis à un feu de forge, de saphirs blancs en cristaux limpides isolés. Voici un abrégé de cette note :

M. Gaudin, qui, depuis vingt ans, travaille avec un certain succès à la fabrication de pierres précieuses artificielles, vient de trouver un procédé par lequel il obtient en peu d'instantes des cristaux d'alumine très-purs. Il avait obtenu autrefois des rubis fondus, aujourd'hui il a réussi à obtenir des cristaux limpides, auxquels il ne manque que la couleur pour être des pierres précieuses parfaites. M. Gaudin avait précédé Ebelmen; main-

tenant il imite M. de Senarmont. Pour produire ses cristaux, il place dans la brasque d'un creuset, faite avec du noir de fumée, un mélange, à parties égales, d'alun et de sulfate de potasse préalablement calcinés; puis il soumet le creuset au feu de forge, de manière à établir la température au blanc éblouissant pendant un quart d'heure si le creuset est très-petit, et davantage si le creuset est plus grand.

En cassant le creuset, on trouve dans la brasque une concrétion hérissée de cristaux, qui se composent de sulfure de potassium empâtant les saphirs. Avec de l'eau régale étendue et en chauffant, les cristaux se dégagent et se réunissent au fond de la capsule, sous forme d'un sable fin. Ce sont généralement des tables hexagonales régulières; plus souvent ce sont des rhomboédres; dans ce dernier cas, ils ont une épaisseur notable, et si l'auteur parvient à les faire plus gros, ils pourront servir à l'horlogerie. La limpidité de ces cristaux ne laisse rien à désirer; chacun a pu voir, à la dernière séance de l'Académie, un de ces saphirs qui, avec un microscope de Oberhaeuser et Hartnack, d'un grossissement de 300 diamètres, avait l'air d'un bloc de cristal, avec des arêtes d'une pureté mathématique, et dans le triangle formant la base du rhomboèdre on pouvait compter jusqu'à 300 petites pierres colorées en lames hexagonales.

M. Gaudin a déjà obtenu des saphirs assez gros, pouvant servir dans l'horlogerie pour les petites pièces. M. Gindrau a reconnu à ces saphirs une dureté sensiblement supérieure à celle des rubis naturels. Pour en percer un, il a employé vingt minutes avec un foret d'un dixième de millimètre, garni de poudre de diamant, et qui exécutait cent tours par seconde; par conséquent, il n'a pas fallu moins de 120 000 tours de foret pour percer un saphir dont l'épaisseur n'excédait pas un tiers de millimètre.

M. Gaudin pense que le sulfure de potassium produit par la réaction du carbone sur le sulfate de potasse est le corps actif dans cette opération, car il a obtenu des cristaux d'alumine en plaçant dans la brasque de l'alumine calcinée avec du sulfure de potassium. Il pense que ce sulfure est un dissolvant qui est évaporé *partiellement* pendant l'opération, mais non *totale*ment, comme l'était l'acide borique d'Ebelmen. L'auteur écrit aussi que les sulfures, les chlorures, les fluorures, etc., agiraient de la même manière; il va jusqu'à croire qu'en employant des feux alimentés par l'oxygène, on arriverait peut-être à dissoudre le carbone et à le transformer en diamant. Déjà, en voulant obtenir des cristaux de

silice par un mélange de silicate de potasse et de sulfure de potassium, il a obtenu, dès la première fois, un verre enfumé exempt d'alumine et de bore qui raye le rubis.

— M. Isidore Pierre, de Caen, correspondant de l'Académie, lit une analyse de ses recherches sur le thé de foin, ou l'infusion à froid ou à chaud de foin, que l'on donne aux jeunes veaux pour les aider à franchir le passage de l'alimentation au lait à l'alimentation au foin. Nous n'avons pas assez bien saisi les conclusions de ce travail pour essayer d'en faire connaître la portée à nos lecteurs.

— M. Rayet présente deux Mémoires : l'un, de M. Charles Robin, sur la structure des os ; l'autre, d'un savant allemand, sur le développement de la base du crâne dans l'état normal et pathologique ; le fait le plus important de ce travail est que le développement anormal de la base du crâne contrarie le développement normal de la voûte, et joue, par conséquent, un rôle dans le crétinisme, l'idiotisme, etc.

— M. Balard présente, au nom de M. de Luca, un Mémoire sur la cyclamine, substance nouvelle extraite par lui du *cyclamen europæum*, et met en évidence, expérimentalement, la propriété qu'a cette substance de se coaguler. Nous regrettons vivement de ne pouvoir insérer intégralement l'intéressante note que nous devons à la bienveillance de M. de Luca : en voici au moins toute la substance :

La racine de *cyclamen europæum* est un tubercule orbiculaire aplati, brun au dehors, blanc en dedans, et dont le jus acide possède une saveur âcre et styptique. Dans le royaume des Deux-Siciles, et surtout en Calabre on fait usage du jus de ces tubercules pour la pêche par intoxication des poissons d'eau douce. Pour préparer le principe essentiel toxique ou *cyclamine*, on a opéré sur 4 kilogr. de tubercules : après les avoir lavés à l'eau distillée et les avoir coupés en petits morceaux, on les a introduits dans un grand flacon avec 4 litres d'alcool rectifié ; on a abandonné le tout pendant 45 jours dans un lieu obscur, puis l'on a décanté l'alcool. Les mêmes tubercules ont été ensuite écrasés dans un mortier et introduits dans le même flacon avec 3 litres d'alcool, et au bout d'un mois on a retiré l'alcool par expression. Ils ont conservé encore une légère saveur âcre, et par conséquent on les a réduits de nouveau en pâte qu'on a introduite dans le même flacon avec deux litres d'alcool, et après 20 jours de contact on a exprimé l'alcool. Tout l'alcool qui avait servi dans ces trois traitements, a

été réuni et filtré, puis on en a condensé la plus grande partie par la distillation au bain-marie.

Le résidu obtenu ainsi, d'un aspect gélatineux, a été évaporé à siccité à l'abri de la lumière dans une capsule de porcelaine au bain-marie, et épuisé ensuite à froid par l'alcool rectifié. Les solutions alcooliques réunies et filtrées ont été placées dans une capsule et abandonnées à l'évaporation spontanée pendant 40 jours dans les caves du laboratoire du Collège de France. Au bout de ce temps il s'est déposé au fond de la capsule une matière blanchâtre, amorphe, qu'on a lavée avec soin à l'alcool froid et qu'on a dissoute dans l'alcool bouillant. Par le refroidissement, celui-ci laisse déposer la matière dissoute sous la même forme qu'auparavant. Cette matière est le principe actif des tubercules de cyclamen. On l'a desséché dans le vide sur de l'acide sulfurique et à l'abri de la lumière. Voici ses propriétés :

La cyclamine est une substance blanchâtre, opaque, amorphe, sans odeur, friable, légère et neutre. A l'air humide elle augmente de volume en absorbant de l'eau. Placée au fond de l'eau, elle prend l'aspect d'une gelée presque transparente et très-visqueuse, comme la gomme imbibée d'eau. Par l'évaporation spontanée de sa solution alcoolique faite à froid, ou par le refroidissement de sa solution alcoolique chaude, elle se dépose sous forme de petites agglomérations amorphes et blanches, qui brunissent facilement par l'action directe de la lumière. Elle se dissout facilement dans l'eau froide; cette solution mousse par l'agitation, et possède la propriété singulière de se coaguler comme l'albumine à une température de 60 à 75 degrés. Par le refroidissement et après 2 ou 3 jours de repos, la partie coagulée se redissout dans l'eau et peut se coaguler de nouveau par la chaleur. La cyclamine ne contient pas d'azote ni de phosphore, ni de soufre, et brûlée sur une lame de platine, elle ne laisse aucun résidu fixe; elle se dissout en grande quantité dans l'alcool à l'aide d'une légère élévation de température. Sa solution aqueuse n'est pas colorée par l'iode, même après sa coagulation par la chaleur; elle ne réduit pas la solution de tartrate cupro-potassique, mais elle absorbe le brome en se coagulant. Elle ne paraît pas fermenter par la levûre de bière. Par l'action de la synaptase, à une légère chaleur, elle se dédouble en produisant du glucose qui réduit le tartrate cupro-potassique et qui fermente avec production d'acide carbonique et d'alcool. Les acides acétique et chlorhydrique la dissolvent à chaud; le dernier la coagule vers 80° et la dédouble avec produc-

tion de glucose. L'acide sulfurique concentré produit avec la cyclamine une coloration jaune qui passe à un orange-violet. Cette coloration disparaît par un excès d'eau. Le bichlorure de mercure n'agit pas sur la solution aqueuse de cyclamine à froid, mais l'acide gallique la coagule. L'acide azotique l'attaque en produisant des composés acides qui se combinent avec la potasse et l'ammoniaque. Ces combinaisons sont précipitables par l'acide chlorhydrique et par l'azotate neutre d'argent.

La cyclamine se dissout à chaud dans la glycérine, dans l'alcool absolu et dans l'esprit de bois; ces deux derniers et l'alcool ordinaire la dissolvent aussi à froid, mais en petite quantité. L'éther, le sulfure de carbone, le chloroforme et les huiles essentielles ne la dissolvent pas.

La saveur de la cyclamine se manifeste au bout de quelques instants avec une âcreté toute particulière qui affecte spécialement la gorge. Le jus de cyclamen à la dose de 10 à 20 grammes est sans action sur un lapin, ou au moins ne produit pas la mort de l'animal. Les porcs mangent impunément ces tubercules, mais le jus agit comme toxique puissant sur les poissons, car il suffit de moins de un centimètre cube de ce jus pour produire la mort de petits poissons nageant dans 2 ou 3 litres d'eau. La cyclamine dissoute dans ce liquide agit comme le jus de cyclamen. M. Cl. Bernard a bien voulu faire quelques essais avec le jus de cyclamen en l'injectant dans le poumon et dans le tissu cellulaire pour voir si la matière active offre quelque analogie avec le curare. Deux grammes de ce jus injectés dans le jabot d'une grosse oie produisaient la mort avec une grande rapidité. Quatre grammes injectés dans la trachée d'un lapin donnèrent la mort en dix minutes. 1 gramme introduit sous la peau d'un oiseau produisit la mort au bout de vingt minutes avec convulsions. Une grenouille qui reçut sous la peau 2 gram. de la dissolution, mourut au bout d'une demi-heure, le cœur ne battait plus, les nerfs et les muscles étaient très-peu excitables, les intestins étaient météorisés.

Toutes ces expériences montrent que cette matière agit sur l'économie animale à peu près comme le curare.

Le brome diminue la propriété toxique de la cyclamine et ce fait rapproche encore cette substance du curare. Par exemple, un centimètre cube d'une solution aqueuse de cyclamine, injecté sous la peau d'une grenouille, la tua en cinq minutes; une autre grenouille, traitée par la même quantité de substance saturée de vapeurs de brome, n'est morte qu'au bout de trois heures.

M. de Luca ajoute en terminant, que M. Ubaldi, jeune chimiste italien, plein d'intelligence et de zèle, l'a beaucoup aidé dans ses recherches.

— M. Lissajoux complète ses belles recherches expérimentales sur l'étude optique des sons, des vibrations sonores et en général des mouvements vibratoires; elles comprennent : 1° les moyens de rendre visible le mouvement vibratoire des corps solides ; 2° la composition optique de deux mouvements vibratoires qui s'effectuent suivant la même direction et l'étude optique des battements ; 3° la composition optique de deux mouvements vibratoires dirigés dans deux sens rectangulaires et l'accord de deux diapasons à un intervalle musical quelconque ; 4° la production d'un son constant ou étalon, pouvant être pris pour unité sonore, au moyen de l'interrupteur électrique de M. Léon Foucault, etc., etc. Dans une de nos plus prochaines livraisons, nous exposerons rapidement mais complètement ce bel ensemble, parfaitement digne des récompenses et des encouragements de l'Académie.

— M. Bernard donne l'analyse verbale des expériences tentées par M. Gallois sur l'urée et les urates. Il s'agissait de savoir : 1° si l'urée, introduite dans les voies digestives, était entièrement éliminée par les reins : elle n'est pas éliminée en totalité, une certaine portion disparaît ; 2° si l'urée est toxique : administrée aux lapins, à la dose de 5 grammes, elle ne produit aucun effet fâcheux ; mais, à la dose de 20 grammes, elle est toxique ; tous les lapins auxquels on l'a administrée à cette dose sont morts, et morts sans qu'on ait pu constater la formation de carbonate d'ammoniaque, comme le croyait M. Wohler ; 3° enfin, si l'acide urique ou les urates pouvaient déterminer la formation d'acide oxalique, d'oxalates ou d'allantoïne, et faire naître par conséquent des calculs urinaires ; la formation de l'acide oxalique est très-probable, mais M. Gallois n'a jamais vu apparaître l'allantoïne.

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire présente, au nom d'un zoologiste russe, M. Severson, une nouvelle monographie du genre *Tigre*, fruit de très-longues et très-consciencieuses recherches faites dans tous les musées et collections de l'Europe ; la conclusion principale est que plusieurs des espèces admises ne sont en réalité que de simples modifications ou variétés dues à l'action du climat et du milieu au sein duquel l'animal est appelé à vivre.

— M. Geoffroy Saint-Hilaire encore, au nom de M. Lartey, présente un humérus d'oiseau, découvert par M. l'abbé Dupuis, d'Auch, dans la molasse marine. Cet os fossile, presque entier,

appartient à un animal de très-grande taille, d'un genre très-rapproché du *Labrador* ou *Diomedæa*, de l'ordre des palmipèdes.

— M. Jomard écrit que les instructions, données par l'Académie à M. d'Escayrac de Lauture, commandant de l'expédition dissoute, ne seront pas perdues; elles sont revenues aux mains de M. de Lesseps, qui a chargé plusieurs personnes instruites de répondre catégoriquement et promptement aux questions posées.

— M. le docteur Baudens, inspecteur du service des armées, lit un Mémoire sur le traitement des blessures à l'armée de Crimée. Il signale surtout deux faits capitaux : le premier, c'est qu'on a renoncé à la fatale habitude de débrider ou d'élargir les plaies reçues par des armes à feu; le second, que le traitement des blessures de toutes sortes, par l'application de la glace ou des réfrigérants, a donné les plus heureux résultats. Nous reviendrons sur cette importante lecture.

— M. Berthelot, préparateur de chimie au Collège de France, lit un Mémoire sur la fermentation alcoolique. On n'était pas parvenu jusqu'ici à faire subir la fermentation alcoolique à la glycérine, à la mannite, à la glucyne, à la sorbine, etc., et autres substances neutres, dont la composition chimique ne diffère de celle des sucres proprement dits que parce que l'oxygène et l'hydrogène n'y sont pas renfermés dans la proportion qui constitue les éléments de l'eau. Or, M. Berthelot, de plus en plus habile et heureux, serait parvenu tout récemment à déterminer cette fermentation, en faisant usage de carbonate de soude pour maintenir la substance dans un état constant de neutralité, et d'un ferment azoté, la caséine au lieu de levûre de bière. Mais en outre d'acide carbonique et d'alcool la fermentation donnerait lieu à un dégagement d'hydrogène, provenant sans doute de l'hydrogène en excès dans la substance neutre. Si nous avons bien compris, M. Berthelot aurait annoncé en outre qu'il serait parvenu à transformer la glycérine et la mannite en sucre véritable, fermentant immédiatement sous l'influence de la levûre de bière. Ce serait une belle découverte ajoutée par le jeune chimiste à celles qui ont déjà rendu son nom célèbre.

— Dans le comité secret, la section d'astronomie a présenté une liste de candidats pour les trois places vacantes dans son sein, en plaçant en première ligne : pour la première place, M. Peters d'Altona; pour la seconde, M. Adams de Cambridge; pour la troisième, le R. P. Secchi de Rome.

VARIÉTÉS.

Le canal maritime de Suez.

Rapport fait par M. DUPIN au nom d'une Commission composée de MM. COR-
DIER, ÉLIE DE BEAUMONT, DUFRÉNOY, amiral DU PETIT-THOUARS et DUPIN.
(Analyse de la 1^{re} partie.)

Nous nous serions reproché de n'avoir pas encore traité à fond de cette gigantesque entreprise, si nous n'avions pas pour excuse d'avoir attendu qu'elle reçût au sein de notre Académie sa consécration scientifique. Maintenant qu'une solennelle approbation et les travaux déjà réalisés l'ont fait passer de l'état de projet à l'état d'œuvre sérieuse et grande; maintenant surtout que dans un rapport modèle, œuvre à la fois savante et patriotique, M. le baron Dupin a nettement posé la question et l'a éclairée d'un jour tout nouveau, nous pouvons, en prenant son rapport pour guide, en nous contentant de résumer fidèlement son brillant tableau, ne laisser rien ignorer à nos lecteurs de ce qui, dans ce vaste et noble projet, est d'un intérêt vraiment général.

Historique du canal. Il s'agit au fond de restituer à la Méditerranée la route suivie par le commerce dans l'antiquité, route qu'elle a perdue depuis bientôt quatre siècles, par la découverte du cap de Bonne-Espérance. Pharaon Nechos, fils de Psammichus, décréta le premier le percement de l'isthme de Suez; mais en se contentant d'unir la mer Rouge au Nil. Les travaux commencés sous son règne, et que des craintes superstitieuses firent abandonner, coûtèrent la vie à 120 000 ouvriers; Darius, le fils du conquérant, renonça à la pensée de les reprendre, parce que de prétendus savants lui persuadèrent que le niveau de la mer Rouge était très-supérieur à celui de la Méditerranée; il laissa donc aux Ptolémées la gloire d'ouvrir définitivement cette voie maritime que l'empereur Adrien étendit et perfectionna, mais qu'un musulman farouche fit d'abord obstruer quelques siècles plus tard, pour la faire disparaître ensuite à jamais.

La première idée d'une communication directe entre les deux mers, par le percement d'un canal qui unirait Suez à Peluze, fut soumise à Omar, le trop célèbre compagnon de Mahomet, le sinistre incendiaire de la bibliothèque d'Alexandrie, par son lieutenant Amrou; mais Omar la repoussa.

Le premier soin du général Bonaparte, après la conquête de l'Égypte, fut de procéder à la recherche des vestiges du canal des Ptolémées; il ordonna en outre à l'un des ingénieurs attachés à

l'expédition d'exécuter un nivellement des terrains qui séparent la mer Rouge du Nil, et de lui soumettre un projet de canal nouveau entre les deux mers. Cet ingénieur, Le Père, qui opérait dans des circonstances par trop difficiles, qui n'avait à sa disposition que des moyens insuffisants, qui se vit dans l'impossibilité de soumettre les résultats de son nivellement au contrôle indispensable d'une seconde opération, se trompa malheureusement, en assignant à la mer Rouge une élévation beaucoup trop grande au-dessus de la Méditerranée; le projet de Napoléon se trouvait ainsi sapé dans sa base.

Cinquante ans plus tard, Méhémet-Ali fit creuser le canal Mahmoudieh, qui rétablit entre Alexandrie et le Caire une communication par eau interrompue depuis des siècles. Presque à la même époque, l'Angleterre, après avoir conquis cent millions de sujets dans les bassins du Gange et de l'Indus, sentit la nécessité de rapprocher ses immenses colonies de la métropole par une voie de communication moins détournée, moins lente, moins périlleuse que celle du Grand-Océan, qui force à tourner le cap de Bonne-Espérance. Deux lignes de bateaux à vapeur à grande vitesse relièrent d'une part Londres et Alexandrie, de l'autre Suez et Bombay, Calcutta, Syngapore, la Chine; des chameaux, ces navires providentiels du désert, transportaient les dépêches, les voyageurs et les trésors d'une mer à l'autre. La nouvelle route ne fait cependant à l'ancienne qu'une concurrence très-limitée. La quantité de fret confiée à l'Océan est trente fois au moins plus grande que celle apportée par la Méditerranée. Déjà, il est vrai, un chemin de fer est sur le point d'unir Alexandrie au Caire, et bientôt les locomotives s'élanceront jusqu'à la mer Rouge. Cent jours au moins de navigation seront alors remplacés par vingt-cinq jours de traversée inoffensive. On ira quatre fois plus vite, mais avec une dépense presque double; les gouvernements accepteront cette vitesse achetée si cher, mais le commerce ne se laissera pas entraîner, et ne renoncera aux longs détours de l'Océan qu'autant que l'ouverture d'un canal maritime fera passer ses navires sans transbordement de la Méditerranée à la mer Rouge. Aussi, dès 1841, nous voyions M. Linant, ingénieur au service du vice-roi d'Égypte, reprendre, avec la Compagnie péninsulaire d'abord, avec une autre Compagnie ensuite, le projet du canal entre Peluze et Suez. Le premier pas à faire était de procéder à un nouveau nivellement qui établit d'une manière absolument certaine le niveau relatif des deux mers. Il fut confié à M. Bourdaloue,

opérateur éminemment habile, exercé et sûr, et eut pour résultat de démontrer invinciblement que le niveau moyen de la mer Rouge dépasse à peine de 68 centimètres le niveau moyen de la Méditerranée ; de sorte qu'il est impossible qu'il s'établisse d'une mer à l'autre un courant toujours de même sens, infranchissable, ou qu'on ne puisse surmonter que par de grands ou coûteux efforts. Le terrain se trouva dès lors déblayé ; mais pour jeter les fondements de la gigantesque entreprise, il fallait une intelligence et une volonté qui fussent, si nous pouvons nous exprimer ainsi, à sa hauteur ; cette intelligence et cette volonté se sont fait entendre quatorze ans ; elles se sont enfin rencontrées dans M. Ferdinand de Lesseps. Le plus essentiel au début était d'éviter de soulever les jalousies internationales. En soumettant son projet au vice-roi d'Égypte, M. de Lesseps le mit sous le patronage d'une Compagnie universelle, et sous la direction d'une Commission internationale dans laquelle l'Égypte était représentée par MM. Linant et Mougel, beys ; la Hollande, par M. Conrad, ingénieur en chef des travaux hydrauliques du water-staat ; l'Autriche, par M. de Negrelli, inspecteur général des chemins de fer ; les États sardes, par M. Paleocapa, ministre des travaux publics ; l'Espagne, par M. Cipriano Segundo, directeur des travaux publics ; l'Angleterre, par MM. Rendel, Mac-Lean, Manby, ingénieurs, et Harris, capitaine de navire ; la France enfin, par MM. Renaud, inspecteur général des ponts-et-chaussées, Lieussou, ingénieur hydrographe, Jaurès, capitaine de vaisseau, Rigault de Genouilly contre-amiral.

Projet définitif. La Commission, après avoir soumis à un sérieux examen trois projets, celui de M. Paulin Talabot qui voulait ouvrir de Suez au Caire, du Caire à Alexandrie un double canal à très-grande section ; celui de M. Barrault qui voulait aussi deux canaux reliés par le lac Menzaleh ; celui enfin de M. Linant, bey, qui proposait un canal unique d'une mer à l'autre, a définitivement adopté ce dernier projet. Partant de Suez, le canal suivra d'abord du sud au nord sur une étendue d'environ 28 kilomètres, le vallon ou thalweg égyptien ; il parcourra ensuite un cercle de grand rayon pour pénétrer dans un vaste bassin autrefois rempli par la mer Rouge, traversant les *lacs amers* dans toute leur longueur ; l'un de ces lacs, appelé Timsah, deviendra à 80 kilomètres de Suez le port intérieur de la canalisation nouvelle ; au delà du lac Timsah, le canal se dirigera en ligne droite vers le nord, en inclinant légèrement vers l'ouest, il aboutira au lac Menzaleh en communication

avec la Méditerranée. Dans tout cet intervalle, l'isthme présente la configuration la plus favorable, celle d'une longue vallée très-peu sinueuse; on ne trouve qu'un très-petit nombre de points où le sol s'élève à plus de deux mètres au-dessus du niveau de la Méditerranée; sur un seul point seulement et sur une assez courte étendue, l'élévation est de 15 mètres; les déblais seront donc fort peu considérables. Des sondages faits sur dix-neuf points différents ont prouvé que la nature des terrains ne présenterait aucune résistance extraordinaire à l'excavation; presque partout c'est de l'argile, du sulfate de chaux sans grande consistance, ou du sable qui n'est agglutiné sous forme de roches qu'en un seul point près de Suez, et sur une assez petite longueur. On aurait pu craindre que les tourbillons de sable amenés par les vents vinssent à combler le canal ou condamner à des travaux de curage sans fin, si d'une part le canal des Pharaons dont les chaussées sont encore visibles après tant de siècles, si de l'autre les lacs amers et le lac Timisah, dépressions très-peu profondes du sol dans lesquelles le sondage met immédiatement à nu des dépôts marins, n'étaient pas des témoins authentiques, solennels et éloquents de l'impuissance, dans le passé, de l'impuissance, par conséquent dans l'avenir, sur le trajet du canal des sables que les vents du désert déchainent ailleurs avec tant de violence. Le sable est ferme sur toute l'étendue de Peluze à Suez, il est couvert de buissons que les chamcaux ne peuvent pas traverser; on pourra donc planter des deux côtés du canal, des arbres verts qui formeront deux vastes rideaux d'ombre et de fraîcheur. Comme il est excessivement probable, d'après les calculs de M. Lieussou, que, suivant le vent et les marées, le canal sera successivement envahi par des courants en sens contraires, ses parois devront avoir une certaine solidité; cette solidité s'obtiendra naturellement dans la partie comprise entre la Méditerranée et les lacs amers; mais entre Suez et les lacs amers il faudra la demander à l'empierrement des digues.

Lorsqu'on arrive de la mer Rouge à Suez, on entre dans une grande rade semi-elliptique de 12 kilomètres de longueur sur 8 de largeur, capable de recevoir au mouillage 500 navires, et dont les fonds varient de 5 à 13 mètres; deux jetées, l'une du sud-est, longue de 2 000 mètres; l'autre du nord-ouest, longue de 1 800 mètres, séparées par une distance de 400 mètres, partiront du centre de la rade et s'arrondiront de manière à former un arrière-port dominé en face de la ville par un large quai de 800 mètres

de longueur; le canal débouchera ou s'ouvrira au nord dans ce port ou bassin. Du côté de la Méditerranée, le canal, après avoir traversé dans sa longueur du sud au nord, le lac Menzaleh, viendra aboutir dans les dunes à 20 kilomètres de l'ancienne Peluze, au sein d'un port créé artificiellement, et qui s'appellera le port Saïd, du nom du vice-roi d'Égypte, prince éclairé sous les auspices duquel doit s'accomplir la grande entreprise; deux jetées, l'une de l'est, l'autre de l'ouest, dessineront l'entrée du port; la jetée de l'ouest faisant fonction de brise-lame, s'avancera plus loin dans la mer pour abriter le port contre les vents d'ouest et de nord-ouest; il suffira que la jetée la plus courte ait 2 300 mètres, la plus longue 3 500 mètres pour que les navires sortant du canal trouvent une profondeur d'eau de 8 mètres, qui reste la même sur tout le littoral dans une étendue de 20 kilomètres; la distance des deux jetées sera de 400 mètres; elles formeront donc une sorte de rade couverte dont la superficie sera de 40 hectares, où les navires pourront entrer par tous les temps; un avant-port de 72 hectares de superficie ménagé entre les jetées conduira au bassin carré de Saïd, large de 800 mètres, de 64 hectares d'étendue. C'est un fait palpable que la partie du littoral en avant de Peluze n'a pas varié depuis dix-neuf siècles; que la distance entre la mer et les ruines de la ville est exactement celle assignée par Strabon; que sur les rivages de la baie de Peluze, on ne trouve ni vase ni limon charriés par le Nil; que sur ce point la mer tend plutôt à produire des érosions que des dépôts d'alluvions, etc., etc.; il n'est donc nullement à craindre que les atterrissements menacent ou renversent les travaux qu'on pourra entreprendre à la mer; qu'aucun obstacle ne s'oppose à ce qu'on fasse déboucher le canal à travers la plage immuable du golfe de Peluze; c'est en réalité une œuvre plus facile que la création pour Venise du port Malamocco.

En résumé, le percement entre la Méditerranée et la mer Rouge d'un canal à grande section, sans point de partage et sans écluses, long de 147 kilomètres, navigable même pour les navires de trois mille tonneaux, avec ses entrées dans les deux mers et ses trois ports, l'un intérieur et les deux autres maritimes, n'est nullement une œuvre difficile ou chanceuse, mais simplement une question de temps et d'argent. Les devis détaillés des ingénieurs du vice-roi portent les frais à 162 millions, y compris 14 millions et demi pour dépenses imprévues et accidents inévitables.

La commission internationale, ajoute M. Dupin, a droit à de grands éloges; elle ne s'est pas bornée à un examen approfondi

des projets et devis, tel qu'on pouvait l'attendre d'hommes d'une expérience consommée; elle a proposé des perfectionnements importants qui ont fait du projet actuel une œuvre commune, qui ne blesse aucune susceptibilité et satisfait au contraire tous les amours-propres.

F. MOIGNO.

Études sur les fermentations

PAR M. EUGÈNE PÉLOUZE.

Ces recherches forment l'objet d'une thèse de doctorat en médecine soutenue par M. Pelouze fils, le 6 janvier dernier; elles sont remarquables, en ce sens qu'elles exposent et résument, avec une grande concision et une netteté parfaite, tout ce qui a été écrit sur les phénomènes si importants de la fermentation. Ils consistent, dit le jeune auteur, dans une série de décompositions dont le résultat définitif est la transformation de combinaisons d'ordre supérieur et complexe en composés plus simples; ils ont pour conditions essentielles : 1° un matière fermentiscible; 2° la présence d'un ferment; 3° un milieu humide; 4° le contact de l'air; 5° une température de 30 ou 40 degrés. Après avoir étudié tour à tour les fermentations alcoolique, glucosique, acétique, gallique, lactique, butyrique, visqueuse, valérianique, pannaire, amygdalique, synapitique, stéarinique ou saponification spontanée, urinaire, putride ou putréfaction, M. Pelouze arrive aux applications médicales et physiologiques des faits et des théories par lui établies ou rappelées, et traite dans autant de paragraphes : de la recherche du sucre dans les urines par la fermentation alcoolique; de la préparation des vins médicinaux par fermentation, et du laudanum de Rousseau; des phénomènes chimiques de la digestion; des pneumatoses; de la météorisation des ruminants; des accidents produits par l'ingestion des vins en fermentation; de la germination des grains; des fonctions des poumons et muscles glyconégiques dans la vie fœtale; des sinapismes; des maladies miasmiques et contagieuses; des combustions spontanées; de la putréfaction au point de vue médico-légal; du fait étonnant de la non-putréfaction du fœtus mort dans le sein de sa mère.

Parmi les observations nouvelles qui appartiennent en propre à l'auteur de cette thèse, nous indiquerons comme très-dignes d'attention, celles qui concernent les causes d'erreur que la décomposition des urines peut entraîner, lorsqu'il s'agit de mettre en

évidence la présence du sucre par la fermentation. M. Pelouze avait attendu, avant d'analyser certaines urines, un temps assez long pour que la décomposition eût pu survenir, et il vit avec surprise que, traitées par la levûre de bière, elles refusèrent absolument de fermenter. L'urine, en se décomposant, devient alcaline; l'urée qu'elle contient se transforme en carbonate d'ammoniaque; M. Pelouze a été ainsi naturellement amené à chercher si ce sel, comme la plupart des alcalis, ne s'opposait pas à la fermentation. Il a pris deux tubes égaux et a placé dans l'un, de l'eau sucrée et de la levûre de bière; dans l'autre, de l'eau sucrée, de la levûre de bière et 50 centigrammes de carbonate d'ammoniaque. L'eau sucrée du premier tube a fermenté au bout de 35 minutes, tandis que l'eau sucrée du second n'a commencé à fermenter qu'au bout de quatre jours d'une fermentation pénible et incomplète. Répétée plusieurs fois, cette expérience a constamment donné les mêmes résultats; le carbonate d'ammoniaque s'oppose à la fermentation, qui jamais ne commence avant plusieurs jours; une dose considérable de ce sel l'empêche tout à fait. La même chose a eu lieu quand on a substitué l'urine à l'eau. M. Pelouze a pris de l'urine fraîche, il y a ajouté du glucose et de la levûre de bière; la fermentation a commencé après 45 minutes, à la température de 18° : quand, après avoir laissé cette même urine exposée à l'air, il lui a ajouté de la levûre de bière, elle n'a plus fermenté. Il résulte de ces expériences que, lorsqu'on voudra essayer la fermentation, il faudra toujours expérimenter sur des urines neutres ou légèrement acides; que même, à la rigueur, on devra les rendre telles, en y ajoutant de l'acide acétique en quantité suffisante. Cette même précaution devra être prise quand il s'agira de faire fermenter les glucoses contenus dans les autres liquides de l'économie animale; la neutralité ou l'acidité légère des liqueurs est indispensable à une bonne fermentation.

Sur la température moyenne de chaque jour à Greenwich

Par M. J. GLAISHER.

Le but de ce long et important Mémoire dans lequel M. Glaisher a pris pour point de départ les observations faites à l'Observatoire royal de Greenwich, pendant les quarante dernières années, est d'arriver à connaître comment la chaleur se distribue pendant le cours de l'année. Après avoir déterminé la température moyenne de chaque mois et de chaque jour, à l'aide des

méthodes et des tables publiées par lui dans les *Transactions philosophiques* de 1848, il prend sur une immense feuille de papier pour abscisses, les jours, pour ordonnées, les températures moyennes correspondantes, et trace ainsi la ligne courbe qui, pour les quarante années, indique la marche de la température. Il est parvenu, de cette manière, à constater l'existence de périodes d'une certaine durée de froid ou de chaud relatif, dont il est difficile d'assigner la cause physique dans l'état actuel de nos connaissances météorologiques. Partant des premiers jours de janvier, où elle est la plus basse, la température s'élève jusque vers la fin du mois, elle baisse alors quelque peu jusqu'au 15 février. A partir du 15 février, elle augmente de nouveau jusqu'au commencement de mars; elle redescend alors pendant environ quatre jours, et croît de nouveau jusqu'au 40 mai; après quoi l'on voit reparaître une nouvelle période de quatre jours de froid. Cette période passée, la température s'élève sans cesse jusqu'à la fin de juillet, où elle atteint son maximum; pendant tout le mois de juillet, les variations des températures moyennes ne sont que de quelques dixièmes de degré. A partir de la fin de juillet, la température va en diminuant régulièrement jusqu'à la fin de novembre, époque à laquelle survient un accroissement subit et considérable, suivi de nouveau d'un décroissement régulier jusqu'à la fin de l'année.

En janvier, la température moyenne du jour le plus froid a été de -12 degrés, 20 janvier 1838; la température moyenne du jour le plus chaud a été de $11^{\circ},5$ le 24 janvier 1834. En février, la température minimum a été $-5^{\circ},56$, 9 février 1836; la température maximum $14^{\circ},5$, 9 février 1831. En mars, minimum $-5^{\circ},56$, 13 mars 1845; maximum, $14^{\circ},5$, 31 mars 1815. En avril, minimum, -2° , 1^{er} avril 1836; maximum, $17^{\circ},25$, 25 et 26 avril 1821. En mai, minimum, $2^{\circ},25$, 3 mai 1832; maximum, $22^{\circ},25$, 15 mai 1833. En juin, minimum, $7^{\circ},22$, 7 juin 1814; maximum, $24^{\circ},45$, 13 juin 1818. En juillet, minimum, $8^{\circ},50$, 20 juillet 1836; maximum, $26^{\circ},15$, 15 juillet 1825. En août, minimum, $6^{\circ},21$, 31 août 1833; maximum, 24° , 4^{er} août 1825. En septembre, minimum, $4^{\circ},75$, 28 septembre 1824; maximum, $22^{\circ},90$, 2 septembre 1824. En octobre, minimum, $-2^{\circ},12$, 29 octobre 1836; maximum, $17^{\circ},95$, 5 octobre 1834. En novembre, minimum, $-4^{\circ},90$, 24 novembre 1836; maximum, $15^{\circ},90$, 2 novembre 1834. En décembre, minimum, $-7^{\circ},5$, 24 déc. 1830; maximum, $12^{\circ},60$, 8 déc. 1848.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Le grand événement de la semaine dernière a été la distribution solennelle des prix du Concours général annuel d'animaux de boucherie, à Poissy. Pour la première fois, l'Angleterre et l'Écosse, qui, dans la grande Exposition agricole universelle de 1856, nous avaient fait connaître les types reproducteurs des races si remarquables créées chez elles, nous montraient cette année, pour la première fois, ces mêmes types, arrivés à un état de développement vraiment extraordinaire, en raison surtout de sa précocité. Un taureau, race Durham perfectionnée, à courtes cornes, de 35 mois, pesant 1 000 kilogrammes, a fait l'admiration de tous les connaisseurs, et a valu à Sa Grâce le duc de Beaufort, qui l'avait exposé, un prix d'honneur, médaille d'or et coupe de 2 500 francs. Un lot de moutons Cotswold, remarquables par leur engraissement précoce, a valu à M^{me} Sarah West de Bletchington un prix d'honneur, coupe de 1 500 francs. Cinquante-six bœufs français primés se disputaient le prix d'honneur; il a été décerné à M. le comte de Torcy, à Durcet (Orne), pour un bœuf croisé Durham-Schwitz, normand, âgé de 41 mois, et pesant 1 000 kilogrammes. Les exposants anglais eux-mêmes ont été surpris de la valeur de nos moutons, parmi lesquels l'heureuse influence du croisement des Dishley-Leicester avec les mérinos commence à se faire sentir. Les animaux français de l'espèce porcine étaient tellement hors ligne, sous le triple rapport de la beauté des formes, de la fermeté de chair et de la précocité d'engraissement, que le jury a demandé qu'un prix d'honneur fût mis à sa disposition pour cette classe d'animaux exposés; ce prix a été décerné à M. Émile Pavy.

M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics a prononcé un discours où nous trouvons quelques données importantes. La consommation de Paris en viandes de boucherie et en viandes de porcs, qui était, en 1845, de 52 millions de kilogrammes, en 1854, de 72 millions, s'est élevée, pour 1855, à 84 millions de kilogrammes. Si l'on tient compte des accroissements graduels de la population, on trouvera que la consommation de

chaque habitant s'est élevée, en cinq ans, de 50 kilogrammes 421 grammes à 70 kilogrammes 371 grammes, c'est-à-dire de plus de 17 pour cent. Dans les chefs-lieux de département, la consommation annuelle de chaque individu s'est élevée de 7 pour cent dans l'ensemble des dix régions agricoles de la France; dans les régions les plus favorisées, l'augmentation a été de 18 pour cent. Le mouvement ascensionnel a été plus marqué encore dans les campagnes, mais les chiffres manquent pour le préciser. Cet accroissement rapide de la quantité de viande consommée fera grandement réfléchir.

— Un décret du 8 avril ordonne la création, en Algérie, d'un réseau de chemins de fer, comprenant : 1° une ligne parallèle à la mer, suivant, à l'est, le parcours entre Alger et Constantine, en passant par ou près Aumale et Sétif; à l'ouest, le parcours entre Alger et Oran, en passant par ou près Blidah, Anourah, Orléansville, Saint-Denis du Sig et Sainte-Barbe; 2° des lignes parallèles partant des principaux ports et aboutissant à la ligne parallèle à la mer; à l'est, de Philippeville ou Stora à Constantine, de Bougie à Sétif, de Bone à Constantine, en passant par Guelma; à l'ouest, de Ténès à Orléansville, d'Azew et Mostaganem à Relizane, d'Oran à Tlemcen, en passant par Sainte-Barbe et Sidi-bel-Abbès.

— Parmi les nouveautés adressées à l'Exposition annuelle de la Société des arts de Londres, nous signalerons le télégraphe magnéto-électrique de MM. Siemens et Halske de Berlin. Cet appareil est en effet remarquable par sa simplicité, par la suppression de toute espèce de pile voltaïque, par la facilité avec laquelle il transmet des dépêches à des distances relativement énormes, sans relais et sans translateur; l'expérience a prouvé que ses signaux étaient encore parfaitement visibles et distincts à la distance de 4 000 kilomètres, 1 000 lieues; il a l'avantage, en outre, d'être toujours prêt à fonctionner, de n'exiger qu'un seul fil, et convient par conséquent très-bien pour le service des lignes de chemins de fer et la correspondance privée. Son seul inconvénient, en partie compensé par tant d'avantages, est la lenteur de ses transmissions, parce qu'il marche pas à pas, *step by step*. Ses deux organes essentiels sont, comme à l'ordinaire, un récepteur et un manipulateur ou transmetteur. Le récepteur est formé de deux aimants permanents fixés dans une monture, avec leurs pôles opposés en regard l'un de l'autre, et entre lesquels est installé un électro-aimant ou aimant temporaire mobile, c'est-à-dire tellement suspendu, que ses deux pôles puissent s'approcher ou s'é-

loigner des pôles des aimants permanents. Des courants alternativement positifs et négatifs traversent le fil de l'électro-aimant, et l'aimantent en sens contraire; les pôles de l'électro-aimant sont donc tour à tour attirés et repoussés; par là même, cet électro-aimant se meut d'un mouvement de rotation de même sens, mais par sauts; en tournant, il fait avancer par pas successifs, sur un cadran, l'aiguille qui indique les différentes lettres ou signaux. Le manipulateur et producteur du courant se compose de plusieurs aimants permanents, dont les pôles font face à une armature commune formée d'un noyau de fer doux, entouré d'un fil de cuivre isolé, c'est-à-dire recouvert de soie ou de coton, et tournant autour d'un axe porté par deux supports. L'armature est mise en mouvement au moyen d'une roue à pignons et d'une manivelle fixée sur un cadran qui porte les mêmes lettres et les mêmes signaux que le cadran du récepteur. A chaque demi-révolution de l'armature, il se produit un courant alternativement négatif et positif qui traverse le fil de la bobine ou électro-aimant du récepteur, et fait avancer l'aiguille indicatrice des signaux. La boîte dans laquelle est renfermé le manipulateur porte sur l'un de ses côtés un bouton en cuivre que l'on enlève quand il s'agit de correspondre; en faisant faire alors un tour entier à la manivelle du manipulateur, on fait sonner un timbre à la station qui doit recevoir les signaux; la manivelle est ensuite amenée en face de l'espace blanc ou vide du cadran du manipulateur; le correspondant, de son côté, en pressant de dehors en dedans sur un bouton en ivoire, a amené l'aiguille de l'indicateur sur l'espace blanc du cadran du récepteur, et tout est prêt pour la transmission des signaux. La note que nous avons sous les yeux ne dit pas comment la communication est établie, mais il est facile de comprendre que l'une des extrémités de l'électro-aimant du récepteur et l'armature du transmetteur sont en communication avec le fil unique de la ligne, tandis que leurs autres extrémités communiquent avec la terre.

— Le révérend J. Barlow a fait à l'Institution royale de Londres, le 3 avril dernier, une lecture fort intéressante sur les modifications que l'on peut faire subir aux fibres ligneuses. Après avoir rappelé les transformations que MM. Braconnot, Pelouze, et Schönbein ont fait subir au coton et au papier, il appelle surtout l'attention sur le procédé nouveau par lequel M. E. Gaine est parvenu à communiquer au papier ordinaire des propriétés tout à fait semblables à celles du parchemin.

On prend du papier non collé, on le plonge dans un mélange formé de deux parties d'acide sulfurique concentré et d'une partie d'eau; on le retire immédiatement et on le lave dans l'eau ordinaire. Si les proportions précédentes d'acide et d'eau n'étaient pas fidèlement conservées, les qualités du papier-parchemin, c'est le nom qu'on a donné à la substance nouvelle, seraient très-inférieures. C'est seulement lorsque le mélange est bien fait dans ces proportions, que l'acide sulfurique produit son plein effet de collage, et que le papier-parchemin devient un papier à écrire, ne buvant plus. Quand il est bien préparé, il prend une ténacité telle qu'une bande annulaire de 2 centimètres de largeur supporte sans se rompre de 30 à 50 kilogrammes, tandis qu'une bande annulaire de parchemin de même dimension et de même poids, supporte à peine 25 kilogrammes.

Le papier-parchemin absorbe une certaine quantité d'eau, mais il ne se laisse pas traverser par elle ou ne la filtre pas; l'eau aussi ne le désagrège pas, la chaleur et l'humidité ne l'altèrent point. Dans l'acte de sa conversion en papier-parchemin, le poids du papier n'est pas accru, ce qui prouve qu'il ne retient pas d'acide sulfurique. La ténacité du papier-parchemin et sa ressemblance avec le parchemin véritable, le rendent très-préférable au papier ordinaire, dans tous les cas où il importe d'obtenir à la fois de la force et de la durée, comme lorsqu'il s'agit des actes publics, des polices d'assurances, des certificats légaux, de livres qui fatiguent beaucoup ou qu'il faut souvent consulter, etc. Il a l'apparence du vélin; on peut s'en servir avec avantage dans la reliure, c'est aussi un très-bon support pour les peintures à l'huile. Le même procédé, appliqué à des cartes, à des gravures lithographiques et autres, leur donne une surface très-polie, qui se salit difficilement, ou que l'on nettoie sans peine et sans danger lorsqu'elle a été tachée. Il est très-difficile, dans l'état actuel de nos connaissances, d'expliquer la nature intime de cette action extraordinaire et presque instantanée, qui a pour effet de transformer une substance primitivement faible, poreuse, facile à désagrèger, en une substance très-tenace, à travers laquelle l'eau ne coule plus, que l'eau ne désagrège plus, etc. Tout semble indiquer que dans ces circonstances, l'acide sulfurique n'exerce qu'une action de présence.

— Le lundi 6 mars, la Société royale de Londres a quitté Somerset-House, Strand, qu'elle habitait depuis son berceau pour prendre possession de Burlington-House, Piccadilly.

— M. le docteur Miller, président sortant de la Société royale

de chimie de Londres, résumant les progrès accomplis en 1856, citait parmi les travaux les plus importants en chimie minérale les recherches de M. Sainte-Claire Deville sur l'aluminium et le bore; en chimie organique, la production de l'alcool allylique, par M. Hoffmann; la découverte du glycol, par M. Wurtz; la conversion directe par oxydation de l'albumine en urée, par M. Béchamp; en chimie appliquée, la production par Perkin d'une matière colorante rouge-cramoisi, extraite du goudron de gaz.

Faits des sciences.

L'analyse faite par M. de Sénarmont des documents recueillis sur les tremblements de terre en Algérie, du 21 août au 15 octobre, peut se résumer dans les faits suivants : l'ébranlement souterrain semble avoir rayonné d'un centre d'action placé probablement sous la mer à quelque distance de Djidjelli. Le nombre des secousses et l'intensité des désastres décroissent à mesure qu'on s'éloigne de ce centre. Au large, à 15 milles de Djidjelli, l'avisot à vapeur le *Tartare* ressentit avec une extrême violence la secousse du 21 août; beaucoup d'objets furent déplacés à bord, les hommes avaient peine à rester debout. Sur toute l'étendue de la côte, et par un temps calme, on vit apparaître des raz de marée avec élévation ou abaissement des eaux. Aucun phénomène météorologique n'a précédé, accompagné ou suivi l'ébranlement du sol; le baromètre et la boussole semblent n'avoir éprouvé aucune perturbation; partout au contraire les secousses ont été annoncées par des bruits souterrains. Les commotions ont réagi d'une manière extraordinaire sur le régime des eaux superficielles et souterraines. Des émanations gazeuses ont sur quelques points évidemment accompagné les dislocations du sol, dont l'énergie d'ailleurs s'est montrée indépendante de la constitution géologique des terrains.

— Le premier volume des *Éloges historiques* de M. Flourens, précédé d'un coup d'œil rapide sur l'histoire de l'ancienne Académie des sciences et de Fontenelle, comprenait les éloges de Cuvier, Blumenbach, Geoffroy Saint-Hilaire, de Blainville et Léopold de Buch. Le second, précédé d'une introduction sur la méthode, le principal et le plus difficile instrument des sciences naturelles, comprend les éloges de six botanistes, Laurent de Jussieu, Desfontaines, Labillardière, de Candolle, Du Petit-Thouars et Benjamin Delessert. A propos de ces notices, vies ou éloges, comme on

voudra, M. Flourens nous dit de quel point de vue il a considéré ces héros de la science. « Nul homme n'a tout fait. Quelque grand qu'il paraisse, il a été devancé par quelque autre; et s'il a été véritablement grand, il est toujours suivi. Si, après que quelques-uns de ces hommes se sont succédé on examine l'état des choses, on est étonné du chemin parcouru, du nombre des vérités acquises, de la lumière nouvelle répandue sur un siècle. C'est par la succession de ces hommes que se mesure la marche de l'esprit humain. » Nous avons lu ce second volume avec le plus grand intérêt, et nous désirons ardemment que tous le lisent.

— Le second du navire la *Félicité*, frappé près de Bone par la foudre le 16 déc. 1856, raconte qu'au moment de l'explosion, il vit le mousse Fr. Michel passer devant lui avec la rapidité de l'éclair, emporté qu'il était de l'arrière du navire sur l'avant où il tomba. Faudrait-il voir dans ce transport rapide un effet de la foudre? Les six foudroyés restèrent plus ou moins longtemps sans connaissance, l'un ne reprit ses sens que quarante-huit heures après. Tous étaient un peu sourds, et cette infirmité persista les jours suivants. L'un était atteint d'une brûlure du deuxième degré au milieu de la cuisse; un autre portait au côté gauche une escarre semblable à celle qu'aurait produite l'application d'un fer chauffé à blanc; la chemise d'un troisième était toute lacérée et en lambeaux; le quatrième avait été frappé dans la bouche, dont toute la muqueuse se détacha, y compris celle de la langue; les dents étaient noircies comme par du charbon et fortement ébranlées; chez plusieurs, diverses parties du corps étaient tuméfiées et noircies.

— Dans la troisième partie de ses *Recherches sur les roches ignées*, M. Durocher examine la composition chimique des principaux types de roche qui ont surgi pendant les époques géologiques successives. Il arrive à cette conclusion générale, qu'on reconnaît une similitude remarquable dans les changements de nature éprouvés par les deux couches fluides superposées auxquelles on peut réduire la masse située au-dessous de la croûte terrestre, et qu'il a désignées sous les noms de couche supérieure acide et de couche inférieure basique. Dans l'une et dans l'autre il y a eu, avec le temps, diminution très-prononcée de silice et de potasse, augmentation de chaux et de soude. Ainsi, pour la première couche, dans le passage du granite au trachyte, on voit qu'il y a eu diminution de 8 à 9 centièmes pour la silice, de 24 centièmes pour la potasse; tandis que la proportion de chaux est

devenue double et celle de la soude triple. Pour la seconde couche dans le passage des diorites, roche basique ancienne, aux roches pyroxéniques ou roches basiques modernes, la silice a diminué de 3 pour 100, la potasse de 2 dixièmes; la chaux a augmenté de 2,5 pour 100, la soude de 1,3. M. Durocher ne croit pas pouvoir expliquer l'augmentation de soude sans faire intervenir les eaux de la mer dans la formation des roches ignées, au moins pendant les dernières périodes géologiques; cette intervention est d'ailleurs indiquée par l'action bien plus marquée des fluides élastiques, et par la nature de ces fluides, parmi lesquels abonde la vapeur d'eau, l'acide chlorhydrique et les chlorures.

— Les deux faits essentiels à expliquer dans le mouvement de la lune autour de son centre de gravité peuvent être énoncés comme il suit : 1° La lune présente toujours la même face à la terre, d'où il suit qu'elle tourne autour d'un axe à peu près perpendiculaire au plan de l'écliptique dans un temps rigoureusement égal à la durée moyenne de sa révolution sidérale; 2° si l'on mène, par le centre de la lune, trois plans, le plan de l'équateur, le plan parallèle à l'écliptique, et le plan de l'orbite lunaire, et que l'on fasse abstraction des inégalités périodiques, ces trois plans ont constamment une intersection commune; d'où il suit que la ligne des équinoxes lunaires est douée d'un mouvement de précession rigoureusement égal au moyen mouvement rétrograde de la ligne des nœuds de l'orbite. En considérant le centre de la lune comme immobile, et supposant que cet astre ait la forme d'un ellipsoïde à trois axes inégaux, dont le plus petit soit l'axe de rotation, tandis que le plus grand est sensiblement dirigé vers la terre, M. Lespiaux démontre synthétiquement par les méthodes de M. Poinsot, que pour que le déplacement du plan des axes détermine un mouvement de la ligne des équinoxes lunaires exactement égal à celui de la ligne des nœuds, il faut que le rapport $C : A$ du plus grand au plus petit moment d'inertie de notre satellite, soit égal à l'unité, augmentée du rapport $l \sin E : \tan (E + E')$, en désignant par E, E' les angles de l'écliptique avec l'équateur à l'orbite lunaire, par l le rapport du temps de la révolution sidérale de l'astre au temps de la révolution des nœuds; c'est la formule trouvée par Laplace.

— L'appareil, à l'aide duquel M. Damour détermine la formation artificielle des hydrocarbonates terreux ou métalliques, consiste en un flacon de cristal à double compartiment, le même dont on fait usage pour fabriquer l'eau de Seltz artificielle. Il dé-

laye dans l'eau distillée l'oxyde ou le carbonate récemment préparé et encore humide qu'il veut soumettre à l'action de l'acide carbonique; il introduit la dissolution dans le compartiment destiné à recevoir et à absorber le gaz qui se dégage de la réaction de l'acide tartrique sur le bicarbonate de soude placé dans l'autre compartiment, et il ferme l'appareil. Après plusieurs jours de digestion, il décante la liqueur saturée d'acide carbonique, qui retient en dissolution une certaine proportion de l'oxyde avec lequel elle s'est trouvée en contact; et il l'abandonne à l'évaporation spontanée, soit à l'air libre, soit dans des flacons mal bouchés. Les hydrocarbonates se déposent très-lentement, soit à l'état de flocons pulvérulents, soit à l'état de cristaux plus ou moins nets, ayant quelquefois plusieurs millimètres de diamètre. En prenant pour le soumettre ainsi à l'action de l'acide carbonique un mélange de carbonate de chaux et de magnésie, obtenu en précipitant par le carbonate d'ammoniaque une dissolution neutre de la dolomie dans l'acide nitrique, M. Damour a obtenu des cristaux d'hydrocarbonate de magnésie volumineux et d'une limpidité parfaite. Ses expériences lui ont fait reconnaître en outre que l'eau chargée d'acide carbonique dissout de notables proportions d'oxydes de fer, de zinc, de plomb, de cuivre, etc.; ce dernier oxyde communique à la liqueur une belle teinte bleue de ciel.

— La note de M. Berthelot, présentée dans la séance de l'Académie du 16 mars, avait pour objet la formation du soufre insoluble sous l'influence de la chaleur. Il croit avoir démontré que cette formation commence vers 155 degrés, qu'elle est d'abord très-faible, mais que, vers 170 degrés, elle est au contraire très-considérable, et demeure telle aux températures plus élevées. Or, c'est précisément vers cette même température de 170 degrés que le soufre acquiert une viscosité et une coloration notables; que commence la formation du soufre mou; que le coefficient de dilatation du soufre, d'après les expériences de M. Despretz, atteint un minimum très-remarquable; que la courbe des vitesses de réchauffement et de refroidissement présente un point singulier, comme M. Charles Deville l'a observé. La viscosité croissante du soufre, la marche de sa dilatation, celle de son réchauffement et de son refroidissement, la formation enfin du soufre mou et celle du soufre insoluble sont donc des phénomènes corrélatifs qui se produisent simultanément et au voisinage des mêmes limites de température. M. Berthelot est convaincu que vers cette température le soufre éprouve une modification chimique intime et change de

nature. Jusque-là, dit-il, il possédait l'état moléculaire correspondant au soufre cristallisable, et jouait le rôle d'élément comburant; sous l'influence de la chaleur, il prend l'état moléculaire correspondant au soufre insoluble et jouera désormais le rôle d'élément combustible. Il y a donc transformation chimique proprement dite. On pouvait objecter à cette manière de voir que l'élevation de température ne faisait passer qu'une très-petite proportion, 30 ou 40 pour cent au plus, de soufre cristallisable à l'état de soufre insoluble; mais, M. Berthelot, après avoir expliqué ce fait anormal par une sorte d'instabilité du nouveau soufre, prouve directement qu'on augmente considérablement la proportion de soufre insoluble en le plaçant au moment de sa formation en contact avec certains corps électro-négatifs qui aident à sa stabilité. Ainsi, par exemple, le soufre, coulé dans l'eau en granules très-fins, puis conservé sous une couche d'acide nitrique fumant ou d'acide sulfureux a donné avec l'acide nitrique 75 pour 100, avec l'acide sulfureux, 86 pour 100 de soufre définitivement insoluble.

— Le principal fait énoncé dans le Mémoire de M. Cahours est que les acides amidés, dérivés des acides benzoïque, toluïque, anisique, etc., par la réduction des acides nitrobenzoïque, nitranisique, nitrotoluïque, etc., soit au moyen du sulfhydrate d'ammoniaque, soit à l'aide de l'acétate de protoxyde de fer, et qu'on désigne sous les noms d'acides benzamique, toluamique, anisamique, etc., se comportent comme de véritables alcaloïdes et viennent se placer à côté du glyocolle, de l'aniline et de la leucine. Ces acides en effet forment des combinaisons nettement définies avec les acides phosphorique, oxalique, bromhydrique, chlorhydrique, etc. Les chlorhydrates de ces acides ont une composition analogue à celle des chlorhydrates des alcaloïdes; ils se combinent en outre avec le bichlorure de platine en donnant naissance à des produits nettement cristallisés. Ces derniers composés s'obtiennent sans peine en traitant l'acide amidé par un léger excès d'acide chlorhydrique concentré, ajoutant assez d'alcool pour redissoudre le chlorhydrate à la température de l'ébullition, puis versant un excès de bichlorure de platine: par l'évaporation le sel double se sépare entièrement sous forme de cristaux. En traitant de la même manière le chlorhydrate de glyocolle, on obtient un chloroplatinate sous la forme de prismes brillants du plus bel orange, renfermant 35 pour 100 de platine. Les sulfates des acides amidés, comme celui du glyocolle, possèdent en outre une saveur sucrée

caractéristique. De même enfin que le glycocole présente de nombreux isomères, l'acide benzamique offre deux cas d'isomérisie parfaitement tranchés, l'acide anthranilique et la salicylamide. Il est donc vrai qu'entre le glycocole, l'aniline, la leucine et les acides amidés formés par les acides monobasiques, il existe des liens de parenté très-étroits.

— Le 18 juin 1850, vers quatre heures trente minutes du soir, M. Barthélemy a vu tomber dans le jardin de la maison qu'il habitait, une grande quantité de grêlons qui avaient la forme de cristaux très-réguliers. C'étaient des pyramides à six faces, terminées par un tronc de pyramide également à six faces; la petite base de ce tronc de pyramide était très-nette et formait un hexagone parfaitement plan; la pyramide supérieure était transparente, le tronc de pyramide était opaque; quelques-uns de ces cristaux avaient plus de 4 centimètre de hauteur.

— L'étoile variable, dont parlait M. Le Verrier en présentant les cartes de M. Chacornac, et qui n'emploie que la dixième partie du temps de la période pour effectuer son passage de la septième grandeur et demie à la dixième grandeur et demie, est l'étoile S du Cancer, dont M. Kind a découvert le premier la variabilité et la période, 9 jours 484. L'étoile variable, qui ne reparait plus, était située près de la nébuleuse *Præsepe*; elle avait pour ascension droite, $8^{\text{h}}, 27^{\text{m}}, 27^{\text{s}}$; pour déclinaison, $+19^{\circ}, 24', 2''$; elle était descendue de la huitième à la quatorzième grandeur. M. Chacornac signale dans sa carte n° 27 une étoile rouge isolée, remarquable par l'intensité de sa couleur foncée; elle est de sixième grandeur et porte dans le catalogue de Lalande le n° 17576; son ascension droite est $8^{\text{h}}, 47^{\text{m}}, 6^{\text{s}}$; sa déclinaison, $7^{\circ}, 47', 5''$. A côté de cet astre brillait une étoile de neuvième grandeur, observée du 23 décembre 1852 au 4 mars 1855, et qui a disparu.

— Jusqu'ici les cors, les trompettes et autres instruments en cuivre ne produisaient qu'un certain nombre de sons insuffisants à former une gamme ou échelle musicale complète. On avait essayé de remédier à cet inconvénient par l'addition de trois tubes auxiliaires ayant pour but de baisser les notes naturelles d'un demi-ton, d'un ton ou d'un ton et demi, tubes que l'instrumentiste mettait en communication avec le tube principal au moyen de pistons mus par ses doigts; mais malheureusement le rapport des longueurs des tubes additionnels au tube principal ne pouvait pas être déterminé d'une manière normale pour tous les tons et tous les intervalles. C'est alors que M. Alphonse Sax a eu l'idée

de mettre le musicien à même de raccourcir le tube principal au moyen de deux pistons ascendants qui élèvent le son d'un demi-ton ou d'un ton. Ces deux pistons, ajoutés à ceux du demi-ton et du ton descendants, suffisent à produire une échelle chromatique complète de trois octaves, avec une justesse parfaite, en même temps que le mécanisme de l'exécution est grandement simplifié; cette amélioration importante, après avoir été l'objet d'un rapport fait par M. Félis à l'Académie des Beaux-Arts de Belgique, a été unanimement approuvée.

— M. Edward Highton, disait dernièrement le journal de *la Société des arts*, avait été chargé de constater l'état des fils de cuivre recouverts de gutta-percha, qui forment le conducteur souterrain entre Londres et Birmingham. Sur certains points, la gutta-percha s'altérait avec rapidité, le fil cessait d'être isolé, et les communications étaient interrompues. Cette altération se produisait surtout dans le voisinage des racines de quelques chênes espacés sur la ligne, et les tuyaux en bois qui contenaient les fils, tombaient eux-mêmes en pourriture. Or, en examinant attentivement le sol dans les endroits où se manifestait cette décomposition du bois et de la gutta-percha, M. Highton a toujours vu qu'il était envahi par une végétation blanchâtre, formée évidemment de mycélium ou semences d'une sorte de champignon restée encore inconnue, que l'on ne voyait que près des racines des chênes, qui n'infestait pas le sol occupé par des racines de frêne ou de peuplier. Partout où cette végétation apparaissait, l'altération de la gutta-percha se manifestait parallèlement; partout, au contraire, où il n'y avait pas de mycélium, la gutta-percha était intacte; force est donc d'admettre, ce qui d'ailleurs est en soi très-naturel et conforme à des faits déjà connus, que l'altération observée avait pour cause unique l'action désagrégeante du parasite.

La source du mal, une fois connue, il sera facile, sans aucun doute, de trouver le remède. M. Highton a constaté en outre que la gutta-percha, enveloppe des fils conducteurs enfermés non plus dans des tuyaux en bois, mais dans des tuyaux en fer, était sujette à une altération spéciale dont il croit avoir découvert la cause, tout en se réservant de ne la formuler que plus tard.

Les conducteurs souterrains que l'on établit maintenant en France, et qui consistent simplement dans des fils de cuivre ou de fer logés entre deux couches plus ou moins épaisses d'asphalte, sont beaucoup meilleurs, et les essais déjà faits prouvent qu'ils sont inaltérables. Nous avons déjà dit, et nous croyons devoir

répéter qu'à ce système, d'ailleurs très-bon, mais peut-être trop coûteux, on substituerait avec une grande économie des fils recouverts de gutta-percha, enfouis dans un lit de béton dur, tel que M. François Coignet le prépare. Des expériences récentes ont prouvé qu'il n'est nullement à craindre que le passage des voitures brise ce lit de béton en endommageant l'enveloppe de gutta-percha.

Faits de l'industrie.

M. Selione de Gènes est convaincu qu'on pourra demander aux tubercules de deux plantes très-communes, qui se multiplient facilement et très-vite, dans les terrains les plus arides, l'*arum maculatum* ou *gouet commun*, l'*arum italicum* ou *piéd de veau*, l'amidon nécessaire aux usages de l'industrie. On pèle les tubercules, on les coupe, on les réduit en pâte à l'aide d'une machine rotative ordinaire; on lave la pâte une première fois à l'eau simple, puis une seconde fois deux heures après pour la débarrasser des principes âcres; on la passe au tamis; après cinq heures on ajoute un volume double d'eau rendue alcaline par 25 grammes de potasse pour chaque litre d'eau; on passe de nouveau au tamis; on laisse reposer; après quatre ou cinq heures, on agite le mélange, on le décante et on fait sécher le résidu qui est l'amidon cherché; la quantité obtenue est en moyenne de 20 pour 100 du poids des racines; il peut être employé sur-le-champ, il est plus fin et d'un blanc plus net, plus brillant que l'amidon ordinaire. La plantation se fait en enfouissant les tubercules dans des trous creusés à la pioche, sans culture préparatoire ou sans soins intérieurs; la culture cependant et l'engrais donné au sol pourront sans aucun doute améliorer la qualité et accroître le volume des tubercules.

— On a fait grand bruit, il y a six ou huit mois, du procédé Bessemer pour l'affinage de la fonte; nous avons toujours différé d'en entretenir nos lecteurs parce que les renseignements que nous recevions de divers côtés étaient par trop contradictoires. Quelques journaux anglais criaient au miracle, tandis que d'autres se montraient complètement incrédules. L'invention consistait à amener la fonte dès sa sortie du fourneau dans une sorte de cubilot ou de four à manche, muni de cinq à six tuyaux, et de la soumettre immédiatement à l'action d'un égal nombre de violents jets d'air. La température devait s'élever assez pour affiner la fonte, la maintenir en fusion parfaite, et permettre de la couler

sans autre consommation de combustible que celui employé pour la première mise en feu du cubilot. On prétendait en outre que, suivant le moment où on arrêterait l'opération, le métal affiné serait de l'acier d'abord, du fer doux ensuite; on serait donc arrivé à ce résultat merveilleux d'obtenir à volonté de l'acier ou du fer fondu avec de la fonte sortant immédiatement des hauts-fourneaux. Malheureusement ces belles assertions n'ont pas été confirmées par les expériences tentées sur divers points; et jusqu'ici, du moins, on n'a encore fabriqué de cette manière qu'un fer de qualité très-médiocre, sans nerf, très-cassant, ressemblant à du fer brûlé, et qui coûte très-cher par suite d'un déchet de 40 0,0 facile à expliquer, puisque la température très-élevée que l'on obtient, naît de la combustion même du fer. Les matériaux du four sont aussi tellement attaqués qu'on n'a jamais pu faire plus de trois opérations dans un même cubilot. Disons enfin qu'un Américain, M. Martin, affirme avoir fait breveter ce procédé six mois avant M. Bessemer.

— Voici comment M. de Callias prépare la fécula et l'amidon de marrons d'Inde : Les marrons d'Inde sont réduits en pulpe avec leurs écorces et tamisés avec des tamis semblables à ceux qui servent pour la pulpe de pomme de terre, mais d'un numéro supérieur. Lorsque la fécula s'est déposée sur les plans inclinés, on la relève pour la délayer dans des cuves remplies d'eau pure, en y ajoutant une faible solution d'alun du commerce; 45 à 50 gr. d'alun suffisent pour une cuve de 8 à 10 hect. d'eau, tenant en suspension de 200 à 800 kilog. de fécula; on agite fortement le tout, et on laisse déposer. Si les produits tardaient à se précipiter, on verserait dans la cuve 100 grammes environ d'acide sulfurique, comme cela se pratique pour la fécula de pomme de terre, ou mieux d'acide sulfureux. Quand le dépôt est opéré, on décante et l'on trouve au fond de la cuve la fécula parfaitement épurée et qu'on fait sécher par les moyens ordinaires. La pulpe, dont on a extrait l'amidon, peut être donnée en nourriture aux bestiaux, mais il est plus avantageux de la distiller, car elle contient 5 0,0 d'alcool.

Le rendement moyen des marrons d'Inde en fécula ou amidon de première qualité, a été de 15 pour 100 cette année; il avait été l'année dernière de 17 pour 100. Si on voulait faire servir la fécula de marron d'Inde à l'alimentation, il faudrait lui faire subir quelques lavages avec un excès d'eau pure pour lui ôter toute trace d'amertume.

« En résumé, à l'addition près d'une minime quantité d'alun, mon-

procédé, dit M. de Callias, permet d'extraire la fécule des marrons d'Inde aussi économiquement et aussi facilement qu'on fabrique la fécule de pomme de terre. » Il ajoute que l'amidon de marrons fournit beaucoup plus d'empois que l'amidon du blé, et que cet empois donne aux tissus, notamment à la mousseline, à la batiste et à la dentelle, plus de brillant et de fermeté.

— En plaçant une cornue pleine de charbon dans le fourneau même de la machine à vapeur, en arrière des barreaux du foyer, au-dessous et en travers du générateur, de façon à ne pas nuire à la chauffe du générateur et à maintenir le tirage du foyer, M. Delannoy produit, sans augmentation aucune de combustible, toute la quantité de gaz nécessaire à l'éclairage de l'usine que la machine à vapeur met en mouvement, avec une économie par conséquent considérable.

— M. Thomas Tod Hottard croit avoir démontré, par un calcul rigoureux, fondé sur de longues observations, que trente mille œufs fécondés et issus d'un couple de saumons, ne donnent réellement naissance qu'à cinq poissons, tandis que si ce même nombre d'œufs était soigneusement recueilli dans des piscines ou dans des boîtes semblables à celle de la fécondation artificielle, il donnerait huit cents poissons. Des piscines semblables ont été établies près de la rivière du Tay, en Écosse ; on y a fait naître plus de trois cent mille saumons, lâchés plus tard en pleine rivière ; quarante sur mille de ces saumons ont été repris en 1856 ; ce qui force à admettre que douze mille, parmi les saumons du Tay, représentant une valeur de 50 000 fr., ont été élevés dans les piscines de la fécondation artificielle.

— MM. Appolt frères, à Soulsbach, près Sarrebruck, croient avoir résolu pratiquement le problème tant cherché de la carbonisation de la houille en vase clos. Le four, construit par eux, peut carboniser, en vingt-quatre heures, 15 000 kilogrammes de houille, et donne un coke de belle qualité, sans aucun mélange de cendres ; l'agent de la carbonisation est le gaz dégagé de la houille, et qui circule enflammé dans les intervalles de douze compartiments solidaires, quoique clos et inaccessibles à l'air, et contenant la houille à transformer en coke. Comme dans ce four aucune des voûtes n'est directement frappée par le feu, il peut durer très-longtemps ; il occupe d'ailleurs peu d'espace, relativement, se charge et se décharge sans difficulté, etc., etc.

PHOTOGRAPHIE.

Recherches photo-chimiques

Par MM. BUNSEN et H. E. ROSCOE.

« Le seul instrument appliqué à mesurer l'action chimique de la lumière a été proposé par le docteur Draper, de New-York. La substance sensible, employée par lui, était un mélange de chlore et d'hydrogène, et, en mesurant la diminution de volume que subit ce mélange par l'action de la lumière, il a pu ajouter quelques points importants à nos connaissances sur l'action chimique de cet agent.

Mais, avec l'instrument de Draper, il n'était pas possible d'arriver à des résultats rigoureusement exacts; d'abord, parce que son mélange gazeux est sujet, pendant l'expérience, à changer de pression; ensuite, parce que l'équilibre statique, qui doit exister entre le gaz libre et le gaz dissous, pour que le mélange gazeux libre soit formé de volumes égaux de chlore et d'hydrogène, n'est jamais atteint.

Pour obtenir des résultats plus exacts que ceux donnés par le tilhononètre de Draper, nous avons cherché les moyens de nous procurer un mélange gazeux contenant des volumes égaux de chlore et d'hydrogène. Ce moyen consiste, quoique M. Draper ait dit le contraire, dans la décomposition par l'électricité d'une forte solution d'acide chlorhydrique. L'analyse a montré que le mélange gazeux ainsi obtenu contenait des volumes égaux de chlore et d'hydrogène, sans aucune trace d'oxygène ou d'oxydes de chlore; ce mélange, en outre, ne se combine point à la température ordinaire lorsqu'on le laisse reposer pendant plusieurs heures dans des flacons opaques. Au moyen de ce mélange gazeux, nous avons réussi, après beaucoup d'essais, à construire un instrument qui permet non-seulement de mesurer exactement les actions chimiques relatives des diverses lumières, mais qui permet en outre d'obtenir des mesures absolues. Il remplit les conditions suivantes :

1° Il donne un courant continu de volumes égaux de chlore et d'hydrogène parfaitement purs ;

2° Les gaz et les liquides, dans toutes les parties de l'appareil, sont constamment à la même pression ;

3° Il y a absence complète de caoutchouc ou de toute autre matière organique qui pourrait modifier la composition des gaz ;

4° La composition du gaz ne peut pas être changée par l'exposition à la lumière des liquides saturés ;

5° Il existe un équilibre statique complet entre le gaz libre et le gaz dissous ;

6° Cet équilibre ne peut pas être modifié par l'action du calorique rayonnant.

L'instrument est construit entièrement en verre, et se compose essentiellement de quatre organes principaux :

1° Un tube servant à la décomposition de l'acide, et dans lequel les gaz se dégagent des électrodes en charbon ;

2° Un tube laveur contenant de l'eau et se fermant par un robinet hermétique ;

3° Le flacon dans lequel on expose les gaz à l'action de la lumière, et qui est uni aux autres parties de l'appareil par des tuyaux hermétiquement fermés en verre ;

4° Enfin, un tube horizontal sur lequel on lit, au moyen d'une échelle divisée en millimètres, la diminution de volume que subit le mélange gazeux par l'action de la lumière.

L'appareil étant rempli de la quantité d'eau nécessaire, on y fait arriver les gaz provenant de la décomposition électrolytique, en employant les précautions voulues, jusqu'à ce qu'une source lumineuse constante, telle que la flamme que donne le gaz du charbon quand on le brûle sous certaines conditions, produise toujours en temps égaux la même diminution de volume. Ce maximum d'action constante n'est généralement atteint qu'après qu'on a fait passer de 8 à 10 litres de gaz à travers l'appareil, et que l'eau a continué de se saturer de gaz pendant un intervalle de trois à six jours. Aussitôt que ce maximum est obtenu, l'instrument est prêt à servir et conserve sa sensibilité pendant plusieurs semaines ; il ne lui faut, en outre, chaque jour, qu'une saturation de très-courte durée pour qu'il donne la mesure exacte de l'action photo-chimique.

Lorsqu'on expose les gaz à la lumière, la quantité d'acide chlorhydrique formé n'atteint pas tout à coup son maximum : un certain temps s'écoule avant qu'on aperçoive quelque modification dans le volume du mélange ; une faible action se fait pourtant bientôt sentir, et celle-ci s'accroît graduellement, jusqu'à ce que le maximum d'action soit atteint. Ce phénomène, auquel nous avons donné le nom d'*induction photo-chimique*, est d'un grand intérêt. Nous l'étudions dans la seconde partie de notre Mémoire. Comme le maximum d'action n'est atteint que plusieurs minutes

après l'exposition à la lumière, l'observation ne peut se faire qu'autant que l'action est devenue constante pendant plusieurs minutes consécutives. En comparant plusieurs observations, faites successivement, on trouve que les différences existantes entre les indications sont fort petites :

Trouvé.	Moyenne.	Différence.
13 . 23	13 . 36	+ 0 . 13
13 . 50	13 . 36	- 0 . 14
13 . 35	13 . 35	+ 0 . 01

Une recherche spéciale a été instituée dans le but de connaître l'effet produit par la chaleur dégagée dans la combinaison lente du chlore et de l'hydrogène ; l'expérience et le calcul ont conduit à des résultats importants parmi lesquels nous citerons les suivants :

1° La chaleur dégagée dans la combinaison des gaz n'exerce pas d'influence sensible sur les indications de l'appareil ;

2° La petite diminution de volume qui a lieu quelques secondes après l'exclusion de la lumière est entièrement due à la décroissance de la température produite par la cessation de la combinaison.

Pour soumettre notre appareil à une épreuve décisive, nous avons observé l'action produite par une flamme de dimensions constantes, donnée par la combustion du gaz de charbon. Six déterminations, faites en juin dernier, à des jours différents, ont donné les nombres suivants :

	Action en 1 minute.	Différence de la moyenne.
11 juin	14 . 00	+ 0 . 09
12 »	14 . 26	+ 0 . 33
13 »	13 . 80	- 0 . 11
19 »	13 . 83	- 0 . 08
21 »	13 . 88	- 0 . 03
25 »	13 . 72	- 0 . 19
Moyenne. . . .	13 . 91	

Les observations faites avec une flamme de dimensions constantes, placée à différentes distances de l'appareil, ont prouvé que l'action chimique produite varie en raison inverse des carrés des distances ; les expériences faites en septembre s'accordent avec celles faites au mois de juin. »

T. L. P.

(La fin au prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 13 avril.

M. Guignault, président de la Société de géographie, annonce que cette Société tiendra sa première séance publique annuelle le vendredi 17 avril.

— M. Liouville adresse, au nom de M. Lamarle, membre de l'Académie royale des sciences de Bruxelles, un Mémoire et une note, relatifs à une démonstration nouvelle du célèbre postulat d'Euclide, et aux propositions fondamentales de la théorie des parallèles. Nous avons lu ce travail dans le Bulletin de l'Académie de Belgique, et nous regrettons d'avoir à dire qu'il ne nous a pas satisfait. M. Lamarle n'a pas été plus heureux que ses devanciers ; il est, comme eux, à côté de la vérité. Pourquoi faut-il que l'absence d'espace et l'obligation que nous nous sommes faite d'exposer avant tout les recherches des autres et le progrès, ne nous permettent pas d'exposer nos propres idées sur cette grave question des parallèles, que l'on embrouille de plus en plus, comme si c'était un parti pris de rompre avec les principes de la saine philosophie?

— M. Bertrand dépose, au nom de M. de Saint-Venant, un Mémoire sur l'intégration des équations différentielles à plusieurs variables.

— M. Thévenot prend date pour des recherches qui l'ont conduit à admettre la préexistence de l'acide valérianique dans la racine de la valériane officinale.

— Un pharmacien de La Rochelle croit avoir trouvé, dans une nouvelle substance cristalline dont il envoie un échantillon, le principe aromatique essentiel des eaux-de-vie de Cognac.

— M. le docteur Phipson demande l'insertion, dans les comptes rendus, d'une note relative à quelques phénomènes météorologiques observés par lui sur le littoral de la Flandre occidentale. Les observations de M. Phipson ont pour objet le mirage, les éclairs sans tonnerre et la pluie par un temps serein.

Mirage. — Le mirage est visible presque tous les jours d'été, sur la plage au sud-ouest d'Ostende. Si l'on reste debout, on est seulement frappé des dimensions exiraordinaires que prennent les objets vus à distance ; un fantassin de taille commune prend les proportions d'un géant, un mousse prend la taille d'un homme adulte. Si, par une journée très-chaude, on s'assied sur le sable, ou mieux, si l'on se couche sur le ventre, en regardant parallèle-

ment à l'horizon, les objets situés dans le champ de la vision apparaissent nager sur une vaste nappe d'eau, qui n'est qu'une illusion, et au sein de laquelle les objets semblent dessiner leur image réfléchie; l'eau imaginaire paraît, en outre, agitée d'un mouvement ondulatoire, et les ondes partielles semblent se mouvoir dans la direction de la brise de mer, c'est-à-dire du vent léger qui souffle de la mer vers le rivage.

Éclairs sans tonnerre. — Les éclairs sans tonnerre, que les Anglais désignent sous le nom d'éclairs en lames (pour les distinguer des éclairs proprement dits ou des éclairs en zigzags), que l'on caractérise mieux encore par le nom d'épars ou d'éclairs de chaleur, se montrent surtout le soir, dans les journées orageuses et chaudes; ils sont très-fréquents sur les côtes de Flandre; en les observant souvent et très-attentivement, M. Phipson est resté convaincu qu'ils résultaient de la décharge électrique entre deux nuages très-rapprochés, tandis que les éclairs en zigzags ou ordinaires sont produits par la décharge électrique entre deux nuages suffisamment séparés; ou entre un nuage et la terre à d'assez grandes distances.

On comprend, lorsque les nuages sont très-rapprochés, que la couche d'air qui les sépare ne soit pas assez épaisse et n'offre pas assez de résistance à la décharge électrique, pour que cette décharge puisse, en l'ébranlant, donner naissance à un bruit intense et entendu de très-loin; la neutralisation des deux électricités contraires se fait alors presque au contact, comme lorsqu'on frotte l'un contre l'autre deux morceaux de sucre ou de quartzite. Ce qui semble confirmer l'explication de M. Phipson, c'est que, quand le vent vient à éloigner deux nuages qui échangent entre eux des épars ou éclairs de chaleur, on voit ces éclairs se transformer en éclairs ordinaires ou éclairs en zigzags, avec un bruit de tonnerre plus ou moins retentissant; on se retrouve alors dans le cas de la décharge électrique à distance. M. Phipson a souvent vu cette transformation s'opérer sous ses yeux. Nos lecteurs se rappelleront sans doute que M. l'abbé Raillard, rejetant complètement la distinction d'éclairs sans tonnerre, affirme que toute décharge électrique entre deux nuages ou entre un nuage et la terre est accompagnée de bruit, et cherche la raison de l'absence de tout bruit perçu dans la distance trop grande qui sépare l'observateur du lieu où s'est opérée la décharge. Tout bien pesé, nous croyons que l'explication de M. Phipson repose sur un fondement solide.

Pluie par un temps serein.— Le 26 juillet 1855, à l'heure où le soleil se couchait, MM. Phipson et Victor Eeckhout se promenaient dans le voisinage des fortifications d'Ostende, lorsqu'ils sentirent des gouttes de pluie tiède tomber sur leurs visages et sur leurs mains; le ciel était complètement sans nuage et d'un bleu très-intense. Arrivés en face de larges flaques d'eau dormante, ils virent très-nettement l'eau rebondir à la surface, de temps en temps, et de distance en distance, en donnant naissance à des ondes circulaires, comme lorsqu'il pleut; et il plut réellement pendant un quart d'heure ou 20 minutes. Presque aussitôt que le soleil eut disparu sur l'horizon, le ciel fut envahi par une couche légère de nuages laineux ou moutonnés.

La pluie par un ciel serein, longtemps niée par les météorologistes, est un fait désormais incontestable; on ne peut pas l'attribuer à des gouttes d'eau précipitées de véritables nuages, invisibles à cause de leur trop grande distance ou de leur trop petite élévation au-dessus du sol, gouttes qui seraient apportées par le vent; car le plus souvent, et c'était le cas pour l'observation de M. Phipson, la pluie anormale avait lieu en l'absence de tout vent sensible. La pluie, par un temps serein, s'est montrée dans deux ordres de circonstances très-différentes, par des soirées chaudes et dans le voisinage de grandes nappes d'eau, sur le littoral des mers, près des lacs; par des soirées au contraire très-fraîches; dans le premier cas, elle a pour cause sans doute la rencontre de deux masses de vapeur, l'une relativement très-chaude, l'autre relativement froide; dans le second cas, ce serait un simple phénomène de rosée assez abondante et assez rapidement précipitée pour se former en gouttelettes visibles. M. Phipson insiste avec raison sur cette distinction très-naturelle et très-fondée qui a échappé au plus grand nombre des météorologistes.

— M. Montagne lit, en son nom et au nom de M. Barreswill, une courte note sur des taches violettes ou lilas tendre que l'on voit se former assez souvent sur les murs peints à l'huile. Ces taches semblent dues à la présence d'une matière colorée, naturellement rouge, mais que les alcalis font virer au violet, et qui est soluble dans l'alcool, les essences et les huiles. Un examen attentif de la nature et des propriétés de cette substance, développée dans des circonstances si singulières, a amené MM. Montagne et Barreswill à y voir une espèce de lichen du genre *Lepraria*, non encore observée ou décrite, et dont ils compléteront bientôt l'étude.

— M. Montagne, en son nom et au nom de M. Vandencorput, son collaborateur, dépose une monographie des lichens de Java, comprenant l'énumération et la description de deux cent vingt-cinq espèces de plantes de cette modeste famille; sur ces deux cent vingt-cinq espèces, appartenant à quarante-quatre genres différents, soixante sont tout à fait nouvelles.

— M. Montagne, encore, fait hommage à l'Académie, au nom de M. Weddell, aide-naturaliste au Jardin des Plantes, de la septième centurie des plantes indigènes de la Bolivie et du Brésil.

— M. Henry Montucci, professeur d'anglais au Lycée Saint-Louis, lit l'analyse d'un Mémoire sur la construction géométrique des racines cubiques. Voici l'énoncé de quelques-uns des théorèmes nouveaux et curieux, formulés par l'auteur : Si du sommet B d'un rectangle ABCD, on abaisse une perpendiculaire BE sur la diagonale opposée AD, puisque par le pied E de cette perpendiculaire on mène deux lignes, l'une EF parallèle au côté AB, l'autre EG parallèle au côté AC, et terminées à ces côtés, on aura les trois propositions suivantes : 1° le cube de la perpendiculaire BE est égal au produit de la diagonale AD par les deux parallèles EF, EG; 2° la puissance $2/3$ de la diagonale est égale à la somme des puissances $2,3$ des deux parallèles; 3° le carré de la diagonale, moins le carré des deux parallèles, est égal à trois fois le rectangle des segments de la diagonale. Les théorèmes 1 et 2 fournissent l'équation d'une courbe nouvelle $y = F(x) \pm f(x)$; $F(x)$ étant l'ordonnée d'une parabole, et $f(x)$ l'ordonnée d'un cercle; Cette courbe résout complètement le problème qui consiste à trouver le côté du cube équivalent à un parallépipède donné, et M. Montucci l'appelle, pour cette raison, cubatrice.

— M. Delesse lit un Mémoire de minéralogie, au point de vue des variations de composition des roches cristallisées dans les diverses formations successives. Il s'agit des roches des Vosges, et particulièrement de la minette ou porphyre micacé.

— On procède à l'élection d'un membre correspondant pour la place devenue vacante, dans la section d'astronomie, par la mort de M. Lindenau. Le premier candidat, M. Peters d'Altona, obtient l'unanimité des suffrages, à l'exception de deux voix données au second candidat M. Adams, et est proclamé élu.

— La Commission du grand prix de mathématiques sera composée de MM. Liouville, Cauchy, Lamé, Bertrand et Duhamel.

— M. Dausse, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées, lit une suite importante à ses recherches sur le régime des rivières.

— M. Dumas annonce que M. Wurtz est parvenu, en parlant du tribromure de propylène, à préparer artificiellement une glycérine, identique par sa saveur sucrée, ses propriétés physiques et sa composition chimique à la glycérine naturelle, découverte par Scheele et si bien étudiée par M. Chevreul dans ses recherches sur les corps gras.

— Le procédé suivi jusqu'ici pour mettre en évidence la présence du fluor dans une combinaison minérale exempte de silice, consistait à dégager le fluor à l'état d'acide fluorhydrique, et à faire réagir cet acide sur une lame de verre. Dans une première note, présentée à l'Académie dans sa dernière séance, M. Nicklès, professeur de chimie à la Faculté de Nancy, avait démontré que ce procédé ne devait inspirer aucune confiance, premièrement, parce que l'acide sulfurique du commerce contient toujours des quantités appréciables d'acide fluorhydrique ; secondement, parce qu'à l'état de vapeur tous les acides, et même l'eau, agissent sur le verre et peuvent y tracer des dessins tout à fait semblables à ceux que produisent de faibles quantités d'acide fluorhydrique. Mais ce procédé, insuffisant quand on emploie une lame de verre, devient efficace et infaillible lorsqu'à la lame de verre on substitue une lame de cristal de roche, qui résiste à tous les acides liquides ou en vapeur, l'acide fluorhydrique excepté, et qu'on opère avec de l'acide sulfurique, rendu complètement exempt d'acide fluorhydrique par l'emploi préalable de silice sur laquelle on le fait agir.

Dans une seconde note, présentée aujourd'hui, l'habile chimiste a fait l'application de son procédé d'analyse qualitative modifié à la recherche du fluor dans les eaux minérales de Plombières, de Vichy, de Contrexéville, et croit être parvenu à démontrer que ces eaux contiennent réellement des quantités appréciables de fluor ou de fluorures.

« On s'explique peu, dit-il, l'efficacité de certaines eaux minérales quand on les considère sous le rapport de leur composition chimique. L'eau de Plombières est dans ce cas ; les substances qu'on y a rencontrées jusqu'à ce jour, n'offrent rien de particulier quant à leurs propriétés thérapeutiques, et, de plus, elles ne s'y trouvent pas en proportions bien grandes ; c'est ce qui a fait dire au docteur Constantin James, que « les eaux de Plombières sont, « chimiquement parlant, tellement insignifiantes qu'on ne sait à « quelle classe les rattacher, et pourtant, ajoute-t-il, ces eaux jouissent des propriétés les plus réelles et les plus importantes. »

On peut en dire autant de l'eau minérale de Contrexéville,

bien que cette eau soit plus riche en principes minéralisateurs.

Le peu de rapport qu'il y a entre la composition chimique et les propriétés thérapeutiques de ces eaux conduit à penser que ces dernières contiennent des principes dont on n'a pas encore signalé la présence ; conformément à cette vue, j'y ai recherché le fluor et je l'y ai trouvé en proportions sensibles, à l'état de fluorures.

L'eau de Contrexéville est bien plus riche en fluor que celle de Plombières ; elle imprime à la lame de cristal de roche des marques visibles à l'œil nu, tandis qu'une même quantité d'eau de Plombières, 4 litres, n'impressionne cette lame que passagèrement.

L'eau de Vichy, si riche en principes minéralisateurs, contient également des fluorures, mais en proportions moindres que les eaux de Plombières et de Contrexéville, de telle sorte que, pour en trouver, il faut opérer sur une plus grande quantité d'eau, 8 litres au moins. »

Il semble à M. Nicklès que ces faits sont de nature à appeler l'attention des médecins sur les propriétés médicales des fluorures, d'autant plus que ces sels ne sont pas toxiques.

— M. Charles Sainte-Claire Deville, en son nom et au nom de M. Félix Leblanc, lit un Mémoire relatif à la composition chimique des gaz rejetés par les événements volcaniques de l'Italie méridionale.

La haute température, l'odeur suffocante des gaz des volcans, la disposition du sol qui en rend l'abord difficile et même périlleux ; les conditions atmosphériques où sont placés la plupart de ces gisements, sont autant d'obstacles que l'on a à vaincre pour se procurer ces substances avec des garanties de pureté, sans lesquelles l'exactitude des analyses n'aurait qu'une valeur illusoire. Les auteurs du Mémoire ont surmonté toutes ces difficultés au moyen de divers appareils très-ingénieux qu'ils ont mis sous les yeux de l'Académie, et qui permettent de recueillir les matières gazeuses à l'abri du contact de l'air et d'un liquide autre que le mercure. Lun des auteurs du Mémoire, M. Ch. Deville, a transporté ces appareils aux principales couches volcaniques des environs de Naples, de la Sicile et des îles Eoliennes. Soixante-seize tubes, préalablement vidés d'air, ont été ainsi remplis et rapportés intacts à Paris. M. Deville s'était muni en outre d'un petit laboratoire qui lui a permis, chaque fois que la nature des émanations le comportait, de constater sur les lieux mêmes la composition des gaz qui s'en échappaient.

L'analyse des gaz a été exécutée au moyen de l'appareil de M. Doyère, dont on contrôlait l'exactitude par des expériences directes faites au moyen de l'eudiomètre de M. Regnault.

Les gaz absorbables étaient traités par les réactifs appropriés à leur nature. Quant aux recherches plus délicates relatives aux gaz combustibles, les auteurs ont employé divers procédés soumis à leur tour à un contrôle sévère. Nous allons énumérer rapidement les conclusions principales de ce travail vraiment intéressant et nouveau.

1° Dans la plupart des émanations volcaniques, l'air atmosphérique joue un rôle considérable, souvent même prépondérant; mais presque toujours cet air se trouve appauvri en oxygène, dans une proportion qui, dans l'expérience, a atteint plus de 3 0,0; de sorte que le cône du Vésuve, par exemple, peut être assimilé à une sorte de cheminée d'appel, dans laquelle s'opère la combustion de certains gaz, à la faveur d'une haute température intérieure et aux dépens de l'oxygène de l'air qui y afflue;

2° Le cratère supérieur du Vésuve dégage sur certains points de l'acide carbonique; ce dégagement se fait par des orifices entièrement distincts de ceux qui fournissent les vapeurs chlorhydrosulfureuses, et joue aussi un rôle tout différent dans la distribution des forces volcaniques.

3° La nature des éléments gazeux sortant d'un même orifice, subit des variations incessantes. A la *grande solfatara* de Pouzzole, par exemple, les gaz qui s'échappent avec la vapeur d'eau, sous une forte pression, ont été recueillis en deux occasions, le 10 juin et le 30 juillet 1856, à chaque fois on a pris deux échantillons; or, l'analyse a prouvé que la composition des gaz recueillis aux deux époques a varié considérablement le même jour à divers moments. C'est tantôt l'acide sulfureux, tantôt l'acide carbonique qui prédomine comme s'ils se substituaient l'un à l'autre, ou même comme s'ils s'excluaient mutuellement l'un l'autre. A la *petite solfatara*, gisement très-voisin, les variations s'observaient encore, mais l'échange avait lieu non plus entre l'acide sulfureux et l'acide carbonique, mais entre ce dernier gaz et l'acide sulfhydrique; 4° L'atmosphère, au sommet du Vésuve et près des fumeroles, ne présentait rien d'anormal, aucun gaz étranger; mais l'air recueilli sur les bords du lac d'Agnano, d'où se dégagent, comme on sait, des quantités notables d'acide carbonique, contenait de ce dernier gaz des proportions très-sensiblement supérieures à celles que l'on trouve habituellement dans l'atmosphère.

VARIÉTÉS.

Éclairage électrique

Par M. EDMOND BECQUEREL.

« Est-il avantageux de se servir de lumière électrique? Dans quelles circonstances peut-on l'employer? Nous allons essayer de donner quelques indications qui permettront de fixer les idées sur cette double question.

Les régulateurs de lumière électrique que l'on possède actuellement fonctionnent suffisamment bien pour que leur utilisation soit possible dans le cas où la source d'électricité offrirait les conditions de régularité et d'économie voulues; il est seulement à désirer que l'on améliore la fabrication des conducteurs en charbon destinés à former l'arc, car le défaut de pureté et d'homogénéité de ces conducteurs est la principale cause des intermittences que l'on observe avec cette source lumineuse.

Le point le plus important était de déterminer la dépense occasionnée par les piles qui fournissent l'électricité, en évaluant la consommation du zinc, de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique nécessaires pour donner à un arc voltaïque une quantité de lumière déterminée pendant une durée de plusieurs heures. Les résultats obtenus ont montré que l'intensité lumineuse de l'arc, déterminée à l'aide d'un photomètre, a diminué très-rapidement pendant le cours des expériences, alors que l'intensité du courant électrique n'avait que peu varié. Mais on se rend aisément compte de cet effet si l'on réfléchit que l'intensité lumineuse doit être fonction de la quantité de chaleur dégagée, laquelle varie comme le carré de la quantité d'électricité qui traverse le circuit dans un temps donné : le décroissement de lumière a même été plus rapide que ne l'indiquait cette loi.

Si l'intensité lumineuse de l'arc voltaïque ne varie pas proportionnellement à la consommation des matières qui produisent l'électricité de la pile voltaïque, il devient presque impossible de reconnaître suivant quelle loi varie la dépense nécessaire à la production d'une lumière d'intensité déterminée, comme lorsqu'il s'agit de l'éclairage par certaines matières combustibles. Mais on peut, comme nous allons le faire, indiquer les limites entre lesquelles se trouve comprise la dépense quand on fait usage de couples de Bunsen de dimensions ordinaires, dans lesquels le diaphragme, ou vase cylindrique poreux, a 20 cent. de haut et 6 cent.

15 de diamètre, et dont le nombre est compris entre 40 et 80. Avec une pile de 60 éléments qui a fonctionné pendant trois heures, la quantité de zinc consommée par heure était au commencement, 1 kil., 086, la dépense totale ou valeur des produits consommés, 2 fr. 85 c. ; l'intensité lumineuse obtenue, 506 bougies. Après trois heures la consommation de zinc n'était plus que de 826 gram., la dépense totale de 2 fr. 15, l'intensité lumineuse, 195 bougies. En moyenne, donc, par heure, le zinc consommé est de 956 gram., la dépense de 2 fr. 50, l'intensité lumineuse de 350 bougies. La dépense en zinc a été calculée d'après l'intensité du courant mesurée par une boussole des sinus introduite dans le circuit, et rapportée à l'action qui serait produite dans un voltamètre à sulfate de cuivre par un courant électrique de même intensité; celle en acide sulfurique et nitrique a été calculée par les équivalents.

Or, la dépense réelle des couples est plus forte que ne l'indique la théorie des décompositions électro-chimiques en proportions définies, car si le zinc qui provient d'une opération antérieure peut servir pour une nouvelle expérience, l'acide nitrique dont le degré aréométrique s'est abaissé de 36 à 25°, ne donne plus aux couples une action assez énergique pour obtenir l'arc lumineux dans de bonnes conditions. En outre, il faut avoir égard à la perte de mercure, à la consommation de zinc un peu plus grande que celle que la théorie indique, au prix de revient des conducteurs en charbon entre lesquels se produit l'arc voltaïque, etc.

D'après ces motifs, nous pensons que dans les conditions des expériences précédentes et avec une résistance à la conductibilité extérieure égale à celle de la pile, on peut sans exagération admettre que chaque couple, en moyenne, dépense 5 centimes par heure.

Si l'on met en regard le prix de revient des foyers lumineux de différentes sources et équivalents à 350 bougies, intensité moyenne déduite des expériences précédentes, on a les nombres suivants :

Gaz de la houille, (1), 0 fr. 80 c. au prix de 0 fr. 15 c. le mètre cube ; gaz de la houille, 1 fr. 60 c., au prix de 0 fr. 30 c. le mètre cube ; lumière électrique, 3 fr. ; huile (huile de colza), 3 fr. 05 c., à 1 fr. 70 le kilog. ; suif, 6 fr. 30, à 1 fr. 70 le kilog. ; bougie stéa-

(1) Les nombres relatifs au gaz d'éclairage sont comme on le sait très-variables : ils dépendent de la grandeur du bec, de la forme, de la manière dont la combustion se produit, de la pression du gaz, et enfin de la composition même du gaz. Le nombre précédent est une moyenne donnée par des expériences faites avec le gaz de la houille dans le rapport ou dans les formes de becs qui ont servi aux observations.

rique, 13 fr. 10, à 3 fr. 6 le kil. ; bougie de cire, 16 fr. 20 c., à 5 fr. 60 c. le kilog.

On voit qu'à égalité de lumière, en ayant égard seulement au prix de revient des matières consommées, sans y comprendre la main-d'œuvre, l'éclairage électrique, dans les conditions de celui que nous avons étudié, serait quatre fois plus cher que l'éclairage au gaz, au prix de vente du gaz à la ville de Paris; il serait le même que celui de l'éclairage à l'huile et le quart de celui de l'éclairage à la cire; mais si l'on estimait la main-d'œuvre nécessaire pour surveiller les appareils, les préparer, renouveler les piles, etc., le prix augmenterait du double ou de moitié au moins. Ces résultats pourraient varier si l'on se servait de piles dont le nombre des éléments serait différent; et la dépense diminuerait en faisant usage d'un plus grand nombre d'éléments voltaïques; mais comme habituellement le nombre des couples employés a été compris entre 60 et 80, les conclusions précédentes peuvent s'appliquer aux expériences faites jusqu'ici sur l'éclairage électrique.

Dans ces déterminations expérimentales, on a été conduit à un résultat assez curieux : en mesurant la résistance à la conductibilité de l'arc voltaïque, c'est-à-dire en assimilant les matières incandescentes qui la composent et qui transmettent l'électricité, à un conducteur métallique, on a trouvé que cette résistance était égale à un nombre variant de 0,5 à 0,67 de la résistance à la conductibilité de la pile; et qu'il fallait rester entre ces limites pour que l'arc voltaïque fût produit dans de bonnes conditions. Or l'on sait que l'on a le maximum d'effet calorifique et magnétique d'une pile, lorsque la résistance à la conductibilité est égale à celle des couples; on voit donc que par tâtonnement on arrive à remplir les conditions que la théorie indique comme donnant l'action la plus énergique qu'une pile puisse produire.

Il est intéressant de rapprocher les nombres indiqués précédemment de ceux que l'on obtiendrait si l'on évaluait quelle serait la force motrice à communiquer à une machine magnéto-électrique pour fournir un courant électrique capable de maintenir constant un arc voltaïque semblable à celui qui a servi aux études précédentes. Si l'on compare ces effets avec ceux qui ont été obtenus l'année dernière avec la machine qui a fonctionné au Conservatoire impérial des Arts et Métiers, on trouve qu'il faudrait communiquer une force de 2 chevaux $1/4$, ou près de 2 chevaux $1/2$ à cette machine magnéto-électrique pour donner un courant électrique capable de maintenir constant un arc lumineux éclairant

comme 350 bougies. Cette évaluation est relative seulement aux limites d'intensité de courant entre lesquelles on a opéré. D'après cela, l'électricité obtenue de cette manière serait la source de cet agent qui serait la moins coûteuse; il n'est question ici que de la production de la lumière électrique, car pour d'autres applications, la production d'électricité par ce moyen ne se ferait pas dans les mêmes conditions économiques.

Nous venons d'établir comment on avait évalué le prix de revient de la lumière électrique, mais il est bon de dire dans quelles circonstances elle peut être utilisée. Il est évident que les conditions mêmes de la production de l'arc voltaïque ne permettent pas de diviser la lumière comme on le fait pour l'éclairage public, afin de diminuer les ombres et d'obtenir un éclairage par lumière diffuse qui est celui que l'on doit préférer : loin de là, l'arc voltaïque la concentre; et les difficultés qui se présentent lorsqu'on cherche à obtenir deux ou plusieurs arcs avec le même courant et le même circuit, sont telles que l'on doit renoncer à atteindre ce but. En effet, la somme des résistances à la conductibilité des arcs séparés devrait être égale à celle d'un arc unique, et quand on songe aux conditions à remplir pour régler la fixité d'un seul arc, on peut facilement comprendre qu'il devient d'autant plus difficile, si ce n'est impossible, de régler dans un même circuit deux ou plusieurs arcs séparés qui sont alors beaucoup plus courts.

Mais si, dans les circonstances actuelles l'on ne doit pas songer à l'emploi de l'électricité pour l'éclairage public, on peut avec avantage l'utiliser pour des usages spéciaux, ainsi qu'on l'a déjà fait; il suffira de citer l'éclairage des travaux de nuit, celui des travaux opérés sous l'eau, les démonstrations dans les cours publics, etc.....; il est même possible qu'il soit avantageux d'y avoir recours pour l'éclairage des galeries de mines, pour des signaux à bord des navires, pour les phares, et dans une foule de circonstances où il est nécessaire de produire pendant un temps déterminé et plus ou moins court une lumière d'une intensité extrêmement vive. »

— Le R. P. Secchi a fait à Rome, et a publié dans le *Nuovo Cimento*, novembre et décembre 1856, des expériences tout à fait semblables à celles de M. E. Becquerel; si nous ne comparons pas ces deux séries de recherches, c'est que le travail du R. P. Secchi laisse à désirer au point de vue des mesures photométriques.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. le ministre de l'Instruction publique a décidé qu'il y avait lieu de pourvoir à la chaire de botanique vacante au sein de la Faculté des sciences de Montpellier par le décès de M. Dunal. La liste des candidats sera close le 1^{er} juin 1857; les présentations de la Faculté des sciences et du conseil académique auront lieu immédiatement après. Les candidats devront produire, outre leur acte de naissance et le diplôme de docteur ès sciences naturelles, une énumération de leurs titres et travaux scientifiques, des services rendus par eux dans l'enseignement, etc.; les pièces devront être adressées au doyen de la Faculté des sciences de Montpellier avant le 31 mai prochain.

— De la gaze colorée en vert-pomme et destinée à être convertie en robe de bal, fut confiée à cinq ouvrières, qui toutes furent atteintes d'accidents plus ou moins sérieux. M. Payen, chargé de l'examen de cette gaze, reconnut qu'elle était colorée par du vert de schweinfurth ou arsénure de cuivre, et que la matière colorante, très peu adhérente à l'étoffe, s'en détachait avec la plus grande facilité. Des mesures ont été prises pour que de semblables étoffes ne soient pas livrées au commerce.

— Sur la demande de M. Combes, président de la Commission du monument à élever à la mémoire de François Arago, le conseil municipal vient de voter la concession gratuite et à perpétuité, dans le cimetière de l'Est, d'un terrain où ce monument sera érigé.

— M. Combes, élevé d'abord à la dignité d'inspecteur général de première classe, vient d'être nommé directeur de l'École des mines en remplacement de M. Dufrénoy.

— Le prix pour la découverte la plus importante en géographie, que la Société française décerne chaque année dans sa première séance publique, a été attribué au docteur Livingston, le savant et courageux explorateur de l'Afrique méridionale; plus particulièrement pour ses voyages aux bords du Zambèze et de la côte de Lounda à celle de Mozambique. Dans cette même séance, M. Snider-Pellegrine a lu des observations d'un vif intérêt sur les moyens

de développer le commerce de l'Algérie avec l'intérieur de l'Afrique, et de se rendre de l'Algérie dans le Sénégal en passant par Tombouctou.

— De longues lignes de télégraphie électrique sillonnent déjà le Canada; la ligne de Montréal emploie 326 personnes et s'étend sur une longueur de près de mille lieues; elle a expédié en 1856 plus de 500 000 dépêches; le nombre moyen des dépêches en octobre dernier était de 750 par jour.

— L'empereur d'Autriche vient d'envoyer une médaille d'or grand module à M. Paul Pretsch, inventeur du procédé photo-électro-galvanique de reproduction des épreuves photographiques, en reconnaissance de la perfection artistique des épreuves dont il avait fait hommage à Sa Majesté.

— Le gouvernement de la Nouvelle-Zélande a résolu de consacrer une somme de 4 000 liv., cent mille francs, à la fondation de prix à décerner aux inventeurs de moyens propres à transformer les chanvres et autres plantes fibreuses de cette grande île en articles lucratifs d'exportation et de commerce. Cinquante mille francs seront accordés à celui qui par un procédé de son invention préparera le premier avec le *phormium tenax* ou autres plantes fibreuses indigènes, cent tonnes de marchandises. La seconde personne qui, par un procédé de son invention, aura produit cent tonnes de marchandises, recevra 25 000 francs. Quatre mille francs seront accordés aux cinq premières personnes, qui, toujours sous la même condition d'invention personnelle, auront préparé vingt-cinq tonnes de marchandises. Le prix de revient de la matière produite ne devra pas dépasser 75 pour cent de la valeur au port d'exportation; et les procédés de préparation complètement décrits tomberont dans le domaine public.

— M. Charles Knight, un des membres du jury de l'Exposition universelle de 1855, dans son rapport au bureau du commerce, reconnaît hautement que l'impression typographique française l'emporte incontestablement sur l'impression typographique anglaise. Les presses cylindriques françaises distribuent beaucoup mieux l'encre et empêchent plus efficacement la feuille de contracter des plis; aucune presse anglaise n'est comparable pour la perfection du tirage à celle de M. Dutartre. M. Knight signale en outre en ces termes, une autre cause d'infériorité: « Le papier anglais, dit-il, en général, possède à un moindre degré que le papier français les qualités d'un bon papier d'impression; il n'est pas fait d'aussi bons matériaux; il n'a pas le corps et la surface

qui conviennent à une impression soignée; l'impôt sur le papier nous force à recourir aux expédients pour produire à bas prix, avec des chiffons sales et petits, des feuilles rugueuses et brûlées, dont un côté seulement est uni, qui résistent à l'encre à moins qu'elles ne soient saturées d'eau, qu'il faut rhabiller après l'impression en les soumettant à l'action des cylindres et de la presse hydraulique; qu'il faut unir en volumes et relier presque sur-le-champ, parce que, brochées, elles ne feraient aucun usage.»

— Puisque nous en sommes aux rapports des jurys anglais, citons avec quelques observations critiques un fragment de celui de sir David Brewster, sur les instruments d'optique. Il s'agit des deux grands disques *en Flint et en crown glass* de 29 pouces, 73 centimètres de diamètre, exposés par MM. Chance frères et compagnie. « Le disque de Flint glass, dit sir David Brewster, avait déjà été exposé au Palais de cristal en 1851, et on lui avait décerné une médaille de Conseil. Dès cette époque, j'avais conçu l'espoir que le gouvernement anglais ferait l'acquisition de ces disques, et les ferait servir à la construction de la plus grande lunette astronomique que l'imagination de l'astronome le plus ardent eût jamais pu rêver. Dans ce but, j'étais entré en relation avec des personnages haut placés et de grande influence; mais le comte d'Ellesmere m'écouta seul avec intérêt, et m'offrit libéralement de contribuer par le don de quelques centaines de livres à l'achat des verres et à la construction de la lunette. Espérant que la munificence privée fournirait les moyens qu'une parcimonie nationale refusait malheureusement, je méditais un plan qui mettrait la science anglaise en possession d'un moyen puissant de s'ouvrir un champ nouveau et plus vaste, lorsque je reçus la nouvelle mortifiante que M. Le Verrier, jaloux des intérêts et de la gloire de son pays, avait en sa possession les disques de Birmingham, et était entré en arrangement pour les acheter à un prix très-élevé, pour le compte du gouvernement français, dans le cas où les épreuves auxquelles ils seraient soumis démontreraient leur excellence.»

Voilà le récit de sir David Brewster, voici nos observations en outre des deux disques anglais de 23 pouces, on voyait figurer à cette même Exposition, non-seulement deux disques, mais un objectif français de 19 pouces de diamètre, presque entièrement achevé. Le Flint glass de cet objectif, sorti des fours célèbres de Guinant, le père, et le crown glass fourni par M. Maes de Clichy, sont certainement plus homogènes, plus purs, plus excellents que le

flint et le crown anglais; on n'y découvre aucun défaut, tandis que dans les disques de M. Chance on constate encore des imperfections. Rien ne prouve en outre qu'il ne faudra pas faire subir plusieurs fois aux disques anglais l'opération du ramollissement, après avoir enlevé mécaniquement les portions nuageuses; rien ne prouve que les ramollissements n'amèneront pas des imperfections nouvelles, rien ne prouve par conséquent que le diamètre des verres anglais ne sera pas considérablement réduit, ou amené à avoir moins de 19 pouces. Jusqu'ici donc, l'avantage appartient aux disques et à l'objectif français, qui ne laisse rien à désirer au point de vue capital de l'achromatisme, qu'il suffira de remettre sur le tour une ou deux fois, pour le transformer en lunette parfaite, la plus grande qui fut jamais. Et cependant chose singulière et désolante, sir David Brewster ne dit pas un seul mot de l'objectif de M. Porro. Bien plus, et c'est, il nous semble, un oubli lamentable, le rapport du jury français l'a entièrement passé sous silence. Voici en effet les quelques lignes qu'il consacre à M. Porro : « M. Porro, à Paris (France), a exposé un grand nombre d'objets parmi lesquels se trouvent plusieurs instruments non terminés qui n'ont pas pu donner lieu à un examen complet. Le jury, après avoir remarqué ce qu'il y a d'ingénieux dans ces divers instruments, a fixé son attention sur la petite lunette que M. Porro appelle longue-vue Napoléon III. M. Porro, par un jeu bien entendu de diverses réflexions, est parvenu à construire une lunette réduite à de très-petites dimensions, très-portative et très-commode pour les reconnaissances militaires. »

De l'objectif géant de 19 pouces, de la lunette équatoriale de l'École normale dont l'objectif a 9 pouces, qui présentait des perfectionnements tout à fait nouveaux et remarquables, qui tout récemment, et quoiqu'elle fût dans le même état qu'au Palais de l'Industrie, a été de la part de MM. Faye et Le Verrier l'objet d'un rapport complètement favorable, rapport qui a valu au constructeur le paiement du second à-compte de 7 500 fr., pas une syllabe; on les laisse dans l'ombre, comme s'ils n'existaient pas, et l'on proclame que les disques non travaillés et imparfaitement étudiés de M. Chance ont droit à une médaille de première classe. Sir David Brewster est bien bon de dire qu'en achetant les verres anglais, M. Le Verrier s'est montré jaloux des intérêts et de la gloire de la France; nous avons craint, nous, qu'on ne l'accusât du contraire, car ce qui pouvait honorer et encourager la science et l'industrie françaises, c'était l'acquisition des verres et de

l'objectif français. Qu'on nous permette d'ajouter qu'un noble sentiment de courtoisie, non moins que les intérêts bien compris de la science anglaise, devraient déterminer sir David Brewster à reporter ses pensées et ses vues sur la lunette toujours disponible de M. Porro. De cette manière les astronomes de la Grande-Bretagne entreraient avant six mois en possession de moyens gigantesques d'observation que les disques de M. Chance ne procureront aux astronomes français qu'après de longues années, si tant est qu'ils soient jamais transformés en lunette comparable à celle de M. Porro. Pour légitimer nos doutes, il nous suffira d'affirmer que le rapport de dispersion des verres anglais est 0,65, nombre trop éloigné du rapport le plus avantageux 0,50, tandis que pour les verres de M. Maes, déjà comparables aux meilleurs verres de Bavière comme pour les verres de 19 pouces, le rapport de dispersion oscille entre 0,55 et 0,58, ce qui est bien plus près de la perfection.



Faits des sciences.

M. Monclard, de Marsac, près Albi, propose de faire intervenir l'électricité dans le jeu des appareils destinés à puiser de l'eau dans la mer à diverses profondeurs. L'appareil se composerait, comme à l'ordinaire, d'un tube en fer muni de deux soupapes, s'ouvrant de bas en haut; il serait fixé à un câble, contenant à son centre un fil de cuivre recouvert de gutta-percha; ce fil, roulé à l'extrémité du tube, formerait bobine autour d'un morceau de fer doux et constituerait un électro-aimant destiné à agir sur les deux soupapes pour les fermer, au moment où, avant de ramener l'appareil à la surface, on ferait passer un courant électrique.

— Voici quelles seraient, d'après M. Masson, les vitesses de propagation du son dans les principaux métaux; nous les rangeons par ordre ascendant, en prenant pour unité la vitesse dans l'air, qui est en réalité de 333 mètres : Plomb pur, 3,976; or pur, 6,27; cadmium, 7,55; étain, 7,953; argent, 7,957; platine, 8,41; palladium, 9,81; laiton, 10,48; zinc, 11,14; cuivre, 11,52; cobalt, 14,23; acier, 14,88; nickel, 14,98; fer, 15,108; aluminium, 15,375.

M. Masson donne aussi les vitesses du son pour un grand nombre de gaz et de vapeurs : vapeur d'alcool, 130,6; vapeur de fluorure de silicium, 167,4; vapeur d'éther sulfurique, 179,2; vapeur d'éther

chlorhydrique, 499 ; acide sulfureux, 209 ; cyanogène, 229,48 ; protoxyde d'azote, 256,45 ; acide carbonique, 256,83 ; acide sulfhydrique, 289 ; gaz oléifiant, 348,73 ; bioxyde d'azote, 325 ; air, 333 ; oxyde de carbone, 339,7 ; vapeur d'eau, 401 ; ammoniacque, 415 ; hydrogène protocarboné, 434,82.

— Si l'on dirige la pointe d'une flamme vive de chalumeau sur un fragment de plume à écrire, on aperçoit un noyau rougeâtre au centre et bordé extérieurement de vert ; le même phénomène a lieu quand on substitue à la plume la gélatine, l'albumine, la chondrine, la chitine et autres substances à la fois cornées et azotées, le gluten surtout et l'éponge ; les corps organiques non azotés, tels que le sucre, l'amidon, la dextrine, les gommés, etc., etc., ne présentent rien de semblable. MM. Vogel et Reischauer sont convaincus que la coloration verte de la flamme est la conséquence d'une propriété jusqu'ici inconnue de l'azote lorsqu'il se dégage d'une combinaison oxygénée ou hydrogénée.

— M. Kemp croit avoir démontré les propositions suivantes : 1° le mucus ou membrane muqueuse de la vésicule du fiel n'est pas simplement une sécrétion destinée à lubrifier l'intérieur de cet organe et à le protéger contre l'action des matières irritantes qu'il contient ; ce mucus est une portion essentielle de la bile cystique ; 2° la vésicule du fiel n'est pas un simple réceptacle ou réservoir pour la bile ; c'est un organe ayant des fonctions propres, en ce sens que la sécrétion immédiate du foie est convertie en bile cystique par l'action de sa membrane muqueuse.

— Le commandant Rodgers, chef de l'expédition hydrographique dans le nord de l'océan Pacifique, a fait, l'année dernière, quelques observations sur la température de l'eau à la surface, au milieu, et au fond de l'océan Arctique ; partout il a trouvé : eau chaude et légère à la surface ; eau froide dans le milieu ; eau chaude et pesante au fond. A moins de deux cents lieues du pôle nord, le docteur Kane avait trouvé qu'au fond de la mer ouverte la température de l'eau était de 4°,44.

— M. Dawson a découvert que la plus grande partie, sinon la totalité de l'alluvion marine de la baie de Fundy (Nouvelle-Ecosse), repose sur une surface terrestre anciennement recouverte de végétations, aujourd'hui submergées, et dont on peut apercevoir les vestiges dans les très-basses eaux. La forêt engloutie se composait presque uniquement de pins et de hêtres, arbres qui indiquent plutôt une terre haute et sèche qu'un terrain humide et marécageux ; tous ces arbres sont enracinés dans un sol forestier parfait,

de sorte qu'il s'agit d'une véritable submersion et non d'un échouage ou d'un glissement de terrain; cette submersion suppose un affaissement du sol d'environ 13 mètres; cet affaissement semble s'être étendu sur tout le rivage de la baie, et remonte à la dernière partie de la période moderne.

— M. l'abbé Vinçot, missionnaire en Chine, dit que les Chinois des districts qu'il visite, excellent dans l'art de multiplier le poisson au moyen du transport des œufs. On place en février ou en mars des bottes de paille le long des rivières, et tous les jours on va soigneusement recueillir les œufs que les poissons y ont déposés; on les porte dans un petit réservoir peu profond; ils y éclosent sans danger et forment bientôt des myriades de petits poissons que l'on place ensuite dans de plus grandes eaux. De cette manière, une petite rivière peut donner en trois mois plus de cinq cents kilogrammes de poissons.

— M. Dausse a eu la bonne pensée de résumer en quelques propositions son excellente note sur le régime des rivières, sur ce qu'il appelle un principe d'hydraulique important et nouveau : 1° Sauf les exceptions indiquées, un cours d'eau quelconque n'est réellement qu'une suite de parties contractées à quelque degré, et dont la pente est moindre, alternant avec des cônes de déjection plus ou moins tronqués sur lesquels la pente est plus grande; 2° Ce fait tardivement remarqué résulte de la vitesse qui croît dans le premier cas par suite de la contraction du courant, et décroît dans le second par suite de son épanouissement, et de la loi en vertu de laquelle la pente d'équilibre varie en raison inverse du carré de la vitesse; 3° Toutes les fois qu'on resserre un cours d'eau dans une plaine, il y a creusement progressif de l'aval à l'amont du resserrement, jusqu'à ce que la pente soit réduite dans une certaine proportion du surcroît de vitesse dû à la contraction, et l'on peut ainsi abaisser à volonté l'altitude des crues des cours d'eau en un point donné de cette plaine; il faut seulement pour cela prolonger suffisamment en aval le resserrement et faire les digues susceptibles de descendre partout à la profondeur convenable; 4° Quand un cours d'eau n'est pas arrivé à la pente d'équilibre, il opère toujours la réduction de sa trop grande pente en déployant la moindre action : si le sol sur lequel il coule lui offre moins de résistance dessous que dessus, ce qui est fréquent, il opère la réduction de la pente en allongeant son lit par des sinuosités, sans le creuser beaucoup; dans le cas contraire, et en supposant que les berges ne s'éroulent pas sans cesse, c'est en creusant profondément son

lit sans l'allonger. L'abaissement des mers, l'élevation des continents, ont fait faire cela aux cours d'eau très en grand et très-diversement; sur une moindre échelle l'homme peut quelquefois utilement procurer les mêmes effets.

Faits de l'agriculture.

La culture des plantes vraiment parasites passait pour la plus difficile de toutes les cultures, à ce point que jusque dans ces derniers temps on avait à peine osé l'entreprendre; des expériences récentes ont cependant prouvé que leur propagation artificielle n'est pas impossible. S'il s'agit du gui, par exemple, il suffit, pour le multiplier, de frotter une baie mère contre l'écorce d'un pommier ou de l'un des arbres sur lequel il croît; les graines du parasite restent fixées à l'arbre par la glu qui les enveloppait dans le fruit, elles germent facilement et produisent un nouveau gui. La plus grande des fleurs connues est celle du *rafflesia Arnoldi*, qui croît en parasite sur les racines de quelques espèces de *cissus* des îles de la Sonde, notamment sur celles du *cissus scabiosa*. M. Teysman, directeur du jardin de Bentenzorg, dans l'île de Java, a fait une entaille dans une racine de *cissus*, de manière à fendre l'écorce; il a introduit dans la fente des graines de *rafflesia*; au bout de dix-huit mois, il a vu sortir de la racine plusieurs boutons de fleurs du parasite, gros, les uns comme un pois, les autres comme une pomme ou orange; et il s'attend à voir dans un an les boutons s'épanouir en fleurs gigantesques qui pourront atteindre jusqu'à un mètre de diamètre. Il est donc presque certain qu'on arrivera à reproduire par la culture cette véritable merveille végétale, dont la découverte, faite à Sumatra en 1818, par le docteur Arnold, fut un véritable événement.

— M. de Lannoy, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées à Constantine, a fait cueillir des drupes, ou fruits du margousier, *melia azedarach*, arbre qui croît dans les terres les plus arides, avec une vigueur luxuriante, donnant à profusion des fleurs et des fruits. Concassés et chauffés dans une chaudière jusqu'à l'ébullition, ces drupes ont été portés bouillants sous un pressoir; on en a extrait un liquide huileux, trouble et épais, qui, au bout de quarante-huit heures, s'est converti en une huile jaune verdâtre, à saveur d'abord douce puis amère, brûlant avec une flamme

claire, sans répandre d'odeur et sans charbonner; le tourteau, résidu de la pression, a en partie les propriétés du savon, il blanchit les mains et les rend quelque peu onctueuses. Un arbre de dix ans donnerait au moins 25 kilogrammes de fruits, et un kilogramme d'huile, valant au minimum 1 franc 50 centimes, ce serait donc un très-joli revenu; cet arbre croît d'ailleurs très-rapidement et sans aucun soin; son feuillage, d'un vert foncé, persiste jusqu'à la fin de l'automne, et repose agréablement la vue; ses fleurs, qui lui ont valu le nom de lilas des Indes, répandent une odeur des plus suaves; son bois, malheureusement, est d'une qualité très-inférieure. Dans l'Inde, l'huile du margousier est considérée comme vulnérable, vermifuge et antirhumatismale; mêlée à une autre huile, l'huile de loupé, elle donne un savon de bonne qualité. Personne en Europe, avant M. de Lannoy, n'avait extrait des fruits du margousier une huile fixe.

— M. Guillaumin, député du Cher, affirme qu'on ne saurait révoquer en doute les heureux résultats obtenus en Sologne, de l'addition au sol de marne dans la proportion de 25 à 35 mètres cubes à l'hectare. Avant le marnage, les terres ne produisaient que du seigle, 4 à 7 hectolitres par hectare, et du sarrasin, 7 à 10 hectolitres; pas de plantes fourragères, de racines, de légumineuses, etc., partant, ni fumier, ni viande. On a obtenu, après le marnage : froment, 18 à 22 hectolitres par hectare; trèfle, ray-grass, 5 000 kilogrammes; vesce, avoine, 7 000 kilogrammes; carottes, 20 à 30 000 kilogrammes; betteraves, 25 à 35 000 kilogrammes; sans compter les fumiers décuplés, les têtes de gros bétail élevé et engraisé, la richesse foncière, augmentée par l'effet d'un assolement régénérateur que le marnage permet d'introduire.

— M. Vilmorin a présenté à la Société d'agriculture vingt-huit variétés de tubercules de topinambours, provenant de semis faits, soit par M. Vilmorin lui-même, soit par les soins de son père; aucune de ces variétés n'est supérieure à la race commune, toutes, au contraire, lui sont inférieures; la densité du jus exprimé au moment de l'arrachage a varié de 1,074 à 1,043; la race primitive a donné 1,057.

— Depuis longtemps, dit M. Barral, on n'avait pas vu des mois de février, mars et avril plus satisfaisants; partout les récoltes en terre sont dans le meilleur état, et les semailles du printemps se sont faites dans d'excellentes conditions.

PHOTOGRAPHIE.

Recherches photo-chimiques

Par MM. BUNSEN et H. E. ROSCOE. (Suite et fin)

Pour voir si la variation de la température atmosphérique pouvait influencer la sensibilité du mélange gazeux, nous avons saturé l'appareil à diverses températures, comprises entre 18 et 27 degrés centigrades; et nous avons remarqué que la différence d'action entre deux quelconques des températures comprises entre ces limites était si petite qu'elle n'excède pas les erreurs d'observations inhérentes à ce genre d'expériences.

L'affinité chimique ou la force qui régit la combinaison de deux corps, agit comme toutes les forces en quantité définie. C'est donc une erreur de dire que dans des circonstances différentes le même corps peut avoir différentes affinités; on dirait avec plus d'exactitude que dans un cas, les corps peuvent céder à l'attraction chimique de leurs molécules, tandis que, dans d'autres cas, des forces opposées rendent la combinaison impossible. Ces forces opposées peuvent être regardées comme des résistances analogues à celles exercées dans le passage de l'électricité à travers les corps conducteurs, dans la distribution du magnétisme de l'acier, et dans la conductibilité de la chaleur. Nous détruisons ces résistances quand nous augmentons, par l'agitation, la formation d'un précipité, ou quand nous effectuons une décomposition par l'insolation.

L'acte par lequel ces résistances à la combinaison sont plus ou moins diminuées, et la formation d'un composé chimique facilité, est appelé par nous « induction chimique, » et nous différencions cette induction par les épithètes « photo-chimique, thermo-chimique, électro-chimique, ou idio-chimique, selon que c'est la lumière, la chaleur, l'électricité ou l'affinité chimique pure qui déterminent la combinaison. »

Les phénomènes de l'induction photo-chimique sont particulièrement intéressants parce qu'ils présentent certains faits saillants qui nous font mieux connaître ce genre d'affinité.

M. Draper a observé en 1843 que l'action de la lumière sur un mélange de chlore et d'hydrogène n'a pas lieu tout d'un coup. Il croyait que ce retard provenait de ce que le chlore subissait sous l'influence de l'insolation une modification allotropique permanente, état dans lequel il possédait des propriétés plus actives. Nous verrons que cette explication est erronée, et que le phéno-

mène tout entier est causé par l'action particulière à laquelle nous avons donné le nom d'induction photo-chimique. Quand le mélange type de chlore et d'hydrogène est exposé à une source de lumière constante, il n'y a pas d'abord d'action visible; mais après quelque temps, l'action se manifeste et s'accroît graduellement, jusqu'à ce qu'elle atteigne son maximum. Des expériences faites avec des lumières d'intensités et de sources différentes ont montré que le temps qui s'écoule entre le commencement de l'exposition et le maximum d'action varie beaucoup selon les circonstances. Dans un cas, le maximum a été atteint en quinze minutes; dans d'autres, après une exposition de trois ou quatre minutes: dans un cas, l'action n'a commencé à devenir visible qu'après six minutes; dans d'autres, elle était visible et considérable dès la première minute. Le volume du gaz exposé exerce une influence sensible sur la durée de l'induction; cette durée est d'autant plus grande que le volume du gaz est plus grand à égale quantité de lumière. La quantité de lumière à volume égal de gaz, influe aussi sur la durée de l'induction; l'expérience a montré :

1° Que le temps nécessaire à la manifestation de la première action de l'induction photo-chimique décroît à mesure que la lumière croît, et dans une proportion plus forte que celle de l'augmentation d'intensité lumineuse;

2° Que le temps qui s'écoule jusqu'à ce que le maximum d'action soit atteint, décroît également avec l'augmentation de la lumière, mais dans une proportion beaucoup plus petite;

3° Que l'induction s'accroît d'abord, atteint son maximum, puis décroît ensuite; cette loi peut être rendue sensible par le tracé de lignes courbes dont les abscisses sont les intensités de lumière, et les ordonnées les temps employés à atteindre le maximum d'induction.

Ces résultats nous ont conduit à rechercher si l'augmentation d'activité ou d'aptitude plus grande à la combinaison des gaz isolés est permanente, ou si elle n'a lieu que pendant l'exposition à la lumière.

Pour cela, le mélange sensible que l'on avait laissé séjourner quelque temps dans l'obscurité a été exposé à une lumière constante, et on a noté le temps qui s'écoulait jusqu'à ce que l'action maximum fût atteinte; l'appareil a été alors de nouveau placé dans les ténèbres pendant une minute, puis exposé de nouveau à la lumière; en même temps qu'on comptait le temps écoulé jusqu'à l'obtention de l'action maximum. Ces observa-

tions maintes fois répétées, et le temps d'obscurcissement étant augmenté à chaque expérience, nous ont conduit à la conclusion que la résistance à la combinaison surmontée par l'exposition à la lumière, renaît bientôt lorsque les gaz sont replacés dans l'obscurité.

La résistance à la combinaison, dont il est ici question, peut devenir plus grande par diverses circonstances : la présence, par exemple, d'une très-petite quantité de gaz hétérogène qui s'introduit dans le mélange titré suffit pour l'augmenter dans une proportion considérable.

Ainsi trois millièmes d'hydrogène en sus de l'hydrogène contenu dans le mélange rendent l'action plus faible dans le rapport de 38 à 100.

Nous retrouvons dans ces expériences, sous sa forme la plus simple et la plus nette, l'action appelée force catalytique, avec laquelle les phénomènes photo-chimiques sont étroitement liés.

L'action de contact du gaz étranger devient bien plus manifeste encore lorsque ce gaz est de l'oxygène; cinq millièmes d'oxygène, introduits dans le mélange, réduisent l'effet de 100 à 4,7; treize millièmes le réduisent de 100 à 1,3. Un excès de chlore agit de la même manière : dix millièmes de ce gaz réduisent l'action de 100 à 60,2; cent quatre-vingts millièmes la ramènent de 100 à 41,3. Heureusement pour l'exactitude des indications de notre appareil, nous avons trouvé que treize millièmes de gaz chlorhydrique insolé ne produisent pas d'effet sensible sur l'induction; le même gaz non insolé agit au contraire sur le mélange exposé à la lumière; il suffit d'introduire dans le mélange six millièmes de gaz chlorhydrique non exposé à la lumière pour faire descendre l'action de 100 à 55.

On peut essayer d'expliquer les lois de l'induction photo-chimique, en supposant que le chlore ou l'hydrogène, ou les deux gaz à la fois, subissent par leur exposition à la lumière une modification analogue à celle que subit l'oxygène en passant à l'état d'ozone; ou que ces gaz peuvent, suivant certaines circonstances, être doués de propriétés actives ou de propriétés passives. Si cette hypothèse était vraie, il faudrait que chaque gaz pris séparément subit cette modification sous l'influence de la lumière; or, l'expérience suivante prouve qu'il n'en est pas ainsi. On a dégagé séparément les deux gaz et on les a fait arriver par deux longs tubes de verre, dans lesquels ils étaient exposés soit à la lumière diffuse, soit à la lumière solaire directe; après cette exposition à

la lumière, les deux gaz étaient amenés ensemble dans l'appareil où une lumière constante les attendait. On découvrait tour à tour et l'on couvrait les tubes de manière à amener dans l'appareil tantôt des gaz non insolés, tantôt des gaz insolés; on mesurait dans chaque cas la durée de l'induction; or, on n'a remarqué aucune différence dans cette durée, elle restait sensiblement la même dans les deux cas. D'où il faut conclure que la lumière ne détermine de modification permanente ou de passage permanent de l'état passif à l'état actif, ni sur l'hydrogène, ni sur le chlore; mais que la combinaison produite par la lumière dépend de l'action photo-chimique, qui a simplement pour effet d'accroître les attractions de molécules chimiquement actives.

Toutes les lignes courbes que nous avons dressées afin de représenter l'accroissement de l'induction, ont une forme commune, avec inflexion au point où l'action maximum a lieu.

Afin de déterminer si ces propriétés communes aux courbes sont dues à l'affinité chimique ordinaire, ou si la lumière y joue réellement un rôle essentiel, nous avons soumis à l'expérience l'induction idio-chimique, c'est-à-dire l'action chimique pure dans laquelle les affinités chimiques sont seules en jeu.

A cet effet, nous avons employé une solution diluée de brome dans de l'acide tartrique; cette solution, comme on sait, subit dans l'obscurité une décomposition qui donne naissance à de l'acide bromhydrique. En déterminant la quantité de brome libre qui se trouve dans la liqueur, à différentes reprises, nous avons pu apprécier la vitesse de cette décomposition. Nous avons reconnu ainsi que la quantité d'acide bromhydrique formé n'est pas la même dans des intervalles de temps égaux, et les lignes courbes, par lesquelles nous avons représenté cette action, correspondent par la forme à celles obtenues pour l'induction photo-chimique. La cause de l'augmentation et du maximum d'action ne paraît donc pas résider dans une propriété particulière de la lumière, mais plutôt dans le mode d'action de l'affinité chimique elle-même.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 20 avril.

M. le docteur Séguier affirme que la méthode de traitement de la couperose, par l'iodo-chlorure mercurieux de M. Boutigny, telle qu'il l'applique aujourd'hui, est bien complètement sienne, et que M. le docteur Rochat ne peut, en aucune manière, en revendiquer la gloire.

— M. Pisani, directeur de l'École de chimie pratique, fondée par M. Gerhardt, adresse une note sur l'acide anisique anhydre.

— M. Hottelier, verrier, annonce que, marchant sur les traces de M. Kuhlman, ou le devançant, il a préparé, avec la silice calcinée, une couleur qui remplace, avec de très-grands avantages, la céruse, l'oxyde de zinc, la gélatine tannée, etc., etc. ; cette couleur est très-solide, couvre très-bien, et rend incombustibles les bois, les étoffes et les tissus auxquels on l'a appliquée.

— M. Delaporte, aveugle, envoie la description d'un nouveau our à voûtes superposées par gradins.

— M. Poggioli présente, pour le concours du legs Bréant, trois observations de cas de choléras confirmés, guéris par l'application de l'électricité vitrée.

— M. Morey, de Fribourg (Suisse), envoie un *Traité de mathématiques appliquées aux éléments matériels des sciences physiques*.

— M. Ernest Favre demande que son Mémoire sur le cerveau des dytiques considéré dans ses rapports avec la locomotion, soit admis au concours du prix de physiologie expérimentale. Les conclusions de ce Mémoire important peuvent être énoncées comme il suit : Les ganglions sur ou sous-œsophagiens et les pédoncules qui les lient représentent le cerveau du dytique et exercent sur la locomotion une influence incontestable. La partie supérieure, placée au-dessus de l'œsophage, est le siège de la volition et de la direction des mouvements. La partie inférieure ou sous-œsophagienne est le siège de la cause excitatrice et de la puissance coordinatrice.

— M. Hubert sollicite l'examen de ses recherches sur la nature de l'homme, les phénomènes de la vie et les conditions sous lesquelles ils s'exécutent.

— M. Dillier présente un procédé de pralinage des grains sur lequel il a fondé de grandes espérances, et qu'il aurait vendu en Angleterre 500 000 francs. Il s'agit d'une machine à l'aide de laquelle on recouvre les grains à ensemençer d'une couche formée d'une dissolution de corne faisant fonction d'engrais, c'est-à-dire qui a pour effet de hâter la germination et le développement de la plante.

— M. Bowring est inventeur d'un appareil qui mesure et enregistre les vitesses des courants gazeux ou liquides.

— M. D'Archiac transmet une note sur la part qui revient à M. Jules Haime dans les recherches que ce savant, mort si jeune et si riche d'avenir, a fait en collaboration de M. Milne-Edwards.

— M. Liouville envoie pour les *Comptes rendus* une note sur un point particulier de la théorie des équations trinomes.

— M. Daubré, candidat à la place vacante dans la section de géologie et de minéralogie, lit un Mémoire sur les galets impressionnés. On rencontre souvent dans la nature des galets roulés formés de calcaire siliceux ou de quarzite très-résistant, qui portent des stries, des empreintes creuses comme si d'autres galets les avaient pénétrés. Il était assez difficile d'expliquer comment des pierres si dures avaient pu se prêter à des impressions si distinctes. Quelques géologues avaient recours à une érosion produite par quelque action chimique avec compression violente des galets les uns sur les autres.

M. Daubré a voulu soumettre cette explication à l'expérience ; il a enfermé un certain nombre de galets dans un vase cylindrique à couvercle mobile ; il a humecté la masse entière d'eau acidulée capable de produire une érosion visible ; il a exercé une compression graduée ; mais il a été tout surpris, après l'expérience terminée, de voir que les impressions au lieu d'être en creux se trouvaient en relief, contrairement à ce qui a lieu dans la nature ; ce n'est donc pas ainsi que les galets ont été creusés. On ne peut pas non plus recourir à un ramollissement accompagné de pression, car, dans ce cas, l'empreinte présenterait un bourrelet sensible, ce qui n'a pas lieu dans la nature. Les premiers essais de M. Daubré ne l'avaient pas découragé, et il a eu l'heureuse pensée de recommencer l'expérience avec l'eau acidulée ou le liquide corrosif, mais en le faisant arriver lentement et par une sorte d'infiltration capillaire au sein de la masse de galets entassés et pressés.

Cette fois le succès a couronné ses efforts, car il a obtenu des empreintes creuses très-distinctes. L'opération a même si bien réussi que M. Daubré ne doute pas qu'en opérant de la même manière sur des agathes siliceuses, et prenant pour liquide corrosif l'acide fluorhydrique étendu d'eau, on pourra obtenir des pierres impressionnées ou gravées naturellement.

— M. Paul Thénard rend compte d'expériences faites par lui sur les fumiers ; elles semblent de nature à mettre en évidence, en permettant de l'isoler, ce qu'on pourrait appeler le *radical des engrais*. Deux pratiques fort anciennes, universellement suivies par les fermiers de la Bourgogne, avaient attiré l'attention du savant agronome, et l'avaient même intrigué au plus haut degré. Jamais on ne peut obtenir des fermiers qu'ils répandent sur les champs et enfouissent en terre le fumier récemment sorti de l'étable ; ils s'obstinent à le laisser entassé plus ou moins longtemps dans les cours ou dans le voisinage de la ferme, sans s'inquiéter des déperditions que pourront déterminer l'évaporation des substances ammoniacales et l'influence des agents météorologiques. Quand on leur demande pourquoi ils agissent ainsi, ils répondent que l'engrais n'est efficace et ne conserve au sein de la terre ses propriétés fécondantes qu'autant qu'il se sera échauffé ou qu'il aura fermenté, en quelque sorte, au contact de l'air et de la chaleur, en passant à l'état de fumier noir. Ces mêmes fermiers, en outre, transportent tous leurs fumiers disponibles sur une même région de leurs champs qu'ils enfument bien au delà de ce qui serait nécessaire. Interrogés de nouveau sur les raisons de leur conduite, ils répondent que, moins divisés, les transports sont moins pénibles, moins coûteux, et que, d'ailleurs, il n'est nullement à craindre que la portion d'engrais qui ne sera pas absorbée par la végétation devienne inutile ou inefficace ; rien n'est perdu, disent-ils, de ce qu'on confie au sol en fait d'engrais échauffés ou fermentés.

M. Paul Thénard, qui a appris, par une expérience déjà assez longue, que les pratiques routinières des fermiers reposent toujours sur un fondement raisonnable, sur des observations faites sans illusion, et auxquelles le temps donne une très-grande valeur, était convaincu d'avance qu'en soumettant les données de leur vieille expérience à un examen scientifique sérieux, il arriverait à des résultats très-dignes d'intérêt. Ses prévisions ne l'ont pas trompé. Il a pris de la terre arable, il l'a traitée par de l'acide fluorhydrique étendu d'eau, de manière à dissoudre toute la si-

lice, et il a eu pour résidu un dépôt couleur chocolat, dont la teinte s'est un peu éclaircie après la dessiccation et la calcination, et que l'analyse lui a prouvé être une sorte de laque formée d'alumine et d'une substance organique azotée. Il a pris alors de l'alumine, il l'a placée sur un filtre et l'a arrosée avec de l'eau ou jus de fumier échauffé par un tassement prolongé. L'opération terminée, il a trouvé sur le filtre cette même laque qui, lavée avec soin sous un filet d'eau ordinaire, ne perdait rien de ses éléments et de sa couleur brune. En substituant tour à tour à l'alumine pure de l'alumine hydratée, ou renfermant trois équivalents d'eau comme l'alumine de la nature, du bi-carbonate de chaux, du sesqui-oxyde de fer, et les arrosant sur un filtre avec la même eau de fumier fermentée, il a constamment obtenu cette même matière azotée.

Mais, quand au jus de fumier noir il a substitué du jus de fumier sortant de l'étable ou qui n'avait pas fermenté, la quantité de laque a diminué dans une proportion considérable, ce qui prouvait invinciblement que, dans ce cas, l'azote de l'engrais n'était pas fixé, si l'on peut s'exprimer ainsi, par l'alumine, le calcaire ou le sel de fer. Il y a donc une différence réelle entre les fumiers récents et les fumiers laissés longtemps en tas; et cette différence, qui consiste en ce que les premiers fumiers ne cèdent pas leur azote au sol, est entièrement favorable à la pratique des fermiers.

Qu'est-ce que c'est que la laque née de l'action du jus de fumier sur la terre, formée naturellement dans le sol ou préparée dans le laboratoire? Elle contient un vingtième environ de son poids d'alumine ou de terre; sa richesse en azote peut aller jusqu'à cinq ou cinq et demi pour cent; elle est assez instable; elle joue, suivant les circonstances, le rôle d'acide ou de base, etc. N'est-il pas dès lors très-probable qu'amenée à l'état de pureté, elle se montrerait identique à la protéine, substance gélatineuse ou laque, que M. Mulder a obtenue en traitant une matière azotée, l'albumine, la fibrine, la corne, etc., d'abord par l'alcool et l'éther pour séparer la graisse, puis par une lessive moyennement concentrée de potasse pour enlever le soufre et le phosphate, chauffant enfin le mélange à 50 degrés environ et saturant l'alcali par de l'acide acétique. La protéine $C^{40} H^{31} Az^5 O^{12}$; ou carbone, 0,55; hydrogène, 0,07; azote, 16; oxygène, 22; est une masse jaune grisâtre, dure, hygroscopique, etc., jouant aussi le rôle d'acide ou de base. M. Koene, professeur de chimie à l'Université de Bruxelles,

croit que la protéine peut être considérée comme dérivant de l'ulmine, substance qui fait partie essentielle des terres arables, par la soustraction de 2 équivalents d'oxygène en présence de 5 équivalents d'ammoniaque, on a en effet $C^{40} H^{31} Az^5 O^{12} = C^{40} H^{16} O^{14}$ (ulmine) — $O^2 + H^{15} Az^5$. Rien ne s'oppose, disait l'habile professeur, à ce que l'hydrogène naissant du ligneux en décomposition s'empare de deux des équivalents d'oxygène de l'ulmine existante, et que cette ulmine désoxygénée s'associe les éléments de 5 équivalents d'ammoniaque pour former la protéine. Le radical des engrais de M. Paul Thénard peut donc n'être en réalité que la protéine de M. Mulder, et s'il en était ainsi, la chimie végétale aurait fait un grand pas. M. Thénard a en outre observé que la silice, au contact du jus de fumier, ne donne pas naissance à la laque azotée, ce qui explique très-bien pourquoi les terres sablonneuses ne peuvent pas être fumées longtemps à l'avance, ce qui fait dire au paysan bourguignon, dans son langage pittoresque, qu'elles brûlent le fumier. M. Thénard enfin est persuadé que les terres abandonnées à elles-mêmes et non fumées redeviennent azotées avec le temps par la formation spontanée, quoique lente, de la laque ou protéine naturelle; et il annonce qu'il est parvenu à éclairer d'un jour tout nouveau la question tant controversée du rôle que joue dans la culture réelle l'azote de l'atmosphère.

— M. Élie de Beaumont, dans le but sans doute de mieux asseoir la candidature de M. Charles Sainte-Claire Deville, lit une lettre dans laquelle un géologue allemand, collaborateur de M. de Humboldt, dit avoir été conduit par l'observation faite sur les lieux, à des résultats entièrement conformes à ceux du géologue français relativement aux phénomènes des volcans, et aux produits gazeux des événements d'éruption, etc., etc.

— M. Flourens lit une nouvelle suite à ses *Recherches sur la sensibilité des tendons*. Après avoir démontré de la manière la plus évidente que les tendons, presque complètement insensibles à l'état normal ou sain, acquièrent une sensibilité extrême, quand ils sont enflammés, et renversé, par conséquent, l'opinion de Haller et son école, qui n'accordait la sensibilité qu'aux filets nerveux, étend cette fois ses expériences à la dure-mère, aux ligaments et au périoste. A l'état sain ou normal, la dure-mère est aussi presque complètement insensible, mais si on y détermine l'inflammation, soit mécaniquement, soit, ce qui réussit beaucoup mieux, par l'emploi d'une pommade épispastique, sa sensibilité

est exaltée au plus haut degré. M. Flourens a mis à nu les duremères chez deux animaux placés dans les mêmes conditions, il a laissé l'une saine et irrité l'autre par la pommade; quand on piquait la membrane mise à nu chez le premier animal, il ne témoignait d'aucune douleur, tandis que, au moindre contact de la membrane enflammée, le second animal s'agitait et poussait des cris violents. Les ligaments et en particulier, le ligament de la rotule, quinze ou vingt heures après l'application de la pommade, rougi et enflammé, acquérait de même la sensibilité la plus vive. Le périoste enfin, dont l'insensibilité est proverbiale, après quinze ou vingt heures d'irritation par la pommade, devenait douloureux à l'excès. Cette dernière observation aura pour résultat d'expliquer les douleurs, aussi extrêmes que mystérieuses, qui caractérisent certaines affections goutteuses ou rhumatismales.

— M. Cauchy fait mille efforts pour arriver à lire au moins le titre d'un nouveau *Mémoire sur l'intégration générale*, par une méthode nouvelle, par un changement heureux de variable indépendante, d'un système d'équations différentielles que l'on rencontre dans la mécanique céleste. L'illustre géomètre est une victime malheureuse de sa fécondité; à lui seul il remplirait les comptes rendus; en moins de trois ou quatre mois il comble l'espace que l'Académie lui accorde pour l'année entière, et on le voit alors à chaque séance errer comme une âme en peine, ne sachant plus comment se rattacher au corps des comptes rendus.

— M. Dumas annonce une nouvelle que les minéralogistes et les géologues accueilleront, dit-il, avec autant de faveur que les chimistes. MM. Wöhler et Buff sont parvenus tout récemment à découvrir et à préparer un nouvel oxyde de silicium Si_2O_5 moins riche en oxygène que la silice ordinaire SiO_2 , et dont rien jusqu'ici n'avait fait prévoir l'existence. En traitant par le gaz acide chlorhydrique au lieu de chlore, un mélange intime de charbon et d'acide silicique, ils obtiennent d'abord un chlorure de silicium contenant moins de chlore que le chlorure connu, et c'est ce chlorure nouveau qui, par une décomposition, donne le sous-oxyde de silicium. Le sous-oxyde est blanc comme la silice, insoluble dans l'eau, très-soluble dans les alcalis qui le transforment en silice ordinaire; dans son contact avec l'ammoniacque, il y a de l'hydrogène mis en liberté; il s'enflamme sous certaines conditions, etc., etc. Maintenant que l'attention est éveillée, il est très-probable qu'on constatera la présence de cette

substance dans la nature, où elle peut exercer un rôle plus ou moins important.

— On procède à l'élection d'un membre correspondant dans la section d'astronomie au remplacement de M. Nell de Bréauté, mort l'année dernière à Dieppe. Le nombre des votants est de 45, le premier candidat, M. Adams de Cambridge obtient l'unanimité des suffrages, à l'exception de deux voix données au R. P. Secchi. Une place est encore vacante, et l'élection aura lieu dans la séance prochaine. Le premier candidat cette fois est le R. P. Secchi, et comme MM. Peters et Adams, il sera certainement nommé à la presque unanimité des suffrages.

— M. Dumas lit un supplément au rapport sur le Mémoire de M. André Jean, relatif à l'amélioration des races de vers à soie. Depuis que la Commission a fait son premier rapport, qui a eu tant de retentissement en France et à l'étranger, l'Académie a reçu relativement à cette même et grande question de la maladie des vers à soie, des documents très-importants que le nouveau rapport croit devoir signaler et analyser. 1° M. le docteur Coste de Joyeuse, sériculteur exercé et physiologiste habile, a étudié avec le plus grand soin l'origine, les symptômes et les causes de l'infection ou dégénérescence des graines de vers à soie; d'accord avec la Commission académique, il ne trouve pas la raison de cette dégénérescence dans les influences météorologiques, mais dans la mauvaise direction imprimée aux éducations.

2° M. Martins, professeur de botanique à la Faculté de Montpellier, a adressé cinq notes pleines d'intérêt sur l'amélioration des graines de vers à soie par l'éducation à l'air libre. De concert avec M. Sabatier, propriétaire près Lunel-le-Viel, M. Martins a fait trois essais d'éducation de vers à soie en plein air, sur un mûrier enveloppé d'une toile à larges mailles, ou coussinière. Les vers ont supporté, sans qu'un seul d'entre eux en fût incommodé, des températures comprises entre 6 et 29 degrés; ils ont essuyé sans encombre le vent, la grêle, la pluie et divers orages d'une violence extrême. Dès la seconde éducation en plein air, les vers se montrèrent d'une fermeté, d'une vigueur et d'une adresse extraordinaires; tous les cocons furent fixés au haut des branches; les papillons qui en sortirent volèrent parfaitement, tandis que les papillons des magnaneries se soutiennent à peine avec leurs ailes sur la toile où les femelles sont fixées; les cocons d'ailleurs étaient de même poids que ceux de la magnanerie, mais plus petits, plus durs, plus serrés. On peut donc espérer;

qu'en replaçant le vers à soie dans les conditions naturelles où il se trouve dans son lieu d'origine, on pourra mettre un terme à la dégénérescence et obtenir une graine renouvelée. Le troisième document enfin était un rapport de M. Hardy, directeur de la pépinière centrale d'Alger, sur la situation de la sériciculture algérienne en 1856. La commission avait signalé l'Algérie comme placée dans des conditions excellentes au point de vue de l'éducation des races perfectionnées, et la production d'une graine régénérée, les expériences faites par M. Hardy viennent complètement à l'appui de cette opinion. La graine récoltée à Alger a donné des résultats excellents, tandis que la graine venue d'Italie a fort mal réussi. L'Algérie d'ailleurs possède près de 300000 pieds de mûrier, et ce sont presque tous des sauvageons, certainement préférables aux mûriers greffés. Les conclusions du rapport complémentaire sont : 1° de remercier les auteurs de leurs diverses communications ; 2° de poser une série de questions qui seront adressées à tous les sériciculteurs ; 3° de publier dans les comptes rendus un extrait du rapport de M. Hardy. La commission rappelle en outre qu'elle a sollicité l'institution d'un concours pour l'amélioration des races de vers à soie, avec primes à donner à ceux qui auront produit le plus de graine d'excellente qualité.

— Dans son avant-dernière séance, l'Académie avait décidé, à l'unanimité des voix, moins une, qu'il y avait lieu à remplir la place vacante dans la section de minéralogie et de géologie, par la mort de M. Constant Prévost. La liste des candidats a été présentée et discutée dans la dernière séance; elle est double comme dans la dernière séance. GÉOLOGUES : 1° M. D'Archiac; 2° *ex æquo* et par ordre alphabétique, MM. Daubrée, Charles Sainte-Claire Deville, D'Orbigny et Durocher. MINÉRALOGISTES : 1° M. Pasteur; 2° M. Descloizeaux. La section désire un géologue, et la lutte s'engagera principalement entre MM. D'Archiac et Deville.

VARIÉTÉS.

Sur la conservation de la force

Par M. FARADAY.

(Suite et fin. Voyez pages 329 à 336 et 360 à 364.)

« On peut tout préparer pour une action chimique qui devra se produire dans le circuit voltaïque ; mais, tant que le circuit ne sera pas fermé, l'action chimique ne se produira pas ; en outre, en complétant le circuit, nous pouvons tout arranger, de telle sorte qu'il se produise à distance une action chimique parfaitement équivalente à l'action chimique primitive et dominante ; or, en même temps qu'il établit l'équivalence électro-chimique de puissance, ce résultat met aussi hors de doute le principe de la conservation de la force, et soulève en même temps plusieurs questions collatérales qu'il faudra formuler et résoudre avant qu'on puisse arriver à comprendre tout ce qui concerne dans ce cas la conservation de la force. Cet exemple, et tant d'autres qu'on pourrait citer, de l'action chimique à distance, nous amènent naturellement à passer dans nos investigations de la simple considération des faits à l'étude du mode physique de l'exercice de la force ; car, les qualités qui semblaient localisées et inhérentes à certaines particules de matière, se retrouvent à distance associées à des particules complètement différentes : ils dirigent aussi nos pensées vers la *conversion* d'une forme de puissance en une autre ; de l'action chimique, par exemple, en chaleur, que les éléments de la pile voltaïque font apparaître à nos yeux, soit au lieu où ils produisent leurs effets de combustion et de combinaison, soit à distance par la production de l'étincelle électrique, soit dans les fils conducteurs ou au sein des fluides qui constituent les diverses portions du circuit voltaïque.

Lorsque des forces unes nous passons aux forces qui se présentent à nous avec un caractère invariable de dualité, comme l'électricité et le magnétisme, nous trouvons que le champ des hypothèses est beaucoup plus vaste ; et il est nécessaire qu'il en soit ainsi, car ces nouvelles forces s'exercent dans des conditions de plus en plus complexes. Mais, ici encore, rien ne nous force à renoncer au principe fondamental de la conservation de la force, même dans les cas où l'apparition et la disparition de force semblent un fait évident et éclatant. Nous voyons l'électricité ap-

paraître alors que nous n'employons et que nous ne consommons que la force nécessaire à engendrer un frottement ; nous ne savons pas comment cela se fait, mais nous cherchons à le connaître sans être en aucune manière disposés à admettre que la force électrique puisse naître de rien. Les deux électricités sont développées à la fois en proportions égales ; lorsqu'elles ont apparu, nous pouvons faire agir successivement et de diverses manières l'une d'elles sur diverses portions de l'autre, et faire varier leurs conditions relatives, mais sans que jamais la somme des intensités d'une espèce d'électricité devienne inférieure ou supérieure dans le plus petit degré possible à la somme des intensités de l'autre espèce. Dans cette nécessité absolue d'égalité entre les deux forces, nous rencontrons une autre preuve directe de la conservation de la force au milieu de ces milliers de changements que nous sommes obligés de suivre dans leurs principes et leurs effets, avant de pouvoir arriver à penser que nous ayons au moins une connaissance approchée de cette partie de la science.

Une des hypothèses faites sur l'électricité consiste à la regarder comme un fluide mis en jeu par une impulsion plus ou moins énergique. Une autre hypothèse veut qu'il y ait deux fluides électriques, que chaque particule de l'un des fluides repousse toutes les autres particules du fluide de même nom, et attire toutes les particules de fluide de nom contraire, que ces attractions et ces répulsions s'exercent en raison inverse du carré de la distance, comme dans le cas de la gravitation. Cette seconde hypothèse est contradictoire à la loi de la conservation de la force, et se prête à toutes les objections que nous avons faites ou que l'on peut faire contre la définition ordinaire de la gravitation. Dans une troisième hypothèse, on admet que chaque particule des deux électricités a en elle une quantité donnée de mouvement, et ne peut exercer sur les particules d'électricité contraire qu'une action proportionnelle à sa puissance, de sorte que si cette action s'exerce sur deux particules à la fois, elle ne sera, pour chacune des particules, que la moitié de ce qu'elle aurait été s'il n'y en avait eu qu'une. A quelque hypothèse qu'on s'arrête, le principe de la conservation de la force (nié toutefois implicitement par la seconde), devra toujours être respecté, et, j'aime à le croire, est toujours respecté de fait.

Ces mêmes observations s'étendent au magnétisme, soit qu'on le considère comme un fluide unique, soit qu'on le constitue par deux fluides ou par deux courants électriques de noms contraires,

soit qu'on admette que son action extérieure soit une action exercée à distance, soit qu'on admette que cette action extérieure s'exerce par l'intermédiaire de lignes de forces; dans tous les cas, il faudra admettre le principe de la conservation de la force comme gouvernant l'ensemble et les détails de tous les phénomènes.

La connaissance des phénomènes physiques est aujourd'hui assez étendue, non-seulement pour que l'on puisse définir et décrire les *faits connus*, mais pour que l'on puisse prévoir et prédire raisonnablement l'*inconnu*; et ma conviction est que le principe de la conservation de la force peut grandement aider le physicien expérimentateur dans l'accomplissement de ce devoir de la science qui consiste à formuler ou à énoncer les problèmes à résoudre. Il nous conduira, dans tous les cas, où comme il s'agit, pour le magnétisme, l'électricité statique, et peut-être la pesanteur, de forces conservant toujours la même forme et modifiées seulement dans leur direction, à découvrir quelles sont les conditions de leur répartition, à prouver que, quoique divisées, elles conservent de fait la même somme d'intensité ou leur quantité première. Dans les cas au contraire où la force disparaît en tout ou en partie, ce principe nous servira de guide dans la recherche de la forme nouvelle, sous laquelle la force disparue doit reparaître, de l'équivalence entre la force primitive et à la force dans laquelle elle s'est transformée. Lorsqu'une force nouvelle se sera développée tout à coup, nous serons avertis par ce même principe d'avoir à mettre en évidence la force antérieure et équivalente qui a fait naître la force apparue; c'est le cas des actions chimiques. Lorsque la force disparaît, comme dans l'induction électrique ou magnétique, après un plus ou moins grand nombre de décharges; ou, comme pour la gravitation, par la distance plus grande des particules qui s'attirent, le principe de la conservation de la force nous suggérera de rechercher si un changement équivalent ne s'est pas produit au sein des corps, qui agissent en apparence l'un sur l'autre, ou dans un milieu en partie extérieur à ces corps. Il nous forcera à nous demander dans quelles conditions intérieures et extérieures se trouvent ces corps, avant et après le changement qui a eu lieu. S'il s'agit d'un changement intérieur, il faudra découvrir le procédé physique par lequel la puissance se communique ainsi d'un corps à l'autre; s'il s'agit d'un changement extérieur, nous nous demanderons naturellement s'il est bien vrai qu'une action puisse s'exercer à distance, ou s'il ne faut pas faire

intervenir nécessairement la présence de l'éther ou d'un autre milieu intermédiaire.

Dans l'état actuel de la science, nous ne pouvons pas nous flatter de connaître la nature des diverses forces physiques ou sources de puissance; mais, nous pouvons au moins constater que les diverses forces ou formes de puissance ont entre elles une liaison intime (*consistency*). (Pourquoi M. Faraday n'admet-il pas le mot corrélation, si heureusement créé par M. Grove?) Ainsi, dans l'électricité statique, si nous considérons une action particulière d'induction, nous percevons sans peine la liaison de cette première action inductrice avec toutes les autres actions d'induction. Si maintenant nous considérons un courant électrique, en le voyant produire à son tour des effets d'induction, nous le voyons par là même en liaison avec l'induction électrostatique.

Nous arrivons de la même manière à la connaissance des liaisons qui existent entre le magnétisme, l'électricité, l'action chimique et la chaleur. Si, jusqu'ici, nous n'avons pas encore aperçu les liens intimes qui unissent la gravitation avec les autres formes de force, je suis fortement tenté de croire que c'est uniquement en raison de notre ignorance. Combien serait imparfaite l'idée que nous aurions d'un courant électrique, si nous faisons abstraction complète de son origine, de ses effets d'induction statique et dynamique, de son influence magnétique, de son action chimique ou calorifique; et, ce que nous disons du courant électrique, nous le dirions de toutes les autres formes de forces; isolée de toutes les autres, chacune d'elles se réduit presque à rien. Qu'il existe une force de gravitation subsistant en elle-même, *sans relation aucune avec les autres forces naturelles, et s'exerçant sans aucune dépendance de la grande loi de la conservation de la force*, c'est tout aussi invraisemblable que si l'on prétendait admettre un principe essentiel de gravité et de légèreté. La gravité ne peut être que le résidu (*residual part*) des autres forces de la nature, comme Mossotti a essayé de le démontrer; il n'est nullement probable qu'elle reste en dehors des lois qui régissent l'exercice de toutes les autres forces, et qu'il soit complètement impossible par des expériences ultérieures et par le raisonnement de la ramener à l'ordre commun.

Il importe grandement de faire des efforts nouveaux pour arriver à mieux faire connaître cette force exceptionnelle ou excentrique, et de nous défendre en attendant d'en donner une définition qui soit

en contradiction avec les principes qui gouvernent toutes les autres forces ; car, tous les phénomènes de la nature nous conduisent invinciblement à admettre que la grande loi directrice est toujours et partout la même. Il est plus raisonnable de penser que les corps qui agissent l'un sur l'autre par gravitation, agissent par des lignes de force d'intensité définie (quelque peu à la manière de l'induction électrique et magnétique, quoique sans polarité), ou par l'intermédiaire d'un éther qui envahit toutes les parties de l'espace, que d'admettre que la pesanteur fait exception au principe de la conservation de la force.

On pourra penser peut-être qu'un physicien qui a peu ou point de connaissances mathématiques, est assez mal venu à assumer le droit de prononcer sur la généralité et la portée d'un principe mécanique, comme celui qui fait l'objet de cette discussion. Voici ma justification. Je ne vois pas pourquoi un esprit mathématique, en tant qu'esprit mathématique, l'emporterait sur un autre esprit également perçant, mais non mathématique, alors qu'il s'agit d'approfondir la nature et la portée d'un principe d'action naturelle. Les mathématiques ne peuvent par elles-mêmes découvrir et formuler aucun principe nouveau. Lorsqu'il s'est agi d'électricité statique, le mathématicien, partant d'un premier dégagement donné et des lois connues de son expansion, a pu le suivre dans son mode de distribution à l'intérieur ou à la surface des corps, et arriver à prévoir des résultats dont les physiciens ont plus tard vérifié l'exactitude ; mais ses formules ne lui ont nullement appris l'existence de l'électricité dynamique, de l'électro-magnétisme, de la magnéto-électricité ; elles ne lui en ont pas même donné la pensée, quoique ces nouvelles manifestations électriques soient intimement liées avec l'électricité statique ; il a fallu qu'elles fussent découvertes d'abord par un expérimentateur ; alors seulement il a pu les mettre en équation et arriver à des résultats nouveaux, mais de même ordre. Pourquoi n'en serait-il pas de même relativement à la force de gravitation ? Le géomètre a su calculer les résultats de l'attraction universelle d'une manière si merveilleuse qu'il a pu suivre les planètes connues à travers leurs courses dans l'espace et leurs perturbations ; et en les suivant il a pu même arriver à *découvrir* une planète jusque-là inconnue ; mais, oserait-il dire qu'il n'existe pas d'effets de la gravitation autres que l'attraction en raison inverse du carré de la distance, effets dont il ne sait rien, dont il ne pourra rien découvrir, dont il ne peut même ni affirmer ni nier la possibilité ou la réalité ? Dans de semblables

circonstances, un principe entièrement conforme aux règles des mathématiques, mais que l'on peut comprendre sans elles, que tous peuvent appliquer dans leurs déductions logiques quelles qu'elles puissent être, et qui est par dessus tout, pour l'esprit de l'expérimentateur la source d'inspirations, d'excitations, d'instructions fécondes, ne doit-il pas être appliqué et manié plus souvent et avec plus d'ardeur par ceux qui ont pour mission d'ouvrir à la science de nouveaux horizons, de grouper en les développant les faits déjà connus dans un ensemble harmonieux? Si, dans ces généreux efforts, et alors que nous appliquons le principe de la conservation de la force, nous ne pouvons espérer d'arriver qu'à une vision imparfaite, nous n'en devons pas moins persévérer, car une vision obscure et bornée vaut mieux que l'absence complète de toute vision. Laissez-nous, si nous le pouvons, découvrir un nouveau phénomène sous une forme quelconque, même incertaine, on arrivera sans peine plus tard et bientôt à lui donner sa vraie forme et ses caractères essentiels.

Quelques personnes seront sans doute très-surprises de me voir, ainsi qu'elles le croient, me mettre en opposition avec les théories de Newton; mais ce sera de leur part une pure méprise. Je ne suis sur aucun point en opposition avec Newton; ce sont plutôt ceux qui admettent l'idée d'une action à distance qui sont en contradiction avec lui. Peu confiant, comme je dois l'être, dans mes propres forces, j'ai été au contraire fort heureux de voir que mes convictions s'accordaient pleinement avec celles du grand Newton. Il n'en est pas moins vrai pourtant que ceux qui traitent de matières semblables à celles qui nous occupent ne doivent pas procéder par voie d'autorités à consulter et à respecter; leur devoir est de peser les raisons pour et contre, afin, qu'après avoir tout pris en considération dans un examen sérieux, ils forment leur propre jugement, se rangent sous telle autorité ou lui refusent leur assentiment. Newton lui-même, lorsqu'il parle de ceux qui formuleront un jugement sur sa manière de voir, parle avec respect de ceux qui sont compétents à se former une opinion, et les sépare complètement de ceux qui prétendraient juger sans connaissance de cause.

Mais, après tout, il peut plaire à certaines personnes de révoquer en doute ou de nier le principe de la conservation de la force. Accordons, pour un instant, qu'il est réellement inadmissible, même dans son application, à la plus petite portion de la science des forces; alors, la preuve de son inadmissibilité pourra être

mise en évidence, car tout ce qui est vrai physiquement peut être tôt ou tard démontré. Or, la recherche de cette preuve, si elle existe, est de nature à conduire à des découvertes aussi grandes ou plus grandes que toutes celles qui ont été faites jusqu'ici. Je ne dois pas hésiter à poursuivre ces découvertes, car aucune recherche ne peut être nuisible; toutes, au contraire, tournent à bien pour celui qui s'y livre avec ardeur et avec une pleine bonne foi. Mais qu'il nous soit permis de ne pas admettre la destruction ou la création de la force sans preuves claires et fortes. Car de même que le chimiste doit la perfection de la science qu'il cultive à l'excellent usage qu'il fait de la balance qui ne le trompe jamais sur le poids véritable et relatif des corps; de même le physicien arrivera de son côté à une sorte d'infailibilité, en prenant pour guide le principe de la conservation de la force. Tout ce que nous possédons, tout ce que nous avons de bon et de certain, la machine à vapeur, le télégraphe électrique, etc., sont autant de témoins et de preuves de la vérité de ce grand principe; pour le faire disparaître du rang des lois de la nature, il ne faut rien moins que le mouvement perpétuel, un feu sans chaleur, une chaleur sans source de calorique, une action sans réaction, une cause sans effet ou un effet sans cause. »

F. MOIFNO.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. John Watkins Brett a été admis à l'honneur de faire, dans une des grandes séances du soir de Royal-Institution, séance présidée par Sa Grâce le duc de Northumberland, une lecture sur la part que son frère et lui ont prise à l'établissement des télégraphes sous-marins. Ce fut en 1845 que les deux frères Brett, alors complètement inconnus, après s'être convaincus, dans un humble échange de pensées, de la possibilité de la télégraphie sous-marine, proposèrent au gouvernement anglais d'unir électriquement l'Amérique à l'Europe, et l'Angleterre à ses colonies les plus lointaines : ils s'engageaient, comme expérience d'essai, à mettre DUBLIN CASTLE à Dublin, en communication instantanée avec DOWNING STREET à Londres, si on leur faisait l'avance de 20 000 livres sterling, 500 000 francs. Ils ignoraient complètement que dès 1840 M. Wheatstone avait formulé et dessiné un projet parfaitement étudié de télégraphe sous-marin entre Douvres et Calais ; et si M. John Brett avait eu connaissance de ce projet, il n'aurait pas poursuivi avec autant d'ardeur une idée qu'il croyait sienne, le télégraphe sous-marin n'existerait peut-être pas encore. Nous ne le suivrons pas dans le récit, trop connu de nos lecteurs, de la pose des fils sous-marins entre le cap Grinez et la station du chemin de fer de Douvres, première opération suivie de succès, mais d'un succès momentané ; entre South-Foreland, près Douvres, et Sangate, près Dieppe, ligne sous-marine actuelle, qui unit la France à l'Angleterre ; entre South-Foreland, près Douvres, et Middle-Kirk, près Ostende, ligne qui relie l'Angleterre à la Belgique ; entre le port de la Spezzia et la Corse ; entre la Corse et la Sardaigne. Nous ne rappellerons pas comment un écart de route dont le bâtiment à vapeur le *Tartare* ne put pas se défendre, fit échouer l'établissement du câble sous-marin entre le cap Spartivento en Sardaigne et l'île de Galita ou Bone, sur la côte d'Afrique ; mais nous emprunterons à la lecture de M. Brett quelques détails intéressants relatifs au câble gigantesque qui va bientôt, à travers l'Atlantique, unir l'ancien et le nouveau monde. Il n'a

qu'un conducteur, mais formé de sept fils de cuivre tordus ensemble, afin que la rupture de l'un ou de plusieurs des fils ne puisse jamais être un obstacle à la transmission ; la longueur totale du câble est de 2 500 milles anglais, 4 000 kilomètres environ ou 4 millions de mètres ; les sept fils mis bout à bout feraient presque le tour entier du monde. Le faisceau des sept fils est recouvert de trois couches distinctes et séparées de gutta-percha ; pour former chacune de ces couches, il a fallu faire passer et repasser souvent le câble à travers les filières, et mises bout à bout, les lames minces successives de gutta-percha superposées formeraient une longueur de 40 000 milles, 64 millions de mètres, plus d'une fois et demie la circonférence de la terre. Le câble enfin est protégé par une enveloppe extérieure ou hélice de fils de fer dont les spires se touchent et sont même fortement pressées les unes contre les autres ; il entre dans chaque mille de l'enveloppe 126 fils de fer, et la spire de l'hélice est formée de 7 fils tordus ensemble ; la longueur totale des fils de l'enveloppe mis bout à bout est de 315 000 milles, 124 000 lieues de 4 kilomètres, c'est une fois et un tiers à peu près la distance de la terre à la lune, qui est de 96 000 lieues. « L'union définitive de l'Amérique avec l'Europe par l'électricité, dit en finissant M. Brett, peut être considérée désormais comme réalisée. La divine Providence semble avoir tout disposé pour mettre cette vaste entreprise à notre portée ; aucune impossibilité pratique ne se dressera devant elle, et ceux qui se sont associés à moi pour l'accomplir sont convaincus que les énormes dépenses à faire pour la mener à bonne fin sont peu de chose en comparaison du bien général qui en résultera. »

— Au début de la séance réservée à l'exposition des travaux et des espérances de M. Brett, M. Faraday avait consacré quelques minutes à la description d'un nouveau système de télégraphie électrique des chemins de fer, inventé par M. Walker, et qui permet de correspondre d'une station aux deux stations voisines, en amont et en aval, comme aussi de prévenir immédiatement deux stations consécutives d'un déraillement ou autre accident survenu dans l'intervalle qui les sépare. Chaque station est munie d'un timbre à signaux et d'une pile locale ; une des extrémités de chacune des piles est en communication avec la terre ; les piles successives communiquent entre elles par leurs extrémités libres, mais les extrémités en regard et unies sont les pôles opposés, ou de noms contraires. Par là même, à l'état normal ou ordinaire, les courants des piles se neutralisent ou ne se produisent pas, et

les timbres ne sonnent point. Mais si l'un des fils qui unissent les timbres est mis en communication avec la terre ou avec les rails, l'équilibre sera troublé, deux courants efficaces s'établiront, et les timbres des stations, à droite et à gauche du point où la communication a été établie, commenceront à retentir. Cette communication avec le sol peut se faire à l'une des stations, et aussitôt les timbres des stations voisines sonnent. S'il survient un accident, le conducteur du train n'a qu'à faire communiquer le fil télégraphique avec le sol ou avec les rails, pour signaler l'accident aux deux stations, en avant et en arrière. Un mécanisme très-simple fixé aux poteaux, de distance en distance, fournit le moyen d'établir sans embarras la communication du fil avec la terre.

— Un des blocs ou flotteurs en sapin, jetés en mer du bord de la Reine-Hortense, lors de l'expédition de Son Altesse impériale le prince Napoléon, le 10 juillet 1856, par $69^{\circ} 30'$ de latitude et 13° de longitude, a été trouvé le 29 novembre dernier à Drangavir, en Islande, par $66^{\circ} 12'$ de latitude et $24^{\circ} 20'$ de longitude; ce transport confirme l'existence du grand courant qui descend vers le cap Farewell, entre la côte orientale du Groënland et l'Islande.

— La pisciculture continue de faire en France des progrès rapides, et l'établissement d'Huningue fonctionne chaque année avec plus d'activité. Ce double fait résulte du rapport de l'ingénieur en chef chargé des travaux du Rhin. Le nombre des œufs distribués, qui était, en 1855, de 484 700, en 1856, de 302 100, a été, en 1857, de 596 700; 62 demandes avaient été adressées en 1855, on en avait servi 38; en 1856, sur 103 demandes, on en a servi 42; en 1857, 491 demandes sur 239 ont été satisfaites. En 1856, vingt-sept départements seulement et deux pays étrangers avaient pris part aux distributions; en 1857, cinquante-neuf départements et neuf États étrangers ont reçu des œufs fécondés. Les espèces propagées ont été presque exclusivement pour la campagne d'hiver, la truite commune, la grande truite des lacs, le saumon du Rhin et l'ombre chevalier; on a essayé à plusieurs reprises des œufs de fera, mais ils n'ont jamais réussi. Presque partout les œufs fécondés sont arrivés à bon port. Il semble résulter de l'analyse que donne M. Jacob dans la *Science*, du rapport de M. l'ingénieur en chef, que l'on ne pratique plus à Huningue la fécondation artificielle, ou du moins qu'elle n'y est pratiquée que pour des expériences en petit. Les œufs fécondés sont récoltés par des pêcheurs attirés, et les bassins d'Huningue servent seulement à l'incubation jusqu'au moment de l'envoi aux demandeurs.

— Une expédition scientifique vient de s'organiser à Londres, sous la sanction du gouvernement, dans le but d'explorer, sur toute leur surface, les régions ouest de l'Amérique anglaise. Trois ou quatre voyageurs partiront du lac Supérieur, atteindront le lac Winnipel, et parcourront ensuite la contrée comprise entre la branche nord du Saskatchewan et les limites des États-Unis. Le gouvernement anglais désire que l'expédition prenne autant que possible un caractère scientifique, et il a demandé au conseil de la Société royale de Londres de charger une Commission spéciale de donner des instructions au chef de l'expédition, M. John Palliser.

— Nous recevons de M. Logan, président du Comité canadien, et de M. Sterry-Hunt, secrétaire, l'annonce et l'invitation qui suivent :

« La onzième réunion annuelle de l'*Association américaine pour l'avancement des sciences* aura lieu à Montréal, Canada, le 12 août 1857, et les huit jours suivants.

Cette Association embrasse dans son cadre toutes les branches des sciences naturelles, mathématiques et physiques, et compte au nombre de ses membres les savants les plus distingués du continent américain.

Le Comité canadien, voulant donner à cette réunion un intérêt tout spécial, s'est décidé à inviter plusieurs des savants les plus illustres des pays étrangers, et vous prie, monsieur, de vouloir bien nous honorer de votre présence en cette occasion.

Le Canada offre aux étrangers beaucoup d'objets d'intérêt, surtout au point de vue géographique, géologique, ethnologique et botanique, et le Comité s'empresse d'offrir à ceux qui voudront bien nous favoriser de leur concours, l'assurance d'un accueil cordial de la part des citoyens de Montréal. »

La circulaire apprend en outre par quelle voie de terre et de mer, et à quel prix, les savants européens pourront atteindre Montréal. On pourra s'embarquer soit à Liverpool, soit au Havre, soit à Brême. Le trajet par mer coûtera en moyenne 500 francs, en seconde classe, 800 francs en première; le trajet par terre de New-York ou de Boston à Montréal ne coûte que 50 francs. Le savant français, anglais ou allemand qui répondra à l'invitation si amicale du Comité canadien devra donc se résigner à dépenser environ 1500 ou 2000 francs, c'est bien cher pour une pauvre bourse d'adepte de la science européenne.

— M. Goldschmidt nous apprend que M. Pogson, de l'Observatoire Radcliffe, à Oxford, a découvert une quarante-troisième

planète dont on connaît déjà deux positions : 15 avril, $13^{\text{h}} 34^{\text{m}} 14^{\text{s}}$, temps moyen de Greenwich; *ascension droite*, $13^{\text{h}} 30^{\text{m}} 19^{\text{s}},96$; *déclinaison*, — $15^{\circ} 44' 2''$. 19 avril, $11^{\text{h}} 34^{\text{m}} 33^{\text{s}},3$, temps moyen d'Altona. *Ascension droite*, $13^{\text{h}} 26^{\text{m}} 28^{\text{s}},61$; *déclinaison*, — $15^{\circ} 46' 19'',4$. La première observation est de M. Pogson, la seconde est de M. Peters; suivant M. Pogson, le mouvement diurne en ascension droite est de — 61^{s} , en déclinaison, de $+6'$.

— Il n'est pas sans intérêt de connaître l'âge et le poids des principales cloches de l'Europe :

Moscou, 1736 (brisée en 1737), 253 912 kilogrammes; une autre, 1807, — 111 721 kil.; trois autres, de 16 250 kil. à 31 775 kil.; Novogorod, 31 775 kil.; Olmutz, 18 181 kil.; Vienne, 1714, — 17 977 kil.; Westminster, 1856, — 16 175 kil.; Erfurt, 1497, — 13 994 kil.; Paris, 1680, — 13 039 kil.; Sens, 13 232 kil.; Montréal, 1847, — 12 978 kil.; Cologne, 1448, — 11 324 kil.; Breslau, 1507, — 11 172 kil.; Gorlitz, 1 103 kil.; York, 1845, — 10 918 kil.; Bruges, 1680, — 10 410 kil.; Saint-Pierre à Rome, 8 125 kil.; Oxford, 1680, — 7 719 kil.; Lucerne, 1636, — 7 668 kil.; Halberstadt, 1457, — 7 617 kil.; Anvers, 7 274 kil.; Bruxelles, 7 186 kil.; Dantzic, 1453, — 6 145 kil.; Lincoln, 1834, — 5 484 kil.; Saint-Paul à Londres, 1716, — 5 281 kil.; Gand, 4 927 kil.; Boulogne, nouvelle, 5 927 kil.; Exeter, 1675, — 5 420 kil.; Vieux Lincoln, 1610, — 4 419 kil.; quatrième cloche, sonnant le quart, Westminster, 1857, — 4 013 kil.

— Nous venons d'apprendre que MM. Voigtlaender et fils, les célèbres opticiens de Vienne et Brunswick, ont adressé récemment à Paris un objectif à portraits de 5 pouces (135 millimètres); c'est le premier de cette maison qui ait paru en France; aussi MM. Mayer et Pierson, jaloux de posséder tout ce qui peut contribuer au succès de leur art, se sont-ils empressés d'acquiescer ce bel instrument, après en avoir constaté les qualités par de nombreux essais.

Faits des sciences.

— M. de Lafolye, inspecteur des lignes télégraphiques, propose pour remplacer les ressorts à boudins des appareils de télégraphie électrique, l'emploi d'un aimant permanent ou barreau, fortement aimanté, recourbé à angle droit, en forme d'équerre, de manière à envelopper l'électro-aimant du récepteur. Supposons l'électro-aimant debout avec ses deux branches verticales, le pôle sud du barreau aimanté recourbé sera au bas de la branche

gauche de l'électro-aimant; son pôle nord sera juste au-dessus du centre d'action ou pôle de la branche droite de l'électro-aimant; l'armature, dont le centre de rotation est au sommet de la branche gauche de l'électro-aimant et dont l'extrémité libre se rapproche quand le courant passe du noyau de la branche droite, est située entre le noyau et la branche recourbée du barreau aimanté. Quand le courant ne passe pas ou que l'électro-aimant est inactif, l'armature est attirée comme un morceau de fer doux par l'aimant permanent et reste fixée par lui; mais quand l'électro-aimant, par le passage du courant, acquiert une aimantation supérieure au magnétisme du barreau, l'électro-aimant à son tour attire l'armature. Le pôle de l'électro-aimant peut être de même nom que le pôle de l'aimant fixe, ou de nom contraire; si les deux pôles sont de même nom l'attraction de l'électro-aimant sera aidée par la répulsion du barreau, dans le cas où le magnétisme de l'électro-aimant étant prépondérant l'armature aura pris la même polarité que lui. Si au contraire l'électro-aimant est un pôle de nom contraire, il repoussera l'armature qui, à la petite distance où elle est de l'aimant fixe, aura pris sa polarité; l'armature ne s'éloignera pas du barreau, le télégraphe ne fonctionnera pas, il restera silencieux, suivant l'expression de M. Lafolye. Cette propriété de pouvoir rester silencieux est une propriété précieuse et qu'on pourra utiliser pour correspondre entre deux stations extrêmes, sans que les signaux soient perçus par les stations intermédiaires. On pourrait craindre qu'il n'arrivât au barreau aimanté de M. de Lafolye ce qui arrive aux armatures aimantées, c'est-à-dire qu'il ne perdît son magnétisme avec le temps; mais M. Du Moncel, à qui nous empruntons cette description en l'analysant, croit cette objection sans valeur: par là même, dit-il, que l'un des pôles du barreau est libre ou en dehors de l'influence variable de l'électro-aimant, ce barreau conservera indéfiniment son aimantation. Afin d'assurer le fonctionnement régulier de son appareil, M. de Lafolye a eu soin de limiter par des buttoirs la course de l'armature, pour qu'elle n'arrive au contact ni du barreau aimanté ni de l'électro-aimant.

— Le Mémoire de M. Delesse annoncé dans une de nos dernières livraisons, avait pour objet la minette, roche qui joue un grand rôle dans la formation des montagnes des Vosges et de plusieurs autres localités. Elle est formée d'orthose et de mica disséminés dans une pâte feldspathique, contenant en outre de l'hornblende. L'orthose est en petites lamelles peu visibles; lorsqu'elle est en

cristaux, la minette passe au porphyre. Le mica est brun noirâtre ou verdâtre, avec deux axes de double réfraction très-rapprochés; ses bases principales sont l'oxyde de fer et la magnésie, avec de petites quantités d'alumine et d'alcalis. L'hornblende est vert-grisâtre ou vert foncé, à un état d'altération avancée, assez tendre pour se laisser rayer par l'ongle. Bien qu'elle soit riche en mica, la minette est une roche essentiellement feldspathique, dont la potasse est l'alcali dominant, ne renfermant que 50 à 60 pour 100 de silice. C'est aussi une roche éruptive bien caractérisée, se présentant presque toujours en filons de quelques mètres au plus d'épaisseur, avec un pendage considérable; on l'observe surtout dans le granite et la syénite; elle traverse la série des terrains stratifiés jusqu'aux terrains devoniens, dans lesquels elle pénètre; on ne l'a pas encore rencontrée dans le terrain houiller proprement dit; elle a à peine agi sur les roches dans lesquelles elle est encaissée, et quand elle a produit quelque métamorphisme, il est limité à une petite distance. Comme en résumé les caractères minéralogiques et géologiques de la minette prouvent que c'est une variété de porphyre à base d'orthose, dans lequel le mica est devenu très-abondant, tandis que le quartz a presque disparu, on peut lui donner le nom de porphyre micacé ou eurite micacée.

— M. Porro a construit récemment pour M. d'Abbadie un pluviomètre très-simple, qui ne coûte que 15 francs, et qui présente des avantages réels sur les appareils de même genre. C'est une coupe oblongue, divisée en deux compartiments, oscillant sur deux pivots comme un pendule, et commandant dans ses mouvements de bascule un encliquetage qui fait tourner la roue à rochet d'un compteur arithmétique. En temps ordinaire, la bascule est toujours inclinée, soit d'un côté, soit de l'autre; mais dans toutes ses positions, un des compartiments est constamment placé au-dessous du récepteur de la pluie, simple entonnoir qui verse l'eau dans une des coupes. Aussitôt que l'un des compartiments est rempli, il tombe et rejette son eau après avoir fait avancer d'un pas l'aiguille des unités du compteur. C'est alors le second compartiment qui reçoit l'eau de l'entonnoir jusqu'à ce qu'il soit plein et trébuche à son tour, etc. Grâce à ce jaugeage et à cette enregistrement mécaniques, l'observateur est dispensé de visiter souvent son pluviomètre, et il n'a plus à craindre les pertes par évaporation.

— En examinant attentivement les perles des Unios ou mulettes, M. Philippi, professeur à Turin, avait fini par découvrir au centre

de chaque perle un petit ver parasite, et par être convaincu que la présence de ce ver était la cause déterminante de la formation de la perle; irrité, disait-il, par le ver, le mollusque l'entoure d'une matière épaisse qu'il extrait de son enveloppe. Un anatomiste célèbre, M. Küchenmeister, s'est rallié à l'opinion de M. Philippi sur l'origine des perles; mais l'animal parasite qu'il a découvert dans des perles trouvées sur les mollusques d'eau douce de l'Ester, serait, dit le *Journal de Francfort*, une larve d'insecte et non pas un ver.

— On avait découvert, il y a assez longtemps, en Californie des mines de mercure, mais c'est seulement à partir de l'année dernière que l'exploitation de ces mines est devenue assez fructueuse pour faire diminuer considérablement le prix de ce métal. Déjà le mercure californien est seul employé dans les mines d'argent du Mexique, du Pérou et du Chili. On en a exporté en 1856 plus de quinze cent mille kilogrammes, et l'on commence à croire qu'on en extraira bientôt assez pour suffire à l'approvisionnement du monde entier.

— M. Lloyd, le célèbre professeur du collège de la Trinité à Dublin, vient de faire paraître une seconde édition de son *Traité élémentaire de la théorie ondulatoire de la lumière*. On nous pardonnera d'analyser au moins la préface de cet excellent opuscule : « La première édition de ce petit ouvrage fut offerte au public sous forme de leçons, et rien ne faisait prévoir alors qu'il sortirait du cercle étroit des élèves de notre Université; il a cependant trouvé place ailleurs, et plusieurs collègues de l'auteur, professant dans d'autres Universités les mêmes branches des sciences physiques, l'ont pressé de le faire réimprimer. C'était pour lui un devoir de condescendre à ces désirs. On trouvera peut-être que la réimpression s'est fait longtemps attendre, mais ce retard a pour excuse la volonté forte de la rendre plus digne de ceux qui daignaient l'attendre avec quelque impatience. On trouvera dans cette seconde édition un aperçu des découvertes plus importantes faites dans le domaine de l'optique physique depuis l'apparition première du livre. L'auteur a été beaucoup aidé dans ce compte rendu par le *Répertoire d'optique moderne* de M. l'abbé Moigno, ouvrage qui contient l'analyse complète et la discussion critique de toutes les recherches optiques récentes. Il se croit obligé en outre de témoigner sa reconnaissance à M. l'abbé Moigno pour le service qu'il lui a rendu en donnant place dans les pages de son

répertoire à la première édition de son *Traité*, et la faisant ainsi connaître aux physiciens du continent. »

On comprendra que nous ne pouvions rester insensible à l'hommage que rend à nos faibles efforts un homme aussi haut placé que M. Lloyd dans l'estime du monde savant. Le *Traité de la théorie des ondes lumineuses* forme 208 pages et traite successivement, dans treize chapitres distincts, de la propagation de la lumière, de la réflexion et de la réfraction, de la dispersion, de la double réfraction, des interférences, de la diffraction; des couleurs des lames minces, épaisses et mixtes; de la polarisation; des vibrations transversales des rayons réfléchis et réfractés; de la polarisation elliptique, de la théorie de la double réfraction; des interférences de la lumière polarisée, de la polarisation rotatoire.

— Nous sera-t-il permis encore de remercier ici la Société royale des sciences de Bohême de l'insigne honneur qu'elle nous a fait en inscrivant notre humble nom, après élection régulière du 3 novembre 1856, sur la liste de ses correspondants pour les sciences physiques et mathématiques? En nous apportant notre diplôme, M. Barrande, le paléontologiste célèbre, nous a agréablement surpris, bien qu'un physiologiste non moins illustre, M. Purkinje, nous eût autorisé à espérer cette honorable distinction.

— En rangeant les planètes les mieux étudiées dans l'ordre suivant de leurs volumes décroissants, Jupiter, Saturne, Vénus, la Terre et Mars, M. Edouard Gand a vu qu'en même temps ces planètes se trouvaient rangées dans l'ordre des durées croissantes de leurs révolutions diurnes, et il serait tenté d'admettre comme loi générale que la durée des mouvements de rotation de chaque planète est en raison inverse de la longueur de son diamètre.

— M. le marquis de Hijosa de Alava, dans une lettre écrite de Madrid, le 3 février, nous prie de présenter en son nom ses compliments aux géomètres des deux mondes, et de leur proposer en même temps un noble défi. Il s'agit de résoudre, avant le 1^{er} mai 1858, les problèmes suivants : 1^o Trouver par une construction géométrique la valeur exacte du logarithme d'un nombre entier quelconque, N , dans un système à base quelconque. 2^o Prouver que pour une hyperbole donnée il y a plusieurs systèmes de logarithmes. 3^o Obtenir, sous forme finie l'intégrale

$\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$; déduire de cette intégrale la longueur de la droite égale à un arc de cercle donné, et le rapport π de la circonférence au diamètre. 4^o Faire voir, par quelques exemples,

qu'il est toujours possible d'obtenir sous forme finie l'intégrale $\int \int \int \dots \varphi(x) dx^m$. Nous laissons au savant marquis la responsabilité des énoncés de ses problèmes; il affirme être en possession des solutions et s'engage à les publier après l'année expirée, si personne n'a répondu à son appel.

Faits de l'industrie.

MM. Tolson et Irving sont parvenus à donner aux fils et aux tissus de laine, ou d'un mélange de laine et de coton, un éclat métallique remarquable, en les faisant bouillir avant de les soumettre à la teinture dans des solutions de sulfate ou d'oxyde de cuivre, d'oxyde de plomb, de zinc ou d'argent, et les passant après la teinture dans un bain d'hyposulfite de soude, de potasse ou d'ammoniaque.

— M. Sacc propose de remplacer dans la teinture le blanc d'œuf qui sert à fixer le bleu d'outremer, et que l'on ne peut pas employer partout à cause de son prix élevé, par la préparation suivante : outre-mer, 45 grammes ; savon vert, 50 grammes ; gomme adragante, dissoute dans la proportion de 75 grammes par litre d'eau et ajoutée à celle-ci en agitant fortement, 50 grammes ; eau, 112 grammes. Après l'impression, on fixe à la vapeur et l'on plonge aussitôt dans un bain contenant 12 grammes de sulfate de zinc par litre d'eau. Ce procédé est excellent pour les dessins chargés de détails ; il réussit moins bien pour les fonds, parce qu'il ne recouvre pas assez les fils.

— M. Vimont, de Vire, a résolu, de la manière la plus heureuse, le problème qu'on regardait, avant lui, comme impossible d'étirer et de filer, d'une manière continue, un boudin de laine cardée. Son métier continu, qui, à l'Exposition, universelle avait obtenu une médaille de première classe, vient d'être l'objet de l'examen d'une commission de neuf des principaux filateurs et marchands de draps du Calvados ; ceux-ci déclarent à l'unanimité que le nouveau métier peut produire en douze heures de travail 3 612 mètres de fil par broche ; que le fil obtenu est parfait de régularité, d'uniformité, de torsion constamment égale et supérieure à celle qu'on peut obtenir par les métiers ordinaires ; que l'ourdissage se fait directement avec la bobine de la machine, sans avoir recours au dévidage ; que la chaîne formée avec le fil Vimont est beaucoup plus solide, ce qui conduira infailliblement et pro-

chainement au tissage mécanique du drap; que la nouvelle machine enfin est tellement avantageuse pour les ouvriers chargés de la conduire, que des jeunes filles de 15 à 16 ans et inexpérimentées la conduisent sans fatigue.

— On fait en ce moment en Angleterre de grands efforts pour obtenir de la tourbe un combustible de qualité supérieure et un bon gaz d'éclairage. MM. Gwynne de Londres ont déjà presque résolu ce problème; ils ont transformé la tourbe en masses solides, à structure très-dense, et très-dures, pesant 1 153 kilogram. par mètre cube, tandis que la houille de Newcastle ne pèse que 305 kilogrammes. Ces masses renferment sur cent parties, neuf parties d'eau, 53 de matières volatiles en grandes parties condensables, et 36 parties de charbon qui ne laisse que 3,8 pour 100 de cendres. Cent parties de tourbe préparée fournissent par la distillation 36 de charbon poreux; 1,886 de liqueur ammoniacale, 5,44 de goudron chargé de paraffine, et 40 de gaz ayant un pouvoir éclairant de sept bougies de spermacéti. Ce gaz, purifié par son passage à travers un mélange alcalin, est complètement exempt de soufre, il n'altère en aucune manière les substances organiques, les tentures, les draperies, etc.; brûlé pour le chauffage, il ne donne ni fumée ni acide sulfureux. Le charbon de tourbe est éminemment propre à la fabrication d'un fer très-doux, il est tout à fait comparable sous ce rapport au charbon de bois.

— En Allemagne, en Belgique et en Angleterre, une nouvelle industrie, la fabrication du sirop de betteraves, tend de plus en plus chaque jour à faire concurrence aux sucreries et aux distilleries. Cette fabrication est, dit-on, essentiellement agricole; une cuve, une râpe ou un coupe-racines, une presse et une chaudière sont les seuls appareils nécessaires. On lave la betterave, on la cuit, on la coupe ou on la râpe; on presse le jus, on le verse dans la chaudière, et on l'évapore soit au bain-marie, soit à feu nu, jusqu'à ce qu'il ait la consistance voulue. On assure que la betterave ainsi traitée, donne 20 pour 100 de sirop; 1 000 kilogrammes de racines à 20 fr. donneraient donc 200 kilogrammes de sirop; en admettant que le coût de main-d'œuvre soit double ou triple du coût de la matière première, le kilogramme de sirop reviendrait à 20 ou 30 centimes; or il se vend 50 centimes sans peine aucune, tant les débouchés sont déjà considérables, le bénéfice de l'opération serait donc de 20 centimes au moins par kilogramme, ce qui est énorme. Nous croyons qu'il y a beaucoup d'exagération dans ces assertions, d'autant plus qu'on n'indique

encore qu'un seul usage du sirop de betterave; les ouvriers anglais, dit-on, l'étendraient sur leur pain en remplacement du beurre dont ils sont forcés de se priver à cause de son prix exorbitant.

— L'industrie des dentelles fait usage de la céruse, soit pour remettre à neuf les dentelles salies, soit pour faire disparaître les traces des doigts et dissimuler le raccordement des dessins dans les *applications de Bruxelles*. L'opération consiste à saupoudrer la dentelle avec du carbonate de plomb, et elle se répète très-souvent dans une journée. L'ouvrière respire ainsi, presque sans cesse, le sel de plomb, et sa santé est bientôt profondément altérée; aussi les fabricants trouvent-ils difficilement des ouvrières, malgré la forte rénumération donnée à ce genre de travail. Il faut donc renoncer à l'emploi du carbonate de plomb, et M. Masson propose de le remplacer par le sulfate de plomb, qui remplit, dit-il, admirablement toutes les conditions voulues, en même temps que son action sur l'économie animale est très-faible ou presque nulle. M. Masson apprend en outre à préparer une liqueur ayant la propriété de rendre les tissus difficilement inflammables. On dissout parties égales en poids d'acétate de chaux et de chlorure de sodium; on laisse la solution s'évaporer lentement; les deux sels s'unissent entre eux et forment une combinaison hydratée qui cristallise en beaux cristaux; on dissout ces cristaux dans de l'ammoniaque à la température de l'ébullition. Pour rendre une étoffe incombustible, il suffit de la tremper dans cette dissolution et de la faire sécher; elle résistera alors à l'action des corps en combustion, et aura en outre l'avantage de n'être plus hygroscopique.

— M. David a réussi à blanchir le coton au moyen des vapeurs de chloroforme. On place le coton dans une boîte fermée, où l'on fait arriver tour à tour et dans deux opérations distinctes, 1° de la vapeur d'eau à la pression de quatre atmosphères et rendue quelque peu alcaline par addition dans la chaudière de soude cristallisée; 2° du chloroforme à l'état gazeux que l'on obtient en traitant par l'acide chlorhydrique un mélange de chlorure de chaux, de chaux éteinte, d'alcool et d'eau; chlorure, 3 kilogrammes; chaux éteinte, 3 kilogram.; alcool, 250 gram.; eau, 9 litres; acide chlorhydrique, 1 litre.

PHOTOGRAPHIE.

Théorie des images stéréoscopiques.

Dans la dernière livraison du *Journal de la Société photographique de Londres*, M. William Crookes a ramené la théorie des images stéréoscopiques au plus grand degré de simplicité; son article est au fond un hommage rendu au *Cosmos* à qui appartient la première pensée de comparer ces images à celles qui se formeraient sur les rétines d'un homme géant, dont les yeux auraient la portée de nos chambres obscures, avec un écartement plus grand dans le rapport de l'accroissement de puissance. Pour M. Crookes comme pour nous, la prétention que la distance entre les deux chambres obscures ne dépasse jamais 2 pouces et demi, est une aberration grande; et partant de ce principe, voici comment il raisonne :

Supposons, dit-il, que nous désirions voir un château situé à dix kilomètres de distance, comme s'il n'était plus qu'à la distance d'un quart de kilomètre; nous obtiendrons ce résultat en regardant le château avec une lunette ayant un grossissement de 40 diamètres. Mais si non content de voir le château agrandi ou rapproché dans sa hauteur et sa largeur (x et y de la géométrie à trois dimensions), nous voulons le voir agrandi ou rapproché de la même manière suivant sa profondeur (le z de la géométrie dans l'espace); si nous voulons que ses contre-forts et ses tours nous apparaissent avec leur relief véritable, tels qu'ils se montreraient à un observateur situé à un quart de kilomètre de distance, n'est-il pas évident qu'il faudra rendre aussi quarante fois plus grande la distance des deux centres de vision (la distance entre les deux positions de la chambre obscure) ou la faire égale à 8 pieds? n'est-il pas certain que le résultat de la vision nouvelle sera parfaitement vrai sans déformation aucune? Mais parce que nous ne pouvons plus, pour le château agrandi et rapproché, ainsi que nous le faisons pour le château à grande distance, voir à la fois de la vision distincte les premiers plans et l'édifice, il semblera dans la vision stéréoscopique que le relief des premiers plans sera exagéré, mais ce n'est là qu'un inconvénient tout à fait secondaire.

M. Crookes discute ensuite la question de la direction à donner aux deux chambres obscures; faut-il les placer parallèlement l'une à l'autre ou les faire converger vers le point milieu de l'objet?

ses conclusions ne sont guère précises, il aurait pu dire plus nettement, il nous semble, en continuant la comparaison avec des yeux géants, que les axes optiques des chambres obscures doivent en général converger.

Positifs parcheminés.

Dans la lecture que nous avons analysée, M. John Barlow avait annoncé que le procédé de M. Gaine et le papier-parchemin seraient probablement d'un grand secours en photographie, M. Barlow avait même montré des photographies obtenues sur papier-parchemin ioduré. Mais on n'avait pas songé alors à faire subir à des positifs sur papier la transformation qu'effectue le mélange d'acide sulfurique et d'eau dans les proportions que nous avons indiquées; deux volumes d'acide sulfurique concentré, un volume d'eau. Cette expérience a été d'abord tentée par M. Crookes qui en rend compte en ces termes : « En voyant le changement vraiment admirable que le traitement à l'acide sulfurique réalise sur une gravure, la pensée me vint sur-le-champ de chercher quel effet produirait la même opération sur une photographie toute terminée.

« Nous connaissons plusieurs cas dans lesquels un acide concentré exerce en apparence sur certains corps une action moins énergique que le même acide dilué; et il me semblait possible que le composé métallique, quel qu'il soit, qui constitue la portion obscure d'un positif photographique sur papier, sortit intact du bain de M. Gaine. Dans tous les cas, l'essai méritait d'être tenté, et j'y procédai dans la nuit même qui suivit la lecture de M. Barlow. Je coupai sur des positifs choisis un nombre de bandes suffisant pour représenter à peu près toutes les diverses sortes de papier et les tons différents d'impression ou de fixage, et je les traitai par le mélange d'acide sulfurique et d'eau. Le résultat fut tel que je ne l'aurais certainement pas prévu. La couleur et la teinte des images positives, même dans les demi-tons les plus délicats, demeurèrent parfaitement intactes, tandis que la contraction énergique, mais uniforme du papier, ajoutait considérablement à la netteté du dessin. Le papier en outre avait acquis une force ou résistance telle que non-seulement il aurait pu subir sans altération possible le plus rude traitement pendant l'opération du lavage; mais que l'épreuve étant terminée, séchée et montée, on puisse la frotter avec un linge trempé dans l'eau de savon ou avec un

drap mouillé sans avoir à craindre qu'elle soit entamée ou même rayée sur sa surface; on pourra donc la nettoyer à volonté si elle vient à être salie. Ajoutez encore que la surface du papier non albuminé sur lequel l'épreuve a été tirée, prend dans ce traitement un aspect lustré tout spécial qui donne à l'image un fini très-riche et tout à fait remarquable, sans ce brillant et ces reflets qu'on reproche aux épreuves sur papier albuminé. J'ai constaté enfin un autre effet qui ajouterait beaucoup à tous ces avantages, mais c'est au temps à montrer si l'on peut le regarder comme certain et durable. J'ai traité de la manière indiquée, mais sur sa moitié seulement, une image qui s'effaçait rapidement; il se dégagait pendant le traitement une forte odeur d'hydrogène sulfuré, et l'image bien certainement n'a pas continué de pâlir et de s'effacer; toutefois le trop court espace de temps qui s'est écoulé depuis l'opération ne permet pas de constater encore une grande différence entre la moitié parcheminée et la moitié restée intacte. »

Procédé de préparation de l'acide pyrogallique

PAR M. JUSTUS LIEBIG.

L'acide pyrogallique joue un rôle considérable en photographie, depuis le jour où M. Regnault a découvert qu'il jouissait au plus haut degré de la faculté de révéler ou de faire apparaître l'impression latente ou quasi-latente laissée par la lumière sur la plaque sensibilisée. Un procédé plus simple et plus économique de préparation de ce précieux réactif, alors surtout qu'il est présenté par un des plus célèbres chimistes des temps modernes, est donc de nature à intéresser vivement; nous l'empruntons aux *Annales de chimie et de pharmacie*, de M. Justus Liebig.

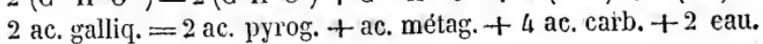
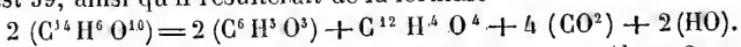
La matière première employée est l'acide gallique cristallisé; on ne gagnerait rien à lui substituer la noix de galle pulvérisée ou une infusion de noix de galle. Les cristaux bien desséchés sont mêlés avec le double de leur poids de pierre-ponce grossièrement pulvérisée, et le mélange est introduit dans une cornue tubulée, remplie seulement au quart de sa capacité. On installe la cornue sur un bain de sable et on l'y enfonce presque jusqu'à la tubulure. Un tube de verre, passant à travers cette tubulure, descend, par son extrémité inférieure, à un 1/2 centimètre du mélange; il communique, par son extrémité supérieure, avec un flacon d'où sort incessamment un courant d'acide carbonique. Le col de la cornue doit être assez large, et dépasser le bain de sable de 18 cen-

timètres environ; ce col s'engage librement dans un récipient qu'on puisse enlever facilement.

On sait que l'acide pyrogallique, à une température fort peu au-dessus de celle à laquelle il se forme, se décompose en acide métagallique et en eau. Le courant d'acide carbonique a pour but d'entraîner l'acide pyrogallique chaud au fur et à mesure de sa formation, et d'empêcher que ses vapeurs ne se condensent au sommet de la cornue, car, dans ce cas, les cristaux d'acide pyrogallique entreraient en fusion, et couleraient de nouveau dans la cornue où ils seraient décomposés. Le courant d'acide carbonique aussi maintient à l'état gazeux l'eau résultant de la décomposition, et la retient dans la portion du col de la cornue où se déposent les cristaux d'acide pyrogallique. Les vapeurs excédantes d'eau et d'acide pyrogallique se condensent ensemble dans le récipient, et il s'y forme une sorte de sirop épais qui, par évaporation, fournit sans peine des cristaux d'acide pyrogallique assez purs, mais toujours légèrement colorés.

Pendant toute l'opération la température doit être aussi constante que possible, et le courant d'acide carbonique doit se régler d'après cette température. Quand la décomposition est en pleine action, le col de la cornue se remplit rapidement de longues aiguilles cristallines, plates, blanches et brillantes, qu'on peut enlever avec la barbe d'une plume. Lorsque le col de la cornue atteint la température à laquelle les cristaux entrent en fusion, ceux-ci retombent dans le corps de la cornue, et s'y condensent en croûte dure qu'on enlève au moyen d'une spatule en argent. Fondus, ces cristaux prennent une couleur rougeâtre que le charbon ne peut leur enlever.

Par la méthode que nous venons de décrire, on obtient de 31 à 32 pour 100 d'acide pyrogallique cristallisé. Le chiffre théorique est 39, ainsi qu'il résulterait de la formule



Procédé négatif de tirage des positifs

De Sir W.-J. NEWTON.

Prenez 177 grammes de gélatine forte et pure et 150 grammes d'eau camphrée; faites dissoudre sur le feu, et, quand tout sera dissous, ajoutez 3 grammes, 54, de sucre en pain; agitez bien; versez douze gouttes d'huile ou essence de girofle, et 30 grammes

d'esprit-de-vin; remuez encore et soumettez de nouveau à l'action de la chaleur. Faites dissoudre 78 centigrammes d'iodure de potassium, 21 centigrammes de bromure de cadmium, 78 centigrammes de chlorure de barium ou de sel commun, dans 30 gr. d'eau camphrée; remuez bien; laissez reposer; filtrez; ajoutez à chaque 30 gr. du mélange décrit de gélatine 2 grammes 65 de la liqueur iodurante; étendez la gélatine iodurée vraiment chaude sur l'une des faces du papier, de telle sorte qu'elle pénètre à la fois le papier et forme une couche unie à sa surface; posez la feuille à plat pour la faire sécher. Si l'on se sert de papier anglais, on ne devra prendre que 88 centigrammes de gélatine au lieu de 1. gramme 77, avec la même quantité d'eau camphrée, pour que la colle qu'il contient ne soit pas altérée; avec le papier français, au contraire, il faut une quantité double de gélatine ou une gélatine deux fois plus forte. *En somme, dit M. Newton, le papier français de Marion est le meilleur de tous; je préfère le plus mince.*

Faites un jus de citron artificiel en faisant dissoudre 1 gramme, 30 d'acide citrique dans 30 grammes d'eau camphrée, ajoutez 1 gramme, 20, de sucre en pain, et deux gouttes d'huile de girofle.

Dissolvez 1. gramme 75 de nitrate d'argent dans 30 grammes d'eau camphrée, et ajoutez trois gouttes du jus de citron artificiel; rendez votre papier sensible dans ce bain excitateur, épongez-le, et placez-le dans le châssis à impressions positives, pendant un temps qui variera de cinq secondes à une minute, suivant l'intensité de la lumière et la nature du dessin négatif.

Développez l'image avec l'acide gallique et le citro-nitrate d'argent; lorsqu'elle est suffisamment venue, enlevez-la, versez de l'eau à sa surface, et trempez-la enfin dans le bain d'hyposulfite de soude et d'alun. On prépare ce bain en faisant dissoudre à part 60 grammes d'hyposulfite de soude dans un litre d'eau, 60 grammes d'alun aussi dans un litre d'eau, et mêlant les deux dissolutions. Le positif devra rester plongé dans ce bain plus ou moins longtemps, d'une demi-heure à plusieurs heures, jusqu'à ce que l'excès des substances chimiques ait disparu. Après l'avoir sorti de ce bain, on l'immerge dans un bain alunisé simple, formé par la dissolution d'une once d'alun dans deux litres d'eau; on l'y laisse au moins une heure pour enlever tout l'hyposulfite; on la lave enfin dans trois ou quatre eaux différentes entièrement renouvelées, on l'éponge entre plusieurs épaisseurs de linge propre à absorber l'humidité, et on la fait sécher à plat.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 27 avril:

Cette séance, employée presque tout entière à des dépouillements interminables de scrutins multiples, n'a offert que très-peu d'intérêt. Il y avait longtemps cependant que les honorables membres de l'Académie ne s'étaient trouvés réunis en aussi grand nombre; on comptait soixante membres présents; il s'agissait d'une élection que l'on savait devoir être assez vivement disputée, et tous ont voulu prendre part à la lutte.

— L'Académie, touchée du malheureux sort d'un descendant de l'illustre astronome Lacaille, une de ses gloires les plus pures, avait prié M. le ministre de l'instruction publique de l'autoriser à prélever, sur les reliquats des prix Monthyon, la somme nécessaire pour secourir cette profonde misère. Son Excellence répond qu'elle est heureuse de s'associer à la compassion de l'Académie, et qu'elle peut disposer de 1 000 francs en faveur de M. Lacaille.

— MM. Peters, d'Altona, et Adams, de Cambridge, remercient l'Académie de l'insigne honneur qu'elle leur a fait, en les admettant au nombre de ses correspondants. Ils prennent l'engagement de poursuivre avec plus d'ardeur encore et de persévérance leurs glorieuses recherches, et d'en communiquer les résultats à l'illustre corps, quand ils les jugeront dignes de lui.

— M. Logan, directeur du Comité canadien, l'auteur célèbre de la grande carte géologique du Canada, annonce que l'Association américaine pour l'avancement des sciences tiendra sa session annuelle à Montréal, en août prochain; il invite les membres de l'Académie à venir prendre part à la réunion.

— M. le docteur Bégin demande que son nom soit inscrit sur la liste des candidats à la place d'académicien libre.

— M. Antoine Passy, ancien préfet, ancien ministre, sollicite le même honneur, et prie en outre l'Académie d'accepter un exemplaire de sa carte géologique du département de l'Eure. M. Élie de Beaumont fait le plus grand éloge et de la carte et de l'auteur; c'était un beau spectacle, dit-il, que celui d'un préfet parcourant le département qu'il administre à pied et le marteau à la main, sondant partout le sol, brisant toutes les roches qu'il rencontrait, consignait fidèlement chaque soir les résultats de son exploration; et arrivant enfin, après quelques années, à pouvoir figurer et

classer toutes les variétés de terre et de roches de cette belle et riche partie de la Normandie. M. Élie de Beaumont ajoute qu'il s'était trouvé heureux autrefois de s'associer aux excursions de M. Antoine Passy, et que tout ce qu'il savait des terrains tertiaires du bassin normand, il l'avait appris à son école.

— M. Fabre de Villeneuve-d'Agen énumère, avec une noble et légitime complaisance, ses titres à l'une des places de correspondants, vacantes dans la section d'agriculture et d'économie rurale; nous voyons, entre autres, que l'Académie impériale et centrale d'agriculture, à laquelle il appartient depuis quatorze ans, lui a décerné un de ses grands prix pour le dessèchement d'un marais pestilentiel.

— M. Lecocq, de Clermont-Ferrand, adresse une nouvelle suite à ses études géographiques, géologiques et botaniques du plateau central de la France.

— L'Université et l'Académie de Liège adressent une notice relative aux hommages rendus à la mémoire du célèbre géologue M. Dumont.

— M. Jomard a déposé sur le bureau un Mémoire ou note de M. de Lesseps, accompagnant l'envoi d'un grand nombre d'objets d'histoire naturelle et d'archéologie, provenant, nous le croyons, de l'expédition aux sources du Nil.

— M. le colonel Didion demande à reprendre le Mémoire sur la résistance de l'air aux mouvements des projectiles, adressé par lui le 22 mai 1856, qui n'a pas été l'objet d'un rapport, et qu'il se voit forcé de publier sans avoir pu obtenir l'approbation de l'Académie.

— M. Meugy, ingénieur des mines, adresse un Mémoire descriptif et comparatif des terrains traversés dans le percement du puits artésien de Passy; le rapprochement qu'il fait des couches crayeuses du nord de la France et de Paris, lui semble digne d'intérêt. Nous ne savons rien des conclusions auxquels il serait arrivé.

— M. Poey adresse une réfutation des explications récemment proposées par M. Phipson, des éclairs sans tonnerre et des pluies par un temps serein. Le principal argument de M. Poey est que, comme les nuages ne peuvent pas être à la fois rapprochés et écartés, les éclairs en zigzag qui supposent l'écartement et les éclairs en lames qui supposent le rapprochement ne devraient pas pouvoir être observés simultanément; or, il a vu, et d'autres observateurs ont vu, comme lui, M. Poey, des éclairs en zigzag

accompagnant des éclairs en lames, et tous deux silencieux. L'aéronaute américain, M. Wyse, affirme en outre avoir vu des éclairs orangés onduler silencieusement entre les deux couches en regard, de deux nuages superposés et séparés par une distance de plusieurs mille pieds. Des observations certaines prouvent enfin, que les éclairs en zigzag peuvent eux-mêmes ne pas être accompagnés de tonnerre. Ces arguments, il me semble, prouveraient tout au plus que les éclairs sans tonnerre peuvent être attribués à diverses causes, mais ils ne prouvent nullement que la cause assignée par M. Phipson, la très-grande proximité des nuages entre lesquels se fait la décharge électrique, n'ait pas aussi sa réalité.

Quant à la pluie par un temps serein, M. Phipson avait signalé des faits et nullement formulé une théorie; il s'était contenté de poser une distinction toute naturelle entre les pluies chaudes à grosses gouttes et les pluies froides à gouttelettes très-fines. En attribuant la formation de ces pluies à des masses de vapeurs diversement transparentes, en rappelant que beaucoup d'autres météores, la grêle, les éclairs, le tonnerre, la foudre, le tonnerre en boule, les trombes, les arcs-en-ciel, les halos peuvent se produire aussi par un ciel en apparence serein, M. Poey n'est nullement en désaccord avec M. Phipson : cette portion de sa note offre un véritable intérêt et nous l'analysons avec bonheur :

« Pour expliquer tous ces météores, ajoute M. Poey, j'ai soutenu dans mon mémoire sur les éclairs sans tonnerre, l'opinion émise par Peltier (mais dont le judicieux Sénèque avait dit le premier mot) sur l'existence des *nuages* ou de *masses de vapeurs transparentes*, dont la dissémination ne trouble pas la pureté de l'air et qui peuvent se grouper, en masses distinctes et séparées, former, en un mot, de véritables *nuages transparents*. Ces nuages invisibles peuvent être, comme les nuages opaques, chargés d'électricité, ils peuvent reproduire les mêmes phénomènes que ces derniers, seulement, en général, avec une intensité beaucoup moindre et sur une échelle beaucoup plus petite. L'hypothèse, de Peltier observe M. Poey, me semble d'autant plus admissible, qu'elle est fondée sur des expériences directes qu'il fit avec des cerfs-volants sur des masses de vapeurs et des éclaircis *transparentes*, ayant obtenu des signes électriques différents pour chacun de ces deux états de transparence. »

C'est avec l'aide de ces nuages transparents que M. Poey a pu, non-seulement se rendre compte des éclairs sans tonnerre.

par un ciel *parfaitement serein*, mais encore des autres météores signalés plus haut, tels que l'arc-en-ciel observé à Genève par M. Wartmann, le 12 février 1836; tels le halo que de La Hire observa en mai, 1689, qui dura *trois heures*, et qui parut même là où le ciel semblaît *fort serein*; tels qu'une *trombe sans nuages* qui fut observée par M. Baussard, lieutenant de frégate, alors qu'il était au nord de l'île de Cuba, le 12 juillet 1782; tels enfin que neuf autres trombes sans nuages mentionnés par Peltier.

— M. le docteur Mandl adresse la suite de ses *Recherches sur le développement des tissus fibrillaires*. Suivant la plupart des auteurs, et conformément aux vues émises par Schwann, les fibres et les tissus fibrillaires doivent leur origine à des cellules qui s'allongent, qui se divisent, d'abord en fibres plates, puis en fibrilles. M. Mandl, au contraire, croit pouvoir conclure, d'innombrables observations faites, tant sur l'embryon que sur l'adulte, dans les cas de lésions pathologiques ou de régénération des tissus, que le développement des fibres a pour cause la scission du blastème, masse d'abord homogène, amorphe, molle, diffuse, puis gélatineuse, et enfin solide et résistante. L'œil armé d'un microscope puissant, M. Mandl a suivi ces solidifications et ces scissions du blastème dans leurs divers degrés de développement, et les a vues constituer, en les différenciant, les divers tissus fibrillaires, tendons, ligaments, derme, etc.; ou les diverses membranes vasculaires, artères, veines, vaisseaux lymphatiques, etc.

— M. Wattemare fait hommage d'une dissertation américaine relative à un nouvel hippopotame découvert dans l'Afrique centrale.

— M. de Quatrefage présente au nom de M. Lacaze-Duthiers une monographie complète du dentale, rangé autrefois parmi les mollusques acéphales, mais doué certainement d'un appareil d'innervation, d'un système stomaco-gastrique, d'organes du tact et de préhension, etc., etc.

— L'Académie procède au remplacement de M. Constant Prevost dans la section de minéralogie et de géologie. Au premier tour du scrutin, le nombre des votants est 60, la majorité 31. M. d'Archiac obtient 25 suffrages, M. Charles Sainte-Claire Deville, 20, M. d'Aubrèe, 13, M. d'Orbigny, 4, M. Rozet, 1; il n'y a donc pas de majorité. Au second tour du scrutin, le nombre des votants est 59, la majorité, 30, M. d'Archiac est élu par 31 voix contre 22 données à M. Deville, et 6 à M. Daubrèe.

— L'ordre du jour appelle ensuite la nomination d'une commis-

sion de six membres, deux académiciens libres, deux membres de la section des sciences mathématiques, deux membres de la section des sciences de physique, chargée de présenter les candidats à la place d'académicien libre, vacante par la mort de M. de Bonnard. La commission se composera de MM. le maréchal Vaillant, baron Séguier, académiciens libres, Liouville et Poncelet, section des sciences mathématiques, Chevreul et Rayer, section des sciences physiques. M. Thénard, qu'un devoir impérieux appelle au fond de la Bourgogne, avait prié ses confrères de ne pas lui faire l'honneur de le nommer membre de la Commission.

— M. Laugier, dans le but de bien distinguer parmi les erreurs astronomiques, la part qui revient à l'observateur, et appelée erreur personnelle, de la part à attribuer aux défauts des instruments, a fait une étude expérimentale pleine d'intérêt de la sensibilité de l'œil dans les différents pointés usités en astronomie. Nous pourrions analyser dès aujourd'hui ces recherches et en énoncer les principaux résultats, mais comme il s'agit de nombres qu'il est difficile de bien saisir au vol, et qu'il importe aussi de différencier les pointés en termes très-précis, nous attendrons la publication du Mémoire de M. Laugier, nous contentant d'indiquer comme conclusion générale que l'erreur personnelle est moindre que l'erreur due aux défauts des instruments.

— M. de Sénarmont annonce la découverte faite par M. Descloizeaux, d'un fait optique entièrement imprévu et d'un intérêt considérable. L'habile minéralogiste a constaté que le cinabre ou sulfure de mercure, cristallisé, déjà remarquable par sa grande densité, par son pouvoir réfringent extraordinaire, par sa dispersion, est en outre doué d'un pouvoir rotatoire énorme, dix-huit fois plus énergique que celui du cristal de roche, appartenant au même système cristallographique. M. Descloizeaux a même vu que, pour le cinabre comme pour le quartz, il existe des échantillons à pouvoirs rotatoires de sens contraires, dextrogyres et lévogyres; il a déjà réussi à produire avec cette substance, le phénomène des spirales d'Airy. Nous reviendrons très-prochainement sur cette communication.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

Géométrie élémentaire.

Lorsque nous annonçons à nos lecteurs que nous discuterions bientôt la question, à l'ordre du jour, de la théorie des parallèles, nous étions loin de penser que nous nous exécuterions si tôt. Mais la semaine qui vient de finir nous a de nouveau apporté des quatre vents de l'horizon, d'Angleterre, de Belgique, d'Italie, d'Allemagne, etc., etc., tant de prétendues démonstrations du postulat d'Euclide, que la patience nous a manqué, et nous nous décidons à entrer enfin dans la lice. Notre but est très-net, nous avons la prétention de démontrer, jusqu'à l'évidence, les vérités suivantes : les difficultés, dont on a hérissé la doctrine très-élémentaire des parallèles, sont purement imaginaires, et elles sont nées uniquement de l'oubli des règles fondamentales de la logique ; au fond, tout dans cette doctrine est très-net et si bien établi, que, tout le monde en conviendra après que nous aurons replacé les faits sous leur véritable jour, ce serait faire injure à l'esprit humain que de s'en occuper davantage.

Il nous sera facile d'abord de montrer que les auteurs des traités connus de géométrie élémentaire ont manqué de logique et de philosophie, en énumérant les divers principes fondamentaux qu'ils ont méconnus ou ont oublié d'appliquer quand leur application était non-seulement naturelle, mais tout à fait nécessaire.

I. Et d'abord, quel est, en géométrie, le grand critère de certitude, ce à quoi se réduit essentiellement et en dernière analyse toute démonstration ? Ce que l'on voit être ne peut pas ne pas être, ou, plus logiquement encore, CE QUE L'ON VOIT ÊTRE EST. Eh bien, ce premier principe, qui suffit à lui seul à trancher tous les nœuds gordiens de la géométrie, on ne l'a jamais formulé qu'imparfaitement, et la pensée de s'en servir n'est pas même venue à l'esprit dans cent occasions où il ne pouvait être remplacé par rien. On a bien affirmé de deux figures qu'elles étaient égales ou identiques, lorsqu'on les voyait superposées par application de leurs angles et de leurs côtés ; mais, par je ne sais quelle fatalité, on s'est défendu d'affirmer la rencontre de deux droites dont l'esprit cependant voyait invinciblement le point de rencontre ; nous le prouverons bientôt. Et c'est précisément parce que l'on n'a pas admis de but en blanc que ce que *l'on voit être est nécessaire-*

ment, que l'on a eu la malheureuse pensée de substituer à la démonstration, par vision directe et intuitive, la démonstration par raisonnement syllogistique, par induction, par réduction à l'absurde, etc., etc.; que l'on a entassé paralogisme sur paralogisme, sophisme même sur sophisme, et que l'on est parvenu à obscurcir l'évidence; à ne plus voir le soleil en plein midi.

II. Dans une foule de circonstances on a voulu définir ce qui ne doit pas, ce qui ne peut pas être défini. Toute définition, pour être vraie et bonne, doit procéder du connu à l'inconnu, du moins connu à l'inconnu. Dès lors, si un être ou un objet quelconque, dans l'ordre d'idées auxquelles ils appartiennent, sont plus connus que tous les êtres, que tous les objets appartenant au même ordre d'idées, essayer de les définir, c'est attenter à la saine logique, faire fausse route, entrer dans le domaine de l'absurde ou de l'impossible, où l'erreur devient la vérité et la vérité l'erreur. L'être ou l'objet plus connu que tout être ou que tout objet compris dans le même ordre d'idées, ne peuvent se définir que par eux-mêmes, ou sont à eux-mêmes leur propre définition. Ainsi, par exemple, la ligne droite est indéfinissable parce qu'elle est plus connue que toutes les lignes possibles; tout ce qu'on peut dire c'est que la ligne droite est la ligne droite, comme on dit que l'être est l'être. Et, cependant, les livres élémentaires sont pleins de définitions de la ligne droite; nous pourrions les compter par centaines, et, chaque jour, on prend plaisir à en inventer de nouvelles, en recourant à mille propriétés complexes, optiques, mécaniques, etc., dont nous n'aurions pas même l'idée si nous n'avions, avant tout, l'idée nette, claire, distincte, antécédente de la ligne droite. Ce qu'il y a même de plus singulier et de plus attristant, c'est que, de toutes les définitions connues de la ligne droite, la plus absurde, la plus contradictoire dans les termes, c'est la plus généralement admise, celle que l'on trouve partout: *La ligne droite est le plus court chemin d'un point à un autre.*

Formuler et adopter une semblable définition c'est vouloir, de parti pris, fausser les esprits et fouler aux pieds le bon sens. Il s'agissait de définir une grandeur géométrique, et l'on introduit l'idée de mouvement, et l'on a recours à l'idée complexe de chemin qui implique l'idée non-seulement de la ligne droite, mais des lignes brisées et courbes; et l'on ne recule même pas devant la supposition fausse qu'il y a réellement plusieurs chemins d'un point à un autre, tandis que, évidemment, il n'y en a qu'un seul. Marcher, en effet, d'un point à un autre, dans la véritable signifi-

ication du mot, c'est tendre sans cesse vers ce point et non vers un autre point de l'espace ; or, si pour aller d'un point A au point B on suit une autre ligne que la ligne droite AB, qui unit ses deux points, à chaque instant intermédiaire de la marche ou de la course on tendra vers un autre point de l'espace que le point B auquel on veut aller ; ce ne sera qu'au dernier instant de la marche qu'on tendra vers le point B en suivant la dernière tangente à l'arc de courbe ou prétendu chemin qui unit A et B. Il est donc aussi vrai qu'il n'y a qu'un chemin d'un point à un autre, qu'il est vrai que ce chemin unique est la ligne droite qui joint les deux points ; qu'il est vrai, enfin, que cette ligne droite est la plus courte des lignes que l'on peut tracer entre les deux points. Et, qu'on le remarque bien, quand notre esprit affirme que la ligne droite est la plus courte des lignes tracées entre les deux points, c'est uniquement parce qu'il la voit la plus courte, et, en vertu du principe, que ce qu'il voit être ne peut pas ne pas être. Cette démonstration par intuition ou par vision intuitive non-seulement ne laisse aucun doute, dans les esprits raisonnables, sur la vérité du fait en question, mais elle est encore la plus excellente, la plus complète de toutes les démonstrations. Tout le monde accordera sans peine que le géomètre qui chercherait une autre démonstration du fait que la ligne droite est la plus courte des lignes tracées entre deux points, tenterait l'absurde ou l'impossible ; et, cependant, par une contradiction vraiment lamentable, nous verrons l'armée entière des géomètres, à quelques exceptions près, trouver tout naturel qu'on ne regarde pas comme véritablement démontrée la réalité de la rencontre de deux droites, dont l'esprit voit évidemment et invinciblement le point d'intersection ; ne ressentir aucun sentiment d'indignation ou de pitié en voyant des multitudes d'esprits généreux s'épuiser en vains efforts pour démontrer ce qui ne peut pas l'être, en raison précisément de son évidence antécédente et préminente, et se perdre forcément dans un labyrinthe inextricable de cercles vicieux, etc. Nous refuserions d'écouter l'homme qui prétendrait nous prouver qu'il fait jour en plein midi ; au fond, cependant, il n'est pas plus fou, et nous le constaterons, que le géomètre qui accumule les constructions et les raisonnements pour nous démontrer que deux droites, l'une perpendiculaire, l'autre oblique à une troisième ligne donnée se rencontrent nécessairement.

III. Un troisième abus ou une troisième infraction aux règles de la saine logique, très-commune aux géomètres, universelle

même, à notre connaissance du moins, c'est, quand ils ont défini ou simplement affirmé une grandeur donnée, la ligne droite, par exemple, de ne pas chercher avant tout les propriétés essentielles que la définition ou l'affirmation assignent à la grandeur dont il s'agit, et dont il faut avant tout la revêtir.

Nous disions tout à l'heure que la ligne droite ne peut pas se définir ou se définir par elle-même ; la ligne droite est la ligne droite. Mais, en même temps qu'elle s'impose d'elle-même à notre esprit et à tous les esprits, cette ligne droite se montre à nous avec des caractères essentiels, dont il faut absolument que nous nous rendions compte dès le début. Les géomètres ont énoncé plusieurs de ces caractères ; ils ont vu, par exemple, que par deux points donnés on ne peut mener qu'une seule ligne droite, qu'une droite est complètement déterminée dans l'espace quand on connaît deux de ses points ou un de ses points et sa direction ; qu'elle est la plus courte des lignes par lesquelles on peut unir ou concevoir unis deux points donnés, etc. Mais, le croirait-on ? ils n'ont pas aperçu, ou du moins ils n'ont pas énoncé, ils n'ont pas mis en jeu ou appliqué, la propriété la plus essentielle et la plus caractéristique de la ligne droite, propriété qui consiste en ce que, quand nous voyons deux points d'une droite, ou un point et sa direction, notre esprit la voit en même temps tout entière, ou mieux, la suit dans son prolongement indéfini. Seule de toutes les lignes non fermées ou indéfinies, la ligne droite est dans ce cas ; il n'y a qu'elle que nous voyons nécessairement, intuitivement, dans toute son existence réelle ou virtuelle. Il n'est réellement que deux lignes qui jouissent de cette propriété fondamentale de s'imposer tout entières à notre esprit, de ne pouvoir leur échapper dans aucune portion de leur être, la ligne droite, dont nous connaissons deux points, ou un point et la direction, le cercle dont nous connaissons le centre et le rayon. Voilà pourquoi, sans doute, ces deux lignes sont les seules que considère la géométrie élémentaire ; la seconde est, dans son genre, aussi simple que la première, et leur étude doit marcher parallèlement ou de front. A force de les étudier et de les tracer, nous pouvons avoir le sentiment de quelques autres lignes, de l'ellipse, par exemple, mais nous n'avons la vision intuitive complète et adéquate que de la ligne droite et du cercle. Cette troisième observation critique est la plus capitale de toutes, et l'abus que nous voulons combattre, les vaines tentatives contre lesquelles nous nous insurgeons, n'ont pas d'autre source.

ou d'autre cause que l'oubli, d'une part, du premier principe, *que ce que l'on voit être est*; de l'autre, *du fait capital qu'il est de l'essence d'une ligne droite que nous la voyions dans toute son étendue ou dans toute son existence réelle ou virtuelle*. Sans ce fatal oubli ou cette déplorable distraction, nous n'en serions pas réduits à parler encore, en plein XIX^e siècle, du *postulatum d'Euclide*, à demander pardon à nos élèves de notre impuissance de démonstration, à faire, de ce qu'il y a de plus certain et de plus évident au monde, une sorte de mystère impénétrable qu'il faut admettre sans chercher même à le raisonner. Au lieu d'un *postulatum*, nous aurions un bel et bon théorème, non pas tant démontré que perçu intuitivement.

Montrez au plus borné des élèves de votre classe élémentaire deux droites, l'une perpendiculaire, l'autre oblique à une troisième droite; l'œil de son intelligence suivra invinciblement la perpendiculaire et l'oblique dans leur prolongement indéfini, et il verra forcément, nécessairement, leur point de rencontre; il le tiendra, si nous pouvons nous exprimer ainsi; il vous assignera son lieu sur le plan; et, parce qu'il le voit, il est convaincu qu'il ne peut pas ne pas être, qu'il est; l'existence de ce point est pour lui une vérité première et intuitive. Si vous, son maître, vous ne vous contentez pas de cette démonstration par intuition, si vous prétendez en donner une autre plus évidente et plus certaine, vous ne réussirez qu'à vous tromper vous-même en cachant si bien le vice de vos raisonnements et le néant de vos suppositions gratuites, que vous ne les apercevrez plus. De même, en présence du plus simple paysan, élevez sur une droite deux perpendiculaires inégales, l'une plus longue, celle de gauche, l'autre plus courte, celle de droite, unissez par une nouvelle ligne les sommets des deux perpendiculaires, cette ligne, le brave paysan la suivra, malgré vous, malgré lui, de son regard intérieur jusque dans la profondeur de l'espace; et, s'il suit en même temps la droite sur laquelle sont élevées les deux perpendiculaires, il la verra rencontrer nécessairement la droite qui unit les sommets; si vous l'interrogez, il vous montrera le point de rencontre; il ne peut pas ne pas être, c'est-à-dire qu'il est, parce qu'il le voit. Oui, tout esprit, quel qu'il soit, voit intuitivement qu'une droite qui passe par deux points à distances inégales d'une première droite la rencontre infailliblement, et du côté de la plus petite distance. Toute la théorie des parallèles est dans l'un ou l'autre de ces deux faits, la rencontre de l'oblique et de la perpendiculaire, la rencontre de

deux droites dont deux points sont inégalement distants. Si vous tenez compte de la propriété caractéristique de la ligne droite, d'être vue dans toute son étendue réelle ou virtuelle, ces rencontres sont de véritables théorèmes, autant et mieux démontrés, autant et plus certains que tous les théorèmes les plus exempts de contestation, puisqu'ils sont l'objet d'une véritable vision intuitive. Si, au contraire, contre toute raison, vous faisiez abstraction du caractère essentiel de la ligne droite, si vous confondiez l'oblique ou la ligne qui unit les sommets des perpendiculaires inégales avec une branche d'hyperbole, dont vous pouvez avoir un sentiment vague, mais que vous ne voyez pas nécessairement, intuitivement, dans toute son étendue réelle et virtuelle, les rencontres resteraient dans la fatale condition de *postulata*. Alors aussi vous ne faites plus de la science, mais de l'arbitraire, nous dirions presque de la déraison ; car, en effet, il y a de la déraison à admettre comme insuffisante dans un cas une démonstration proclamée excellente dans une multitude de cas tout à fait semblables. Quand vous voulez prouver que deux triangles sont égaux lorsqu'ils ont un côté égal avec les deux angles adjacents égaux, chacun à chacun, comment procédez-vous ? Vous portez le côté égal sur le côté égal, les angles égaux sur les angles égaux, vous voyez les deux autres côtés du second triangle coïncider avec les deux autres côtés du premier, et le troisième sommet du second triangle coïncider avec le troisième sommet du premier triangle ; il y a superposition complète, vous la voyez intuitivement, et de la superposition, vue intuitivement, vous concluez l'égalité qui n'est en réalité que la superposition. Mais les troisièmes sommets des deux triangles ne sont que la rencontre commune des côtés superposés ; cette rencontre peut n'avoir lieu qu'à une distance immense ; vous ne la voyez qu'en suivant les lignes superposées dans leur prolongement indéfini ; vous la voyez absolument comme tout à l'heure nous voyions la rencontre de la perpendiculaire et de l'oblique, ni plus ni moins. Puisque, dans le premier cas, vous concluez justement que les sommets coïncident parce que vous les voyez coïncider, vous concluez aussi justement que la perpendiculaire et l'oblique se rencontrent, puisque vous les voyez se rencontrer ; mais n'établissons pas aujourd'hui la théorie complète des parallèles et restons dans les généralités. F. MOIGNO.

(La suite à un prochain numéro.)

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. de Bray, lieutenant de vaisseau de la marine impériale, qui fit partie, il y a quelques années, d'une des expéditions à la recherche de Franklin, avait tué dans l'île de Melville un bœuf musqué, dont il prit la dépouille à bord. Le vaisseau qu'il montait, abandonné forcément dans les glaces, n'a été rencontré qu'au bout de deux ans; la dépouille du bœuf s'est trouvée intacte, et elle vient d'être offerte au Muséum d'histoire naturelle, qui ne possédait pas cette espèce intéressante. Le bœuf musqué habite les régions les plus froides de l'Amérique septentrionale, sous le cercle polaire; on l'y rencontre par troupes de 80 ou 100 individus; il est très-bas sur jambes; son poil, touffu et noirâtre, atteint jusqu'à 50 centimètres de longueur; ses cornes, très-rapprochées, dirigées obliquement et en bas, à pointes remontantes, se réunissent sur le front par une rainure à bords droits d'un pouce de large; son front est bombé, et le bout de son museau est garni de poils.

— Le Muséum d'histoire naturelle vient aussi de recevoir de M. le capitaine de vaisseau Bouet, commandant la station du Gabon, trois animaux fort curieux : un mangabey à culotte rousse, un sanglier kéropotame et un chimpanzé mâle, d'âge moyen, remarquable par la teinte foncée de sa face. Disons, enfin, que jamais le Jardin des Plantes ne fut mieux pourvu d'animaux féroces, lions, tigres, léopards, panthères, chacals, jaguars, etc., qu'il l'est actuellement.

— La commission d'enquête des monnaies a constaté que les arrivages en France de métaux précieux dépassent de plus de *quinze cents millions* les exportations, et que jamais, à aucune époque, il n'y a eu dans notre pays tant d'or et d'argent. Les départements en regorgent; le paysan, qui a vendu son blé et son vin deux ou fois trois plus cher qu'il y a quelques années, thésaurise ou achète de la terre. Dans les villes le sou de poche a considérablement augmenté : telle personne qui portait jadis vingt francs sur elle, porte aujourd'hui deux cents francs en or. Cela

explique pourquoi l'argent, plus abondant de fait, est plus rare en apparence.

— Un journal américain annonce, mais nous ne savons sur quel fondement, que le propulseur à hélice d'un navire de 120 tonneaux récemment construit, et qui file cinq ou six nœuds à l'heure, est mû par un moteur magnéto-électrique. Ce serait merveilleux, et nous n'osons pas y croire.

— Nos lecteurs n'ont point oublié la courte notice sur le vert de Chine, dit lo-ka-o, que nous avons extraite d'une lettre écrite par le R. P. Hélot au président de l'œuvre de l'Association pour la propagation de la Foi. La Chambre de commerce de Lyon a cru qu'on pouvait obtenir des plantes indigènes un produit semblable, et dans ce but elle a fondé le prix suivant : Une somme de six mille francs sera donnée à celui qui obtiendra, soit des nerpruns, soit de toute autre plante, par un procédé qui permette de la livrer aux teinturiers en quantité suffisamment abondante et à moins de 100 francs le kilogramme, une matière colorante propre à teindre la soie en vert aussi beau à la lumière artificielle que l'est celui du lo-ka-o, et également solide.

— L'Académie des sciences morales et politiques a donné, dans sa dernière séance publique, un noble et beau spectacle sur lequel nous croyons devoir appeler l'attention de l'Académie des sciences. Grâce au choix intelligent de ses sujets de prix, grâce à l'excellente rédaction de ses programmes, elle a excité une vive émulation parmi les philosophes et les moralistes de notre France, et cette émulation a enfanté des œuvres que l'illustre corps est fier de couronner. Tous les prix proposés par lui ont été remportés, et après en avoir fait l'énumération, après avoir résumé, dans une analyse rapide et brillante, les ouvrages et mémoires qui lui avaient été adressés, son honorable président, M. Bérenger, est heureux de pouvoir exprimer en ces termes sa satisfaction enthousiaste : « Tels sont, Messieurs, les prix décernés cette année par une seule des Académies de l'Institut. Si l'on réfléchit que les sujets proposés touchaient aux questions les plus propres à exercer l'intelligence humaine; à la philosophie dans une de ses sources les plus pures; à l'éducation, qui prépare l'homme à devenir un membre utile de la société; à la législation, dans ce qu'elle a de plus élevé, les contrats, sous la protection desquels la famille se constitue et se développe; aux lettres, dans leur rapport avec la morale; à l'économie politique rendue simple, facile, et mise à la portée de tous; on reconnaîtra que l'Académie ne

pouvait provoquer l'émission d'un plus grand nombre d'idées utiles, en conviant les esprits d'élite à en faire l'objet de leurs méditations. Et quand on songe que ces cinq sujets de prix ont produit soixante-dix-sept Mémoires, et qu'ainsi il s'est trouvé un égal nombre de ces esprits d'élite, dont quelques-uns s'ignoraient peut-être eux-mêmes, mais qui, se sentant vivement saisis par l'importance et l'actualité des questions, se sont montrés disposés à les traiter, on reconnaîtra l'utilité de ces pacifiques tournois, tout à la fois à l'égard de ceux qui y prennent part et dont ils exercent les facultés, et à l'égard des classes diverses de la société dans l'intérêt desquels ils sont particulièrement ouverts. Et si une seule des cinq Académies provoque et encourage de si nombreux travaux, quel ne doit pas être le bien produit par les concours auxquels les hommes de science et d'étude de tous les pays sont conviés chaque année par toutes les classes de l'Institut! L'âme se repose avec satisfaction sur de tels résultats, dans ce moment surtout, où tant d'autres préoccupations détournent de la vie intellectuelle si douce, et en même temps si remplie par les jouissances qu'elle procure, pour lui préférer cette autre existence agitée, fébrile, aventureuse qui, poursuivant la fortune, n'obtient, hélas! que misère et déception, si quelquefois même elle n'aboutit pas à la dégradation et au déshonneur. »

Nous sommes désolé d'avoir à faire remarquer que l'Académie des sciences est loin d'imiter sa noble sœur des sciences morales et politiques, qu'elle ne peut, en aucune manière, s'enorgueillir du bien produit par les concours qu'elle a ouverts. Si l'on fait abstraction des sciences naturelles et médicales, si l'on ne prend en considération que les mathématiques, la physique et la chimie, sciences fondements de toutes les autres, on sera fatalement forcé d'avouer que l'Académie des sciences n'a rien ou presque rien provoqué, rien ou presque rien couronné, parce que, répétons-le encore, ses questions et ses programmes de prix sont complètement en dehors de la direction actuelle des esprits. Tout récemment M. Bertrand, le plus jeune de ses membres, disait d'une question de physique mathématique, proposée en 1843, remise aux concours pour 1854 et pour 1857 : « Dans cette période de quatorze années, elle n'a été traitée que par un seul concurrent, auquel une Commission précédente n'a pas cru pouvoir accorder de récompense. Quant à la Commission actuelle, aucun travail n'a été soumis à son examen... »

A cette occasion, un de nos confrères de la presse scientifique,

M. de Castelnau, a fait les judicieuses observations qui suivent et que nous avons nous-même faites plus d'une fois dans le *Cosmos* : « On supposera peut-être que l'Académie, après un tel succès, a renoncé à rédiger à l'avance les questions de prix, et qu'elle a résolu de décerner ses couronnes mathématiques et autres aux auteurs qui ont réalisé un progrès dans les sciences qu'ils cultivent, quel que soit d'ailleurs le sujet que ces auteurs aient traité. Pas du tout : en retirant la question du concours, l'Académie avoue bien, après quatorze ans d'attente, qu'elle n'était pas précisément dans la direction de l'esprit des travailleurs, ni peut-être dans le véritable sentiment des besoins de la science, mais elle n'avoue pas que son erreur puisse se renouveler, et elle propose une nouvelle question, qui, après quelques lustres, pourra la conduire au même aveu..., à moins que cette question ne soit rédigée en vue des travaux plus ou moins connus de tel ou tel savant, qui pourra ainsi apporter une apparence de justification au système suivi par l'Académie, et cueillir une couronne, grâce à quelque hasard protecteur... Un système qui affiche la prétention de régenter tout ce qu'il y a et doit y avoir de plus libre, de plus spontané au monde, le génie des découvertes, n'est-il pas tout simplement un système ridicule?... Les académies qui voudront réellement concourir, le mieux possible, aux progrès des sciences, ne devront-elles pas encourager, récompenser, couronner les travaux originaux ou les applications utiles, sans exiger que les préoccupations des travailleurs soient exactement calquées sur leurs propres préoccupations? » Terminons ces considérations attristantes par un fait éclatant, qui vaut mieux à lui seul que tous les raisonnements. Depuis vingt ans, pas un seul de nos géomètres en renom, ni les Hermite, ni les Bertrand, ni les Serret, ni les Delaunay, ni les Saint-Venant, ni les Catalan, ni les Puyseux, ni les Bonnet, ni les Transon, etc., etc. ; pas un seul de nos physiciens justement célèbres en France et à l'étranger, ni les Fizeau, ni les Foucault, ni les Edmond Becquerel, ni les Desains, ni les Laprovostaye, ni les Wertheim, ni les Lissajoux, etc., etc. ; pas un seul de nos chimistes, même illustres, ni les Laurent, ni les Gerhardt, ni les Péligot, ni les Frémy, ni les Wurtz, ni les Berthelot, ni les Paul Thénard, etc., etc., n'ont été lauréats de l'Académie des sciences dans ses séances publiques. Aucune des grandes découvertes, aucun des progrès importants réalisés dans les vingt dernières années, n'ont été couronnés ou récompensés par elle. La plupart même de ces découvertes, et quelques-unes des plus brillantes, comme la mise

en évidence de la rotation diurne de la terre, n'ont pas été l'objet de rapports de ses Commissions. Quelques travaux, seulement de savants étrangers à son sein, ont été indemnisés par elle sur les reliquats des prix Monthyon. Si ces simples rapprochements ne font pas impression sur les esprits et n'amènent pas une réforme aussi urgente que désirée, il faudra se résigner à voir le niveau des sciences s'abaisser de plus en plus dans notre belle France.

Faits de médecine et de chirurgie.

M. Bérard conclut de la manière suivante le rapport plein d'intérêt lu par lui à l'Académie de médecine sur un Mémoire de M. Colin, ayant pour titre : *De la digestion et de l'absorption des matières grasses sans le concours du fluide pancréatique*. « Puisque chez les animaux de l'espèce bovine on peut, trois et même quatre jours après qu'on leur a lié le conduit excréteur du pancréas et détourné le suc pancréatique au dehors, retirer du canal thoracique, en vingt-quatre heures plus de 40 litres de chyle bien émulsionné, et dont l'éther extrait une notable quantité de graisse, le suc pancréatique chez ces animaux n'est nécessaire ni pour l'absorption des corps gras, ni pour la formation d'un chyle émulsionné. » Le savant physiologiste ajoute : Vous remarquerez 1° que je dis *nécessaire* et non *utile* ; 2° que ma conclusion ne comprend pour le moment que les animaux de l'espèce bovine, malgré le puissant secours que je puiserais dès aujourd'hui dans l'analogie si je voulais généraliser davantage ; 3° que je n'affecte pas la prétention de mettre à néant la doctrine de M. Claude Bernard ; je reste comme je l'ai toujours été admirateur de ses belles recherches, et je conviens que la propriété dont jouit le suc pancréatique, des carnivores surtout, de former avec les graisses une émulsion persistante, ne peut être négligée dans la question qui nous occupe. Faut-il conclure de ce rapport, se demande M. Jules Guérin, que l'œuvre de M. Claude Bernard est désormais comme non avenue ? Non. Plus la négation de MM. Bérard et Colin est radicale, plus nous sommes disposés à croire qu'elle cache quelque méprise.... L'évidence trop facile des preuves nous effraie.... L'esprit de l'ordre et de la sûreté de celui qui a imaginé la nouvelle théorie du pancréas n'a pu s'abuser à ce point.

— Après avoir décrit une observation de fracture ou d'arrachement de la mâchoire inférieure avec toutes les dents de devant et une partie du menton, survenue par une mauvaise manœuvre de

La clef de Garengéot, M. le docteur Tavernier de la Nièvre, donne aux opérateurs et aux patients ces sages avis : « Opérateurs, ne perdez jamais votre instrument de vue, guidez-le toujours avec l'indicateur de la main libre ; n'allez pas au delà d'une luxation, car si vous effectuez la rotation d'un quart de cercle, vous cassez indubitablement l'os de la mâchoire ou l'alvéole. Si vous êtes gêné dans vos mouvements par le malade, abandonnez plutôt l'opération que de vous exposer à un accident, qui sera plus préjudiciable à votre réputation que vingt réussites dans des cas même très-difficiles... Patients, aussitôt votre détermination prise, laissez-vous faire bravement, sans toucher la main de celui qui vous opère. Si vous n'êtes pas sûr de vous, ayez un ami qui vous soutienne ou bien convenez avec l'opérateur d'un signe auquel il suspendra son opération. »

— M. le docteur Giraldès, qui a expérimenté l'amylène sur 26 enfants de divers âges, affirme qu'il a sur le chloroforme des avantages assez notables pour mériter de lui être substitué : 1° Il est respiré plus facilement, avec moins d'efforts et plus de tranquillité. L'inhalation ne provoque pas de nausées, de vomissements ou de congestions vers la tête. Le malade ne souffre pas ; 2° L'anesthésie s'obtient rapidement ; le sommeil est plus calme, plus naturel, sans station ; l'anesthésié revient vite à l'état normal, et reprend aussitôt sa gaieté.

— M. Guerdan appelé auprès d'une petite fille de 8 ans, qui, en outre d'une sensation d'ardeur au gosier, était prise de vomissements et de selles verdâtres, diagnostiqua un empoisonnement produit par le cuivre. Il découvrit bientôt après que le sel de cuivre, cause de ces désordres, existait dans une solution de réglisse faite par l'enfant ; la solution avait fermenté, sa saveur était styptique ; une lame de couteau qui y fut plongée se recouvrit, au bout de quelques minutes, d'une couche mince de cuivre rouge. Il n'est que trop vrai que les bâtons de jus de réglisse du commerce contiennent une quantité notable de cuivre et de vert de gris ; nous nous rappelons fort bien avoir détaché, dans notre enfance, des parcelles de cuivre de la réglisse que nous achetions chez les épiciers, et il nous semble qu'il est temps que l'administration défende de livrer au commerce des bâtons de jus de réglisse qui n'ont pas été soigneusement purifiés.

PHOTOGRAPHIE.

Châssis pour papier négatif sec

De M. MARION.

Avec ce nouveau système de châssis, arrivé à son maximum de commodité et de simplicité, non-seulement on diminue sensiblement le poids du bagage de l'opérateur en excursion photographique, mais aussi on lui donne le moyen de sortir les feuilles sensibles en pleine lumière, et il n'a plus besoin d'un endroit obscur pour introduire dans le châssis les nouvelles feuilles à impressionner.

Nous allons commencer par décrire le châssis lui-même, puis nous passerons aux portefeuilles préservateurs qui contiennent le papier sensible.

Tous les châssis indistinctement, même ceux pour glaces collodionnées ou albuminées, peuvent être disposés pour la manœuvre des portefeuilles préservateurs. On fait à la partie supérieure du châssis et à fleur de la surface intérieure de la glace, une ouverture de la largeur de l'intérieur du châssis. La porte du châssis est munie à sa surface intérieure de quatre, cinq ou six ressorts recourbés, en acier, recouverts d'étoffe, fixés par une extrémité et destinés à faire pression sur le bristol qui porte le papier sensible. La partie inférieure de cette porte est en outre armée d'une platine en cuivre dans la monture de laquelle est disposée une petite tige qu'un ressort fait presser sur le papier sensible, de manière à le maintenir en place lors du mouvement d'ascension de la gaine.

Avec ce châssis, on évite le transport d'un châssis à glace dépolie, on se sert simplement d'une glace dépolie, taillée de telle manière qu'elle glisse dans la rainure supérieure du châssis, destinée aux portefeuilles préservateurs, et qu'elle dépasse un peu cette rainure pour qu'on puisse la retirer après avoir mis au point.

Les portefeuilles préservateurs se composent de deux parties :

1° Le bristol, porte-papier sur lequel on dispose les feuilles sensibles et qui reste toujours dans l'intérieur du châssis ;

2° La deuxième partie est la gaine qui contient le précédent lors du repos, mais que l'on sort du châssis au moment de la pose.

Nous allons décrire chacune de ces parties.

Le bristol, porte-papier, se compose de deux feuilles de carte,

un peu moins larges et un peu plus longues (4 ou 5 millimètres) que l'intérieur du cadre du châssis, collées l'une contre l'autre, excepté deux doigts à la partie supérieure. A la partie inférieure, au milieu est une petite languette garnie de toile et à charnière.

La gaine est un étui formé de deux feuilles de carte assemblées par les bords, sans épaisseur; elle doit contenir le bristol porte-papier. Elle est de la longueur exacte de l'intérieur du châssis, et assez longue, de telle sorte que, passée dans la rainure de la partie supérieure du châssis et poussée de manière à couvrir entièrement la glace intérieure, elle dépasse encore l'extérieur du châssis de 2 ou 3 centimètres, afin qu'on puisse la saisir avec les doigts pour la sortir du châssis. De plus, sur chaque face de la gaine, à la partie inférieure, de chaque côté, sont disposés des petits bois destinés à empêcher la gaine de sortir entièrement du châssis lorsqu'on l'enlève pour découvrir la feuille sensible. Cette gaine est brisée à charnière, de manière à s'appliquer sur le dessus de la chambre noire, lorsqu'elle est suffisamment sortie du châssis.

Lorsque l'on veut opérer, il faut donc procéder ainsi :

1° Couper pour chaque portefeuille deux feuilles de papier sensible de la largeur du bristol porte-papier, mais plus longues de 15 millimètres environ. On met une de ces feuilles sur chaque face du bristol porte-buvard, en repliant entre les deux feuilles de carte la partie de 15 millimètres excédant à la partie supérieure, et on introduit ce bristol ainsi armé de deux feuilles sensibles dans la gaine. On ferme le tout au moyen d'une feuille de papier noir à cheval sur la partie inférieure du portefeuille préservateur. Ces opérations préliminaires se font dans l'obscurité, quand on vient de sensibiliser son papier. On arme ainsi deux, trois portefeuilles préservateurs, suivant le nombre d'épreuves que l'on projette de faire.

2° Introduire un des portefeuilles préservateurs dans le châssis par la porte ouverte en glissant la partie supérieure du portefeuille dans la rainure du châssis; ôter le chapeau en papier noir; pousser le portefeuille jusqu'au bas de l'intérieur du châssis; replier la languette du bristol porte-papier en l'appliquant contre la paroi inférieure du châssis et la pressant avec la platine en fermant la porte; tirer la gaine par la partie supérieure qui dépasse, jusqu'à ce qu'on sente la résistance des arrêts. On met alors le châssis dans la chambre noire et on pose comme à l'ordinaire.

3° On retire le châssis de la chambre noire après en avoir

fermé le volet intérieur. On renforce la gaine dans le châssis, et le papier sensible se trouve ainsi réintégré dans la gaine. On remet le chapeau en papier noir. Puis on retourne le portefeuille pour faire une nouvelle épreuve avec l'autre feuille, en opérant de la même manière que pour la première.

On opère avec un nouveau portefeuille comme avec le premier, etc.

On allège encore son bagage et on obtient en même temps plus d'exactitude dans la coïncidence des foyers, en supprimant le châssis à glace dépolie, et le remplaçant par une glace dépolie de la dimension exacte d'un des portefeuilles préservateurs; on glisse la glace dans la rainure destinée à ces derniers, en tenant le côté dépoli du côté de l'objectif.

Perfectionnement des objectifs pour la photographie.

Lecture faite par M. PORRO à la séance de la Société française de Photographie du 1^{er} mai.)

DISCUSSION DE L'OBJECTIF SIMPLE POUR LA LUMIÈRE HOMOGENE.

I. *Prolégomènes.*

« Lorsqu'on essaye d'appliquer l'analyse mathématique aux phénomènes matériels, on se trouve souvent en présence de questions très-complexes qu'il faut néanmoins attaquer dès l'abord dans toute leur généralité: on en rencontre d'autres qu'il convient au contraire d'étudier par parties, afin de rendre l'analyse plus simple et les raisonnements moins abstraits.

M. Regnault a pensé que la question des objectifs photographiques était de cette dernière espèce; il a proposé en conséquence de commencer par faire abstraction de la décomposition de la lumière en couleurs, afin d'arriver à une première solution approchée qui servira de prodrome à la solution générale et complète.

Pour simplifier encore la question, M. Regnault a proposé de ne considérer dans un premier travail que le cas particulier où les objets composant le tableau seraient distribués sur une surface plane normale à l'axe optique de l'appareil, et d'admettre même la possibilité de courber la plaque impressionnable pour l'adapter à la configuration de la surface focale.

Réduit à ces termes simples, le problème n'est cependant pas encore aussi facile qu'il le semble, à moins qu'on n'admette aussi que le *diaphragme-module* soit très-petit comparativement

à la longueur focale de l'appareil et qu'il soit appliqué directement sur le verre.

Avant d'entrer en matière, je demande la permission de rappeler quelques définitions, et de bien déterminer la signification que j'attache à quelques-uns des mots (reçus d'ailleurs) que j'emploierai dans ce mémoire, afin d'épargner de longues périphrases, qu'il faudrait trop souvent répéter.

Je demande aussi la permission de laisser de côté l'idée un peu surannée des *rayons lumineux*, et d'admettre franchement la théorie des ondulations lumineuses et le langage qui en dérive; il a l'avantage d'être plus vrai en fait et d'expliquer plus facilement les phénomènes.

II. Définition des aberrations.

On sait que la solution mathématiquement rigoureuse du problème que nous poursuivons est impossible, et qu'il faut se contenter de la solution approchée.

On a appelé du nom générique d'*aberration* tout ce qu'on est forcé d'admettre de *tolérance* dans le résultat à obtenir.

Tout le monde admet cependant la distinction en aberrations chromatiques et en aberrations sphériques : pour me conformer aux sages intentions de M. Regnault, je ne m'occuperai que de celle-ci; mais dans le langage vulgaire, les opticiens et les photographes attribuent à la figure sphérique des verres deux effets qu'il est important de distinguer, et même de désigner par des mots différents.

Le front d'une onde lumineuse peut être plane ou sphérique, il peut affecter une autre figure quelconque.

L'onde dont le front est sphérique peut se propager en s'éloignant de son centre de figure ou en s'en approchant.

La lumière qui émane d'un point lumineux, consiste en une série d'ondes sphériques dont le front est convexe, dont la marche est directe; elles vont en s'éloignant du centre, elles correspondent à ce qu'on a coutume d'appeler des *rayons divergents*.

(La suite au prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 4 mai.

En présentant à l'Académie l'appareil, inventé par M. Noël, pêcheur des Vosges, pour l'aération de l'eau servant au transport des poissons, M. Coste avait donné à l'ingéniosité et à l'efficacité de cet appareil les éloges qu'il méritait, mais il présentait en même temps, comme reconnue depuis longtemps, la nécessité de l'aération de l'eau. M. Noël écrit aujourd'hui à l'Académie qu'il n'accepte pas la part trop petite que M. Coste lui a faite; il revendique la priorité et la propriété, non-seulement de l'appareil, mais de l'idée d'aérer incessamment l'eau dans laquelle les poissons sont transportés. M. Coste se refuse à cette concession, et prouve, par quelques passages d'auteurs classiques, que la nécessité de l'aération de l'eau, dans laquelle vivent les poissons, a été de tout temps proclamée. Nous comprenons la pensée de M. Noël; si on ne lui accordait que la découverte de son instrument, ce serait peu de chose, car on pourrait en imaginer un autre; il réclame la propriété de l'idée d'aérer incessamment, au moyen d'un appareil, le vase où les poissons transportés plongent; c'est autre chose que le principe même de l'aération, et M. Coste pourrait ne pas lui refuser cette propriété.

— M. Linaz, interne à Charenton, signale un cas dans lequel un tendon, mis à nu et déchiré, s'est enflammé et est devenu très-sensible, très-douloureux.

— M. Flourens donne de grands éloges à une société de jeunes naturalistes bordelais, qui, dès sa 1^{re} séance, a eu l'idée heureuse et élevée de souscrire en corps au monument que la ville d'Étampes élève à la mémoire d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire.

— M. Lamy, conducteur des ponts-et-chaussées, appelle l'attention de l'Académie sur un nouveau pyromètre et un nouveau thermomètre de son invention.

— M. Bonnefond adresse une observation de mirage qu'il croit digne de quelque attention.

— M. Lefort adresse une notice sur la truffe comestible.

— Un médecin-accoucheur signale le fait extraordinaire de six fécondations et grossesses intra-ovariques, se succédant coup sur coup à travers l'épaisseur des membranes.

— M. Callixte Dumas, docteur en médecine, envoie un Mémoire sur l'origine et l'analyse des champignons.

— M. Paul Demetz demande à concourir au legs Breant et soumet un moyen de guérison du choléra.

— M. Walferdin, en remerciant l'Académie du nombre des suffrages qu'elle lui a accordés dans les élections précédentes, la prie de maintenir son nom sur la liste des candidats à la place vacante d'académicien libre. Il présente en même temps un Mémoire sur la possibilité de rencontrer plusieurs nappes d'eau jaillissante sous la craie à diverses profondeurs dans le bassin de Paris.

« On sait que les travaux exécutés à Passy, par l'ingénieur M. Kind, ont pour but d'atteindre la nappe d'eau qui jaillit à Grenelle de la profondeur de 548 mètres à 33 mètres au-dessus de la surface du sol, et qui s'élèverait ainsi à une hauteur suffisante pour alimenter le bois de Boulogne.

J'examine dans le Mémoire dont je présente un extrait à l'Académie, les chances qu'on aurait de rencontrer d'autres nappes d'eau jaillissante, si de nouveaux forages étaient portés à de plus grandes profondeurs dans le bassin de Paris, à celle de 1 000 mètres par exemple, ainsi que l'a proposé M. Élie de Beaumont. Dans les sondages qu'il a pratiqués à Elbeuf, M. Mulot a trouvé que la craie et ses marnes ont 134 mètres de puissance, tandis que les argiles inférieures n'ont guère que 7 mètres environ, et que ces dernières fournissent trois nappes jaillissantes. A Tours, l'épaisseur de la craie et de ses marnes n'est que de 100 mètres, et les sables et les argiles inférieurs, qui ont également 100 mètres d'épaisseur, donnent huit nappes artésiennes.

A Grenelle, au contraire, la craie blanche et marneuse dépasse 450 mètres, et les sables et argiles qui recouvrent la nappe jaillissante en ont 47.

Paris occupe donc le centre du bassin où la craie a acquis une très-grande puissance, de trois à quatre fois plus considérable qu'à Elbeuf et qu'à Tours.

Si l'on admet, comme cela est probable, que les sables et argiles inférieurs ont acquis, sous le sol parisien, un développement proportionnel à celui de la craie, on voit que ce n'est plus à la profondeur de 7 mètres, qui a déjà été dépassée, ni même à celle de 100 mètres seulement, comme à Elbeuf et à Tours, qu'il faut s'attendre à trouver de nouvelles nappes d'eau, mais à celle de 250 à 350 mètres environ. Ce nombre, ajouté aux 548 mètres traversés à Grenelle, porterait donc à 700 ou 800 mètres la profondeur d'où

jailliraient les dernières nappes correspondantes à celles d'Elbeuf et de Tours.

D'un autre côté, si l'on considère que la couche aquifère atteinte à Grenelle n'est que la première des nappes de Tours et d'Elbeuf, où elle est la moins abondante, il y a lieu d'espérer aussi que les autres nappes produiraient un rendement plus considérable. M. Mulot a déjà vivement insisté sur ce point fondamental.

Mais, une autre considération a plus d'importance encore ; il résulte de l'ensemble de mes observations, dont les plus récentes faites au delà de 800 mètres de profondeur, seront prochainement soumises à l'Académie, que l'eau, qui jaillirait de cette dernière profondeur, n'aurait pas moins de 37 degrés centigrades. Elle arriverait donc à la surface du sol avec une température égale à celle du corps humain, et offrirait pour les besoins de la ville de Paris, et surtout pour la classe pauvre, des applications économiques d'une utilité incontestable...

Qu'il me soit permis d'exprimer ici le vœu, qu'en présence des chances de succès qu'offriraient des sondages pratiqués à des profondeurs qui n'ont point encore été atteintes dans le bassin parisien, et lorsque Paris possède les trois ingénieurs-sondeurs les plus habiles, MM. Kind, Mulot et Degoué, un sondage de plus de 800 mètres soit confié à chacun d'eux. Les résultats d'une pareille concurrence ne manqueraient certainement pas d'être aussi profitables à la science qu'aux besoins de la ville de Paris, et dans l'état actuel des procédés de sondage ils n'occasionneraient pas une dépense considérable. »

— Deux capitaines de navire de la marine marchande ont cru devoir signaler à M. le ministre de la marine des perturbations extraordinaires des boussoles ou compas marins observées par eux sous le même méridien, à 60 lieues de la Manche, à la hauteur des îles d'Ouessant.

— M. Mandl sollicite l'admission au concours des prix Monthyon d'un travail considérable sur la formation, le développement et la structure des poumons ; dessinateur habile, micrographe éminemment exercé et sagace, M. Mandl, dit M. Flourens, a représenté lui-même ce qu'il a vu.

— M. Vogel a appliqué avec bonheur la photographie à la reproduction d'un dessin qui représente les lignes nodales à la surface d'une plaque vibrante ; et dans le cas où Savart aurait laissé de semblables dessins inédits, il demanderait, dans l'intérêt de la

science, qu'ils fussent multipliés par les mêmes procédés. M. Vogel donne en même temps des nouvelles très-satisfaisantes de la santé de M. de Humboldt.

— M. le maréchal Vaillant soumet au jugement de l'Académie une collection d'animaux curieux ou intéressants que M. de Loche, capitaine au 45^e régiment d'infanterie, a tué dans une excursion à l'intérieur du sol algérien.

— « M. Babinet, en considérant combien peu la substance des comètes affaiblit la lumière qui les traverse, tandis que l'atmosphère éteint au moins un quart de la lumière qui pénètre au travers, a cherché combien il faudrait diminuer l'action absorbante de l'air pour la rendre égale au faible pouvoir extincteur de la nébulosité cométaire. Ainsi, la grande comète de 1825, découverte par Pons, et désignée sous le nom de *comète du Taureau* ne faisait pas baisser d'une demi-grandeur l'éclat des étoiles qui la traversaient. Une grandeur entière correspond à la fraction $2/5$; une étoile, de cinquième grandeur, est en éclat les $2/5$ de celle de quatrième grandeur; de même qu'une étoile de septième grandeur n'a que les $2/3$ de la lumière de l'étoile de sixième. La lumière qui traversait la comète, ne perdant pas une demi-grandeur, ou $1/5$ de son éclat, l'absorption du milieu cométaire laissait au moins subsister les $4/5$ de la lumière primitive. Cependant l'épaisseur de la comète était plus de mille fois celle de l'atmosphère terrestre.

Or, la lumière en traversant notre atmosphère se réduit à moins des $3/4$ de son intensité primitive, puisqu'elle perd au moins $1/4$ de son éclat. Si l'on supposait que la lumière traversât deux épaisseurs d'atmosphère, elle serait réduite aux $3/4$ des $3/4$, ou aux $9/16$, trois trajets pareils la réduiraient aux $27/64$ de ce qu'elle était d'abord, et après mille trajets pareils elle serait réduite par la fraction $3/4$ élevée à la millième puissance, ce qui fait une quantité excessivement petite. Pour réduire l'atmosphère à ne produire que l'effet de la comète, il faudrait donc diminuer son action tellement, que son rapport à la quantité précédente fût la fraction $4/5$ qui représente l'extinction que produit la comète. En appelant x la fraction d'action de l'atmosphère qu'il faudrait prendre pour avoir l'équivalent de la comète, on aurait $x = \frac{4}{5} \left(\frac{3}{4}\right)^{1000}$; ce qui donne pour x une fraction dont le numérateur est l'unité, et le dénominateur un nombre composé de cinq chiffres suivis de 125 zéros. En résumé, pour avoir un milieu

aussi peu absorbant que la comète, il faudrait prendre un milieu moins dense ou moins absorbant que l'air, dans le rapport de 1 à 69 475, avec 120 zéros à la suite.

Les mesures précises par Struve et par Bessel, ont prouvé que les comètes n'étaient point des gaz ou milieux continus, et qu'elles n'avaient aucune réfraction appréciable. Il semblerait donc qu'un milieu pulvérulent, doué d'une si faible pouvoir extincteur, devrait être tout à fait invisible. M. Babinet renvoie à sa théorie de l'action des corpuscules qui interrompent une onde lumineuse pour rendre raison de ce fait singulier qu'une agglomération d'atomes, si disséminés, puisse nous renvoyer assez de lumière diffractée pour être visible par des rayons indirects, tout en n'éteignant qu'une partie tout à fait insensible de la lumière directe qui voyage au travers de leur ensemble. »

— A l'occasion de la note de M. Thénard sur le principe essentiel des fumiers, M. Chevreul lit une longue dissertation sur la différence essentielle entre l'analyse immédiate des corps organiques et l'analyse minérale; sur la grande quantité de principes immédiats qu'il est parvenu à mettre en évidence dans le suin des laines de mouton et autres; sur la possibilité de l'identification de la laque de M. Paul Thénard avec une matière brune qu'il a rencontrée dans ses recherches, et d'où il a pu, par un traitement ultérieur, extraire plusieurs substances, même cristallisables, etc, etc. Quand le travail du savant chimiste aura été imprimé, nous le lirons avec les plus grand soin, et nous essaierons d'en faire bien connaître la pensée fondamentale et la portée.

— La Commission chargée de décerner le prix de physiologie expérimentale pour 1857, se composera de MM. Claude Bernard, Flourens, Coste, Milne-Edwards et Serres.

— M. Descloizeaux complète ses données relatives à l'existence de la polarisation rotatoire dans le cinabre. Il est parvenu à rencontrer à l'état isolé des lames dextrogyres qu'il n'avait pas trouvées d'abord, et dont l'existence ne lui était démontrée que par l'apparition des spirales d'Airy. Les cristaux de cinabre, comme les cristaux de quartz, offrent de nombreux accouplements de plaques qui ont tantôt la même rotation, tantôt des rotations contraires; qui, vues dans la lumière polarisée, présentent tantôt les spirales comme dans le quartz du Brésil, tantôt la croix noire comme dans l'améthyste. Le cinabre appartient certainement aux cristaux positifs ou attractifs, et non aux cristaux répulsifs,

comme l'indique M. Brewster ; ce fait est mis complètement hors de doute par la valeur relative des indices de réfraction ordinaire et extraordinaire. Le premier de ces indices est 2,854 ; le second, 3,201 ; aucune des substances connues n'a d'indices de réfraction aussi considérables ; le cinabre est donc le corps le plus réfringent connu. De nouvelles mesures ont aussi prouvé à M. Descloizeaux que le pouvoir rotatoire du cinabre était environ quinze fois plus grand que celui du quartz, ou que l'on était très-près de la vérité en estimant à 15 millimètres l'épaisseur de quartz nécessaire pour compenser un millimètre de cinabre.

Depuis sa dernière communication, M. Descloizeaux a fait une autre découverte du même genre, mais qui offre encore plus d'intérêt, parce qu'elle nous fournit le premier exemple d'une substance douée de pouvoir rotatoire à l'état de cristal et à l'état de solution. La substance dont il s'agit est le sulfate de strychnine anhydre, cristallisant en octaèdres appartenant au prisme droit à base carrée. Ces octaèdres se laissent facilement cliver en lames minces parallèles à la base ; lorsqu'on les examine dans la lumière polarisée convergente, on y voit des anneaux nombreux et serrés, traversés par une croix bleuâtre, dont le centre n'est pas absolument noir ; cette croix sert à prouver que le signe de la double réfraction est positif ou que le cristal est répulsif. Pour mettre en évidence le pouvoir rotatoire du sulfate de strychnine, il faut l'éclairer par de la lumière parallèle. On voit alors se développer des teintes bleues de diverses nuances qui passent au rouge et à la couleur bois, lorsqu'on fait tourner l'analyseur de droite à gauche ; qui s'évanouissent complètement lorsqu'on continue la rotation. Ce pouvoir rotatoire est plus faible que celui du quartz ; 1 millimètre de quartz correspond à peu près à 1^m,52 de sulfate anhydre. Tous les cristaux examinés jusqu'ici, sont lévogyres ; ils font tourner le plan de polarisation du rayon dans le même sens que leur dissolution. Il sera grandement intéressant de comparer les intensités relatives des pouvoirs rotatoires du cristal et de la dissolution.

— M. Babinet fait hommage à l'Académie, au nom de M. Belloc, du nouveau livre qu'il vient de publier sous ce titre : *le Catéchisme de l'opérateur photographe ou Traité complet de photographie sur collodion*. M. Belloc est parmi nos photographes un de ceux qui manient le collodion avec le plus de sûreté, de propreté, d'habileté, etc. ; c'est en outre celui de nos professeurs de photographie qui fait les meilleurs élèves et dans le moins de temps ;

aussi est-il devenu chef d'école et d'une école nombreuse, fière de son maître. Il a déjà publié, dans l'intérêt de ses élèves, deux livres : *Traité de photographie* et *Les quatre branches de la photographie*; tous les deux se sont écoulés en quelques mois. Qui n'aurait cru qu'absorbé comme il est par les travaux que lui impose l'immense succès de ses académies et le nombre sans cesse croissant de ses élèves, M. Belloc se serait borné purement et simplement à réimprimer ses *Quatre branches de la Photographie*, en se contentant de la mettre à jour par quelques coupures faciles de ciseau? Mais le zèle du professeur l'a emporté sur le besoin de repos de l'auteur; et il a eu le courage, car c'est un grand courage de changer complètement la forme de son livre, ou plutôt de faire sur le même sujet un troisième livre complètement différent de ses deux aînés, qui fût tout à la fois à la hauteur des expériences les plus récentes, et à la portée des intelligences les moins initiées aux théories scientifiques et aux tours de mains des laboratoires.

Ce n'est plus un traité transcendant, mais un véritable catéchisme procédant souvent par demandes et par réponses, résumant d'une manière claire, précise et substantielle, la série des propositions qui constituent la science photographique, et la série des manipulations qui assurent des succès constants et durables, de telle sorte qu'on puisse apprendre vite et bien, pour pratiquer mieux encore. A l'enseignement de la photographie sur collodion proprement dit, M. Belloc a eu soin d'ajouter les détails essentiels relatifs aux positifs sur verre et sur toile, au transport du collodion sur papier, à la reproduction des images stéréoscopiques, au tirage des épreuves positives, à leur fixation, leur coloration, etc. Il annonce, dans sa préface, qu'il a la certitude de conduire à bonne fin ou à une réussite entière le procédé d'impression à l'encre grasse, des positifs de la photographie, qu'il a désigné sous le nom de zinc-photo-graphie. Ce procédé, dit-il, unira, à la précision exquise du dessin tracé par la lumière elle-même, la finesse du trait, la douceur de l'aqua-tinta, une indélébilité absolue, la rapidité d'exécution et le bon marché.

— M. Regnault présente avec de grands éloges le nouveau modèle de balance de précision pour laboratoires chimiques de MM. Deleuil père et fils, remarquable par la faculté des manipulations, la sensibilité, l'inexactitude des déterminations, et le prix très-modéré. On nous saura gré d'énumérer avec quelques détails les qualités distinctives de la nouvelle balance. Elle est montée sur une base de fonte, et a par conséquent une très-grande soli-

dité; les montures et les supports sont en fonte vernie que les vapeurs acides n'atteignent pas; le fléau en laiton bronzé; est aussi inoxydable; les trois couteaux portent sur des plans uniques en agate; destinée à peser de 150 à 200 grammes, la balance est sensible au dixième de milligramme, sous cet excès de poids, l'aiguille parcourt une division du cadran longue d'un millimètre et demi; des cavaliers, auxquels on fait parcourir les divisions tracées sur le fléau, dispensent de se servir de poids au-dessous d'un milligramme.

— M. Thénard fait un rapport verbal, complètement favorable sur le Mémoire de M. Berthelot, relatif aux divers états du soufre. Si ce beau travail, dit-il, n'avait pas reçu une publicité prématurée, la Commission en aurait proposé l'impression dans le *Recueil des savants étrangers*.

— M. Johnson, directeur de l'Observatoire Radcliffe à Oxford, annonce la découverte faite par M. Pogson d'une quarante-troisième petite planète.

— M. Le Verrier dépose sur le bureau des observations et des éphémérides de la comète périodique de M. Brorsen, dont le retour est désormais un fait accompli.

— M. Cordier dépose un exemplaire d'un Mémoire de M. Antoine Passy sur les conditions de l'atmosphère et des eaux dans les diverses régions de la France.

VARIÉTÉS.

Le pouvoir et la science.

Fidèle aux traditions de Napoléon I^{er}, Sa Majesté l'Empereur se préoccupe grandement des applications de l'électricité; dans le but de les promouvoir il a fondé le prix de cinquante mille francs dont nous avons souvent parlé; et pour constater par lui-même les progrès réalisés dans la voie qu'il a ouverte, pour se renseigner sur la possibilité de quelques applications qui l'intéressent plus vivement, il a daigné visiter, le samedi 18 avril, les nouveaux ateliers que notre habile mécanicien et constructeur d'instruments de précision, M. Froment, vient de faire construire rue Notre-Dame-des-Champs. Quoique à peine créée, la nouvelle usine est déjà une des merveilles de la capitale; l'électricité l'anime et la parcourt en tout sens.

Partie de piles installées au rez-de-chaussée, elle entre à volonté dans l'un ou l'autre des deux conducteurs principaux qui la dirigent, soit vers la salle des moteurs électriques, soit dans le cabinet des machines à diviser, où, dans le silence des nuits, elle doit graver les traits microscopiques qui font l'étonnement du monde entier. Le premier courant arrive dans la salle des machines à une sorte de clavier suspendu à la muraille, prêt à s'élançer partout où son action deviendra nécessaire; il suffit de presser telle ou telle touche, de tourner tel ou tel bouton pour le faire pénétrer dans tel ou tel couple de fils, qui, descendant du plafond, vont se rattacher par leurs extrémités aux deux pôles d'entrée et de sortie des divers appareils. D'autres touches, d'autres boutons, permettent d'augmenter ou de diminuer tour à tour l'intensité du courant, en mettant en jeu un plus ou moins grand nombre d'éléments de la pile, en introduisant ou plaçant en dehors du circuit une ou plusieurs bobines de résistance, de manière à proportionner toujours la cause à l'effet qu'on attend. Ce qui frappe à première vue, c'est la série des moteurs magnéto-électriques auxquels l'habile artiste, marchant sans cesse du simple au composé, de l'imparfait au plus parfait, a donné vingt ou trente formes diverses, dont l'étude est pleine d'enseignements précieux. C'est d'abord une simple armature mobile autour de l'une de ses extrémités fixes, liée par l'extrémité libre à une manivelle articulée, qui, convertissant en mouvement circulaire le mouvement alternatif de l'armature, imprime à un volant une

rotation continue. L'adjonction d'un second électro-aimant et d'une seconde armature convertit le moteur à simple effet en un moteur à double effet. Plus loin, c'est une machine à mouvement circulaire direct; les armatures mobiles sont distribuées à la surface d'une roue; les électro-aimants fixes sont répartis à la circonférence d'un cylindre ou d'un demi-cylindre, c'est le mouvement de rotation lui-même qui rompt ou ferme le circuit, qui rend tour à tour les électro-aimants actifs ou inertes, actifs quand l'armature doit s'approcher, inertes quand elle doit s'éloigner. Dans d'autres moteurs, les armatures fixes sont réparties à la surface d'un cylindre extérieur, tandis que les électro-aimants mobiles sont implantés à la surface d'un cylindre intérieur tournant excentriquement avec ou sans déplacement de son centre de gravité, de manière que les électro-aimants qui vont devenir actifs, soient presque au contact des armatures qui doivent les attirer; tandis que les électro-aimants qui vont devenir inactifs, sont au maximum de la distance. Dans un charmant modèle, plusieurs cylindres revêtus d'armatures agissent à la fois sur plusieurs systèmes cylindriques d'électro-aimants mobiles, et l'effet utile obtenu devient beaucoup plus considérable. Quelquefois les électro-aimants, considérablement multipliés, sont dressés sur les arêtes d'un cylindre extérieur, tandis que les armatures multipliées dans la même proportion sont fixées sur les arêtes d'un cylindre intérieur. Dans un grand modèle enfin, qui a la force de près d'un cheval, les électro-aimants fixes sont fixés à de longs cylindres, maintenus verticaux par deux bases circulaires horizontales, tandis que les armatures mobiles sont rangées à la circonférence de cercles horizontaux ou perpendiculaires aux cylindres des armatures. Cette dernière machine est vraiment extraordinaire; les lames qui distribuent le courant, qui l'interrompent, qui l'invertissent, etc., sont au nombre de plus de cent; elles sont toutes montées aux extrémités de ressorts que l'on allonge ou que l'on raccourcit tous à la fois par la simple rotation d'un bouton, de manière à accélérer, ralentir, renverser à volonté le mouvement du moteur. Et ce qui est plus merveilleux encore, c'est que ces centaines de contacts s'établissent ou se rompent sans donner naissance à ces étincelles désespérantes qui brûlent les surfaces métalliques d'où le courant sort, ou dans lesquelles il pénètre, et mettent en quelques jours le mécanisme hors de service. M. Froment affirme qu'il introduirait sans crainte de destruction, au sein de son moteur, le courant d'une pile de Bunsen de cent

éléments; c'est un véritable tour de force que le génie de combinaisons pouvait seul concevoir, exécuter. Plusieurs des moteurs magnéto-électriques que nous venons d'énumérer font ou feront sur petite échelle un travail utile; l'un recouvrira de soie ou de coton les fils conducteurs des électro-aimants; un autre exécutera des divisions sur les limbes des instruments de précision; celui-ci met en jeu une pompe aspirante et foulante; celui-là fait tourner un ventilateur, aspire l'air et le refoule; un cinquième soulève tour à tour et laisse retomber un marteau-pilon, etc., et tout cela sans qu'on aperçoive jamais l'agent mystérieux qui donne le mouvement à tout ce monde animé, sans dégagement aucun de gaz, de vapeur, de fumée. Jamais l'esprit humain n'imita mieux l'esprit créateur; on dirait qu'il est entré lui-même en possession du pouvoir incommunicable d'insuffler la vie.

Après les moteurs viennent les horloges, après les horloges les télégraphes électriques, à aiguille, à cadran, à clavier, écrivant, imprimant, sonnante, etc., etc. Et après qu'on l'a vu produire la force et le mouvement, transmettre les volontés, enregistrer le temps, on est tout surpris d'entendre l'électricité s'épanouir en vibrations sonores et musicales. Ici c'est un petit interrupteur électrique qui monte du son le plus grave au son le plus élevé de l'échelle diatonique, dont la lame vibrante fait à volonté seize ou dix mille oscillations par seconde. Là, l'électricité distribuée par les touches d'un clavier, exécute des airs sur un carillon de plusieurs octaves. En faisant passer le courant à la fois par deux interrupteurs électriques réglés de manière à rendre deux sons presque à l'unisson, on répète avec une facilité merveilleuse les curieuses expériences des battements ou des sons résultants. Mais c'est assez, ce serait trop même peut-être, si notre récit ne restait pas bien au-dessous de la réalité, et ne laissait pas encore une large place à l'admiration de ceux qui voudront contempler par eux-mêmes tant de merveilles.

— Quelques jours avant la visite aux ateliers de M. Froment, M. Thomas Allan avait été invité par Sa Majesté l'Empereur à faire fonctionner aux Tuileries la machine magnéto-électrique de son invention, et à exposer son nouveau système de télégraphie sous-marine. Aucun journal n'a encore indiqué en quoi consistent les perfectionnements réalisés par M. Allan, nos propres informations nous permettent d'entrer à ce sujet dans quelques détails de nature à intéresser nos lecteurs. La machine magnéto-électrique de M. Allan est construite sur un principe tout à fait nouveau. Une

chaîne sorte de câble sans fin, est armée suivant sa longueur, de séries d'armatures ou morceaux de fer doux ; les électro-aimants sont distribués en séries sur un cylindre ; ils attirent les armatures de la chaîne et font avancer par pas successifs, et toujours dans le même sens, la chaîne sans fin qui communique le mouvement au moteur quelconque qu'il s'agit de faire fonctionner. On amène d'abord la première série d'armatures de la chaîne à une distance assez petite de la première série d'électro-aimants, pour que l'attraction puisse s'exercer, on fait passer le courant, les électro-aimants deviennent actifs, la chaîne avance ; sa progression amène une nouvelle série d'armatures en présence d'une nouvelle série d'électro-aimants qui deviennent actifs au moment où la première série est devenue inerte par la cessation du courant qui les animait ; le mouvement continue par conséquent dans le même sens, et il continuera incessamment tant que la pile sera armée. Au lieu d'une chaîne sans fin, M. Allan emploie quelquefois une simple barre à laquelle les électro-aimants impriment un mouvement de va-et-vient que l'on transforme, par les moyens connus, en un mouvement continu et de même sens. Le rédacteur du *Mechanic's magazine* affirme qu'il a vu fonctionner les machines de M. Allan avec le plus grand succès ; elles sont la solution la moins imparfaite, ou même suivant lui la plus excellente qu'on ait proposée jusqu'ici du grand problème de l'emploi de l'électricité comme force motrice. Il ajoute, dans sa livraison du 25 avril, que le modèle apporté à Paris a fonctionné au Conservatoire des arts et métiers avant d'être transporté aux Tuileries, qu'il a été soumis à l'examen d'une commission présidée par M. le général Morin, que le rapport de la commission a été assez favorable pour décider une application sur une grande échelle dont le succès ne saurait être douteux. Nous doutons encore, malgré ces assertions si positives, que M. Allan ait fait un pas de plus que notre compatriote, M. Froment. Au reste, tous les hommes compétents en sont convaincus, les moteurs magnéto-électriques ne remplaceront la vapeur qu'autant qu'on aura découvert de nouvelles sources d'électricité. Employer les piles actuelles à produire de la force, c'est en réalité comme si pour engendrer la vapeur on faisait brûler du zinc au lieu de charbon ; or il est évident que le zinc coûte trop cher pour servir de combustible.

Les perfectionnements apportés par M. Allan au télégraphe électrique sont de deux sortes. Il propose d'abord un nouveau conducteur ou câble sous-marin à noyau métallique, formé de 19 fils de

fer tordus en un faisceau unique de deux centimètres et demi de diamètre ; le noyau est enfermé dans une enveloppe de caoutchouc recouverte à son tour d'un mélange de goudron et de sable. Le câble de deux centimètres et demi de diamètre coûtera au plus 1 000 francs par kilomètre, son poids par kilomètre ne dépassera pas quatre quintaux ; sa résistance sera au moins comparable à celle des câbles actuels, et quoique la conductibilité du fer soit à celle du cuivre, comme 24 est à 120, la section beaucoup plus grande du nouveau câble suppléera à la conductibilité moindre. Rien n'empêche au reste que dans certaines circonstances on ne mêle des fils de cuivre aux fils de fer dans la construction du noyau métallique, pour obtenir à la fois et la résistance du fer et la conductibilité du cuivre. M. Allan enfin substitue au courant des piles dont on se sert dans la télégraphie actuelle, un courant de tension né d'une bobine d'induction semblable à celle de M. Ruhmkorff. Dans tout cela, nous ne voyons aucun principe nouveau, et ce qui nous étonne, c'est l'enthousiasme du journaliste anglais, qui nous dit naïvement que M. Allan a résolu le problème de la télégraphie sous-marine, comme Christophe Colomb avait résolu le problème de l'œuf dressé sur sa pointe en la brisant, c'est-à-dire par un moyen ravissant de simplicité et d'efficacité.

— Disons enfin que dans cette même semaine où il avait si noblement encouragé les efforts de MM. Froment et Allan, émules ou rivaux glorieux dont la France et l'Angleterre sont justement fiers, Sa Majesté l'Empereur avait invité M. Lissajoux à répéter, dans son cabinet de travail aux Tuileries, les expériences si originales et si belles, par lesquelles il rend visibles les vibrations sonores et apprend à faire avec l'œil les études acoustiques les plus complètes qui furent jamais. Napoléon III avait même voulu que ces expériences se fissent sous ses yeux avec toute la splendeur qu'elles ont revêtu cette année dans l'amphithéâtre de la Faculté des sciences ; et M. Jules Duboscq, armé de sa lampe électrique, s'était joint à l'habile professeur du Lycée Saint-Louis. La pile a été montée, la lumière a jailli, ses rayons concentrés par une lentille sont tombés sur les petits miroirs dont on avait armé les extrémités des branches du diapason ; et, réfléchis, ils sont allés dessiner en traits lumineux sur l'écran les courbes simples ou composées qui caractérisent les vibrations longitudinales, transversales, tournantes, l'accord, l'octave, la tierce, la quarte, la quinte, les dissonances, les battements, les sons résultants, etc. Ces expériences sont frappantes sans doute, mais elles sont sa-

vantes aussi, et nous dirions presque transcendantes. Sa Majesté ne s'est effrayée d'aucune de ces compositions délicates de mouvements multiples, elle a exigé qu'on lui rendit compte de tout, elle a reçu avec bonheur les explications qui lui ont été données, et elle a témoigné aux expérimentateurs sa haute satisfaction dans les termes les plus bienveillants.

— Puisque nous avons osé aborder l'importante et délicate question des rapports du pouvoir et de la science, appelons encore l'attention sur un fait très-digne d'intérêt. M. Terquem, le mathématicien si exercé, si estimé de tous, si dévoué au progrès, avait pris à la lettre le passage suivant des annales de l'Observatoire impérial de Paris, dans lequel M. Le Verrier dit, page 22 : « Isoler les piliers, les garantir contre les variations brusques de la température, rendre plus stables la collimation et la situation de l'axe de la lunette méridienne, accroître le pouvoir optique de l'un des cercles, pourvoir les instruments de collimateurs, sont des travaux exécutables sans de trop fortes dépenses et au moyen desquels l'OBSERVATOIRE DEVIENDRA UN BON OBSERVATOIRE DU SECOND ORDRE. Mais entreprendre de faire avec les dispositions actuelles UN OBSERVATOIRE DE PREMIER ORDRE.... C'est-à-dire tout changer, constructions et instruments, constituerait une entreprise qui donnerait beaucoup plus de peine et coûterait beaucoup plus cher qu'une construction nouvelle. » De ce passage, en apparence très-net, M. Terquem concluait qu'il était impossible, de l'aveu de M. Le Verrier lui-même, d'élever notre Observatoire impérial à la dignité et aux fonctions d'observatoire de premier ordre; il reprenait l'idée déjà émise par lui de solliciter le concours de hauts et riches financiers, intelligents et amis du progrès scientifique, pour la construction d'un établissement nouveau à quelque distance de la capitale. M. Le Verrier a répondu à cette initiative par la lettre suivante, adressée au rédacteur en chef de la *Science*, le 27 avril 1857 : « Dans votre numéro du 16 avril, l'honorable M. Terquem m'attribue la phrase suivante : « *Quelques dépenses que l'on fasse, nous n'aurons jamais qu'un établissement du second ordre.* » La mémoire habituellement si précise de votre collaborateur l'a trahi. Je n'ai dit ni écrit rien de pareil. Dans un rapport que vous avez bien voulu vous-même reproduire en partie, j'ai au contraire indiqué les mesures à prendre pour faire de l'Observatoire de Paris un établissement du *premier ordre*. Dans le mois de février dernier, Sa Majesté l'Empereur a daigné décider que ces mesures seraient mises à exécution. Les travaux qu'elles nécessitent sont

commencés et seront poursuivis avec toute l'activité possible. » En effet, un décret en date du 14 mars, inséré au *Bulletin des lois*, ouvre au ministre de l'instruction publique un crédit extraordinaire de 205 000 francs, pour acquisition et installation d'instruments d'astronomie et aménagement du service intérieur de l'Observatoire impérial. C'est une grande et heureuse nouvelle ; d'autant plus qu'alors que les moyens matériels de succès sont complètement assurés, nos artistes sont, autant qu'on peut le désirer, à la hauteur de la mission qui leur sera confiée.

Avant six mois, si M. Le Verrier le veut, nous verrons installée à l'Observatoire impérial, sans qu'elle ait exigé aucune construction nouvelle, une lunette gigantesque, de 52 centimètres d'ouverture efficace, montée dans les conditions les plus avantageuses pour l'observation facile et sûre des astres, avec ses cercles de déclinaison et d'ascension droite, avec son mécanisme moteur, etc., etc. ; en possession de ce magnifique instrument, notre établissement national aurait déjà vaincu les établissements rivaux de Pulkova, d'Armagh, de Cambridge, d'Amérique, etc., etc.

Mais ce qu'un Observatoire de premier ordre exige avant tout, c'est un instrument méridien parfait, doué d'une puissance optique considérable ou supportant des grossissements de 500 à 1 500 diamètres, muni de moyens absolument efficaces pour la détermination rigoureuse de l'axe optique de l'instrument, pour l'appréciation exacte de la coïncidence ou de l'angle de séparation de cet axe optique et de la ligne de foi ; armé enfin de cercles qui permettent de lire directement la seconde ou la demi-seconde. M. Le Verrier n'a pas craint de dire dans une des dernières séances de l'Académie, et d'autres astronomes avaient fait pressentir avant lui, que la lunette méridienne actuelle est un très-mauvais instrument, d'autant plus mauvais que ses dimensions sont plus grandes et son pouvoir optique plus énergique ; si mauvais que, dans l'état actuel de la science, et quelque grand qu'ait été le nombre des observateurs et des observations, nous ne connaissons pas à 5 secondes près la position des étoiles fondamentales et la position par conséquent du soleil. Les cercles méridiens actuels sont encore plus imparfaits relativement que les lunettes méridiennes. Excellents du temps de Roemer, alors qu'on se contentait d'un faible pouvoir optique, de dimensions moyennes, d'un degré d'exactitude fort limité, les instruments méridiens pouvaient rendre de bons services ; aujourd'hui avec les dimensions que les besoins de la science forcent de leur donner, avec la pré-

cision que l'on doit en exiger, ils sont non-seulement insuffisants, mais irrationnels et illusoire; nous le prouverions sans peine, et M. Le Verrier ne nous démentira pas quand nous affirmerons qu'un instrument méridien tel qu'il le comprend et que ses savantes théories l'imposent, doit satisfaire au programme suivant :

1° Lunette la plus puissante possible dans les limites de l'espace et de la somme dont on dispose.

2° Cercle divisé vertical en rapport complet d'exactitude avec le pointé de la lunette.

3° Observations et mesures indépendantes de la stabilité des supports, de l'inégale distribution de la température, des flexions de toute espèce, de l'excentricité et du déplacement des axes de rotation de la lunette et des cercles divisés, des imperfections du travail matériel et de l'usure des pièces en contact, des mouvements imprimés par la main de l'observateur, etc., etc.

4° Détermination facile et prompte, quelques instants avant et quelques instants après l'observation de l'astre, sans dérangement de la lunette, des éléments vrais de correction relatifs à la position actuelle de la ligne de foi, quelle que soit son inclinaison.

5° Détermination, sans soulèvement et sans retournement de l'instrument, sans lecture des divisions du cercle, sans intervention de niveaux à bulles d'air, par un phénomène optique facile à observer, très-net, très-tranché, du lieu absolu du zénith, du lieu de l'horizon au nord et au sud, de l'horizon absolu, des lieux des apozéniths, 45 degrés nord et sud.

6° Enfin détermination de l'azimut zéro ou du plan fixe auquel doit être rapportée à chaque instant la position de l'axe de l'instrument, avec cette réserve que si la collimation dépend de la stabilité d'un pilier, cette stabilité puisse elle-même être contrôlée.

Tel est, nous le répétons, le programme ou l'ensemble des conditions que doit remplir un instrument capable de donner les observations que les formules de M. Le Verrier appellent et sans lesquelles les perfectionnements ultérieurs de l'astronomie seraient complètement irréalisables ou impossibles. L'observatoire qui le posséderait, en supposant que l'objectif de la lunette ait seulement 30 centimètres de diamètre, serait le premier Observatoire du monde, et laisserait tous les autres Observatoires derrière lui, à habileté égale des astronomes. Or cet instrument tellement en avant du progrès qu'on le déclarera peut-être inexcusable, M. Le Verrier le demanderait en vain aux artistes étran-

gers, aux plus illustres mécaniciens de l'Angleterre ou de l'Allemagne. Il est d'invention toute française, et un atelier français peut seul l'exécuter, et l'exécuter, puisqu'il faut que la question d'argent soit partout soulevée, dans des conditions de bon marché, auxquelles l'on est peu accoutumé. Avant un an, si M. Le Verrier le veut, il fonctionnera à l'Observatoire impérial et remplira à la lettre toutes les exigences du programme extraordinaire que nous avons formulé. L'illustre directeur de l'Observatoire est à la hauteur des idées nobles et généreuses, des grands moyens, du progrès absolu, il entendra notre voix, qui n'est qu'un faible écho de la grande voix de l'honneur national, et de par Napoléon III, nous aurons un Observatoire français de premier ordre.

—

Sur l'incrustation des vases poreux dans la pile Daniell

Par M. BOURSEUL.

Il y a bien longtemps que l'on a signalé comme une objection assez grave contre l'emploi de la pile de Daniell, l'incrustation des diaphragmes poreux, vases, sacs de cuir ou de toile, etc. On ne s'était pas rendu compte des causes de cette pénétration du cuivre déposé dans l'intérieur de la pâte ou des tissus, et personne n'avait encore songé à la prévenir. M. Charles Bourseul, chef de station des lignes télégraphiques de l'Ouest, employé plein d'avenir, et dont l'administration centrale peut attendre des services exceptionnels, a étudié cette question délicate dans ses moments de loisir, et il a bien voulu nous transmettre les conclusions très-simples auxquelles il est arrivé.

« Pour trouver la cause de cette incrustation, il suffit de rappeler le principe général des piles : lorsqu'un métal est attaqué par un liquide, ce métal prend l'électricité négative, le liquide prend l'électricité positive. Tout corps plongé alors dans le même liquide, et qui n'est pas attaqué par lui, prend l'électricité positive.

Dans les piles à courant constant, le vase poreux prend donc l'électricité positive, et il en résulte, pour la pile de Daniel, les inconvénients suivants :

1° Le vase poreux étant mauvais conducteur, l'électricité s'accumule à sa surface et ne circule pas, ce qui constitue une perte, en diminuant l'action utile du courant.

2° L'électricité positive du vase attire le cuivre réduit par l'action du courant. Ce cuivre pénètre les pores du diaphragme et en diminue la porosité au point que ce diaphragme est bientôt hors

de service. Dans une pile ancienne, on peut voir que le dépôt est incomparablement plus grand au fond du vase poreux que sur les queues de cuivre.

3° Dès que commence l'incrustation, le conducteur ainsi interposé dans le diaphragme prend deux pôles et devient le centre d'une action décomposante; cette action use alors les substances qui forment la pile sans produire d'effet utile. Elle s'oppose, en outre, à ce qu'on ait un courant rigoureusement constant, comme on en a besoin dans les expériences de précision.

Il est très-facile de remédier à ces inconvénients.

En mettant un point de la surface intérieure du diaphragme en communication métallique avec le pôle cuivre, on enlève l'électricité positive; et dans un certain rayon autour de ce point, l'incrustation ne peut avoir lieu. Le diaphragme étant mauvais conducteur, il faut mettre ainsi un grand nombre de points en communication. On y arrive en mettant dans le vase poreux un petit manchon de cuivre percé à jour, ou plus simplement un fil de cuivre contourné en hélice et terminé inférieurement par une spirale plate qui s'applique au fond.

En se servant de cette hélice, on remarque que le dépôt de cuivre est beaucoup plus considérable au bas et diminue à mesure que l'on s'élève. De plus, les points où le dépôt se fait le plus facilement, protègent mieux le diaphragme, c'est-à-dire qu'au fond ce dernier reste parfaitement blanc, qu'il prend une teinte jaune à mesure que l'on s'élève, et qu'il tend à se cuivrer à la partie supérieure.

On régularise l'action et l'on empêche complètement l'incrustation en mettant l'hélice en communication avec le pôle positif, par un point pris au milieu de la hauteur de cette hélice. De cette manière, l'action est sensiblement la même aux deux extrémités.

On peut remarquer que cette disposition diminue beaucoup la résistance de la pile, le courant n'ayant pas à traverser la quantité de liquide qui sépare d'ordinaire l'intérieur du diaphragme d'avec le pôle positif, mais rencontrant tout de suite ce pôle positif.

L'électricité est appelée à rendre les plus grands services, ce qui en retarde l'application plus générale, c'est le prix de revient de cette force. La question d'économie en électricité est donc une question capitale. Cette considération donnera peut-être quelque valeur aux détails qui précèdent. »

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. Jobard communique très-sérieusement à l'*Émancipation* de Bruxelles la nouvelle suivante : un de nos plus riches propriétaires du Hainault, qui a déjà donné des preuves de sa munificence industrielle, a eu l'idée de creuser au bas de la plus profonde de ses houillères, un puits de 500 mètres, persuadé que chaque coup de sonde frappé dans l'inconnu doit amener au jour des matières nouvelles, et tenir en éveil tous les curieux du monde savant. Il s'est entendu avec M. l'ingénieur Chaudron, représentant de M. Kind, le célèbre auteur du puits de Passy, pour fabriquer son outillage à Haine-Saint-Pierre, sous l'intelligente direction de MM. Hocheaux et Bource. Nous pouvons espérer avant un an, avant six mois peut-être, la solution de cet immense problème, non pas du feu central, mais du gaz sous-cortical.... Toutes les chaudières à vapeur seront chauffées, et tous les ateliers seront éclairés par un gaz qui ne coûtera presque rien! *Se non e vero e ben trovato!*

— M. Jacob annonce dans *La Science* : 1° que sur la proposition de M. Coste, l'administration a chargé les ingénieurs des ponts-et-chaussées de faire transporter dans les eaux de la France toute la montée d'anguilles recueillie aux embouchures des rivières par les soins de leurs agents; 2° que M. Coste a reçu mission de visiter tout le littoral français, pour étudier et organiser la pisciculture marine; le gouvernement, qui comprend toute la portée des résultats de cette mission, donnerait, dit-il, au savant naturaliste tous les moyens nécessaires pour la remplir avec succès.

— M. Le Molt fait expérimenter chaque soir, rue de Rohan, ses nouvelles lentilles à eau, combinées avec des réflecteurs argentés par la pile; la lumière, rendue d'abord convergente et ramenée ensuite au parallélisme par la réflexion, est empruntée à une simple lampe à huile; elle a cependant un merveilleux éclat et une très-grande portée. M. Le Molt expérimente en même temps un autre appareil appelé par lui *réflecteur multiplicateur à feu général d'ho-*

rizon ; il se compose de trois réflecteurs électro-typés, disposés circulairement sur un plateau, à égale distance les uns des autres, faisant face chacun à un foyer lumineux, et projetant, amplifiés vers trois points divergents de l'horizon, les faisceaux émanés de ces foyers. En imprimant à ce système un mouvement de rotation plus ou moins accéléré, on obtient sur toute la circonférence l'apparence d'un feu continu.

— Le congrès scientifique de France se réunira dans la ville de Grenoble le jeudi 3 septembre 1857, pour y tenir sa vingt-neuvième session,

— Un décret impérial autorise les cultivateurs de Seine-et-Oise à ouvrir une souscription pour élever un monument à la mémoire de M. Bella, premier directeur de l'établissement agricole de Grignon.

— Monseigneur l'évêque de Mantchourie vient d'envoyer au conseil de la Société impériale d'acclimatation, trois cents cocons des vers à soie qui vivent sur le chêne, dans le nord de la Chine. L'élève des vers qui pourraient naître de ces cocons est confié à M. Vallée, le si intelligent surveillant de la ménagerie des reptiles au Muséum d'histoire naturelle.

— On installe en ce moment dans la piscine du Collège de France un second aquarium, de dimensions beaucoup plus vastes ; il sera alimenté par de l'eau de mer artificielle ; ses parois seront en verre et à jour ; le fond, en pierre bleue de Belgique, sera recouvert d'algues, de varechs et autres plantes marines, de sable, de galets, de roches, etc., où viendront prendre place une foule d'animaux marins appartenant aux espèces les plus curieuses et les moins connues.

— M. Ernest Quételet vient de procéder à une détermination nouvelle de la déclinaison et de l'inclinaison magnétiques à Bruxelles. Le 23 mars 1857, à midi, la déclinaison était $19^{\circ} 42' 28''$. Le 26 mars, l'inclinaison avait pour valeur $67^{\circ} 34' 2$.

— M. Van Beneden avait reçu de l'abattoir de Louvain des vers ou échinocoques, semblables à ceux dont la présence dans le foie des animaux constitue en Irlande une maladie vraiment redoutable. Les vers de Louvain provenaient du foie d'un cochon ; ils formaient un kyste unique, rempli de milliers d'embryons. L'habile naturaliste s'est empressé de mêler de ces embryons à la nourriture de jeunes chiens, pour les montrer plus tard à ses élèves sous forme de ténias. Mais pour mettre encore plus directement en évidence cette conversion singulière ou

la formation des ténias, il a placé des échinocoques dans du lait et dans un œuf de poule, pour les soumettre, au moyen d'une couveuse, à une température constante de 35 degrés; l'éclosion n'est pas encore achevée, mais la plupart des embryons ont présenté les premiers phénomènes de leur évolution.

— M. Van Beneden, dans la séance de l'Académie de Bruxelles, où il avait communiqué le fait intéressant qui précède, avait aussi présenté avec de grands éloges les préparations anatomiques en gutta-percha de l'oreille interne des mammifères, exécutées par M. Claudius de Kiel. Elles sont remarquables, dit-il, par la finesse des détails, l'exactitude de la reproduction et la fixité de leurs formes.

— Un fil télégraphique correspondant avec la ligne électrique de Paris à Saint-Pétersbourg, aboutissait au pavillon Marsan, dans le cabinet de travail du grand duc Constantin; celui-ci pouvait donc communiquer directement et à tout instant avec son auguste frère l'empereur Alexandre.

— On doutait que le système chemin de fer à trains articulés de M. Arnoux, avec ses courbes à très-court rayon et les pentes admises de Paris à Orsay, pût se prêter à la circulation de machines à forte puissance et de convois de marchandises très-lourds; l'expérience suivante a fait évanouir tous les doutes. Une locomotive articulée avec roues couplées, a été mise sur la voie, et on lui a fait remorquer trente-deux voitures transportant douze cents militaires; les rampes de 7 millimètres et demi et les courbes de 25 mètres de rayon ont été franchies et parcourues avec la plus grande facilité avec une vitesse de 40 kilomètres à l'heure.

— M. Correz, pharmacien à Saint-Louis, après de longues excursions et de nombreuses expériences ayant pour but de constater la valeur des plantes indigotifères du Sénégal, est resté pleinement convaincu que l'*indigofera tinctoria* de ces contrées, aujourd'hui si délaissées, sans extension et presque sans culture, fournirait de l'indigo à peu près égal en qualité aux bons et beaux indigos du Bengale. C'est un arbuste de culture facile, vivant à bon marché et bon nombre d'années, de quatre à cinq ans, donnant presque trois et quatre récoltes par an, d'un riche produit d'exportation. Sagement conduite, cette culture pourrait donner à nos manufactures tout l'indigo dont elles ont besoin, et nous affranchir de l'impôt onéreux payé à des pays étrangers.

— La première partie du livre de M. Jobard, sur les inventions nouvelles, vient de paraître à Bruxelles. Ce n'est pas à propre-

ment parler, un ouvrage de circonstance, ce n'est pas non plus une froide nomenclature des industriels qui ont figuré aux diverses expositions; c'est bien plutôt un traité de philosophie industrielle; une collection de boutons qui s'épanouiront d'année en année, au point de renouveler la face de l'industrie actuelle, dans un avenir prochain. Peu de personnes ont été à même de voir plus de fabriques et de choses industrielles qu'en a vues M. Jobard, et peu d'écrivains sont aptes à les décrire aussi clairement, sans ennuyer le lecteur. M. Jobard est une spécialité du genre, et une spécialité tout à fait remarquable.

— Nous sommes heureux de pouvoir annoncer à nos lecteurs que le R. P. Secchi, directeur de l'Observatoire du collège romain, a été nommé, lundi dernier, membre correspondant de l'Académie des sciences pour la section d'astronomie. Jamais on n'avait présenté une liste de candidats plus nombreuse, et composée de noms plus recommandables: MM. Challis à Cambridge, Cooper à Markree, Galle à Berlin, de Gasparis à Naples, Hencke à Driessen, qui a découvert la première des nouvelles petites planètes, Johnson à Oxford, Lamont à Munich, Lassell à Liverpool, qui a découvert le satellite de Neptune, et un 7^e satellite de Saturne, Maclear au Cap de Bonne-Espérance, Plantamour à Genève, Robinson à Armagh, Rumker, si célèbre par son immense catalogue d'étoiles, Secchi à Rome, Otto Struve à Pulkova. Pour placer le R. P. Secchi au premier rang, la fraction délibérante de la section d'astronomie, composée de MM. Mathieu, Liouville, Laugier et Delaunay, avait surtout pris en considération son ardeur infatigable, le grand nombre de recherches intéressantes, nouvelles, variées qu'il a exécutées dans un très-court espace de temps, les soins intelligents et empressés qu'il a apportés à la réorganisation de l'Observatoire du collège romain, etc., etc.

Peut être aussi que notre section d'astronomie tenait à exprimer le regret qu'elle avait de n'avoir pas pu inscrire dans le catalogue de ses correspondants le nom du R. P. de Vico, l'illustre prédécesseur du R. P. Secchi, frappé dans la force de l'âge et du talent par une mort prématurée. Le nombre des votants était de quarante-cinq, au premier tour de scrutin le P. Secchi a obtenu quarante-deux voix contre deux données à M. Cooper, et une donnée à M. Plantamour; il a donc été nommé à la presque unanimité des suffrages, et devient ainsi le premier ecclésiastique auquel l'Académie des sciences ouvre son sein depuis la mort d'Haüy, en 1822, il y a 35 ans. Le choix du R. P. Secchi n'a certes pas

besoin de justification, les circonstances dans lesquelles il a lieu, les noms seuls des savants qui l'ont proposé suffisent surabondamment à prouver que le savant jésuite était parfaitement digne de cette distinction ; on ne lira pas, cependant, sans intérêt, un document qui montrera mieux encore comment l'Europe astronomique était préparée à applaudir à son élection.

Dans la dernière livraison des *Archives des Sciences physiques et naturelles de Genève*, M. Alfred Gautier a consacré un très-long article à l'analyse du dernier fascicule des Mémoires de l'Observatoire du collège romain ; après avoir résumé avec beaucoup de clarté et de précision les expériences héliométriques du R. P. Secchi, tout à fait originales et neuves ; sa description du nouvel Observatoire et des grands instruments dont il s'est enrichi ; ses observations des étoiles doubles, des groupes et amas d'étoiles, des nébuleuses, de Saturne et de ses anneaux, de Jupiter et de ses satellites, des taches et de la température du soleil, de la lune, etc., ses déterminations de latitude et de longitude, ses observations diverses, magnétiques, météorologiques, etc., etc., le savant et érudit professeur de l'Université de Genève, dont les jugements font autorité, termine ainsi : « Arrivé à la fin de cette rapide analyse de travaux nombreux, exécutés dans un assez court intervalle de temps, je ne crois pas avoir besoin de faire ressortir combien ils dénotent, chez le directeur actuel de l'Observatoire du collège romain, de connaissances en astronomie et en physique, de sagacité, d'activité et de zèle ; car ce qui précède me semble suffire pour le prouver. Je dois ajouter que, dans ce même intervalle de temps, le P. Secchi a eu beaucoup d'autres occupations de divers genres ; qu'il a été chargé, entre autres, de coopérer à la mesure d'une base trigonométrique, qui a été effectuée sur la voie Appienne, à l'aide d'un mètre étalon et d'un comparateur à microscopes de M. Porro, pour la vérification des anciennes mesures géodésiques du P. Boscovich. Il est fort désirable qu'un savant aussi distingué que l'est M. Secchi soit encouragé et aidé de toutes manières ; et en particulier que des collaborateurs attachés à l'Observatoire d'une manière permanente, lui permettent de poursuivre longtemps encore, et sans trop de fatigue, les recherches très-intéressantes et variées qu'il a entreprises, et d'en instituer de nouvelles, selon les progrès de la science et les ressources personnelles et matérielles qui seront mises à sa disposition. Le R. P. Secchi joint à ses talents et à ses connaissances étendues des sentiments de piété très-élevés. »

— L'Académie, dans cette même séance, a fait un autre choix, auquel nous applaudissons aussi de tout notre cœur. Il s'agissait de remplacer, dans la section d'agriculture et d'économie rurale, M. Michaux; la section avait jugé que, dans les circonstances actuelles, il lui convenait surtout de s'adjoindre un sylviculteur, et elle avait inscrit sur sa liste de candidats: au premier rang, M. Chevandier, à Cirey (Meurthe), un des propriétaires-directeurs de la manufacture de glaces; au second rang, *ex æquo* et par ordre alphabétique, MM. de Bufferend, à Vesoul; Marrier de Bois d'Hyver, à Mortagne; Pierade, à Nancy. Le nombre des votants était encore de 45. M. Chevandier a obtenu 43 voix contre 3, données, 2 à M. de Bois d'Hyver, et l'autre à M. Bufferend, et a été proclamé correspondant; il est jeune, riche, actif, propriétaire de grandes forêts; il a déjà fait de nombreuses expériences de sylviculture sur une très-grande échelle, et publié d'importants Mémoires; c'est donc pour l'Institut de France une bonne et heureuse acquisition.

Faits des sciences.

M. G. Harley a voulu soumettre à un nouvel examen les questions suivantes qui ne lui semblaient pas suffisamment résolues par les recherches de M. Magnus. Le sang jouit-il de la propriété de se combiner chimiquement avec l'oxygène respiré? Quels sont les éléments du sang qui entrent en combinaison avec l'oxygène? En se combinant avec l'oxygène, ces éléments sont-ils simplement oxydés ou émettent-ils en outre de l'acide carbonique? Il a constaté par des expériences positives que la fibrine et l'albumine du sang absorbent une certaine quantité d'oxygène et perdent du carbone transformé en acide carbonique; que l'oxygène exerce une action plus puissante sur la coagulation du sang formé de la fibrine et des corpuscules sanguins, que sur le sérum qui contient seulement de l'albumine; que l'hématine ou principe colorant pur du sang au contact de l'air ordinaire s'oxyde de deux manières, par une perte de carbone transformé en acide carbonique, et par une combinaison directe avec l'oxygène; enfin que le volume entier de l'oxygène respiré n'est pas, comme le veut M. Magnus, transmis sans combinaison par le sang aux divers organes ou tissus du corps, mais qu'une portion définie de cet oxygène entre en combinaison chimique avec plusieurs des éléments organiques du sang. La conclusion la plus

importante du travail de M. Harley est que l'hématine ou principe colorant du sang joue dans les phénomènes de la respiration un rôle plus important qu'on ne l'avait cru jusqu'ici, qu'il a pour fonction dans les êtres organisés d'absorber l'oxygène et d'exhaler de l'acide carbonique ; on sait que M. Liebig attribue cette fonction au fer contenu dans l'hématine du sang.

— Le suc des haricots vulgaires (*phaseolus vulgaris*) pris avant la maturité, contient une matière sucrée particulière que l'on extrait de la manière suivante : les haricots verts, divisés en petits morceaux et introduits dans un sac, sont plongés pendant une demi-heure dans l'eau bouillante ; on les soumet ensuite à l'action d'une forte presse. Le liquide brun et sucré qui s'écoule, additionné de levûre de bière, est abandonné à la fermentation ; on le sature ensuite avec la craie, on le filtre, on l'évapore au bain-marie, en consistance sirupeuse, et on l'épuise par l'alcool à 0,80.

La teinture alcoolique distillée et concentrée abandonne au bout de vingt-quatre heures une foule d'aiguilles aplaties et groupées en étoiles semblables à celles de la mannite. Exprimées dans du papier et purifiées par une nouvelle dissolution dans l'alcool faible additionné de charbon animal, ces aiguilles se séparent spontanément de la dissolution sous forme de belles tables transparentes. Cette substance, que l'auteur nomme la phaséomannite, est soluble dans l'eau et l'alcool faible, à peu près insoluble dans l'alcool absolu et dans l'éther. Sa saveur est sucrée ; au contact de l'air sec, ses cristaux s'effleurissent ; lorsqu'on les chauffe, ils décrépitent et perdent 16,5 0 0 d'eau à + 100°. A 150° ils fondent, et à 300° ils commencent à se décomposer en répandant une odeur de sucre qui brûle.

Le phaséomannite ne réduit ni à froid ni à chaud la liqueur cupro-potassique ; elle ne fermente pas. Son analyse conduit à la formule : $C^{21}H^{24}O^{20}$. A froid elle se dissout sans noircir dans l'acide sulfurique, et sans coloration dans l'acide azotique ; ce dernier la transforme à chaud en acide oxalique. Elle possède des propriétés purgatives.

— M. le docteur Landener d'Athènes assure avoir guéri vingt passagers du mal de mer, et fait disparaître tout symptôme de nausées, en leur administrant de 10 à 12 gouttes de chloroforme dans une petite quantité d'eau. Si l'efficacité de ce remède si simple était constatée, l'habile Hellène aurait rendu un grand service à l'humanité.

PHOTOGRAPHIE.

Perfectionnement des objectifs pour la photographie.

(Lecture faite par M. Porro à la Société française de Photographie.)

(Suite. Voyez p. 486.)

DISCUSSION DE L'OBJECTIF SIMPLE POUR LA LUMIÈRE HOMOGENE.

II. Définition des aberrations. — (Fin.)

« L'onde sphérique à front concave est celle qui marche vers un point de l'espace pour s'y concentrer; cette concentration consiste en ce que l'intégrale de toutes les actions prise pour une étendue angulaire donnée du front de l'onde restant constante, l'amplitude des vibrations éthérées va en augmentant, et avec elle l'intensité lumineuse qui devient très-grande en arrivant au centre; en même temps que l'étendue du front de l'onde considérée devient très-petite sinon nulle, et donne lieu à la formation d'une image réelle du point lumineux primitif, duquel la lumière était partie. L'onde sphérique concave ne se produit pas naturellement, elle correspond à ce qu'on appelle vulgairement des *rayons convergents*; on ne l'obtient que par la réflexion ou par la réfraction; le centre de courbure de l'onde sphérique à front concave constitue ce qu'on appelle *un foyer*.

On voit déjà que l'onde plane correspond à ce qu'on appelle, dans le langage vulgaire, des *rayons parallèles*; on peut en concevoir l'existence en supposant le centre d'ébranlement, ou le point lumineux, placé à une distance infinie.

Au moyen de la réfraction et de la réflexion sur des surfaces courbes, on arrive à modifier la courbure du front de l'onde et à la rendre telle qu'elle serait si la distance du point lumineux avait varié d'une manière quelconque; on peut donc rendre cette courbure nulle et même négative par la réfraction et par la réflexion.

Les géomètres ont déterminé la nature de la courbe que doivent affecter les surfaces réfringentes et les surfaces réfléchissantes pour opérer l'une quelconque de ces transformations, tout en conservant au front de l'onde la figure rigoureusement sphérique; mais ces courbures ne conviennent qu'à une seule et unique position du point lumineux et sont inexécutables dans la pratique: la réfraction et la réflexion dans nos appareils auront donc pour effet d'altérer plus ou moins la *sphéricité* du front de l'onde; de là naît l'*aberration de sphéricité*; cette dénomination lui convient bien moins à cause qu'on emploie des verres sphé-

riques, que parce qu'elle consiste dans une altération de la sphéricité du front de l'onde lumineuse.

Il y a donc aberration de sphéricité quand la courbure du front de l'onde lumineuse cesse d'être une sphère : ce phénomène a lieu par la réfraction, même à travers les surfaces planes ; il est nul dans certains cas particuliers pour les surfaces sphériques. Ce n'est donc pas à la sphéricité des verres, mais bien à la sphéricité du front de l'onde qu'il convient de rapporter le sens de l'expression *aberration de sphéricité*.

Ces définitions une fois admises, on sentira dès l'abord qu'un système d'ondes, dont le front ne serait pas rigoureusement sphérique, serait incapable de produire une image nette du point d'où il provient, parce qu'il n'existerait aucun point de l'espace où l'étendue du front de l'onde deviendrait sensiblement nulle. Mais on diminue cet inconvénient en employant des diaphragmes.

Les appareils d'optique se composent de verres ou de miroirs qui ont pour objet de modifier la courbure et de changer la direction de la marche des ondes lumineuses ; mais ces appareils ne peuvent pas agir sur la totalité du front de l'onde, qui est indéfini ; on ajoute donc, en un point convenable de l'appareil, un *diaphragme-module* (1) dont l'objet est de découper dans le front de l'onde une certaine portion limitée, ordinairement circulaire, d'une étendue suffisante pour les effets que l'on a en vue de produire.

Dans les appareils optiques, le diaphragme-module n'est pas toujours la première pièce rencontrée par la lumière ; ce diaphragme est quelquefois extérieur, d'autres fois intérieur, d'autres fois encore il consiste dans la monture même du premier verre ; et finalement, dans certains appareils photographiques, l'étendue du front de l'onde employée est déterminée par l'effet combiné de deux diaphragmes placés dans deux points différents de l'appareil ; et dans ce cas l'intensité lumineuse est variable du centre au bord du tableau.

On peut concevoir un verre convergent simple, sans épaisseur, dont la configuration soit telle que le système d'ondes sphériques, engendré par un point lumineux placé sur son axe optique, soit converti, par la réfraction, en un système d'ondes à front concave rigoureusement sphérique ; mais il n'en serait plus de même, avec le même verre, pour un point lumineux placé toujours sur

(1) Il ne faut pas confondre le *diaphragme module* avec les autres diaphragmes qu'on emploie pour arrêter la lumière que réfléchissent les parois de l'appareil.

l'axe optique, mais plus près ou plus loin; et à *fortiori* pour un point lumineux placé ailleurs que sur l'axe optique.

Il faut donc adopter en pratique un *tempérament*, et pour l'obtenir, il n'est pas nécessaire de construire de verres paraboliques, hyperboliques, etc.; il suffit de donner aux surfaces du verre une figure sphérique *moyenne* qui concilie, avec le minimum de *tolérance*, tous les cas pratiques.

Ce *tempérament* se trouve dans la figure *sphérique*, la seule, du reste, qu'on ait pu, jusqu'à ce jour, exécuter avec précision.

Il faudra donc accorder une *tolérance* sur la netteté des images, parce que le front de l'onde, qui eût dû se maintenir rigoureusement sphérique dans tout son trajet à travers l'appareil, se trouve plus ou moins déformé; et que cette déformation est d'autant plus sensible que la portion admise par le diaphragme-module est plus considérable. Cette déformation de la sphéricité du front de l'onde ne doit pas être confondue avec la déformation de l'image des objets, déformation dont nous allons nous occuper dans le paragraphe suivant.

III. Déformations.

Un système optique, dit *convergent*, qui produit l'image des objets situés à différentes distances sur une amplitude de champ plus ou moins grande, a généralement aussi le défaut de produire des altérations dans la figure, et dans les proportions des objets surtout vers les bords du tableau, déformations bien connues de tous les photographes. Ces déformations n'ont pas non plus pour cause principale la figure *sphérique* du verre, mais bien la différence d'obliquité des ondes incidentes qui proviennent des différentes parties du tableau; ces déformations, en effet, ne sont nullement modifiées quand on fait varier le diamètre du diaphragme module; il n'y a que la variation de distance de ce diaphragme au verre qui modifie la déformation dont il s'agit.

Dans tout ce qui va suivre, je désignerai ce phénomène par le simple appellatif de *déformation*, et je réserverai le nom d'*aberration sphérique*, ou simplement d'*aberration*, pour désigner l'altération de la figure sphérique du front de l'onde. »

(La suite au prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 11 mai.

M. le ministre de l'Instruction publique écrit à l'Académie sous le couvert de ses deux secrétaires perpétuels, qu'il l'autorise à mettre à la disposition de M. Pouillet, l'un de ses membres, une somme de 2 000 francs, prise sur les reliquats des prix Monthyon, pour l'aider à continuer et à mener à bonne fin ses expériences sur la radiation solaire mesurée et enregistrée par la photographie.

— M. Mathieu, directeur du dépôt des cartes, transmet deux exemplaires d'un rapport anglais sur des séries d'observations météorologiques faites en 1855, par M. Robinson, à bord d'un bateau-phare, dans le port de Saughai.

— M. le directeur et bibliothécaire de la Société des sciences de Batavia prie instamment l'Académie de lui adresser exactement toutes ses publications, comptes rendus, mémoires, etc; il fait remarquer que l'établissement qu'il dirige est le seul dans ces contrées lointaines où l'on puisse se mettre au courant du mouvement scientifique.

— M. Jomard fait hommage d'un exemplaire d'un ouvrage qu'il a publié sous ce titre : *Fragments sur divers sujets de géographie.*

— M. Ostrogradzki, membre correspondant, adresse pour les comptes rendus une note d'analyse mathématique dont l'objet est resté inconnu.

— M. Daubrée a communiqué des recherches expérimentales sur la formation des stries et cannelures des roches et blocs aratiques. C'est sans doute une extension de ses premières expériences relatives aux incrustations des galets roulés.

— Un docteur ès sciences de Châlons-sur-Marne, sollicite l'examen d'un Mémoire sur l'extraction des racines des équations d'ordre supérieur.

— M. Mandl demande le renvoi à la Commission des prix Monthyon d'un Mémoire sur le développement des filets et tissus nerveux.

— M. Ferdinand Fernandès annonce qu'il est enfin parvenu à dissoudre le copal à froid; il envoie un échantillon de copal dissous, et demande que son procédé devienne l'objet d'un rapport.

— Le médecin en chef des eaux de Bagnols (Lozère) présente

pour le concours des prix Monthyon un ouvrage sur ces eaux minérales, leur composition, leur efficacité, etc., etc.

— M. le docteur Guyon, médecin en chef de l'armée d'Afrique, avait envoyé à M. le maréchal Vaillant un morceau de bois, fragment d'un des pieux qui formaient ou soutenaient la levée du quai de Carthage. Cette construction semble dater de la fondation même de Carthage, 860 ans avant Jésus-Christ; et M. Guyon tout surpris de l'état de conservation de ces bois, depuis si longtemps enfouis et baignés par l'eau de la mer, avait pensé qu'il était dû à l'emploi de quelque substance bitumineuse dont on les aurait enduits; il désirait connaître à ce sujet l'opinion de l'Académie des sciences. A la demande de M. le maréchal Vaillant, M. Péligot a procédé à l'examen de ces fragments, et il a reconnu : 1° qu'ils contiennent une quantité considérable, 60 ou 70 pour 100 de substances minérales; que traités par l'acide chlorhydrique, ils font effervescence et perdent les deux tiers de leur poids, ce qui indique que les substances minérales sont en grande partie des carbonates de chaux et de magnésie; quand on les regarde en effet au microscope, on voit que les veines du bois sont remplies d'incrustations calcaires; 2° que la portion ligneuse renferme 60 pour 100 de carbone, 8 ou 10 pour 100 de plus que les bois naturels, ce qui prouve qu'ils ont subi un commencement de carbonisation ou sont convertis en lignite imparfait; 3° que rien ne fait supposer qu'ils aient été enduits ou pénétrés de bitume; 4° que tous les caractères microscopiques ou autres prouvent que ces bois sont de l'ordre des conifères, cèdre, mélèze ou sapin.

— M. Walferdin lit un Mémoire sur les dernières expériences qu'il a faites pour déterminer la température de la terre jusqu'à 850 mètres de profondeur. En voici l'analyse succincte.

Les expériences de M. Walferdin ont été exécutées au Creuzot, avec l'autorisation très-libéralement accordée par M. Schneider, et le concours très-bienveillant des ingénieurs attachés à ce vaste établissement, dans deux forages, en cours d'exécution, qui avaient atteint, l'un, 816 mètres, l'autre, 595 mètres de profondeur. Ces deux forages de la Mouillelonge et de Torcy sont dans les conditions les plus avantageuses pour une comparaison des températures; ils traversent les mêmes terrains; ne sont séparés l'un de l'autre que par une distance de 1 500 mètres; et la différence des hauteurs de leurs orifices, au-dessus du niveau de la mer, n'est que de 15 mètres environ. M. Walferdin a pris toutes les précautions imaginables pour donner à ses résultats

une certitude absolue ; il a observé à la fois sur dix-huit instruments thermométriques différents : thermomètres déverseurs, thermomètres maxima à bulle d'air, etc., etc ; ces instruments étaient renfermés dans des tubes en cristal épais, scellés à la lampe, capables de résister à la pression de 81 atmosphères que la colonne d'eau des puits devait leur faire subir ; un seul s'est brisé.

1^o Expériences de la Mouillelonge, à 3 kilomètres du Creuzot, à 321 mètres au-dessus du niveau de la mer. — Le trou de sonde a 30 centimètres de diamètre en haut, 26 centimètres en bas ; après avoir traversé 371 mètres de grès bigarré, la sonde a pénétré, jusqu'à la profondeur de 816 mètres, dans le terrain houiller formé de bancs alternatifs de schistes et de grès rose. On a suspendu momentanément le travail le 10 mai 1856 ; le 11, le 12 et le 13, on a agité et soulevé violemment, au moyen d'une cuiller à soupape, la vase boueuse du trou de sonde, afin de la délayer dans la colonne liquide qui la recouvrait ; le 13, à sept heures du soir, quatre-vingts heures après la cessation de tout travail, les instruments thermométriques, renfermés dans une cuiller, ont été descendus à 816 mètres, et enfouis dans la vase boueuse devenue compacte ; seize heures après, le 14 mai, à dix heures cinquante-cinq, ils ont été ramenés à la surface ; la cuiller était complètement pleine de vase ; les thermomètres ont indiqué, en moyenne, 38°,52. On les a descendus une seconde fois le même jour après avoir de nouveau remué la vase boueuse ; on les a retirés seize heures après, le 15 mai, à dix heures trente, cent deux heures après la cessation du travail au fond du puits, ils ont indiqué 38°,31, nombre que M. Walferdin croit être la température vraie du fond du forage.

Expérience de Torcy ; longitude, 4°,52' ; latitude, 46°,40',38" ; altitude, 310 mètres. — Le sondage pratiqué dans le grès bigarré, jusqu'à la profondeur de 4 à 500 mètres, a atteint les grès et schistes du terrain houiller à la profondeur de 595 mètres ; les éboulements n'ont permis de descendre les instruments qu'à 554 mètres ; le travail était suspendu depuis six mois, le fond du puits avait donc complètement repris sa température normale. Descendus le 12 mai et enfoncés de 10 mètres dans la vase, les instruments y ont séjourné pendant dix-sept heures trente minutes ; ramenés à la surface, ils ont indiqué 27°,23 ; descendus une seconde fois et remontés après dix-sept heures vingt-cinq minutes, ils ont donné en moyenne 27°,22.

1° Les 38°,51, observés à la Mouillelonge, à 816 mètres de profondeur, comparés aux 27°,22 de Torcy, à 554 mètres de profondeur, donnent 11°,09 pour une différence de profondeur de 262 mètres, ou une différence de 1° pour 23^m,6 ; ainsi 23^m,6 voilà la quantité dont il faut descendre, à partir de 554 mètres, pour que la chaleur augmente de 1° ;

2° Les 27°,22 de Torcy à 554 mètres de profondeur, comparés à la température moyenne probable de l'orifice du puits, 9°,2, donne 18°,02 pour 554 mètres, ou 1° pour 30^m,7. Ainsi, au Creuzot, de la surface du sol à 554 mètres de profondeur, il faut descendre de 30^m,7 ou 31 mètres pour que la température croisse de 1° ; au-dessous de 554 mètres, l'abaissement de température est plus rapide, il suffit de descendre de 24 mètres pour qu'elle augmente de 1°.

Le forage de la Mouillierouge dépasse aujourd'hui 900 mètres ; il est probable qu'il sera porté jusqu'à 1 000 mètres, et M. Walferdin a l'espoir fondé de pouvoir répéter ses expériences, de pouvoir ajouter de nouveaux nombres à ceux qu'il a donnés déjà ou qui nous sont venus d'ailleurs. Nous n'avons pas besoin de faire remarquer, après MM. Arago et de Humboldt, l'intérêt considérable que de semblables nombres présentent, et combien il est à regretter qu'ils soient encore si peu nombreux.

— M. Bertrand présente un nouveau Mémoire de M. Plarr sur la convergence des séries dont le terme général est n fois ; le coefficient Y_n , connu sous le nom de coefficient de Laplace.

— M. Balard demande l'insertion dans les *Comptes rendus* d'une note de M. Berthelot, sur la transformation de la mannite et de la glycérine en sucre proprement dit ; cette note, déjà présentée à la société philomatique, a été insérée dans le journal *l'Institut*, et nous sommes heureux de pouvoir en donner une analyse succincte.

Les analogies qui existent entre la fermentation alcoolique de la mannite ou de la glycérine et la fermentation alcoolique des sucres proprement dits, font naître naturellement l'opinion que ces deux fermentations pourraient bien n'être pas réellement distinctes ; en ce sens qu'avant de se transformer en alcool, la mannite et la glycérine passeraient d'abord par l'état de sucre.

C'est ce que M. Berthelot a voulu vérifier. Il a d'abord placé ces deux substances en contact, à la température ordinaire, avec un grand nombre de tissus et de substances azotées, de nature organique ; et il a vu se produire, dans quelques cas, un sucre proprement dit, susceptible de réduire le tartrate cupro-potas-

sique et d'éprouver immédiatement la fermentation alcoolique sous l'influence de la levûre de bière. Parmi tous ces tissus ou substances azotées, l'albumine, la fibrine, la gélatine, les tissus cutané, rénal, pancréatique, un seul, le tissu de testicule, a provoqué d'une manière à peu près régulière, la transformation et de la glycérine en sucre proprement dit. On prend des testicules de coq, de chien, de cheval, on les coupe en petits morceaux, et on les place dans un flacon ouvert au sein d'une solution formée de dix parties d'eau et d'une partie de mannite ou de glycérine, à l'air libre, à la lumière diffuse, à une température de 10 à 20 degrés; on essaie de temps en temps la liqueur, et, après un temps qui varie d'une semaine à trois mois, on constate d'ordinaire l'apparition d'une substance apte à réduire le tartrate cupropotassique et à fermenter immédiatement avec la levûre de bière. A ce moment, on sépare par décantation les fragments testiculaires, et on les soumet à des lavages réitérés, jusqu'à élimination totale de la mannite ou de la glycérine; ils ont acquis la propriété de transformer les deux substances en sucre; de sorte qu'en répétant la même expérience avec les tissus ainsi préparés, on recueille presque infailliblement, au bout de quelques semaines, une formation de sucre très-abondante. Le sucre obtenu est analogue au glucose; on n'a pas pu l'obtenir encore sous forme cristallisée; il est très-soluble dans l'eau, l'alcool aqueux, et la glycérine dont on ne peut guère le séparer; il est presque certain, dès aujourd'hui, qu'il est doué du pouvoir rotatoire et qu'il est lévogyre; tout semble prouver qu'il résulte en grande partie et peut-être même exclusivement de la transformation de la mannite ou de la glycérine, et que l'action du tissu testiculaire n'est qu'une action de contact.

— M. Pelouze présente, avec de grands éloges, le *Traité d'analyses chimiques* par les liqueurs titrées de M. Mohr.

Quelques extraits d'une lettre adressée par M. Pelouze au traducteur intelligent et courageux du livre allemand, M. Forthomme, professeur de physique et de chimie au lycée de Nancy, et de la préface de l'auteur, M. Mohr, suffiront à faire connaître l'importance de ce nouveau traité d'analyse. Les essais par liqueurs titrées, ou volumétriques, n'ont été pendant longtemps appliqués qu'à un très-petit nombre de substances; on ne connaissait guère il y a vingt ans que les procédés inventés ou perfectionnés par Gay-Lussac, pour les essais d'alcalis, de chlore, d'indigo, d'argent; l'analyse par voie humide s'est étendue depuis cette époque

à un très-grand nombre de corps, et elle tend à se généraliser de plus en plus chaque jour, tant sont grands les avantages qu'elle présente; elle se recommande surtout par une grande rapidité d'exécution; elle est aux anciens procédés par précipitation et pesée ce que sont les chemins de fer aux routes ordinaires; cette comparaison est même au-dessous de la vérité, car elle exige souvent cent fois et mille fois moins de temps que les moyens ordinaires pour donner le résultat cherché. Ainsi, par exemple, avec l'acide sulfurique normal, la détermination du carbonate de soude dans les sels de soude du commerce se fait en quelques instants, tandis qu'il faudrait une journée entière et plus pour l'obtenir au moyen des procédés ordinaires. Dans le plus grand nombre des cas, les anciens procédés sont impuissants à satisfaire aux besoins de l'industrie et du commerce; ils sont d'ailleurs beaucoup plus difficiles à manier; il faut être en effet chimiste habile pour estimer à l'aide de la balance le titre d'une substance chlorée, tandis que de simples ouvriers font chaque jour avec les liqueurs titrées des essais chlorométriques parfaitement exacts. En outre, la rapidité d'exécution des analyses volumétriques n'enlève rien à leur exactitude; elles comportent en général un degré de précision remarquable. Des usines ou des magasins, leur usage passera donc de plus en plus dans les laboratoires de chimie; et les liqueurs normales seront bientôt aussi employées dans les recherches scientifiques que dans les travaux des arts et de l'industrie. Voilà pourquoi, dit en terminant M. Pelouze, le livre de M. Mohr qui réunit et décrit ces nouvelles méthodes, sera partout accueilli avec intérêt; et les chimistes, non moins que les industriels français, sauront gré à M. Forthomme des soins qu'il a apportés à la traduction de cet ouvrage.

M. Mohr énumère dans sa préface comme lui étant dus les procédés de dosage des terres alcalines par une dissolution titrée d'acide azotique; de l'acide carbonique par la valeur alcalimétrique de la baryte précipitée; de l'acide sulfurique; de l'éther acétique; du caméléon; des manganèses; des minerais de fer; de l'oxygène en dissolution dans l'eau; des bichromates de potasse, etc., etc.

— On procède à la nomination de deux membres correspondants, l'un dans la section d'astronomie, l'autre dans la section d'agriculture et d'économie rurale. Nous avons rendu compte ailleurs de ces deux élections qui portent au fauteuil académique

deux fidèles abonnés du *Cosmos*, le R. P. Secchi et M. Chevandier.

— M. Bussy annonce la découverte importante d'un nouveau sulfure ou proto-sulfure de carbone, faite par M. Ernest Beaudrimont, préparateur de chimie à l'École de pharmacie. Ce proto-sulfure est au sulfure déjà connu ce que l'oxyde de carbone est à l'acide carbonique; on l'obtient en traitant le sulfure ordinaire par l'éponge de platine, à une température assez élevée, il y a dépôt de soufre et dégagement d'un gaz qui est le nouveau sulfure cherché; on le prépare encore en chauffant directement un mélange, soit de charbon et de soufre, soit de sulfure de carbone et de charbon, soit de sulfure d'antimoine et de charbon. Le proto-sulfure de carbone est donc gazeux, il a une odeur éthérée analogue à celle du bisulfure; il s'enflamme et brûle; il est très-instable et se décompose avec une facilité extrême; au contact des solutions aqueuses, il se transforme en hydrogène sulfuré et en charbon; au contact des solutions alcalines, et principalement de l'eau de chaux, il se transforme en sulfure de calcium et en oxyde de carbone; c'est même, sans aucun doute, cette instabilité si grande qui a empêché qu'on ne constatât plus tôt son existence, et l'a fait passer si longtemps inaperçu. M. Beaudrimont se réserve de compléter l'étude du nouveau corps par la recherche des combinaisons qu'il est apte à former.

— M. Damour lit un mémoire sur la composition chimique des minéraux groupés sous le nom de zéolithes, silicates alumineux, hydratés, à base alcaline, caractérisés par la double propriété de fondre en bouillonnant, et de donner avec les cendres un précipité gélatineux.

Il résulte des expériences faites sur chacune des espèces minérales, classées actuellement dans la famille des zéolithes, telles que : la stilbite, l'harmotôme, la heulendite, la brewstérite, la faujassite, la chabasie, la phakolite, l'hydrolite, l'analcime, la lévyne, la scolézite, la mésotype, la laumonite, la thomsonite, etc., que tous ces minéraux, à l'exception de l'analcime, perdent des quantités considérables, et quelquefois la presque totalité de leur eau de combinaison, soit lorsqu'on les place dans une atmosphère complètement desséchée, soit lorsqu'on les expose à des degrés de température compris entre + 40 degrés centigrades et le rouge naissant.

Après avoir subi la déshydratation partielle, les zéolithes peu-

vent reprendre, par la simple exposition à l'air libre, la totalité de l'eau qu'elles avaient perdue.

Ainsi la faujassite, placée pendant un mois dans l'air sec, a perdu 15 pour 100 d'eau, qu'elle a repris à l'air libre dans un espace de vingt-quatre heures.

La chabasia, chauffée à + 300 degrés, perd 19 pour 100 d'eau sur 22 pour 100 qu'elle en contient : exposée à l'air libre, elle reprend cette eau dans l'intervalle de quarante-huit heures.

La température à laquelle l'eau se dégage varie selon chaque espèce et ne doit pas dépasser certaines limites pour que la propriété hygroscopique du minéral se maintienne sans altération.

La facilité avec laquelle la déshydratation s'opère est habituellement en raison directe du nombre d'équivalents d'eau contenus dans le minéral.

Ces résultats semblent confirmer l'opinion que les zéolithes, bien qu'elles aient leur gîte habituel dans les cavités ou les filons de certaines roches considérées comme étant d'origine volcanique ou plutonique, ont été formées par voie de dissolution aqueuse et non par voie de fusion ignée.

— M. Becquerel père a longtemps poursuivi, on le sait, la grande question de la formation des minéraux naturels par les actions lentes, chimiques, mécaniques, électriques; et il a obtenu, dans cette direction, des résultats dignes du plus grand intérêt. Il rend compte aujourd'hui des nouveaux succès qu'il a obtenus en combinant les actions lentes que nous venons de rappeler, avec les influences plus énergiques de la température plus ou moins élevée et de la pression plus ou moins grande.

Son procédé est très-simple; il consiste : 1° à enfermer dans des tubes de verre ou mieux de cristal très-résistant, les substances qui doivent réagir, à l'état de poudre très-fine; 2° à ajouter au mélange les substances nécessaires, et convenablement choisies de manière à ne pas troubler les réactions essentielles, pour produire le dégagement du gaz qui doit exercer la pression intérieure plus ou moins énergique; 3° enfin à faire naître au sein des tubes le courant électrique qui doit intervenir, en mettant en jeu les contacts de fils de platine, de zinc ou de cuivre, de carbone en morceau ou en poudre, etc., etc.; 4° à exposer les tubes ainsi garnis à des températures constantes plus ou moins élevées. Le fait capital constaté par M. Becquerel, c'est que l'influence de la température et de la pression rendent en général beaucoup plus prompts et beaucoup plus efficaces les influences des actions mé-

canique, chimique et électrique, etc. Ainsi, par exemple, en traitant de cette manière un mélange de sulfate de chaux et de bicarbonate de soude, il a obtenu en moins d'un an des cristaux d'arragonite qu'il n'obtenait autrefois qu'en trois ou quatre ans : un mélange de nitrate de cuivre et de carbonate de chaux lui a donné en quelques mois de très-beaux cristaux de carbonate de cuivre bleu ou malachite, etc., etc. Nous reviendrons au reste sur cette communication quand nous aurons sous les yeux la rédaction de M. Becquerel.

— M. Boussingault lit un long Mémoire relatif à l'influence qu'exerce sur le développement des plantes l'azote assimilable contenu dans les engrais. Les nouvelles expériences du savant académicien forment plusieurs séries dont nous faisons connaître les principaux résultats : elles sont très-dignes d'intérêt, quelle que soit la manière dont on les interprète ; dans la pensée de M. Boussingault, elles prouvent que l'azote absorbé par les plantes vient tout entier du sol ou des engrais et nullement de l'air atmosphérique ambiant. La plante expérimentée a toujours été l'*hélianthus agrophillus*, plante qui exige à la fois dans le sol la présence d'azote et de sels.

Première série d'expériences commencées le 5 juillet, terminées le 30 septembre, alors que la végétation ne faisait plus aucun progrès. Dans trois pots de grès remplis de brique pilée et de sable, et après que contenant et contenu avaient été passés au feu ou calcinés, M. Boussingault a semé deux graines d'*hélianthus*, dont il connaissait le poids ainsi que la proportion d'azote et de carbone. Le premier pot A n'a rien reçu ; au second pot B, on ajoute une petite quantité parfaitement pesée de phosphate de chaux et de nitrate de potasse ; le troisième pot C, reçoit la même quantité de phosphate, mais le nitrate est remplacé par son équivalent en carbonate de potasse. Après quatre-vingt-dix jours de végétation, l'*hélianthus* du premier pot A a atteint 9 centimètres de hauteur ; le poids de la plante sèche est à peine trois fois le poids de la semence ; la quantité d'azote de la récolte surpasse au plus de 2 milligrammes l'azote de la semence ; la plante n'a emprunté à l'atmosphère qu'une quantité tout à fait insensible de carbone ; sa fleur est presque microscopique ; elle est restée en un mot à l'état que M. Boussingault, appelle état de plante limite ou parcourant à peine toutes les phases de la végétation.

L'*hélianthus* du pot B au contraire, renfermant du phosphate

de chaux et du nitrate de potasse, a atteint 70 centimètres de hauteur; sa tige a un centimètre de diamètre, la corolle de la fleur mesure 9 centimètres, elle est tout à fait comparable aux soleils venus dans la terre ordinaire des jardins; le poids de la récolte est 218 fois le poids de la semence; l'azote de la récolte surpasse de 3 centigrammes l'azote de la semence; la quantité de carbone empruntée à l'air et assimilée est très-considérable, et équivalente à celle que renferment 180 centimètres cubes d'acide carbonique.

Enfin l'*hélianthus* du pot C diffère à peine de celui du pot A, il n'a que 9 centimètres de hauteur; le poids de la récolte est un très-petit multiple du poids de la semence; l'azote de la récolte dépasse à peine l'azote de la semence; la quantité de carbone empruntée à l'air est extrêmement petite: en l'absence de l'azote du nitrate de potasse, et sous l'influence du phosphate de chaux, il y a donc eu une très-faible production de matière végétale organique; la plante n'a pu absorber qu'infiniment peu du carbone de l'air, et ne lui a emprunté aucune proportion d'azote.

Deuxième série d'expériences. Pour mieux mettre en évidence l'influence de l'azote assimilable, M. Boussingault a pris 4 pots, A, B, C, D, remplis de sable calciné; à ces 4 sols stériles, il a ajouté la même quantité de phosphate de chaux, le sol du pot A n'a rien reçu, en outre du phosphate, on a ajouté au sol du pot B 1^{er}, 39; au sol du pot C 2^{es}, 72, au sol du pot D 4^{es}, 1 de nitrite de soude; dans chaque pot enfin, on a semé deux graines d'*hélianthus*; on a arrêté l'expérience lorsque la végétation était devenue tout à fait stationnaire. Les hauteurs des *hélianthus* dans les quatre pots étaient alors 9, 11, 12, et 16 centimètres. On a séché, pesé et analysé les récoltes avec le plus grand soin; et l'on a trouvé: 1^o que les rapport des poids de la semence aux poids des récoltes étaient respectivement 1 : 4, 6; 1 : 8; 1 : 11; 1 : 31; que les quantités d'azote assimilé étaient 2, 6, 10, 25 milligrammes; que les quantités enfin de carbone emprunté à l'atmosphère étaient représentées en centimètres cubes d'acide carbonique par les nombres 5, 11, 17, 41. Il est impossible, de mieux mettre en évidence l'influence des azotes assimilables, influence au reste que personne ne nie. Mais si M. Boussingault voulait tirer de ces nouvelles expériences la conclusion que l'azote de l'atmosphère ne peut pas intervenir, et n'intervient pas dans le développement normal des plantes, on l'arrêterait tout court en lui objectant que les végétations de sa seconde série ne sont pas des végétations normales.

M. Boussingault enfin rend compte de deux essais qu'il a faits pour mettre en évidence la présence dans l'atmosphère ou la formation dans l'air d'acide nitrique et d'ammoniaque, essais qui ont confirmé, autant qu'ils pouvaient le faire, les résultats des expériences rigoureuses de M. de Luca.

— M. Lamé fait hommage à l'Académie des *Leçons sur les fonctions inverses des transcendentes et les surfaces isothermes* qu'il vient de publier à la librairie Mallet-Bachelier. Les transcendentes elliptiques de première espèce et leurs fonctions inverses se présentent naturellement dans toutes les recherches analytiques ayant pour but d'étendre le champ des mathématiques appliquées. Venu après Euler, Abel, Jacobi, les créateurs de la théorie des fonctions elliptiques, M. Lamé a eu le bonheur et la gloire de rencontrer un système tout nouveau de coordonnées elliptiques, formé par trois familles de surfaces isothermes du second ordre, homofocales et octogonales, qui a jeté un jour tout nouveau sur la question des transcendentes elliptiques. Il s'est trouvé en effet : 1° que les trois variétés de transcendentes elliptiques de première espèce expriment respectivement la température sur les trois familles de surface, considérées isolément ; 2° que les fonctions inverses de ces mêmes transcendentes sont les axes mêmes de ces surfaces. Les nouvelles coordonnées donnent donc la définition la plus simple et la plus naturelle des transcendentes elliptiques de première espèce et de leurs fonctions inverses. Elles ont conduit en outre M. Lamé à un nouveau genre de développement en série d'une fonction donnée, tel que les termes de la série sont les produits de polynomes entiers et rationnels de tous les degrés formés par les fonctions inverses ou par les axes des surfaces conjuguées. Pris comme point de départ et comme cadre d'étude, ce développement éclaire singulièrement la théorie des nouvelles transcendentes et même celles des anciennes ; il conduit sans difficulté et sans lacune aux problèmes résolus par Euler, Abel, Jacobi, et ramène à l'unité les formules multiples de chaque solution ; il régularise aussi l'emploi des coordonnées elliptiques, source d'un grand nombre de recherches importantes, et qui, substituées aux coordonnées sphériques habituelles, doivent généraliser et transformer avec avantage toutes les branches de la physique mathématique, à commencer par la mécanique céleste. Exposer avec la clarté, l'élégance et la rigueur qui caractérisent sa méthode ou son genre de talent, les principes ou les conséquences que nous venons d'indiquer rapidement, tel est le but du

volume de M. Lamé; il comprend 320 pages, que les analystes étudieront avec le plus grand fruit. Nous nous féliciterons toujours d'avoir été les premiers à faire entrer dans l'enseignement classique les coordonnées elliptiques de M. Lamé, qui, à leur naissance, trouvèrent une sorte de berceau dans nos leçons de calcul intégral.

— M. Serres fait une communication d'anatomie comparée, dont nous ne saisissons pas bien l'objet et la portée; nous entendons seulement qu'il s'agit d'arcs dentaires et de la nécessité de remplacer par des squelettes complets les débris d'animaux fossiles réunis dans les collections modernes.

— M. Doyère, professeur d'histoire naturelle au Lycée Napoléon, et bien connu de nos lecteurs, avait reçu de S. E. le maréchal Vaillant, ministre de la guerre, la mission de faire en Algérie, sur une grande échelle, l'essai de ses procédés de conservation des blés par l'emploi des silos en tôle de son invention, et de certaines substances qui tuent ou chassent les insectes destructeurs. Le savant naturaliste a résumé les résultats de ses expériences si importantes dans un long Mémoire que M. le maréchal adresse aujourd'hui à l'Académie, en l'accompagnant d'une lettre très-flatteuse pour l'auteur. Nous ne connaissons encore ni le Mémoire ni la lettre, mais nous trouvons dans l'*Invention* de M. Gardissal des détails sur une partie de ces découvertes de M. Doyère, que nous tenons à faire connaître dès aujourd'hui à nos lecteurs.

M. Doyère a découvert dans le sulfure de carbone la propriété de faire périr les insectes par asphyxie, avec un degré d'énergie que l'on ne connaissait encore dans aucune substance; et comme ce liquide est neutre et inoffensif pour une foule de corps; comme de plus il est très-volatil, propriété qui le rend dissoluble au plus haut point dans les espaces clos, en même temps qu'elle le fait disparaître très-rapidement avec son odeur caractéristique lorsqu'il est exposé à l'air libre; il est éminemment propre à fournir le principe d'une application très-importante pour la conservation de beaucoup de produits utiles contre la destruction dont ils sont l'objet de la part des insectes; le froment, l'orge, l'avoine, le seigle, le maïs, le riz, le sarrasin, les graines légumineuses, les haricots, pois, fèves, lentilles, etc.; les graines oléagineuses et généralement toutes les graines sèches; les denrées alimentaires fabriquées, telles que la semoule, la féculé, le biscuit de mer; les laines fourrures, draps et vêtements fabriqués; en un mot toutes les matières susceptibles d'être renfermées indéfiniment ou tem-

porairement dans des espaces assez parfaitement clos pour retenir suffisamment la vapeur du sulfure de carbone.

Ce procédé consiste simplement à renfermer les produits que l'on veut défendre de la destruction des insectes, dans des espaces où la vapeur, dégagée du sulfure de carbone liquide qu'on y a versé, puisse séjourner le temps nécessaire pour que son action s'exerce. On peut aussi introduire le sulfure à l'état de vapeur, en le chauffant dans un vase fermé communiquant avec les espaces dont il s'agit. On peut accélérer sa diffusion lorsqu'il est liquide, en agrandissant les surfaces sur lesquelles on le verse, ou en multipliant les points d'introduction.

Quant aux espaces eux-mêmes, l'inventeur cite au premier rang et comme éminemment propres pour l'objet qui l'occupe, les silos qu'il a imaginés pour la conservation rationnelle des grains. On pourra employer aussi des silos extérieurs aux sols, tonneaux, foudres ou caisses en tôles, zinc, métal quelconque; en bois ou maçonnerie, revêtus ou non intérieurement d'enduits, vernis peintures, feuilles métalliques ou autres; enfin les caves ou pièces d'appartement elles-mêmes, avec ou sans revêtement, pour rendre leurs parois moins perméables. Les matières assainies par la mort donnée aux insectes y pourront être laissées indéfiniment sans renouveler le sulfure de carbone si les espaces ont des parois assez peu perméables pour que la vapeur ne s'échappe pas en un temps très-court. Dans le cas contraire, l'introduction de l'agent devra être renouvelée une ou deux fois, pour que les insectes une fois morts par une première action, leurs larves soient tuées à coup, sûr au fur et à mesure qu'elles écloreont, si les œufs n'ont pas perdu leur vitalité en même temps que les insectes ont perdu la vie. Enfin, les graines ou tous autres produits peuvent être traités par le sulfure de carbone, pendant un temps limité, pour être replacés dans les conditions ordinaires après la mort des insectes; ainsi, les céréales peuvent être assainies par la mort des insectes qu'elles contiennent pour être ensuite remises en couches. Le traitement, dans ce cas, pourra se faire au moyen d'appareils temporaires et portatifs, tels que des caisses à parois mobiles que l'on assemblera en luttant leurs points au moyen d'un lut convenable. Il suffit d'une toile goudronnée imperméable à l'air, étendue au-dessus d'un tas formé par les produits à assainir, et rabattue sur le sol avec toutes les fentes bouchées au moyen d'argile gâchée. Le sulfure étant introduit dans l'intérieur par un orifice pratiqué dans la toile, pourra y être retenu

à l'état de la vapeur pendant un temps suffisant pour la réussite de l'opération.

Il suffit en général de 50 grammes de sulfure de carbone par mètre cube, de l'espace vide dans lequel sont enfermés les objets à conserver pour les défendre des attaques des insectes destructeurs. S'il s'agissait de faire périr les termites ou autres insectes qui ravagent les bois, on pourra, soit introduire une certaine quantité de sulfure dans l'intérieur des pièces attaquées, pour que les émanations les parcourent dans toute leur longueur, soit faire arriver la vapeur dans les canaux naturels ou les interstices des tissus et des couches de bois. Au sulfure de carbone, préférable à tout autre agent sous le triple rapport de son bas prix, de son énergie et de la promptitude avec laquelle son action s'exerce, on pourra cependant substituer l'un quelconque des liquides connus sous le nom d'anesthésiques, l'éther sulfurique, chlorhydrique, acétique, formique, le chloroforme, l'aldéhyde, l'amylène, etc., dont les expériences de M. Doyère ont démontré l'efficacité.

— Le Mémoire lu par M. Laugier, dans la dernière séance, est un très-bon travail; les expériences ont été parfaitement instituées, et comme l'auteur est doué en outre d'une vue très-excellente, très-perçante, on doit avoir beaucoup de confiance dans les résultats qu'il a obtenus. On peut les formuler comme il suit : Les erreurs moyennes provenant de l'observateur lui-même, dans les différents genres de pointés employés en astronomie, sont : 1° quand on place une étoile au milieu de l'intervalle de deux fils parallèles, 29 secondes; 2° quand on place une étoile sur un fil, 15 secondes; 3° quand on rend un fil tangent au disque d'une planète, 16 secondes; 4° quand on amène un fil au milieu de l'intervalle de deux autres fils parallèles à la direction, comme dans l'observation du Nadir, ou lorsqu'on vise la division d'un cercle à l'aide d'un microscope, 24 secondes; 5° quand on amène l'image d'une étoile au milieu de l'intervalle compris entre deux autres étoiles situées en ligne droite avec la première, 36 secondes.

En comparant les erreurs des pointés à l'œil nu avec les erreurs moyennes calculées par divers astronomes au moyen des écarts que présentent leurs observations, M. Laugier a reconnu en outre que les erreurs tenant à l'imperfection du pointé, sont beaucoup moindres que les erreurs des observations astronomiques; et que par conséquent, ces dernières sont notamment augmentées par des causes qui sont pour ainsi dire en dehors de l'observateur.

VARIÉTÉS.

Sur la matière glycogène et la formation du sucre dans le foie

Par M. CLAUDE BERNARD.

Voici en quels termes M. Bernard décrit le mode de préparation de la matière glycogène du foie et ses propriétés. On prend encore chaud et saignant le foie d'un chien exclusivement nourri avec de la viande; on le divise en lanières très-minces qu'on jette aussitôt dans de l'eau maintenue constamment bouillante; on broie les morceaux de foie coagulés dans un mortier; on laisse cette espèce de bouillie hépatique cuire pendant environ trois quarts d'heure ou une heure, et l'on obtient une décoction concentrée; on l'exprime dans un linge ou sous une presse; on verse sur un filtre le liquide, donné par la pression; il passe avec une teinte opaline; on l'additionne de quatre ou cinq fois son volume d'alcool à 38 ou 40 degrés; il se forme un précipité abondant, floconneux, jaunâtre ou laiteux; c'est la matière glycogène encore mêlée de sucre, de bile et autres produits azotés; on la recueille sur un filtre, on la lave plusieurs fois à l'alcool; on la fait bouillir dans une dissolution de potasse caustique très-concentrée, pendant un quart d'heure ou une demi-heure; on filtre en ajoutant un peu d'eau; on précipite de nouveau la matière dissoute par quatre ou cinq fois son volume d'alcool à 30 ou 40 degrés; on lave plusieurs fois le précipité à l'alcool; on le redissout dans l'eau; on sature le carbonate de potasse qu'il contient par l'acide acétique; on traite de nouveau par l'alcool pour précipiter la matière glycogène séparée de l'acétate de potasse, et on l'obtient enfin pure, sous forme de substance blanche très-finement tomenteuse, lorsqu'elle est en suspension dans l'alcool, pulvérulente et farineuse quand elle est desséchée. Elle est neutre, sans odeur, sans saveur, donnant sur la langue la sensation de l'amidon; l'iode la colore et lui communique une teinte qui varie du bleu foncé ou rouge-marron clair; chauffée au rouge, au contact de la chaux iodée, elle ne dégage pas d'ammoniaque et ne contient pas par conséquent d'azote; elle ne réduit pas les sels de cuivre dissous dans la potasse, et ne subit pas de fermentation alcoolique sous l'influence de la levûre de bière; elle est entièrement inso-

luble dans l'alcool, elle est soluble dans l'eau et le sous-acétate de plomb, le charbon animal, etc., la précipitent de sa solution. Toutes les influences qui transforment l'amidon végétal en dextrine ou glycose, l'ébullition prolongée avec les acides minéraux étendus d'eau, l'action de la diastase et des ferments analogues, le suc ou le tissu pancréatique, la salive, le sang, etc., la transforment en sucre en la faisant passer par un état intermédiaire analogue à celui de la dextrine, en lui faisant perdre la propriété d'être colorée par l'iode. Lorsque son changement en sucre est définitif et complet, elle réduit les sels de cuivre dissous dans la potasse, et fermente sous l'influence de la levûre de bière en donnant de l'alcool et de l'acide carbonique. En résumé, le foie des chiens nourris exclusivement avec de la viande, possède la propriété spéciale et exclusive à tout autre organe du corps, de créer une matière glycogène tout à fait analogue à l'amidon végétal hydraté, pouvant, comme lui, se changer ultérieurement en sucre en passant par un état intermédiaire analogue à celui de la dextrine, état dans lequel sa dissolution aqueuse fait tourner le plan de polarisation du rayon lumineux d'une quantité très-sensible vers la droite.

Reste à déterminer la constitution et la composition élémentaire de la matière glycogène.

Passant ensuite à la formation physiologique du sucre, M. Bernard rappelle les principes suivants : cette formation n'est pas un dédoublement chimique des éléments du sang dans leur passage à travers le foie ; c'est une fonction qui s'opère en deux actes distincts ; le premier acte, entièrement vital, consiste dans la création de la matière glycogène au sein du tissu hépatique vivant ; le second, entièrement chimique et pouvant s'accomplir en dehors de l'influence vitale, consiste dans les transformations de la matière glycogène en sucre à l'aide d'un ferment. La matière glycogène se forme par suite des phénomènes de circulation lente qui accompagnent les actes de la nutrition ; elle serait transformée en sucre par le sang lui-même. Parallèlement à la circulation lente et nutritive qui fait naître la matière glycogène, il y en aurait une autre, intermittente, variable, et dont la sur-activité coïnciderait avec l'apparition d'une plus grande quantité de sucre dans le tissu du foie. Cette suractivité existerait naturellement dans l'acte de la digestion ; on la déterminerait tour à tour et on la ferait cesser chez les animaux à sang froid, en élevant ou en abaissant leur température ; de cette manière, en effet, on fait apparaître ou dis-

paraître le sucre du foie. On ralentit cette activité chez les animaux à sang chaud, en coupant ou blessant la moelle épinière dans la région du cou, au-dessous de l'origine des nerfs phréniques, et bientôt en effet il n'y a plus de traces de sucre dans le foie; on surexcite au contraire cette activité en blessant l'axe cérébro-spinal dans la région du quatrième ventricule, et la quantité de sucre engendrée dans le foie devient alors si grande, que l'animal devient diabétique.

En terminant, M. Claude Bernard fait ressortir la similitude frappante qu'il croit pouvoir établir entre la fonction glycogénique du foie et la production du sucre dans certains actes de l'organisme végétal. Dans une graine, par exemple, qui produit du sucre pendant la germination, on distingue deux séries de phénomènes : l'un primitif, entièrement vital, constitué par la formation de l'amidon sous l'influence de la vie du végétal : l'autre consécutif, entièrement chimique, pouvant se passer en dehors de l'influence vitale du végétal, constitue la transformation de l'amidon en dextrine et en sucre par l'action de la diastase. Dans la graine séparée de la plante, le phénomène vital de la sécrétion de l'amidon cesse avec la vie végétale; mais sous l'influence des conditions physico-chimiques favorables, sa transformation en dextrine et en sucre, à l'aide de la diastase, peut s'opérer. En réalité, la formation du sucre dans le foie des animaux passe par trois séries de transformations successives, tout à fait analogues à celle de la formation de l'amidon, de la dextrine et du sucre dans la graine des végétaux.

—

De l'action du chlore sur les hydrates de zinc, de cuivre et de plomb

Par ED. T. KIRKPATRICK, docteur ès sciences à Bruxelles.

L'auteur a résumé dans ce mémoire les longues et difficiles recherches qui l'ont amené enfin à constater l'existence de trois sels nouveaux qui, jusqu'ici, n'avaient été qu'entrevis par les chimistes.

On sait que lorsque le chlore réagit sur l'hydrate de chaux, il y a formation d'équivalents égaux de chlorure de calcium et d'hyPOCHLORITE de chaux; ce dernier sel peut se transformer dans une foule de circonstances en chlorate de chaux. Or, la même chose a lieu pour tous les oxydes hydratés analogues à la chaux, et,

partant de ce fait, M. Kœne avait conclu, par induction et par analogie, que cette action du chlore sur les oxydes devait être générale; il a énoncé sa théorie en ces termes :

« Lorsque le chlore réagit sur les oxydes hydratés qui sont formés d'un équivalent de métal et d'un équivalent d'oxygène, il y a formation d'un hypochlorite et d'un chlorure, à moins que l'oxyde ne tende à s'oxyder davantage, cas dans lequel le chlore s'empare de l'hydrogène de l'eau, pendant que l'oxygène fait passer l'oxyde à un degré d'oxydation plus élevé. »

M. Kirkpatrick, plein de confiance dans la vérité de l'opinion de son ancien professeur, a voulu voir si le chlore, en réagissant sur les hydrates de zinc, de cuivre et de plomb, donnerait naissance à un chlorure et un hypochlorite, ce que plusieurs chimistes avaient contesté; et il a constaté, en effet, que lorsqu'on fait passer un courant de chlore dans les oxydes sus-mentionnés en suspension dans l'eau, il se forme un chlorure et un hypochlorite. Les hypochlorites de zinc, de cuivre et de plomb existent donc, et, si quelques chimistes ont cru qu'il se forme dans cette réaction des chlorates, c'est que les hypochlorites des deux premiers métaux passent très-rapidement à l'état de chlorates; l'hypochlorite de plomb, au contraire, se décompose en dégageant du chlore et en déposant du suroxyde de plomb. T. L. P.

Théorie des substitutions.

— Dans la dernière livraison des *Annales de chimie et de physique*, M. Dumas réclame hautement pour lui la découverte de la loi des substitutions, que M. Béchamp semblait vouloir attribuer à M. Laurent. Cette loi est mienne, dit M. Dumas, et elle reste telle que je l'ai formulée en janvier 1824. Le chlore possède le pouvoir singulier de s'emparer de l'hydrogène de certains corps organiques, et de le remplacer atome par atome; lorsque ces corps contiennent de l'eau, l'hydrogène de celle-ci est enlevé sans substitution. On peut donner à cette loi le nom de métallipisie, qui exprime que le corps sur lequel on agit a pris un élément à la place d'un autre. Ce que M. Laurent a reconnu plus tard, ajoute M. Dumas, c'est que dans les phénomènes de substitution, le type est conservé, c'est-à-dire que non-seulement le chlore prend la place de l'hydrogène, mais qu'il joue le même rôle que lui.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Nous avons à rendre compte d'une nouvelle élection de membre correspondant de l'Académie des sciences. Il s'agissait cette fois de remplacer le célèbre Melloni dans la section de physique générale. La section, composée de MM. Becquerel, doyen; Pouillet, Babinet, Duhamel, Despretz, Cagniard de la Tour, avait adopté à l'unanimité la liste suivante de candidats, tous célèbres par de glorieux travaux : M. Dove de Berlin, immortalisé par ses recherches sur la température terrestre; M. Grove de Londres, l'illustre inventeur de la pile à gaz et de la pile, platine et charbon, qui a rendu son nom populaire; M. Henry de Philadelphie, à qui l'on doit en partie du moins la bobine d'induction qui a reçu tant d'applications; M. Jacobi de Saint-Petersbourg, à qui revient la plus grande part de la découverte de la galvanoplastie; M. Magnus de Berlin, chimiste habile autant que physicien exercé, connu de tous par ses recherches sur l'oxygénation du sang, par sa détermination du coefficient de dilatation des gaz, par ses expériences sur la rotation des corps et les veines fluides; M. Matteucci de Pise dont nous parlerons plus longuement tout à l'heure, auteur d'une foule de Mémoires sur l'électricité ordinaire, voltaïque d'induction, sur le magnétisme et le diamagnétisme, connu surtout par ses études électro-physiologiques; M. Neuman de Königsberg, professeur distingué qui a formé d'excellents élèves, qui a étendu le premier aux corps composés la loi de Dulong, suivant laquelle les chaleurs spécifiques sont en raison inverse du poids des atomes; qui a conçu et développé une théorie mathématique de la double réfraction à laquelle on ne peut reprocher que de partir d'hypothèses sur la nature de l'éther et de ses ondulations différentes de celles de Fresnel et de M. Cauchy; M. Plucker de Bonn, mathématicien de grand renom, qui a mis en évidence l'action complètement imprévue du magnétisme dans ses rapports avec les axes optiques des cristaux et les directions qu'il leur imprime; M. Riess de Berlin, un des plus grands maîtres des temps actuels en fait d'électricité de tension; M. Stokes de Cambridge qui ma-

nie si habilement l'analyse appliquée à la physique mathématique, sans lequel les phénomènes si neufs, si intéressants, si fondamentaux de la fluorescence, seraient restés confus et incompris; M. Weber de Gœttingue, l'incomparable collaborateur de Gauss, un des législateurs de l'acoustique, du magnétisme terrestre et de l'électro-magnétisme, qui manie avec une adresse égale, avec un bonheur égal, les formules de l'analyse et les instruments de ses collections. Ajoutez à cette liste les noms de M. Lloyd de Dublin, le glorieux chef du mouvement scientifique en Irlande, l'une des plus grandes autorités physiques de l'Angleterre, qui fit le premier l'expérience de la polarisation conique découverte par son collègue sir Rowan Hamilton; le nom de M. Kupfer, le collaborateur de Jacobi, le directeur si intelligent, si zélé, si infatigable de l'observatoire météorologique de Pulkowa; le nom de M. Mosotti, esprit si élevé, penseur si profond; le nom de M. Tyndall, devenu, si jeune, le collègue du grand Faraday, et vous aurez la série des noms dignes de figurer sur la liste des correspondants de notre Académie des sciences. Unanime, nous l'avons dit, sur le choix général des noms, la section s'est divisée sur le candidat qu'elle présenterait en première ligne. MM. Becquerel et Babinet penchaient pour M. Matteucci; M. Despretz, émerveillé des travaux de Weber, le préférerait à tous; M. Pouillet fut d'abord indécis, mais bientôt il se prononça pour M. Neuman; MM. Duhamel et Cagnard de la Tour n'avaient pas d'opinion arrêtée. Après plusieurs séances, M. Despretz a cédé, il a accepté le candidat de M. Pouillet, accepté aussi par MM. Cagnard de la Tour et Duhamel. M. Neuman est devenu en conséquence le candidat de la majorité de la section, et il a été placé au premier rang sur la liste présentée dans le comité secret du lundi 11 mai. A M. Despretz revenait la mission d'exposer les titres des candidats; il l'a fait avec beaucoup d'impartialité, avec trop d'impartialité peut-être, au point de vue du choix fait par la section, car aucun de ses collègues présents ne s'est rendu compte de la préférence donnée au savant professeur de Kœnisberg.

M. Neuman avait contre lui de n'être connu personnellement d'aucun des membres de l'Académie, de ne s'être jamais mis en communication avec l'illustre corps, au point que son nom ne se trouve pas une seule fois dans les quarante volumes des Comptes rendus; d'être plus mathématicien que physicien; d'être enfin en désaccord sur les bases de la théorie de la lumière avec Fresnel et M. Cauchy; sa candidature était par conséquent peu sympa-

thique. Un autre des candidats, au contraire, M. Matteucci, avait des rapports de bonne amitié avec un grand nombre d'académiciens; il a été sans cesse en communication avec l'Académie; il lui a adressé tous ses Mémoires; il a travaillé dans le but formellement exprimé de mériter ses suffrages; il aspirait à l'honneur d'être son membre correspondant comme au plus glorieux couronnement de sa vie scientifique; il avait obtenu un de ses grands prix de physiologie; la Société royale de Londres lui avait aussi décerné sa récompense de premier ordre, la médaille de Copley; ses applications de l'électricité à l'étude des phénomènes de la vie, couronnées deux fois à Paris et à Londres, avaient rendu son nom familier aux membres des sections d'histoire naturelle; on savait enfin que deux au moins des membres de la section de physique l'avaient adopté pour leur candidat. Quoique inondée des rayons de tant de personnalités illustres, sa personnalité se détachait cependant très-avantageusement, et il était facile de prévoir dès le début de la séance dans laquelle l'élection devait se faire, que son nom dominait tous les autres, dans les échanges de pensées des membres, dans les conversations animées dont les candidats étaient l'objet. Et en effet, quand au moment venu, on est allé aux voix, trente bulletins sur quarante-sept votants ont porté le nom de M. Matteucci, tandis que M. Neuman n'a obtenu que quinze voix, M. Magnus, deux, M. Kupfer, oublié par la section, une. M. Matteucci a donc été proclamé solennellement membre correspondant de l'Académie des sciences. Dans les conditions où elle a été faite, l'élection est, sans aucun doute, un échec douloureux subi par la section ou la majorité de la section, mais elle est pour l'élu un véritable triomphe, un triomphe plus grand que s'il avait été placé au premier rang, et dont on apprécierait beaucoup mieux encore la portée si nous pouvions inscrire les noms des illustres qui ont voté pour M. Matteucci.

— M. Regnault, victime une seconde fois de son ardeur infatigable, qu'une nouvelle chute assez grave en elle-même, mais qui n'aura, grâce à Dieu, aucune suite fâcheuse, parce qu'elle se résume dans une plaie saignante faite à la tête, avait retenu au Collège de France, n'a pas pu prendre part à l'élection; mais tous ses amis savaient que M. Matteucci était son candidat de prédilection.

— Une lettre que nous recevons à l'instant de M. Tyndall, contient le passage suivant, que nous nous hâtons de transmettre à nos lecteurs : « M. Faraday, je suis heureux de le dire, se porte

très-bien; il vient de me faire connaître le premier une nouvelle application de la magnéto-électricité; de l'électricité engendrée par les machines magnéto-électriques. Il s'agit de la production d'une lumière électrique vraiment splendide, qui pourra être immédiatement employée à l'éclairage des phares. Je pars à l'instant pour assister à quelques expériences à ce sujet qui seront faites ce soir à Blackwall, près de Londres. »

— Nous empruntons la nouvelle intéressante qui suit à l'*Ami des sciences* : Les animaux que la Société d'acclimatation possède vont être transférés au bois de Boulogne; la ville de Paris cède à cet effet quatorze hectares de bois à la Société. M. Richard, du Cantal, sera directeur du nouvel établissement. Là on tentera d'acclimater des espèces animales et végétales empruntées à toutes les latitudes. On va tout d'abord y transporter les yaks, les kangourous, les lamas, les vigognes, les alpacas et les hémiones, aujourd'hui déposés au Jardin des Plantes; avec une double collection d'oiseaux et de plantes. Le but des fondateurs est de créer un petit paradis où l'on entrerait moyennant 1 franc par personne; la ville de Paris abandonne les terrains en location pour la modeste somme de 1 000 francs, mais en se réservant une part dans les bénéfices à venir; il sera pourvu à l'installation, au moyen d'un emprunt de 500 000 francs, dont les trois cinquièmes seraient déjà souscrits par MM. de Rothschild.

— M. le maréchal Vaillant vient de faire procéder à un essai de filature de cinquante toisons de duvet de chameau, duvet pris exclusivement sur les bosses et le poitrail de l'animal. Chaque toison, parfaitement épurée, a donné 600 grammes pour les petits chameaux, et 1 000 grammes pour les chameaux adultes. L'habile filateur chargé de ces essais, M. Frédéric Davin, a obtenu de cette matière un duvet très-soyeux, qui lui-même a produit un fil très-fin, très-régulier, très-souple, se rapprochant beaucoup du cachemire; ce fil servira à tisser des étoffes, qui seront bientôt exposées dans le local de la Société d'acclimatation.

— Le *Courrier franco-italien* nous annonce une grande et bonne nouvelle : « Il est universellement admis que le beau ciel d'Italie est, plus que tout autre, favorable aux observations astronomiques; et puisqu'un Italien, M. Porro, vient de doter la science d'un instrument d'une puissance supérieure à tous ceux qui étaient connus jusqu'à ce jour, il est de l'intérêt de la science en général, en particulier des savants italiens, que cet instrument soit placé en Italie, afin qu'il puisse pénétrer de toute sa puis-

sance dans la profondeur des cieux. Dans ce but, quelques-uns de nos compatriotes se sont faits les promoteurs d'une union astronomique italienne, ayant pour objet de fonder, sur quelque point bien choisi de l'Italie, un observatoire de premier ordre, qui aurait pour base essentielle l'instrument gigantesque de M. Porro, et de le doter de rentes à perpétuité pour l'entretien du matériel et du personnel qui y sera attaché.

Après avoir consulté à ce sujet les principaux astronomes italiens, et après s'être entendus avec M. Porro sur le mode de réalisation de ce projet, nos amis nous ont demandé le concours de notre publicité; nous n'avons pu nous empêcher d'y reconnaître un but éminemment noble et patriotique, en même temps qu'une haute importance scientifique, c'est pourquoi nous n'avons pas hésité à promettre notre concours. Dans nos prochains numéros, nous ferons connaître les principaux détails de ce projet; et nous espérons trouver auprès de nos confrères de la Péninsule la coopération qu'ils ne refusent jamais à tout ce qui est noble et grand, à tout ce qui contribue au progrès de la science, à l'illustration du nom italien. »

— L'*Athenæum* anglais dit tenir de source très-sûre et très-digne de foi, que le gouvernement français s'est résolu à entrer à l'égard de M. Libri, le savant mathématicien, dans une voie de large justice. Ses livres et ses autres effets saisis à Paris, lui ont été rendus, et dans l'acte qui ordonne cette restitution, il est reconnu comme *légalement absent*. Les sommes provenant de la portion de sa bibliothèque, par ordre du gouvernement, lui seront en outre rendues. On annonce que le gouvernement ira plus loin encore, dit l'*Athenæum*, mais rien n'est arrêté définitivement.

La dernière livraison du *Bulletin de la Société botanique de France* contenait l'article suivant :

Un acte de noble désintéressement vient d'être accompli au profit du Jardin-des-Plantes de Paris. La famille de Jussieu a donné à cet établissement la portion la plus précieuse des collections dont elle avait hérité à la mort de notre illustre Adrien de Jussieu. Cet éminent botaniste n'ayant eu que deux filles, a mis fin en sa personne à cette longue suite de générations d'hommes justement célèbres qui, pendant plus d'un siècle, ont maintenu au premier rang en Europe la botanique française, et qui ont élevé d'abord, affermi ensuite l'impérissable monument de la méthode naturelle. L'herbier formé par Bernard, Antoine Laurent et Adrien de Jussieu, dans lequel ils avaient trouvé les éléments de leurs immortels

travaux, était dès lors pour notre pays un de ces trésors dont les nations sont justement fières, et qu'elles conservent comme de véritables titres de gloire. C'est ce qu'avait très-bien senti l'administration du Jardin-des-Plantes; aussi avait-elle demandé que le gouvernement voulût bien faire l'acquisition de ces précieuses collections. Cette demande est devenue superflue, grâce à la généreuse détermination qui a été prise par la famille de Jussieu, et que fait connaître une lettre écrite par MM. A. Raymond et H. Fizeau, les deux gendres d'Adrien de Jussieu, à l'administration du Jardin-des-Plantes, en date du 25 mars 1857 :

« Vous avez bien voulu exprimer le désir que les herbiers de Jussieu fussent achetés par l'État pour être conservés au Muséum.

« Notre famille a pensé, comme nous, qu'il serait plus honorable encore pour elle que le Jardin-des-Plantes reçût ces herbiers à titre de don. Nous vous prions de vouloir bien les accepter. Ils se composent :

« 1° De l'herbier de Bernard et d'Antoine Laurent de Jussieu ; 2° De l'herbier de notre beau-père, M. Adrien de Jussieu, à la seule exception de l'herbier de France, qui n'aurait que peu d'intérêt scientifique ; 3° de divers anciens herbiers.

« Nous aurons aussi l'honneur de vous remettre dès que nous les aurons nous-mêmes réunis, les manuscrits imprimés et inédits des Jussieu, ainsi que des catalogues du Jardin-des-Plantes et des papiers relatifs à l'histoire de cet établissement.

« Nous osons espérer, Messieurs, que l'administration du Muséum voudra bien affecter un local spécial à l'herbier de Bernard et d'Antoine Laurent de Jussieu et faire conserver à part les manuscrits de la famille; si l'herbier d'Adrien de Jussieu devait être réparti dans l'herbier général du Muséum, nous attacherions beaucoup de prix à ce que chaque échantillon reçût une étiquette indiquant son origine.

« Agrérez, etc. »

— L'empereur d'Autriche vient de décider le maintien de l'Académie des sciences de Hongrie qui siège à Pesth. Cette Académie se compose d'un président, d'un vice-président, d'un conseil d'administration de vingt-quatre membres, de quarante-deux membres ordinaires, de membres correspondants et d'un secrétaire. Elle embrasse toutes les sciences, la théologie exceptée, et est divisée en six classes : philologie et belles-lettres, philosophie, droit, histoire, sciences mathématiques, sciences naturelles.

— Pendant que M. Thiers répétait à Toulon avec le plus grand

succès ses essais d'éclairage à la lumière électrique dans le port, la rade, l'arsenal, etc., son collaborateur si intelligent, M. Lacassagne, l'homme de science de leur association, succombait à Lyon, très-jeune encore, à la maladie de poitrine qui le minait depuis longtemps.

— M. Montigny, habile ouvrier belge, a inventé et fait fondre avec succès un nouveau canon se chargeant par la culasse, ouverte, soit verticalement soit latéralement, et auquel il attribue les avantages suivants : un seul homme peut au besoin le charger et le tirer beaucoup plus vite qu'on ne tire un canon ordinaire ; la portée est plus forte et plus juste ; il y a économie de moitié dans la charge de poudre ; l'inflammation est plus prompte, le nettoyage ne devient nécessaire qu'après qu'on a tiré cent coups.

— La chambre de commerce de Bone vient d'instituer pour la campagne de 1857, trois primes d'encouragement en faveur de la culture du sorgho à sucre et du lin dans son arrondissement. Une première prime de 500 fr. sera décernée à la plus belle plantation de sorgho, d'une superficie d'au moins deux hectares. Une seconde prime de 300 fr. est réservée à la plantation de lin la plus importante, qui devra être d'une étendue d'au moins trente ares. Une troisième prime enfin de 200 fr. sera accordée à la plantation venant après, mais ayant au moins vingt ares.

— Avant de quitter Berlin, S. A. I. le prince Napoléon a remis, au nom de l'Empereur, la décoration de grand officier de la Légion d'honneur à M. le baron de Humboldt. Ce nouvel hommage rendu au savant illustre et vénérable, dont les immenses travaux sont connus et appréciés aussi bien en France qu'en Allemagne, a été accueilli à Berlin avec la plus vive satisfaction.

— Dans ces derniers jours on transportait en grand nombre sur le chemin de fer d'Orléans, de vastes paniers ronds dont le contenu a d'abord assez naturellement intrigué les employés. Ces paniers étaient remplis de montée d'anguilles, ou de milliers de petites anguilles entassées dans de l'herbe mouillée ; prises dans la Loire auprès de Paimbœuf, elles sont dirigées vers le domaine de la Motte-Beuvron, d'où elles seront réparties dans les rivières de la Sologne.

— La Société royale de Londres a tenu le 7 mai dernier sa première séance dans la grande salle de Burlington house. Lord Wrottesley, président, occupait le fauteuil, et, dans une courte allocution, après avoir félicité la Société de sa mise en possession d'un local digne d'elle, il a exprimé l'espoir de voir la prospérité dont

elle a joni pendant le temps de la longue hospitalité qu'elle a reçue dans Sommerset-House, continuer et grandir au palais de Burlington. L'*Athenæum* annonce que lord Wrottesley tiendra sa première soirée scientifique annuelle le 13 juin, deux jours après les nouvelles élections qui auront lieu dans la séance du 11 juin.

Faits des sciences.

Il arrive souvent que de deux navires, partant en même temps de l'Angleterre, et suivant des routes séparées seulement de quelques kilomètres, l'un est assailli par de violentes tempêtes ou par le mauvais temps, tandis que l'autre ne rencontre que des brises fraîches et un temps toujours serein.

Ainsi, au commencement de cette année, l'*Arago*, parti du Havre, a fait la plus heureuse traversée, tandis que beaucoup de bâtiments qui franchissaient en même temps l'Océan, ont été violemment battus par les vents et les flots. Il est donc très-important que les navigateurs, à l'aide d'observations incessantes de jour et nuit, arrivent à noter exactement les vents prédominants sur les parages qu'ils parcourent.

— M. Hitchcock a trouvé l'année dernière, dans la vallée du Connecticut, des empreintes de pas d'un animal, dont les formes ont dû être très-remarquables, et auquel il donne par anticipation le nom de *Gigandipus caudatus*, bipède géant à queue.

— Chaque kilogramme de cochenille renferme 140 000 insectes, et l'on importe annuellement en Europe de 300 à 350 000 mille kilogrammes de cette matière colorante. Quelle énorme destruction d'insectes entraîne donc la teinture des soies et des étoffes de luxe!

— On attribue quelquefois la phosphorescence des insectes à la combustion lente du phosphore faisant partie de leur organisme; M. Thornton Herapath, chimiste anglais très-distingué, croit cette opinion erronée, parce que les analyses les plus délicates ne lui ont fait découvrir aucune trace de phosphore dans le corps des insectes; il croit au contraire que la lumière qu'ils émettent, est due à un composé de carbone et d'hydrogène secrété par une glande particulière.

— Les journaux américains affirment qu'on a trouvé dans les mines des régions du lac supérieur en Canada, une masse d'argent natif pur, pesant 33 kilogrammes.

— On voit à l'époque du frai d'innombrables quantités de

petits vérons lisses, *phoxinus levis*, apparaître sur les frayères, sur celles surtout du meunier et du barbeau. M. Chamoin fils semble avoir remarqué le premier que les vérons font leur pâture des œufs de ces frayères. Il a trouvé dans le corps de tous ces petits parasites des œufs qu'ils avaient dévorés. Voilà comment, malgré l'étonnante fécondité des poissons, nos rivières et nos fleuves ne sont pas plus poissonneux. L'essentiel en pisciculture comme en agriculture, pour assurer une abondante récolte, est de garantir la semence des atteintes étrangères.

— On avait remarqué en Russie que des ravages considérables étaient causés dans les magasins de blé par un certain coléoptère, *sitophilus granarius*. En étudiant les mœurs de cet insecte, M. Ménétrier a vu qu'il ne se multipliait qu'au bout de plusieurs années, et principalement dans les balayures des greniers; de sorte que le moyen le plus efficace de s'opposer à sa multiplication, est une très-grande propreté; il faut balayer souvent et laver même les planches avec de la lessive de cendres.

— Les *Annales du commerce extérieur* signalaient récemment dans la province de Pégu, et en très-grande abondance, la présence d'une huile appelée huile de terre, et qui n'est certainement qu'une espèce d'huile de naphte minérale, trouvée déjà dans beaucoup d'autres contrées. Dans le Pégu, l'huile de naphte forme quelquefois des ruisseaux; le plus souvent on l'extrait de puits creusés sur le parcours de certaines rivières, et qui ont jusqu'à 60 mètres de profondeur. Dans les jours chauds, elle est liquide et limpide; dans les jours froids, elle est épaisse et d'une couleur foncée, s'évaporant facilement sous l'action de la chaleur. Elle peut être employée à faire de la bougie et du savon, ou comme huile à brûler dans les lampes; sur le marché de Londres, elle a déjà été vendue 1 000 francs la tonne qui ne coûtait au Pégu que 300 francs.

— M. Jules Lefort a constaté que les truffes blanches ou noires contiennent : eau, principe odorant, albumine végétale, mannite, matière grasse fixe, principe colorant brun, cellulose, acide citrique, acide malique, chlore, potasse, soude, chaux, magnésie, oxyde de fer, silice, acide sulfurique, acide phosphorique. La quantité d'eau dans une truffe très-mûre et très-saine, est de 70 pour 100. Le principe odorant possède une très-grande diffusibilité. La mannite est en combinaison avec le bimalate de chaux. La décoction de truffe traitée par la chaleur et la levûre de bière ne subit pas la fermentation alcoolique, comme la décoction de cham-

pignon de couche. On ne trouve pas dans la truffe l'acide fumarique. La matière grasse est de consistance butyreuse, jaunâtre, cristallisable en mamelons très-petits; à 35 degrés, elle coule à la manière d'une huile épaisse; elle n'est pas saponifiable par les alcalis. Ce sont les spores qui, en raison de leur grand nombre, communiquent à la truffe mûre la teinte brune qu'on lui connaît; la matière colorante est un principe particulier qui ne se comporte pas comme un mélange d'ulmine et d'acide ulmique. A part le sucre fermentescible et l'acide fumarique, la truffe comestible possède les mêmes principes constituants que le champignon.

Faits de l'agriculture.

— L'écorce du chêne est le produit le plus précieux du sol forestier; aucune autre matière n'a une valeur égale sous le même poids et le même volume; aucune autre, à somme égale, représentation de la vente, ne donne d'aussi beaux salaires. On estime en effet que la somme des salaires correspondants à l'exploitation en écorce de chêne d'un hectare de taillis de 20 à 30 ans est de 54 francs. Si, des 8 millions d'hectares de forêts de la France, la moitié seulement était aménagée et exploitée au point de vue de l'écorce, la coupe annuelle serait de 160 000 hectares environ, et les salaires, payés à raison de 54 francs par hectare, s'élevaient à 8 millions de francs; en supposant que toutes les écorces trouvassent acheteurs et emploi. Chaque hectare donne généralement 80 bottes d'écorce d'une valeur moyenne de 1 franc 50 centimes par botte, ou 154 francs par hectare; en retranchant les salaires ou prix de main-d'œuvre de 54 francs, il resterait 50 francs de produit net en écorce par hectare, ou 8 millions pour les 160 000 hectares d'exploitation annuelle. Mais malheureusement on n'utilise actuellement que le quart des écorces, les trois autres quarts sont brûlés avec les bûches ou les copeaux auxquels elles restent adhérentes. Il en résulte pour le sol forestier une perte nette de 6 millions. Si, d'une part, les espérances que donnent en ce moment certains procédés de tannage accéléré venaient à se réaliser, et qu'une réduction considérable dans le prix des cuirs en augmentât la consommation dans une proportion considérable; si, d'autre part, la nouvelle industrie de teinture ou peinture à la gélatine tannée que M. Kuhlman a soumise naguère au jugement de l'Académie des sciences prenait un grand essor, on sentirait immédiatement la nécessité de mieux utiliser les écorces

de chêne, et les pertes énormes dont il vient d'être question n'existeraient plus.

— On avait présenté à l'Académie une variété de froment qu'on disait provenir de cinq grains de blé retirés d'une momie égyptienne, et remis en 1849 à M. Drouillard, habile agronome du Périgord. Ces cinq grains, semés dans cinq pots à fleur, donnèrent chacun une belle touffe de froment et une récolte de 1 200 grains pour 1. Cultivé sur divers points de la Bretagne, ce blé aurait donné 64 pour 1; tandis que, dans les mêmes conditions, le blé ordinaire ne donne que 15 pour 1; aussi, le blé Drouillard serait-il très-recherché. M. Vilmorin ne croit pas beaucoup aux prodiges de ce blé-momie; il nie même son existence, en ce sens que ce prétendu blé égyptien serait tout simplement une variété provenant du nord de l'Europe; il nie sa bonté, car il est tout à fait de qualité médiocre. M. Payen, de son côté, révoque en doute la prétendue vitalité des graines après un temps aussi considérable; et en effet, depuis plus de quinze ans, une Commission nommée par l'Association britannique pour l'avancement des sciences a souvent semé des grains de blé fournis par l'administration du British-muséum, comme provenant de momies, sans avoir jamais vu ces grains germer.

— Il existe en Chine de petits insectes du genre *Coccus*, appelés la-tchong, et que l'on élève sur certains arbres, le *rhus succedaneum*, le *ligustrum glabrum*, etc., pour leur faire produire une cire blanche, laquelle, mêlée à l'huile dans certaines proportions, fournit des bougies bien supérieures à celles de cire d'abeilles. Les œufs des insectes à cire sont gros comme des lentes, on les fait éclore vers la fin de mai, et, dès les premiers jours de juin, les insectes, blancs d'abord, rouges ou noirs plus tard, grimpent sur les arbres, se nourrissent de leur suc, en laissent échapper une liqueur qui s'attache aux branches et se convertit au contact de l'air en une sorte de graisse ou cire blanche que l'on enlève en raclant. Vers la fin de la saison, les insectes se rapprochent et se groupent en paquets gros comme des œufs de poules; il faut les déposer une première fois sur les arbres, mais ils s'y maintiennent et s'y reproduisent d'eux-mêmes. Ne pourrait-on pas les acclimater en Algérie sur certains arbres à sève très-sucrée? On entrerait ainsi dans les vues de la Société d'acclimatation, qui a fondé un prix pour la domestication en Europe ou en Algérie, d'un insecte producteur de cire autre que l'abeille. Le produit annuel en Chine de cette race animale est de plus de 2 millions de francs.

PHOTOGRAPHIE.

Perfectionnement des objectifs pour la photographie.

(Lecture faite par M. PORRO à la Société française de Photographie.
(Suite. — Voyez p. 486; 512 à 514.)

DISCUSSION DE L'OBJECTIF SIMPLE POUR LA LUMIÈRE HOMOGENÈ.

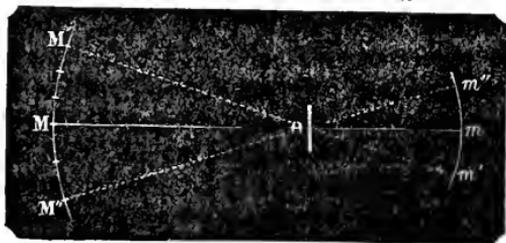
III. Déformations. — (Fin.)

« La dispersion chromatique, dont nous sommes convenu de ne pas nous occuper dans cette note, n'est pas proprement une *aberration* ; elle ne consiste pas non plus dans l'altération de la figure du front de l'onde ; c'est une décomposition de l'onde incidente, en apparence unique, en un nombre infini d'ondes élémentaires composantes, qui, en vertu de leurs différentes *vitesse d'ondulations*, quoique arrivées de conserve jusqu'à la première surface du milieu *dirimant*, éprouvent, au moment d'y pénétrer, des résistances différentes, d'où naissent des directions et des courbures différentes des fronts d'onde respectifs, et la sensation bien connue des couleurs, dont le caractère physique n'est autre chose que la longueur d'onde ou la durée de vibration.

Nous verrons dans une autre note, quand nous traiterons des objectifs achromatiques, que, destinés à obvier à la séparation des couleurs, ils ne remplissent pas cette condition avec une rigueur mathématique ; là encore il faudra de toute nécessité admettre une tolérance à laquelle s'applique la dénomination d'*aberration chromatique*, qui correspond au spectre secondaire et non au spectre primitif.

IV. Réflexions théoriques sur l'objectif simple dans l'hypothèse de la lumière monochromatique.

Soit O le lieu de l'objectif et du diaphragme-module que nous supposerons confondu ici avec l'ouverture de l'objectif ;



$M' M M''$ des objets distribués sur une surface courbe quelconque donnée;

m', m, m'' , la surface focale correspondante, $M O m$ l'axe optique du système.

Si l'objectif est composé d'une lentille unique très-mince et d'un diamètre relativement très-petit, il est toujours possible de déterminer mathématiquement la forme de la surface focale sur laquelle viennent se peindre nettement les images d'après la forme donnée de la surface occupée par les objets : le problème est parfaitement déterminé, on ne peut introduire aucune condition nouvelle.

Il n'y a donc ici rien à étudier de nouveau pour l'opticien ; et quant au photographe, il n'aura qu'à déterminer expérimentalement la limite du diamètre de l'objectif et de l'amplitude du champ, qui, en raison de l'aberration et de la déformation des objets, correspond à une limite de netteté et de *proportionnalité* (1) admissible ; mais quant à la figure de la surface focale, force lui sera de l'accepter comme elle est, il n'aura d'autre ressource que de donner à la plaque la même courbure, afin de diminuer l'inconvénient du manque de netteté vers les bords. Forcé d'accepter des déformations dans les images, le photographe est seul compétent pour fixer la limite qu'il ne faut pas dépasser.

Mais du moment qu'on prend en considération l'épaisseur du verre et la position du diaphragme-module, on dispose de deux variables de plus, le problème devient indéterminé ; on peut introduire de nouvelles conditions, celle par exemple de rendre la surface focale sensiblement plane, quand la surface qui contient les objets est elle-même plane ; ou bien quand les distances, quoique très-différentes pour les différents objets qui composent le tableau, sont néanmoins toutes très-grandes par rapport à la longueur focale de l'objectif. Cette condition est toujours possible dans des limites pratiques atteignables, mais elle exige parfois une épaisseur de verre considérable.

Nous ne rapporterons pas ici (2) les formules, connues du reste de tous les opticiens, au moyen desquelles on peut calculer les rayons de courbure et l'épaisseur du verre simple, ainsi que la position du diaphragme, qui dans des limites données de distance,

(1) Ce mot est employé ici dans le sens exclusivement opposé à celui de *déformation*.

(2) Nous résumerons en formules, dans un Mémoire général et complet, les résultats de la discussion sur les objectifs photographiques.

de champ et de lumière, satisfait avec une tolérance de netteté donnée à la condition de *planitude* de la surface focale; il nous suffira d'avoir établi par les considérations qui précèdent que ce verre est possible en pratique: l'amplitude du champ et la mesure de la lumière qui dépendent essentiellement du diamètre du diaphragme-module, seront d'autant plus grands que la tolérance admise sur l'aberration et sur la déformation sera plus grande.

Pour un point lumineux situé sur l'axe optique, l'aberration se fait sentir sur le front de l'onde d'une manière symétrique en tout sens; son effet se traduit par une auréole qui entoure l'image de ce point. L'étendue de cette auréole est proportionnelle au carré du diamètre du diaphragme-module.

Pour un point situé hors de l'axe, l'effet cesse d'être symétrique; il est à son maximum dans la direction du plan qui passe par l'axe et par le point considéré.

Si on avait une suite d'objets disposés sur une même ligne horizontale, et si le tableau avait très-peu d'étendue dans le sens vertical, on pourrait faire usage d'un diaphragme elliptique, dont le grand axe serait vertical; quand, au contraire, les dimensions du tableau sont peu différentes dans les deux sens, on obtient le même effet en disposant deux diaphragmes, un en avant, l'autre en arrière du verre; il n'y a plus alors de diaphragme-module proprement dit, ce sont les bords alternes de ces deux diaphragmes qui limitent la quantité de lumière efficace admise dans chaque direction, quantité qui varie avec l'obliquité, en sorte que le centre du tableau se trouve nécessairement beaucoup plus éclairé que les bords.

Si on admet pour la surface focale la courbure sphérique, et si le tableau se compose d'objets placés à des distances quelconques, mais toutes très-grandes par rapport à la distance focale de l'objectif, l'analyse mathématique démontre que dans de telles conditions il est possible de construire un verre simple dont l'étendue de champ serait très-grande dans les deux sens sans rien perdre de clarté vers les bords, et sans déformation aucune, avec le minimum d'aberration sphérique: malheureusement, la figure de la surface focale sphérique n'est guère admissible dans l'état actuel de la photographie; je n'en parle que comme une déduction intéressante de la théorie qui prouve que M. Regnault avait parfaitement raison d'admettre comme simplification du problème, la possibilité de courber la plaque impressionnable.

On déduit des formules générales de l'optique appliquées au problème qui nous occupe les conclusions suivantes, aptes à guider l'opticien constructeur.

1° Avec une lentille simple très-mince et le diaphragme-module superposé à la lentille, la surface focale est, sensiblement, une portion de sphère dont le rayon de courbure est environ la moitié de la longueur focale de la lentille. Si les courbures du verre sont alors celles qui réduisent au *minimum* l'aberration, la déformation sera à son *maximum*, et *vice versa*.

2° Si on éloigne progressivement le diaphragme du verre, en dehors de l'appareil, le rayon de courbure de la surface focale ira en diminuant, celle-ci deviendra à très-peu près plane quand le diaphragme sera arrivé à la distance du foyer antérieur.

L'aberration devient alors pour le même verre un *maximum*, et la déformation un *minimum*.

3° En général les courbures des deux surfaces du verre qui conviennent pour rendre *minima* l'aberration dans un cas donné, correspondent à une déformation *maxima*, et *vice versa* : il n'y a donc pour un verre donné qu'un seul lieu du diaphragme qui concilie dans un *tempérament* acceptable les deux conditions.

4° Il y a une position intermédiaire pour laquelle l'aberration et la déformation se maintiennent dans des limites acceptables, pourvu qu'on n'exige pas un champ trop étendu.

5° Il y a une épaisseur de verre et une position du diaphragme qui, combinées, donnent une *déformation mathématiquement nulle*, une aberration très-petite et un champ très-grand ; mais la surface focale est alors sphérique, elle a son centre dans l'intérieur de l'épaisseur du verre qui est terminé par deux courbures convexes.

6° Le verre menisque (à deux courbures contraires) n'est convenable que pour le cas particulier pour lequel il a été calculé ; l'aberration et la déformation qui en résultent augmentent trop rapidement avec l'obliquité ; cette forme, quand on ne veut faire usage que d'un seul verre, n'est pas d'un bon usage en pratique.

7° Avec deux verres simples, convenablement combinés, on peut arriver à diminuer considérablement la déformation et l'aberration, et à obtenir une planitude satisfaisante pour la surface focale jusqu'à une trentaine de degrés de champ, mais au delà de cette limite, ces défauts augmentent très-rapidement.

8° Quand la lumière incidente arrive en ondes très-peu courbes, c'est-à-dire quand les objets sont considérablement éloignés,

le système optique peut consister en un seul verre ; mais il faut nécessairement deux verres, lorsque la distance du tableau est réduite à cinq ou six fois la longueur focale du système. Pour les copies de grandeur naturelle le système doit être symétrique par rapport au diaphragme-module.

9° Un système optique a deux verres étant construit pour un cas donné de distance des objets, ne sera pas propre à une autre distance. On peut cependant faire varier dans certaines limites son aptitude en rendant variable la position du diaphragme-module en même temps que la distance des deux verres.

10° On ne peut rien statuer de positif sur les proportions du système, sur les courbures et les épaisseurs des verres, etc., tant que l'expérience n'aura pas fourni les constantes des formules et déterminé les limites des tolérances acceptables.

C'est de ces expériences que devraient, suivant moi, s'occuper sérieusement les photographes, afin de fournir aux opticiens ces éléments indispensables. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 18 mai.

La séance a été très-courte et remplie presque entièrement par une élection de membre correspondant dont nous rendons compte ailleurs.

— M. Civiale rappelle dans quelles circonstances fut créé, en 1829, à la demande de MM. Arago et Thénard, le service spécial de calculeux et de malades des voies urinaires qui lui a été confié à l'hospice Necker. Ce service, dans la pensée des administrateurs de l'assistance, ne devait être que temporaire; il était même question de le supprimer avant la mort du titulaire actuel, M. Civiale, qui n'est pas chirurgien des hôpitaux, par cette raison très-acceptable que les opérations de la lithotritie sont faites aujourd'hui par presque tous les chirurgiens d'hôpitaux et dans tous les services, M. Civiale apprenait aujourd'hui avec bonheur à l'Académie, comment, par quelles démarches, par quels sacrifices, il était enfin parvenu à assurer la stabilité indéfinie du service de la Charité, où tous les chirurgiens spéciaux, convenablement recommandés, seront admis à pratiquer les nouvelles opérations ou les nouveaux modes de traitement dont quelques faits antécédents auront indiqué l'efficacité.

— On annonce la mort de M. Dureau de la Malle, un des membres les plus anciens de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, qui aimait à faire servir l'érudition aux progrès des sciences, prenait souvent part activement aux séances de l'Académie des sciences, et, tout récemment encore, il y a quelques jours à peine, lisait une nouvelle note sur les immigrations des peuples. Le savant érudit est mort à un âge assez avancé, dans sa charmante solitude de la rue de Larocheffoucault, 25, où il avait comme créé une famille de merles, qui, de père en fils, chantaient *la Marseillaise*, en perdant ou à peu près leur chant naturel.

— M. de Quatrefages transmet une note de M. Angliviel sur la maladie des vers à soie, et les moyens de reconnaître dans les chambrées, avant la transformation en chrysalides, les vers qui donneront une mauvaise ponte ou des œufs inféconds. Ce caractère diagnostique consiste, autant que nous avons pu entendre, 1° dans des nausées dont les vers seraient atteints au moment où ils filent leur cocon, et qui leur font vomir une partie de leur soie, 2° dans

une odeur infecte d'une espèce particulière. M. Angliviel annonce que la maladie des vers à soie est apparue dès l'année dernière sur divers points de l'Orient, près d'Andrinople, par exemple, et qu'il faut par conséquent se mettre en garde dès aujourd'hui contre la graine qui pourrait venir des régions infectées. M. de Quatrefages demande à ajouter quelques conseils aux éducateurs. Ils ne doivent pas se désespérer, car la maladie n'a encore été que locale; le centre de l'Italie, dans un grand rayon autour de Bologne n'a pas été atteint; il serait bon que ceux qui veulent s'assurer une provision de bonne graine aillent eux-mêmes dans les lieux épargnés, faire exécuter sous leurs yeux l'accouplement et la ponte; c'est peut-être le seul moyen d'échapper aux graines stériles ou indignement mélangées qu'une fraude déplorable laisse seules arriver sur les marchés français. Consignons à cette occasion, qu'un savant italien se dit convaincu par de longues et minutieuses études que la maladie des vers à soie tient, non pas exclusivement à la graine elle-même, mais à la feuille qui sert à l'alimentation des vers. En examinant avec un microscope l'envers des feuilles de mûrier dans les contrées infectées, il a trouvé à la naissance du pétiole, des ovaires de petits insectes blancs ou jaunes qui éclosent et se répandent sur la feuille en y déposant des œufs presque imperceptibles. Tout porte à croire que ces œufs, mangés par les vers à soie, sont la cause de la torpeur, du manque d'appétit, de l'empoisonnement véritable qu'ils éprouvent. Le moyen de prévenir les mauvais effets de l'alimentation par de semblables feuilles serait de leur faire subir des émanations sulfureuses que les vers à soie ne redoutent pas. M. Thiollière affirme qu'on a fait usage dans plusieurs magnaneries des lignites ou bois fossiles, en couches stratifiées, qu'il a découverts dans les curieuses mines d'Hauterive, sur une longueur de 5 à 6 kilomètres, sur une largeur de près d'un kilomètre, et une épaisseur de 1^m,50; l'odeur sulfureuse qu'émettent en brûlant ces lignites n'incommodait pas les vers, elle semblait au contraire augmenter leur santé.

— M. Charles Tissier adresse une note relative à l'action comparée de la chaux employée par lui et du carbonate de chaux proposé par M. Henry Sainte-Claire Deville sur les dissolutions métalliques.

L'équivalent peu élevé de la chaux, la facilité avec laquelle on peut obtenir cette base à l'état de pureté et la retrouver lorsqu'elle a été employée en excès, en font un des agents les plus

utiles dans les laboratoires. Après avoir indiqué tous les oxydes que la chaux est susceptible de précipiter de leurs dissolutions dans les acides, M. Charles Tissier divise ainsi les oxydes, suivant qu'ils sont ou qu'ils ne sont pas précipités par le carbonate de chaux.

A. *Oxydes précipités à froid* : Alumine, sesquioxyle de manganèse, sesquioxyle de fer, peroxyde de nickel, sesquioxyle de cobalt, sesquioxyle de chrome, protoxyde d'étain, bioxyde d'étain, protoxyde de cuivre (il est précipité à l'état de carbonate). Ces diverses précipitations se font d'une manière assez complète pour que les liqueurs n'accusent plus rien avec le cyanoferrure jaune de potassium.

B. *Oxydes précipités seulement par l'ébullition de leurs dissolutions avec le carbonate de chaux* : Protoxyde de nickel, protoxyde de cobalt, protoxyde de mercure. Le protoxyde de mercure est précipité à l'état de sous-sel insoluble.

C. *Oxydes qui ne sont précipités ni à froid ni à chaud par le carbonate de chaux* : Magnésie, protoxyde de manganèse, protoxyde de fer, protoxyde de zinc, protoxyde de cadmium, protoxyde de plomb, protoxyde d'argent.

Il est évident que si l'on opère au contact de l'air, les sels de protoxyde de manganèse et de protoxyde de fer seront précipités partiellement, par suite de leur transformation en sels de sesquioxyle, et ceux de zinc et de fer par suite de l'absorption de l'acide carbonique de l'air.

Les résultats obtenus par M. Tissier peuvent se résumer ainsi :

I. La chaux précipite de leurs dissolutions dans les acides tous les oxydes métalliques à partir de la magnésie.

II. Le carbonate de chaux précipite tous les oxydes de la formule $R^2 O^3$. Il précipite aussi les oxydes de la formule RO lorsque le sel dont ils font partie a une réaction acide, ou qu'il peut donner naissance à un sous-sel insoluble.

Le procédé suivi par M. Ch. Tissier pour précipiter par la chaux les oxydes métalliques, consiste à traiter la solution par un petit excès de lait de chaux, jusqu'à ce qu'elle ait une réaction alcaline, et à débarrasser ensuite l'oxyde précipité de la petite quantité de chaux qu'il peut renfermer, par une digestion suffisante avec une solution chaude et concentrée de nitrate ou de chlorhydrate d'ammoniaque, comme l'a indiqué M. H. Deville dans son procédé d'analyse par la voie moyenne.

La marche à suivre est à très-peu près la même pour les oxydes

précipités au moyen du carbonate de chaux dont on doit nécessairement employer un petit excès, que l'on enlève ensuite au moyen d'un sel ammoniacal.

M. Charles Tissier termine son travail par quelques exemples de séparations effectuées par son procédé : séparation du manganèse et de l'alumine; du fer et du manganèse; de l'oxyde de chrome et de l'oxyde de manganèse; du cobalt d'avec l'alumine et le fer; du cobalt et du nickel; de l'oxyde de zinc et de l'alumine; du zinc et du fer; du zinc d'avec le nickel et le cobalt; du manganèse d'avec le nickel et le cobalt; du cuivre d'avec le zinc, le cadmium, le nickel et le cobalt.

— M. Chevandier remercie l'Académie de l'avoir choisi pour un de ses membres correspondants.

— M. Édouard Robin demande à reprendre divers mémoires de chimie, présentés successivement par lui, et qui n'ont été l'objet d'aucun rapport. Ses nouvelles théories de chimie, ses observations critiques, si justes, sur l'affinité élective, affinité que tous les chimistes éclairés rejettent de fait aujourd'hui, mais que M. Édouard Robin a combattue le premier par des raisonnements invincibles et des faits incontestables, méritaient à bien des titres de fixer l'attention de l'Académie; mais M. E. Robin n'appartient malheureusement à aucun des laboratoires en renom, à aucune des coteries dominantes.

— M. Beaucaire soumet à l'examen de l'Académie en général, de M. Élie de Beaumont en particulier, un engrais ou guano phosphatique de sa composition, dont il attend des merveilles.

— M. Blondot, professeur de physique à La Rochelle, appelle l'attention sur les avantages considérables qu'on trouverait à enlever l'hydrogène à l'eau pour le faire servir à l'éclairage : mais, à moins qu'il n'ait inventé quelque moyen nouveau et plus économique d'effectuer cette extraction : M. Blondot ne peut nullement espérer de détrôner le gaz extrait de la houille, malgré ses inconvénients bien constatés.

— M. Vicat, membre correspondant, et spécialité célèbre, demande l'insertion aux comptes rendus d'une très-longue lettre dans laquelle il croit de son devoir et de son honneur de réfuter quelques erreurs très-graves, au point de vue du moins de la pratique, qui ont échappé à MM. Rivot et Chatonney dans leurs recherches sur les matériaux de construction à la mer; M. Vicat, en les réfutant, combat évidemment *pro aris et focis*.

— M. Wertheim, physicien bien connu de nos lecteurs, adresse

une note critique relative au prix des phénomènes capillaires proposé par l'Académie; nous n'avons pas pu savoir en quoi consistent ces remarques critiques pour lesquelles l'auteur désire peu de publicité.

— M. Porro écrit à M. le président de l'Académie la lettre suivante :

« 1° J'ai l'honneur de vous soumettre, Monsieur, une courte note relative à une *neuvième* étoile que je crois avoir signalée le premier dans le petit quadrilatère de la nébuleuse d'Orion.

Cette étoile a été vue avec le grand réfracteur de 52 centimètres que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie dans la séance du 3 novembre dernier, quoique alors encore à l'état d'ébauche.

2° En présence aujourd'hui d'un placement très-probable à l'étranger, j'ai mis la main depuis plusieurs jours au finissage de ce grand instrument, et je m'empresse de prévenir l'Académie de l'époque où il pourra être visité par la Commission que vous m'avez fait l'honneur de nommer, quoique je ne l'eusse pas demandé.

Je demanderai au contraire aujourd'hui à l'Académie la permission d'exprimer mon vif regret de ce que M. le sénateur Le Verrier, primitivement nommé, ait cessé de faire partie de la Commission, et d'adresser dès à présent à MM. les membres qui la composent, la prière de vouloir bien, lors de leur visite sur les lieux, inviter M. le directeur de l'Observatoire impérial à s'adjoindre à la Commission. »

M. Le Verrier, nous le savons, avait pris les devants, il avait sollicité l'examen de la lunette de M. Porro; il s'adjoindra donc certainement à la Commission de l'Académie avec le désir bien sincère et bien ardent, dans l'intérêt de la science, dans l'intérêt de notre Observatoire national qu'il vient replacer au premier rang, de trouver bon et très-bon l'objectif géant de 52 centimètres; cet objectif serait pour lui une acquisition infiniment précieuse et le dispenserait de faire procéder à la taille des verres anglais.

Nous donnerons une autre fois la note sur l'étoile découverte par M. Porro, dans le trapèze de la nébuleuse d'Orion, elle ne peut guère être comprise qu'avec l'adjonction d'une figure.

— M. Despretz lit la note suivante sur cette question : Y a-t-il un avantage quelconque à introduire, pour les décompositions chimiques, un appareil d'induction à un fil dans le circuit d'une pile voltaïque? « On sait que dans une pile à un ou à deux liquides dans laquelle le zinc amalgamé n'est que peu ou point attaqué par l'acide sulfurique étendu, tant que le courant n'est pas établi,

la perte de zinc en poids correspond à l'oxygène de l'eau décomposée dans le voltamètre; ce résultat, mis hors de toute contestation, même pour la pile à acide nitrique de Grove ou de Bunsen, montre que la pile est la plus parfaite des machines, lorsqu'on mesure la force de cet instrument par une décomposition chimique; car, dans ce cas, le travail utile est égal au travail moteur, à un centième ou quelquefois à deux centièmes près; en supposant, comme nous le ferons toujours, que la pile est entièrement isolée et que le zinc amalgamé n'est pas attaqué par l'acide sulfurique étendu (*Comptes rendus*, t. XXXIII, p. 185, et t. XXXVIII, p. 897).»

« Une expérience de M. Delarive nous a appris qu'une pile qui ne décompose l'eau que très-faiblement, acquiert la propriété de la décomposer d'une manière marquée, si l'on introduit dans le circuit un appareil d'induction. M. Delarive a donné le nom de condensateur voltaïque à l'appareil d'induction à un fil qu'il a employé pour ses expériences, et a même pensé qu'on pourrait utiliser cet appareil dans l'industrie (*Arch. de l'électricité*, t. III). »

On a prétendu récemment que dans une disposition analogue à celle de l'expérience de M. Delarive, il y a économie ou diminution réelle dans la quantité de zinc consommée : nous sommes convaincu depuis longtemps, par nos propres recherches, qu'une pareille opinion ne peut être fondée sur des expériences exactes. Dans tous les cas, l'expérience de M. Delarive soulevait cette question importante au point de vue théorique et pratique : avec l'appareil d'induction, introduit dans le circuit d'une pile à deux liquides de Daniel, de Grove ou de Bunsen, le poids du zinc dissous est-il égal, inférieur ou supérieur à ce qu'il serait, pour la décomposition de la même quantité d'eau, sans appareil d'induction ?

« La seule manière de résoudre cette question, comme beaucoup d'autres questions relatives à la pile, est de peser le zinc amalgamé avant et après l'expérience, et de comparer la perte du métal au poids de l'oxygène et de l'hydrogène de l'eau décomposée dans le voltamètre; c'est la méthode que nous avons suivie. » Nous avons, pour faire la comparaison dont il vient d'être question, disposé huit éléments de Bunsen en deux séries de quatre éléments unis en quantité : cette disposition équivaut à deux éléments unis en tension et de dimension quadruple; les éléments simples étaient entièrement pareils à ceux dont nous nous som-

mes servi dans les diverses recherches que nous avons faites depuis 1849 sur l'électricité galvanique.

« Nous avons mis dans le circuit un petit appareil d'induction à un seul fil, construit par M. Ruhmkorff. Nous avons attendu qu'il y eût dans le voltamètre un demi-litre de gaz dégagés, oxygène et hydrogène; la perte de zinc, en poids, a été de 1^g,578. Ce nombre est la moyenne de cinq expériences, peu différentes entre elles; la durée moyenne de l'expérience a été d'une heure et deux minutes. Ce poids de 1^g,578 de zinc correspond à une quantité d'eau, représentée par un volume égal à 0^m,8131 d'oxygène et d'hydrogène, secs à zéro, à la pression de 76 centimètres; l'expérience n'a donné que 0^l,500 de gaz oxygène et hydrogène, humides au degré marqué par un mélange de neuf volumes d'eau et d'un volume d'acide sulfurique concentré, à la température 15°,97 et à la pression 0^m,7435, corrigée de la température; le volume 0^l,500, ramené à zéro, à l'état sec et à la pression 0^m,76, se réduit à 0^l,4531. Ainsi l'appareil d'induction occasionne une perte de 0^l,813 moins 0^l,453 ou 0^l,36, égale à quatre neuvièmes du travail intérieur, à quatre cinquièmes du travail extérieur réel ou effectif obtenu; en d'autres termes, près de la moitié du zinc n'est pas représentée par l'eau décomposée dans le voltamètre. Si l'on ne prenait en considération que le temps, et si l'on considérait le zinc et les acides usés dans la pile comme des matières négligeables, il y aurait avantage dans l'emploi de l'appareil d'induction; car la même pile, montée de la même manière, avec le même circuit, mais sans le jeu de l'appareil d'induction, ne produit un demi-litre de gaz humides que dans un temps double.

« Il est néanmoins peu probable que l'appareil d'induction qui reçoit chaque jour de nouvelles et importantes applications, soit choisi par l'industrie pour activer les piles dans les décompositions chimiques.

« Pouvait-on prévoir *à priori* la grande perte de zinc que nous avons constatée? Nous le pensons: on ne doit pas toutefois attribuer cette perte au renversement du courant; le sens du courant reste le même pendant toute l'expérience. Si l'on couvre chaque fil du voltamètre d'un tube gradué, le volume de l'un des gaz est double du volume de l'autre; le premier est de l'hydrogène, le second de l'oxygène; si l'on fait passer le courant à travers une dissolution de sulfate de cuivre, l'un des électrodes se couvre d'une couche de cuivre rouge, l'autre reste nu avec la couleur du platine. C'est sans aucun doute à la dérivation d'une partie du

courant par le conducteur du marteau, qu'on doit attribuer la perte.

« Quand l'expérience commence, le courant se divise en deux parties très-inégales, l'une passe par le conducteur du marteau, et l'autre traverse le voltamètre. Cette dernière partie est très-faible comparativement à la première, et tellement faible qu'elle est à peu près incapable de décomposer l'eau; il suffit, pour s'en assurer, d'enlever le cylindre en fer de la bobine, et de faire marcher l'expérience comme on la fait marcher quand le cylindre est dans la bobine; on n'aperçoit pas de bulles de gaz dans le voltamètre; la presque totalité du courant passe par le conducteur du marteau, résultat qu'on conçoit bien, par cette considération que la résistance du conducteur du marteau, formé de deux lames de cuivre de quelques centimètres de longueur, est extrêmement petite par rapport à la résistance du voltamètre. Si l'on enlève le marteau, le courant passe en entier dans le voltamètre, et la décomposition a lieu, seulement le courant qui traverse alors la pile a moins d'intensité que lorsque le conducteur du marteau est fermé.»

Nous bornons là cette note, nous avons voulu seulement décider la question relative au zinc consommé, nous reviendrons sur l'expérience dans une autre circonstance. Nous félicitons M. Despretz d'avoir fait à son tour une application simple et heureuse du principe fondamental de la conservation de la force, principe trop longtemps méconnu, mais pris enfin en considération par presque tous les physiciens, depuis que MM. Grove et Seguin en ont si bien développé les conséquences. Que fait-on, en effet, en introduisant dans le circuit de la pile un appareil d'induction? On ne fait intervenir aucune force vive nouvelle; on prend au contraire à la force vive première, ce qui est nécessaire, au fonctionnement ou au jeu du marteau, véritable travail mécanique qui doit diminuer d'autant le travail effectif primitivement obtenu. Il arrive seulement que la perte de travail mesurée par un poids de zinc est compensée en partie par la rapidité de la décomposition due à la modification que l'induction fait subir au courant électrique; et ce fait peut recevoir des applications utiles.

VARIÉTÉS.

Mémoires de chimie

Par le docteur C.-J. KOENE, professeur de chimie et de toxicologie à l'Université de Bruxelles.

Grâce à cette publication, que nous avons attendue avec impatience, un nombre considérable de travaux chimiques de la plus haute importance voient le jour, *quasi* pour la première fois; car, dans l'origine, ces Mémoires ont paru un à un dans différentes feuilles périodiques : les *Poggendorff's annalen*, le *Bulletin* de l'Académie belge, etc., etc. Quoi qu'il en soit, nous les regardons comme devant répandre de nouvelles lumières sur divers points obscurs de la science, et nous regrettons que le peu d'espace dont nous pouvons disposer nous empêche d'analyser le contenu de ce charmant petit volume aussi complètement que nous voudrions le faire.

Dans un Mémoire sur la neutralité des sels, l'auteur traite d'une question fort importante sous le rapport de la détermination des équivalents chimiques. Depuis la fondation de la chimie, jusqu'au commencement de ce siècle, on a considéré comme *neutre* tout sel ne réagissant ni comme un acide ni comme une base. Les composés qui ne sont point doués de cette propriété ont été envisagés comme acides ou basiques, suivant qu'ils rougissaient ou verdissaient les couleurs bleues végétales. Mais, depuis qu'on sait par la loi des proportions multiples que certains sels, quoique neutres, ne se trouvent pas toujours au même degré de combinaison; et que, réciproquement, les sels qui sont au même degré ne sont pas toujours neutres, on a envisagé la neutralité comme une propriété relative *dépendante de la capacité de saturation* et conséquemment *indépendante du pouvoir neutralisant*. La neutralité apparente, telle qu'elle se manifeste à nous par l'action des sels sur les couleurs végétales ou par les combinaisons qu'ils peuvent contracter, n'est pas une propriété constante; et M. Kœne démontre bien que cette action sur les couleurs végétales, etc., dépend très-souvent de la *température* à laquelle on fait l'expérience, et d'autres causes encore.

Et pourtant on a eu recours à cette neutralité apparente pour déterminer le *degré de combinaison*, ce qui a donné souvent lieu à beaucoup de confusion. S'appuyant sur l'expérience et l'analogie, l'auteur exclut de la classe des sels neutres les phosphates,

les phosphites, les arsénates et les arsénites à deux équivalents de base, et établit que ceux qui ne contiennent qu'un équivalent de base sont des sels neutres, conformément à la convention. Mais ces sels, à un équivalent de base, comme bien d'autres, ne jouissant pas de la propriété que le mot *neutre* indique, l'auteur propose de les désigner sous le nom d'*équisels*. « Si nous voulons faire usage, dit-il, du mot *neutre*, servons-nous-en comme nos maîtres s'en sont servis, et considérons la neutralité comme une propriété accessoire. Si, au contraire, nous voulons indiquer le degré de combinaison, disons : *phosphate mono-sodique, phosphate bi-sodique, mono-carbonate potassique, sesqui-carbonate potassique, bi-carbonate potassique, etc.*, pour indiquer les composés : $(\text{NaO} + 2\text{HO} + \text{PhO}^5)$, $(2\text{NaO} + \text{HO} + \text{PhO}^5)$, (KO, CO^2) , $(2\text{KO} + 3\text{CO}^2)$, $(\text{KO} + 2\text{CO}^2)$, etc. » Et M. Kœne dresse un tableau explicatif de cette nomenclature d'une simplicité remarquable, qui fait disparaître, comme par enchantement, la confusion qui règne parmi les chimistes à l'égard des soi-disant sels neutres. Ce qui est surtout mis en évidence dans ce Mémoire, c'est le danger auquel on s'expose si on confond la *capacité de saturation* de deux acides avec leur pouvoir neutralisant.

Un autre Mémoire, fort long et plein d'intérêt (et qui, peut-être, n'a pas peu contribué à établir la réputation de l'auteur), traite de la réaction de l'acide sulfureux sur le zinc et le fer, et met au jour non-seulement la vraie nature d'un groupe de sels, dont la constitution était restée plus ou moins ignorée, mais encore la constitution de tous les oxacides du soufre. D'après ces belles recherches, l'acide, que les chimistes connaissent sous le nom d'*acide hypo-sulfureux*, en lui donnant pour formule SO ou S^2O^2 , n'est autre chose qu'un acide correspondant à l'acide sulfurique : on le désignera à l'avenir sous le nom d'*acide oxy-sulfo-sulfurique*, et sa formule (l'acide sulfurique étant $\ddot{\text{S}}$) sera $(\text{SO}^2 + \text{S}) = \ddot{\text{S}}'$ (1); c'est de l'acide sulfurique dont un équivalent d'oxygène est remplacé par un équivalent d'un élément semblable, le soufre; de même que, dans l'acide *oxy-chloro-sulfurique* $(\text{SO}^2 + \text{Cl}) = \ddot{\text{S}}'$, un équivalent d'oxygène se trouve remplacé par un équivalent de chlore.

Le fer et le zinc, placés dans l'acide sulfureux, donnent naissance, par des réactions des plus curieuses, à des sels désignés

(1) Dans ces sortes de formules, qui deviennent aujourd'hui absolument nécessaires, les *points* indiquent chacun un équivalent d'oxygène, la *virgule* un équivalent de soufre, et la *virgule renversée* ' un équivalent de chlore.

sous le nom d'oxy-sulfo-sulfate zincique et d'oxy-sulfo-sulfate ferrique, en même temps il se forme des sulfites de ces métaux.

L'auteur établit par de nombreuses analyses la constitution et la nature des sels résultant de cette réaction ; il étudie les oxy-sulfo-sulfates de ces deux métaux, leurs sulfites, leurs bi-sulfites, leurs sulfites basiques, etc. ; mais, ce qui est plus important, il détermine la véritable nature de l'acide qu'on a appelé jusqu'à ce jour *acide hypo-sulfureux*.

La série des oxacides du soufre devient, d'après les travaux de M. Kœne, extrêmement simple : le premier degré d'oxydation du soufre est l'acide sulfureux ; le second est l'acide sulfurique. L'*acide hypo-sulfureux* devient, comme nous avons vu, un acide correspondant à l'acide sulfurique : ceci est incontestable ; M. Kœne l'a prouvé, on pourrait presque dire *plus qu'il ne fallait*. L'acide *hypo-sulfurique*, de Gay-Lussac (S^2O^5), est un corps copulé ayant pour formule $\ddot{S} \ddot{S}$, c'est-à-dire résultant de l'union de l'acide sulfureux avec l'acide sulfurique. L'acide *hypo-sulfurique-mono-sulfuré*, de Langlois (S^3O^5), est une combinaison de l'acide sulfurique avec l'acide oxy-sulfo-sulfureux ; il a pour formule $\ddot{S} \ddot{S}'$. M. Kœne l'a produit de toutes pièces en mettant ces deux acides en contact à l'état naissant. De plus, il y a beaucoup de raisons pour croire que l'acide de Fordos et Gélis (S^4O^2) est un corps copulé analogue, qui aurait pour formule $\ddot{S} \ddot{S}''$.

Un troisième Mémoire traite de la nature de l'eau régale. Berzélius lui-même a traduit ce travail en suédois. Que peut-on dire de plus flatteur ? L'eau régale n'est pas une combinaison particulière, mais une source active de *chlore naissant*. Cet état de choses n'a lieu que dans certaines circonstances toutes spéciales, dépendant surtout de la température, de la présence d'un métal, etc. A ce Mémoire est joint une étude approfondie de l'action de l'*acide hypo-azotique* sur les corps organiques, et de la constitution de cet acide. En deux mots : ce corps agit comme oxydant énergique et nullement comme *radical composé*, ainsi qu'on l'avait cru ; sa formule est Az^4O .

Puis nous avons un travail fort intéressant sur l'action réciproque des acides sulfureux et hypo-azotiques, et l'exposé d'une théorie très-raisonnable de la formation de l'acide sulfurique.

Un autre Mémoire traite des fonctions chimiques de l'eau ; l'auteur détermine ici la nature de l'eau basique, de l'eau acide, de l'eau salifiante, de l'eau copulée, de l'eau de cristallisation, etc. « L'eau, dit le savant professeur, comme tant d'autres corps, dont

la polarité n'est pas bien prononcée, est susceptible de fonctionner tantôt comme base, tantôt comme acide. Étant douée d'un pouvoir neutralisant si faible qu'il échappe à nos moyens d'investigation, l'eau peut jouer le rôle de base ou d'acide à l'égard de corps qui sont arrivés à un terme de saturation tel qu'ils ne peuvent plus contracter de combinaisons avec une base ou avec un acide possédant un pouvoir neutralisant observable. » Mais l'eau possède en outre une propriété importante qui lui est commune avec une foule de corps qui ne peuvent contracter des combinaisons que dans des conditions spéciales, « alors que, l'un entourant l'autre de toutes parts, le développement des affinités les moins intenses a lieu sous l'influence de la masse. » Voici ensuite un passage qui caractérise si bien le génie de l'auteur, que nous terminerons cette analyse rapide en le citant textuellement : « Plusieurs composés dits neutres, tels que les oxydes lipylique et éthylique, produisent, avec certains acides, des composés neutres dans lesquels les binaires se sont identifiés à la manière des éléments des radicaux composés, car ils ne subissent pas non plus les effets ordinaires des courants galvaniques. Ce qui les distingue c'est qu'ils n'ont pas de polarité prédominante et qu'ils se soustraient à la loi de Bertbollet. On les a désignés sous le nom de corps copulés, mais à tort ; car il n'est point permis d'attribuer à un copule un pouvoir neutralisant supérieur aux bases. Par la même raison, on ne peut envisager les acides comme neutralisés dans les éthers composés, dans les graisses et dans les substances d'une origine analogue. Dans ces combinaisons, la nature des binaires est profondément modifiée ; la polarité en est complètement masquée, et, par là, ils constituent un genre de corps tout particulier, auxquels le nom de *cryptopolaires* convient parfaitement. Ainsi l'oxalate éthylique, le sulfate méthylique, l'élaïate lipylique sont des corps cryptopolaires. Au contraire, l'acide oxalovinique, l'acide sulfo-méthylique sont des *corps copulés*, formés sous l'influence de la masse, et sans que le pouvoir neutralisant de l'acide soit sensiblement changé par le copule $A\bar{e}\bar{C}$ ou $M\bar{e}\bar{S}$. »

Cela nous permettra de conclure; nous passons sous silence bien d'autres Mémoires, croyant avoir donné à nos lecteurs une idée suffisante de la haute portée des études qui ont occupé les moments de loisir du savant professeur de l'Université de Bruxelles.

T. L. PHIPSON.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

La France apprendra avec une douleur sincère et profonde qu'elle vient de perdre un de ses savants les plus illustres et les plus ingénieux, un de ses caractères les plus nobles et les plus désintéressés, un de ses chrétiens les plus fervents et les plus pieux, un de ses apôtres de la charité les plus infatigables et les plus ardents.

M. le baron Louis-Augustin Cauchy, le premier mathématicien du monde, membre de l'Académie des sciences et de toutes les Sociétés savantes de l'Europe, est mort le samedi 23 mai, vers quatre heures du matin, à sa campagne de Sceaux. Il est mort victime d'une grippe ou affection catarrhale, maladie qui n'inspira d'abord aucune inquiétude, mais qui, prenant tout à coup le caractère le plus alarmant, a éteint en quelques heures la vie du noble malade.

Dans la séance du 4 mai, M. Cauchy lisait un second Mémoire sur l'emploi, en astronomie, des régulateurs coefficients, emploi qui constitue un artifice de calcul sur lequel il fondait les plus grandes espérances, et classait déjà au rang de ses plus heureuses découvertes.

Nous croyons qu'il assista encore à la séance du 11 mai, mais il souffrait déjà de ce qu'il appelait un gros rhume; sa famille et ses amis voyaient avec peine qu'il paraissait très-affaibli, que ses traits étaient grandement altérés. Il était allé, le mardi 12 mai, commencer la saison d'été dans sa délicieuse habitation de Sceaux. Ses forces ne renaissaient pas, il gardait habituellement la chambre ou le lit, mais rien ne faisait prévoir une fin prochaine. Il combinait sans cesse les formes des nouveaux développements en séries qu'il devait à son bienheureux régulateur; il achevait la rédaction du programme de son enseignement à la Faculté des sciences, etc., etc. Le jeudi 21 mai, il reçut la visite de Mgr le cardinal-archevêque de Paris et causa longtemps avec Son Éminence, qui était venue donner la confirmation à Sceaux. Le vendredi matin, rien ne semblait encore changé dans son état,

mais l'après-midi sa faiblesse et la décomposition de ses traits firent des progrès vraiment effrayants, sans que rien annonçât encore les approches de la mort. Il s'était confessé le matin; en l'absence du curé de la paroisse, le R. P. Coué, supérieur du collège de l'Assomption, à Vaugirard, qui était venu le voir et lui avait amené son petit-fils, lui proposa de lui apporter le saint Viatique, et, pour qu'il pût communier, de lui donner l'Extrême-Onction. Il accepta, sans que lui ou sa famille crussent à un danger prochain, sans que la pensée vînt à personne qu'on administrait un mourant. Il reçut les derniers sacrements avec une piété angélique, répondant lui-même en latin et à haute voix à toutes les prières de l'Église; il bénit ses enfants et petits-enfants d'une bénédiction ordinaire et sans songer qu'il leur faisait ses derniers adieux. Toutes ces saintes cérémonies achevées, il dormit encore du sommeil du juste, calme et recueilli; la nuit fut bonne. Vers trois heures du matin seulement, il se sentit excessivement faible, et l'on vit apparaître sur son visage les signes avant-coureurs de la mort. A trois heures et demie, il leva les yeux au ciel, fit une courte et ardente prière, prononça les saints noms de Jésus et de Marie, et s'endormit dans le Seigneur, sans agonie, sans convulsion aucune, et presque sans douleur. Il avait vécu de la vie des justes, il mourait de la mort des prédestinés!

Né en 1789, au mois d'août, M. Cauchy n'avait pas commencé sa soixante-huitième année. Entré à l'École polytechnique en 1805, à l'âge de 16 ans, et sorti dans les premiers rangs de sa promotion, il choisit la carrière des ponts et chaussées. Dès 1811, il avait démontré le célèbre théorème d'Euler sur les polyèdres et l'un des théorèmes les plus difficiles énoncés par Fermat. En 1814, il remporta le grand prix de géométrie, relatif à la théorie des ondes liquides; sa place se trouva dès lors marquée au sein de l'Académie des sciences. Il y entra l'année suivante, compris dans la réorganisation réalisée par la Restauration. C'était en apparence par droit d'initiative royale, mais c'était en réalité par droit de conquête; car en le nommant, le gouvernement ne faisait que suivre les indications données par les juges les plus légitimes du mérite éminent, Laplace, qui aimait M. Cauchy comme un fils, Lagrange, qui avait applaudi si chaleureusement à ses débuts, M. Biot, etc., etc.

De 1815 à 1830, M. Cauchy exerça tour à tour les fonctions de professeur titulaire d'analyse et de mécanique à l'École polytechnique, de professeur suppléant M. Biot dans le cours de physique

mathématique au collège de France, de professeur suppléant M. Poisson dans la chaire de mécanique analytique de la Faculté. Il publia son *Traité d'analyse algébrique*, ses *Leçons de calcul différentiel et intégral*, avec trois volumes d'applications; ses *Exercices de mathématiques* en cinq volumes; il ne se passa guère de semaine qu'il ne présentât à l'Académie ou ne fit parapher par les secrétaires perpétuels un ou même plusieurs Mémoires sur l'analyse pure, la mécanique, la physique mathématique, etc., etc.

En 1830, il s'exila volontairement et vécut deux ou trois années dans une profonde retraite; à Fribourg d'abord, où il sembla avoir rompu avec ses études favorites, pour s'occuper presque uniquement de littérature, de poésie et de bonnes œuvres; à Turin, plus tard, où, à la demande du roi, il organisa des leçons de physique transcendante, et publia une suite à ses *Exercices mathématiques*. Vers 1833, Charles X l'appela à Prague, pour lui confier l'éducation scientifique du duc de Bordeaux, qu'il termina heureusement. Il se sépara de son auguste élève en 1837 et revint en France, où il put reprendre son fauteuil académique; il était resté vacant, contrairement aux réglemens, mais défendu par l'admiration qu'inspirait le génie de son possesseur. Les chaires de l'École polytechnique, de la Faculté des sciences, du collège de France, qu'il avait si glorieusement remplies, ne pouvaient plus être siennes; appelé au bureau des longitudes par le choix spontané des Arago, des Poisson, des Poinot, il ne put pas y entrer parce qu'il refusait le serment.

Il reprit tranquillement ses habitudes de travail incessant, de prières assidues, et d'œuvres de charité de tout genre. Ce fut de nouveau, à l'Académie, comme une pluie de Mémoires, dont une partie seulement a été publiée dans les quatre volumes des *Nouveaux exercices d'analyse et de physique mathématiques*. Leur nombre, de 1836 à 1857, a été de près de cinq cents, sans compter les rapports dont il fut chargé et qu'il ne fit jamais attendre, au moins dans les dix dernières années de sa vie. Il avait pris, sur la tombe de son vénérable père, l'engagement sacré de ne plus se laisser entraîner par une fécondité aussi prodigieuse que funeste, en ce sens qu'elle ne lui permettait de rien achever; de réunir en corps de doctrine les membres épars de sa théorie générale des phénomènes moléculaires; mais, hélas! la fécondité l'emporta!

En 1853, le chef actuel de l'État le nomma à la chaire d'astronomie mathématique de la Faculté des sciences, et l'autorisa à commencer son cours, sans exiger de lui le serment, à la de-

mande que lui en firent M. le maréchal Vaillant, M. Le Verrier et M. Fortoul.

Le nom de M. Cauchy se rattache aux plus grands tours de force qu'ait jamais exécutés l'analyse transcendante moderne. Sa détermination du nombre des racines réelles et imaginaires des équations algébriques; sa Méthode rigoureuse de calcul par approximation de ces mêmes racines; sa Nouvelle théorie des fonctions symétriques des coefficients des équations de degré quelconque; son évaluation *à priori* d'une quantité plus petite que la plus petite différence entre les racines d'une équation; sa Théorie mathématique de la lumière et en particulier de la dispersion; son évaluation *à priori* et sans aucune expérience photométrique préalable, sans autres données que deux angles, de la quantité de lumière réfléchie à la surface des métaux, etc.; l'ont rangé au nombre des esprits vraiment créateurs, et l'ont fait le chef glorieux d'une école nouvelle, bien supérieure dans ses élans à l'école de Laplace, son maître et le guide de ses premiers pas, à l'école de Poisson, son redoutable rival; d'une école qui a été et qui sera pour la France la source d'une gloire aussi éclatante qu'incontestée.

M. Cauchy ne laisse pas de fils, mais seulement deux filles dignes de lui par leur esprit élevé, par leur cœur généreux, M^{me} la vicomtesse de l'Escalopier et M^{me} la comtesse de Saint-Pol. Il laisse de nombreux neveux qui portent son nom et dont quelques-uns marcheront, il faut l'espérer, sur ses glorieuses traces. Ses obsèques, conduites par ses deux nobles gendres, ont eu lieu à Sceaux le lundi 25 mai, à onze heures et demie. Les membres de l'Académie des sciences étaient accourus en grand nombre; nous avons remarqué M. Geoffroy Saint-Hilaire, président, M. Despretz, vice-président, M. Élie de Beaumont, secrétaire perpétuel, MM. Lamé, Piobert, Combes, Mathieu, Laugier, Le Verrier, Delaunay, Daussy, Bertrand, Balard, de Sénarmont, Tulasne, Valenciennes, Claude Bernard, baron Séguier, Bienaymé, vice-amiral du Petit-Thouars, etc. Trois discours ont été prononcés sur sa tombe, le premier, au nom de l'Académie, par M. Combes qui lisait la notice historique rédigée par M. le baron Dupin, doyen de la section de mécanique à laquelle appartenait M. Cauchy; le second, par M. Despretz, au nom de la Faculté des sciences; le troisième, par M. le maire de Sceaux, au nom de la commune qu'il administre. Ce dernier discours, récit simple et animé des œuvres de piété si vive et de charité si ardente du grand génie, a fait couler des

larmes des yeux de tous les assistants. M. Combes avait en outre ajouté, en son propre nom, quelques mots simples et bien sentis, par lesquels il rappelait la bienveillance de M. Cauchy pour ses élèves, sa foi d'enfant raisonnable et sans calculs humains, ses convictions profondes. Deux députations, l'une de l'École polytechnique, l'autre de l'École normale, étaient venues rendre les derniers hommages à leur maître vénéré.

M. Louis-Augustin Cauchy a pu laisser paraître quelquefois un peu de susceptibilité; il a pu se montrer trop jaloux de ses droits de priorité; on a pu s'étonner de le voir prendre des précautions aujourd'hui insolites pour s'assurer le mérite de ses découvertes, mais comme le disait si bien M. Combes, ce n'était ni vanité ni ambition, c'était seulement émulation toute juvénile et passion de la vérité. Il a pu aussi froisser par excès de zèle quelques âmes atteintes par le doute ou l'incrédulité, on peut enfin lui reprocher de n'avoir pas rempli complètement la mission que le Ciel lui avait donnée, parce qu'il n'a pas su se borner; mais, et tout le monde le proclamait autour de nous, c'était un puissant génie, une vaste intelligence, un noble cœur, un grand caractère, et il comptera parmi nos gloires les plus pures; c'était en outre un saint, un ange de pureté et de charité, et sa mémoire sera éternellement bénie.

Nous fûmes longtemps son élève et son ami; nous avons consacré notre vie à l'exposition de ses découvertes et de ses méthodes; sa mort fait peser sur nos épaules un redoutable fardeau! Nous nous croirions grandement coupable, si, le pouvant, nous ne poursuivions pas avec ardeur notre courageuse entreprise trop longtemps interrompue. Le pourrions-nous? Dieu le sait!

F. MOIGNO.

Faits des sciences.

Pour mieux mettre en évidence la structure des poumons, M. Mandl a eu recours au mode suivant de préparation. Il injecte les bronches avec une solution concentrée de gélatine blanche qui chasse et absorbe l'air contenu dans le tissu pulmonaire. Le poumon coupé en petits morceaux et desséché, se durcit au bout de quelques jours; alors à l'aide d'un scalpel on enlève facilement une lamelle très-mince, qui placée dans une goutte d'eau se ramollit et se dilate rapidement: la gélatine étant très-avide d'eau acquiert dans l'intérieur des vésicules qu'elle remplit entièrement

les diamètres qu'elle avait au moment de l'injection et qui correspondaient à la dilatation du poumon dans l'inspiration. M. Mandl a très-bien mis en évidence de cette manière : 1° les *vésicules* et *utricules*, espaces limités par quatre ou cinq contours ; 2° les *cavités terminales* des bronches, espaces polygonaux d'un volume beaucoup plus grand, dont le diamètre varie d'une espèce animale à l'autre et augmente dans le passage de l'enfance à l'état adulte ; 3° les soutiens des parois utriculaires, membranes parfaitement transparentes et pourvues de *corpuscules* ; 4° les vaisseaux capillaires formant des mailles dont chacun renferme un des *corpuscules* propres à la paroi utriculaire.

— M. Festure, ingénieur civil, affirme avoir inventé une bombe nouvelle qui aurait sur les bombes actuelles les avantages suivants : dénuée de tout mouvement de rotation, elle aurait une portée beaucoup plus considérable ; après avoir pénétré dans la terre, elle rebondirait à une hauteur de 3 à 5 mètres, et menacerait en éclatant un espace quatre fois plus grand que celui menacé par la bombe actuelle ; l'explosion aurait toujours lieu, parce que la mèche ne pourrait jamais être étouffée ; sur mer, elle éclaterait souvent à la surface de l'eau par la résistance opposée à la pénétration.

— Placé à l'extrémité occidentale d'une immense surface blanche située à quelque distance d'Oran, et qu'on appelle le *lac salé*, parce que sa blancheur est en effet due à une précipitation de sel ; et faisant face au soleil, M. le docteur Bonnafond a vu très-nettement se produire des ondulations semblables à celles que M. Phipson a signalées sur la plage d'Ostende ; toute la portion du lac, à partir d'un kilomètre environ de l'observateur, ressemblait à une petite mer agitée par une brise très-fraîche, et pourtant il n'y avait pas d'eau. Un matin qu'il regardait la surface du lac, d'un point de la rive faisant face au soleil, une troupe de flamans échassiers fort communs dans cette province, se mit à la parcourir, et l'on fut tout surpris de les voir prendre des dimensions telles qu'on crut à l'apparition de cavaliers arabes ; lorsqu'un spahis détaché en éclaireur, arriva au point où les ondulations dues au mirage commençaient, les jambes de son cheval prirent insensiblement des dimensions énormes ; cheval et cavalier semblaient être supportés par un animal fantastique ayant plusieurs mètres de hauteur et se jouant au milieu des flots qui semblaient les submerger. Lorsqu'on projetait sur le lac de petits corps légers, des têtes de chardons, par exemple, susceptibles d'être entraînées

par le vent, il était curieux de les voir grossir à mesure qu'elles s'éloignaient et dès que le vent leur avait fait atteindre le lieu des ondulations; elles affectaient la forme de petites nacelles, et l'on aurait dit une flotille en désordre. Lorsque le simoun ou vent du désert soufflait, élevant la température de 34 degrés centigrades à l'ombre, de 45 degrés au soleil, tout les effets de mirage disparaissaient, sans doute parce qu'il ne pouvait pas se former à la surface du lac des couches d'air de température assez différentes.

— On sait que le fer doux à texture fibreuse exposé pendant un certain temps à des torsions, des secousses, des vibrations plus ou moins énergiques, prend peu à peu une texture lamellaire, granuleuse et cristalline; qu'ainsi modifié dans sa texture, le fer perd en grande partie sa densité et sa ténacité, et devient aigre ou cassant; mais on ne savait pas s'il restait apte à subir l'induction magnétique, ou s'il pouvait encore s'aimanter et conserver son aimantation. A la demande de M. Schroetter, secrétaire de l'Académie impériale de Vienne, M. Millizer, inspecteur des télégraphes d'Autriche et de Styrie, vient de faire, dans cette direction, des expériences qui ont eu pour résultat de démontrer que le fer devenu lamellaire ou cristallisé, par les causes ci-dessus énumérées, s'aimante aussi facilement par le passage d'un courant électrique que le ferait le fer le plus doux.

— Voici quels seraient, d'après M. Pape, de l'Observatoire d'Altona, les éléments de la quarante-troisième petite planète découverte à Oxford, par M. Pogson, le 15 avril dernier :

Passage au périhélie 1857, avril 22,5 temps moyen de Berlin			
Anomalie moyenne.....	309°	15'	23'',9
Longitude du périhélie.....	275	34	59, 1
Longitude du nœud ascendant.....	264	18	58, 9
Inclinaison.....	3	27	45, 9

Excentricité 0,094922; demi-grand axe 2,205

— M. Meugy énumère de la manière suivante la série des couches traversées dans le forage du puits artésien de Passy :

Calcaire grossier, 18^m,65; sables, 6^m,78; argile plastique, avec galets calcaires à la base, 32^m,27; craie, avec silex pyromaques, 303^m,48; alternances de marnes d'un gris plus ou moins foncé et de craies marneuses blanchâtres, avec silex à la partie postérieure, 24^m,82; marnes friables d'un blanc sale, 56^m,22; alternances de marnes gris-verdâtre et de calcaire dur gris-blanchâtre, 52^m,72; couche de marne, avec glauconie, 1^m,10; marnes grises, avec petites concrétions grésiformes et micacées, criblées de

points verts, 17^m,66 ; marne grise, avec parties dures grésiformes dont une a l'aspect du bois pétrifié, 3^m,54 ; marne grise, avec pyrites de fer, 5^m,43 ; marne chargée de grains de silicate de fer, 2^m,71 ; grès argileux grisâtre micacé à grains fins très-peu calcaireux et parsemés de silicate de fer, 4^m,66. L'ensemble de ces couches atteint la profondeur de 528^m,04 ; en les comparant à celles traversées dans le forage du puits de Grenelle, M. Meugy arrive à conclure que l'eau commencera à jaillir quand vers la fin de juin on aura atteint la profondeur de 573 mètres environ.

Faits de médecine et de chirurgie.

M. le docteur Adams différencie dans les termes suivants le tétanos vrai et le tétanos causé par la strychnine. Dans les deux cas les muscles sont rigides pendant et en dehors des paroxysmes ou crises violentes. Le tétanos produit par la strychnine est plus rapide dans sa marche vers un résultat fatal ; il est annoncé par de grands gémissements et des cris perçants répétés ; il envahit de très-bonne heure les mains : le tétanos ordinaire est plus lent, ses commencements sont silencieux, les mains sont les derniers organes qu'il attaque, et ceux qu'il affecte le moins. Rappelons à cette occasion que M. le docteur Pedduck croit avoir trouvé dans le camphre l'antidote spécifique à opposer à la strychnine. Deux personnes empoisonnées, l'une pour avoir pris en potion un quart de grain du redoutable alcali, au lieu d'un seizième ordonné par le médecin ; l'autre, un enfant, pour avoir mangé un biscuit destiné aux rats et qui contenait un grain et demi de strychnine, étaient déjà atteintes du tétanos et en proie à des convulsions violentes. Cinq grains de camphre en émulsion donnés à la première ; des lavements à l'eau fortement camphrée et des bains d'eau camphrée administrés à l'enfant, dont on ne pouvait pas desserrer les dents, firent disparaître en assez peu de temps ces accidents graves et mortels.

— M. Richardson a démontré que l'émétique introduit dans l'organisme cause la mort, et qu'on le rencontre dans tous les organes sans qu'il ait produit ni vomissements, ni évacuations, ni spasmes, c'est-à-dire aucun des symptômes qu'il détermine ordinairement.

— Le chiffre des cas de mort causés en Angleterre par empoisonnement, s'élève pour les six dernières années à 3 218 : hommes, 1 700 ; femmes, 1 518. Les poisons le plus fréquemment em-

ployés sont le laudanum, la strychnine, l'acide oxalique et l'essence d'amandes amères. La vente du poison est fatalement libre dans les trois royaumes; l'on s'y procure sans difficulté aucune le laudanum, l'acide oxalique, remèdes usuels, la strychnine, qui sert à la destruction des animaux nuisibles, et l'essence d'amandes amères qui entre dans la préparation de plusieurs pâtisseries.

— M. le docteur Snow avoue avec beaucoup de sincérité et de franchise qu'un homme de 33 ans, jouissant d'ailleurs d'une bonne santé, et qu'il voulait plonger dans le sommeil anesthésique au moyen de l'amylène, est mort presque subitement des suites de l'inhalation; c'est le premier accident causé par le nouvel agent anesthésique, et il survint après 143 applications heureuses. La quantité d'amylène respirée par l'opéré, était relativement petite; mais l'ouverture, qui, dans l'appareil de M. Snow, donne passage à l'air qui doit tempérer l'action de l'amylène, se trouva hermétiquement fermée par mégarde sans doute. M. Giraldès n'en persiste pas moins à préférer l'amylène au chloroforme, surtout quand il s'agit d'opérations à pratiquer sur des enfants. Il est en cela d'accord avec M. le docteur Henriette de Bruxelles, qui énonce de la manière suivante les propriétés comparées de l'amylène et du chloroforme : L'amylène produit l'extase et non le coma; il agit avec plus de rapidité; ses effets se dissipent plus promptement; il ne produit ni accès de toux, ni nausées, ni vomissements; il n'y a pas avec lui de période convulsive; son action s'étend à toutes les fonctions cérébrales, mais c'est la sensibilité surtout qui est spécialement et le plus longtemps abolie; la circulation et la respiration n'éprouvent aucun trouble considérable et de nature à inspirer des inquiétudes sérieuses.

— M. le docteur O. Landry affirme qu'il a constaté, et que d'autres médecins ont constaté comme lui et avant lui dans quelques cas : 1° La disparition des phénomènes paralytiques dans le sommeil naturel; 2° La cessation immédiate de ces mêmes phénomènes sous l'influence du chloroforme et des narcotiques.

— M. de Relgin s'est souvent demandé pourquoi dans les accouchements laborieux on tirait toujours, au lieu de presser et de pousser. Dans la routine actuelle, l'accoucheur tire sur les pieds, les genoux, les cuisses, les hanches, le tronc, la tête, avec la main les lacs, le crochet, le forceps, etc. M. de Relgin s'est parfaitement bien trouvé de substituer l'impulsion et la pression à une traction barbare et irrationnelle.

PHOTOGRAPHIE.

Mort de M. Scott Archer.

On lit dans le *Journal de la Société photographique de Londres* :

« Une nouvelle victime vient de s'ajouter au long catalogue des martyrs de la science. M. Frédérick Scott Archer, le véritable architecte de toutes les fortunes princières acquises par la mise en pratique de ses idées et de ses inventions, après s'être épuisé trop longtemps pour soutenir sa pénible existence, vient de nous quitter. Comme couronnement lugubre d'une vie de travail, il laisse sans appui et sans ressources ce que l'homme a de plus cher et de plus sacré dans ce monde : une épouse et une famille éplorées. Un des plus illustres penseurs de nos jours a fait preuve d'une connaissance profonde du cœur humain, lorsqu'il a dit que le désir de rendre justice aux vivants était un moteur beaucoup moins puissant que le désir de se montrer généreux envers les morts. Nous ne croyons pas que les circonstances de la vie gênée de l'inventeur illustre du procédé de photographie sur collodion fussent généralement connues; si elles l'avaient été, nous n'aurions pas permis qu'une tache si désolante vînt assombrir notre caractère national. Mais puisque sa pauvreté n'est plus un mystère pour nos lecteurs et qu'il se présente une occasion favorable de rendre quelque justice à sa mémoire, la souscription ouverte en sa faveur, alors, hélas! qu'on s'attendait si peu à le voir mourir si tôt, tous, nous l'espérons, seront disposés à faire amende honorable du délaissement auquel nous l'avons condamné. Il nous semble inutile de plaider une si belle cause; nous nous adressons à des Anglais, et la pauvre veuve et les pauvres orphelins ne seront pas les victimes d'une injustice qui serait cette fois volontaire. »

Les photographes français ne resteront pas, insensibles aux larmes de cette famille, qui perd tout en perdant son chef.

Portrait de M. Cauchy.

Quel bel art que la photographie; quelle bonne chose que le collodion de M. Archer! Grâce à l'art, grâce au collodion, et grâce aussi à l'habileté de MM. Bertsch et Arnaud, M. Cauchy, en nous, quittant, nous laisse son portrait fait par lui-même, avec une ressemblance parfaite, et où nous le retrouvons tout entier. *Sic oculos, sic ille manus, sic ora ferebat.* F. MOIGNO.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 25 mai.

La séance commence fort tard ; le bureau tout entier, à l'exception de M. Flourens, secrétaire perpétuel, forcé de rester pour lire le procès-verbal de la dernière séance, s'est rendu à Sceaux afin d'honorer les obsèques de M. Cauchy ; plus de vingt membres dont nous donnons ailleurs les noms, ont voulu s'associer à ce dernier hommage rendu à la mémoire d'une des gloires les plus pures de la France ; de sorte que les fauteuils académiques sont en grande partie vides. Nous regrettons qu'il n'eût pas été décidé à l'avance que l'Académie des sciences atterrée de la perte qu'elle venait de faire, ne tiendrait pas séance, ou se séparerait spontanément comme elle fit en apprenant la mort de Poisson, mort dans cette même petite ville de Sceaux. Mais la mort de M. Cauchy avait été soudaine, rien ne la faisait prévoir ! L'Académie avait mis à l'ordre du jour la nomination de deux membres, l'un libre, l'autre correspondant, et il était bien difficile qu'on renvoyât ces deux élections à un autre jour ; elle a donc dû se constituer en séance en faisant trêve à sa grande douleur.

— M. Boussingault lit deux Mémoires. Le premier, en quelque sorte historique, a pour objet l'élevation normale du baromètre à la surface de l'Océan sous l'équateur, et les variations régulières diurnes de la colonne barométrique ; nous donnons plus loin, grâce à la bienveillance du savant académicien, cette notice très-intéressante qui ne sera pas imprimée dans les *Comptes rendus*. Le second Mémoire est une étude chimique sur la rosée artificielle, étude qui a conduit à ce résultat imprévu que cette rosée contient plus d'ammoniaque, 11 milligrammes par litre, que la rosée naturelle, qui n'en contient que 5 milligrammes.

— M. Biot, en annonçant l'apparition prochaine du dernier volume de son *Traité d'astronomie*, entre dans des détails pleins d'intérêt, et que nous regrettons de ne pouvoir reproduire aujourd'hui, sur la théorie des mouvements planétaires, les observations d'Hipparque, les lois de Képler, la grande loi de l'attraction newtonnienne et l'ensemble de ses applications, etc., etc.

— Un membre de l'Académie dépose un paquet cacheté.

— M. Martin Lugneau adresse pour le concours des prix Monthyon un Mémoire sur la constitution médicale du canton de Villefranche en 1856.

— M. de Sénarmont présente, au nom de MM. Henry Sainte-Claire Deville et Debray, un Mémoire dont nous donnons l'analyse complète, sur les métaux contenus dans le minerai de platine.

« Tous les corps simples du minerai de platine ont une physiologie commune, et cependant considérés individuellement et de plus près, on les voit se séparer et se rapprocher par des analogies intimes, des corps les plus dissemblables de la chimie, depuis l'osmium qui est un métalloïde, jusqu'au rhodium qui est un métal plus noble que l'or. Leur caractère commun est dans la tendance marquée à revenir à l'état métallique sous les plus faibles influences, par la dissociation facile des éléments de leurs combinaisons.

PLATINE. — C'est après le palladium le métal le plus fusible du groupe. Une fois qu'il a été fondu, il se volatilise sensiblement et présente, au moment de sa solidification, le phénomène de rochage que l'on n'avait observé jusqu'ici que pour l'argent. Il y a donc probablement formation d'un oxyde de platine à une température très-élevée, et cette combinaison se détruit lorsque le métal se refroidit. Cette théorie du rochage est justifiée par une expérience que nous avons faite en portant l'argent à une température bien supérieure à celle qui est nécessaire à sa vaporisation. L'argent s'oxyde, fume comme un bain de plomb, et, en condensant brusquement ces vapeurs, on voit qu'elles sont constituées par de l'oxyde d'argent jaune qui forme un *enduit* un peu plus clair que l'enduit du plomb. Pour que cette expérience soit concluante il faut que l'argent soit parfaitement pur. Proust avait déjà remarqué que l'argent s'oxydait au chalumeau.

Pour faire rocher du platine, il faut maintenir en fusion dans de la chaux, pendant longtemps, 5 ou 600 grammes, au moins de métal et découvrir brusquement le bain. Quand on le laisse refroidir lentement, le platine ne roche pas. La fusion du platine dans la chaux l'affine avec une perfection extrême et donne un métal aussi doux que le cuivre pur; ce fait a été constaté à la Monnaie de Paris : le métal est plus blanc que le platine ordinaire, et il est propre alors à la fabrication du plaqué parce qu'il a perdu toute porosité. Cependant il a encore la propriété de condenser les gaz à sa surface et de produire les phénomènes de la lampe sans flamme. Sa densité est de 21,15.

PALLADIUM. — On peut aussi faire rocher le palladium et cela avec plus de facilité encore que le platine; seulement, l'oxygène

ne se dégaugeant qu'au moment où la couche supérieure du métal est solidifiée, le lingot qui a roché est caverneux, quoique sa surface soit parfaitement régulière. Le palladium, très-voisin de l'argent, est peut-être plus oxydable que lui : car sa surface est toujours bleuie par une légère couche d'oxyde. Il se volatilise à une très-haute température en produisant des fumées verdâtres qui se condensent en poussière couleur de bistre, mélange de métal et de son oxyde. Comme l'argent, il se dissout dans l'acide hydriodique avec dégagement d'hydrogène; comme le platine et en général les métaux du platine (sauf peut-être le ruthénium que nous n'avons pu étudier sous ce rapport), le palladium peut produire les phénomènes de la lampe sans flamme en employant certaines précautions qui sont indiquées dans notre Mémoire. Sa densité est 11 38.

OSMIUM. — Cette substance est infusible sous la pression ordinaire, comme l'arsenic auquel elle ressemble tant; mais à une température très-élevée, elle se volatilise rapidement, sans s'oxyder et sans laisser de résidu, si elle est pure. La température à laquelle l'osmium disparaît, n'est pas moins élevée que celle à laquelle le platine lui-même émet des vapeurs.

On sait que l'acide osmique entre en ébullition vers 100 degrés; cette curieuse propriété nous a permis de déterminer la densité de sa vapeur. L'expérience que nous avons tentée deux fois à des températures de 246° et 286°, bien supérieures comme on le voit au point d'ébullition de l'acide et notablement différentes entre elles, nous a donné deux nombres identiques à très-peu près 8,89 et 8,87. On en déduit que l'équivalent de l'acide osmique correspond à deux volumes de vapeur. Ces nombres indiquent en outre qu'il y a probablement à faire subir à l'équivalent de l'osmium une légère correction qui le rendrait égal à l'équivalent du platine. Dans cette opération, la quantité d'osmium réduit est insensible, et on peut compter sur l'exactitude du chiffre que l'on obtient en employant le procédé de M. Dumas. Une particularité remarquable s'observe au moment où l'on ouvre le ballon sur le mercure. Au contact de l'acide osmique, le mercure prend la propriété de mouiller le verre, et le ballon se trouve bientôt étamé avec une singulière perfection par l'osmium réduit ou par son amalgame.

L'acide osmique qui a servi à nos expériences était très-pur : il avait été préparé par le procédé de Berzélius, c'est-à-dire par le grillage de l'osmium dans un courant d'oxygène, opération qui

fournit facilement des quantités considérables d'un acide irréprochable.

RHODIUM. — Le rhodium fond moins facilement que le platine, si bien que le même feu qui permet d'amener à l'état liquide 300 grammes de platine, ne fond dans le même temps que 40 ou 50 grammes de rhodium. Nous n'avons observé aucun indice de volatilité dans ce métal, mais il s'oxyde très-superficiellement comme le palladium, et roche de la même manière que lui. La surface du lingot est souvent bleuâtre. Quand le rhodium a été convenablement affiné et débarrassé du silicium et de l'osmium par le grillage au contact de la chaux sur laquelle on le fond, il a des propriétés physiques très-remarquables. Moins blanc et moins éclatant que l'argent, il est aussi ductile et aussi malléable d'après les observations de M. Chapuis.

M. Chapuis, fabricant de platine bien connu de l'Académie, nous a montré un alliage de platine et de rhodium à 3 0/0 de ce métal fabriqué dans l'usine de MM. Desmoutis et Chapuis, et que nous avons fondu bien plus facilement que le rhodium. Cet alliage après fusion et affinage se travaille parfaitement et fournit des vases de chimie qui, possédant la précieuse propriété d'être inattaquables par l'eau régale, peuvent par cela même rendre de grands services à l'analyse chimique.

IRRIDIUM. — L'irridium est le plus réfractaire de tous les métaux du platine. On fond à peine 40 gr. d'irridium pendant le temps nécessaire pour rendre parfaitement liquide 100 ou 150 gr. de platine. Après fusion et affinage, l'irridium est encore cassant, quoiqu'on puisse un peu l'aplatir sous le marteau. Il ne donne aucun signe de volatilité. Enfin il a la propriété de condenser les gaz à sa surface, et peut servir à l'expérience de la lampe sans flamme.

Nous ne dirons rien encore de nos expériences sur le ruthénium parce que nous n'avons pu nous procurer ce métal à un degré suffisant de pureté. Il semble pourtant que sous l'influence de ces températures si élevées et au contact de la chaux, le ruthénium impur disparaisse en produisant une scorie, et laissant un métal très-pesant dont la densité est au moins 17, très-réfractaire et qui paraît contenir beaucoup d'irridium. Dans un prochain Mémoire, nous compléterons nos études sur ce sujet délicat. Nous ne terminerons pas sans remercier MM. Desmoutis et Chapuis de la générosité avec laquelle ils ont mis à notre disposition une grande quantité de platine très-pur et de métaux encore si rares qu'ils ont préparé avec un grand soin.

Dans notre prochaine communication, nous exposerons les méthodes par voie sèche avec lesquelles nous avons traité le platine, l'osmium et l'irridium pour en extraire soit les métaux à l'état de pureté, soit à l'état d'alliage. Nous pouvons en effet préparer maintenant un alliage contenant, en outre du platine, le rhodium et l'irridium de la mine, et présentant après fusion une ductilité et une malléabilité parfaite en même temps qu'une extrême rigidité. Cette dernière propriété très-précieuse en certains cas, caractérise le platine de Janetty préparé au moyen de l'arsenic par un procédé aujourd'hui abandonné. »

— L'Académie procède à l'élection d'un académicien libre en remplacement de M. de Bonnard. La Commission composée comme nous l'avons dit, avait rangé les candidats dans l'ordre suivant : au premier rang et hors ligne, M. Antoine, adopté par l'Académie sur le rapport de M. le baron Séguier ; M. Passy, ancien préfet de l'Eure, géologue amateur ; au deuxième rang, *ex æquo* et par ordre alphabétique, M. Baudens, inspecteur général du service des armées ; M. Bégin, docteur en médecine et en chirurgie, ancien président du conseil de santé des armées ; M. Damour, employé au ministère des affaires étrangères, chimiste amateur, connu par un grand nombre d'analyses très-exactes de minéraux complexes ; M. Mary, inspecteur divisionnaire, professeur à l'École des ponts et chaussées ; M. Vallée, inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées, auteur d'une Géométrie descriptive, de la Science du dessin, d'un grand nombre de Mémoires sur la vision, d'un Projet de détournement des eaux de l'Arve, qui contribuent à élever spontanément le niveau des eaux du Rhône et à le faire déborder ; M. Walferdin enfin, bien connu de nos lecteurs par ses appareils et ses recherches thermométriques. Le nombre des votants est de 62, la majorité absolue de 31 suffrages : le premier tour du scrutin donne 21 voix à M. Passy, 17 à M. Bégin, 13 à M. Walferdin, 5 à M. Baudens, 3 à M. Damour, 2 à M. Mary. Au second tour de scrutin, M. Passy obtient 31 suffrages, M. Bégin, 22, M. Walferdin, 8, M. Baudens, 1. Aucun candidat n'ayant encore réuni la majorité absolue, on procède à un scrutin de ballottage entre MM. Passy et Bégin, qui donne 36 voix à M. Passy et 25 à M. Bégin ; M. Passy ayant réuni 4 voix de plus que la majorité absolue, est proclamé membre libre de l'Académie des sciences ; sa nomination sera soumise à l'approbation de Sa Majesté l'Empereur.

— L'ordre du jour appelait une seconde élection de membre

correspondant dans la section d'agriculture et d'économie rurale, en remplacement de M. Girou de Buzareingues. La section avait choisi pour candidats : 1° M. Jules Reiset, chimiste habile, collaborateur de M. Regnault dans ses célèbres recherches sur la composition des gaz de la respiration, auteur d'un Mémoire important sur les *Fumiers et la déperdition d'azote à l'état de liberté qu'ils subissent*, actuellement, propriétaire à Ecorchebœuf (Seine-Inférieure); 2° M. Rieffel, l'habile et dévoué directeur de l'Institut agronomique régional de Grandjouan (Ille-et-Vilaine). Les titres des candidats avaient été énumérés par M. Boussingault. Au premier tour de scrutin, M. Jules Reiset est nommé membre correspondant par 48 voix contre 2 données à M. Lavocat, dont le nom ne figurait pas sur la liste, et dont nous ignorons les titres académiques, ainsi que la résidence. Nous regrettons vivement que M. Rieffel qui a tant fait pour l'amélioration agricole de notre chère Bretagne, n'ait obtenu aucune voix; la section le présentera sans doute en première ligne pour la prochaine élection, et il sera élu, nous l'espérons, à l'unanimité. M. Jules Reiset est jeune, riche, savant, habile, zélé, comme M. Chevandier, et nous applaudissons de grand cœur au choix de l'Académie.

— M. Lecocq, professeur d'histoire naturelle à la Faculté de Clermont-Ferrand, adresse une note courte, mais substantielle sur la circulation abondante de l'air dans les tubes capillaires des plantes submergées dans l'eau, phénomène remarquable qui joue un grand rôle dans l'aération des eaux.

— M. le docteur Bérigny, de Versailles, qui poursuit avec une ardeur de plus en plus grande ses recherches ozonométriques, adresse des observations critiques sur les divers papiers réactifs par lesquels on estime la quantité d'ozone présente dans l'air. Les papiers, soumis à l'expérience par MM. Bérigny et Richard, de Sedan, sont ceux de M. Schönbein, de M. Lerebours, de M. le docteur Moffat, de M. Jame, de Sedan, pharmacien sans doute à Versailles. Les conclusions de ces recherches peuvent être formulées comme il suit : 1° Le papier Lerebours donne des résultats si différents et si inexacts qu'il faut le rejeter; 2° la marche du papier Moffat est si incertaine qu'il ne peut être mis en comparaison avec le papier Schönbein; 3° le papier Schönbein, comparé avec lui-même, ne donne pas des résultats identiques; 4° le papier Jame est plus sensible que le papier Schönbein; ses indications sont plus exactes et plus indépendantes des influences étrangères; 5° le papier Jame, comparé à lui-même, est assez uniforme dans

ses indications, très-comparable, et susceptible, par des corrections faciles, de donner des résultats convenablement approchés; 6° le papier de M. Schönbein est presque toujours fortement veiné; les marbrures sont dues à la mauvaise qualité du papier et à l'influence hygrométrique de l'air; elles s'opposent à ce qu'on puisse évaluer, avec une approximation suffisante, la place que la teinte du papier coloré par l'ozone occupe dans l'échelle chromatique; les divers observateurs, dans la détermination de cette place, peuvent se tromper de plusieurs degrés; et, par conséquent, les observations faites avec ce papier seraient très difficilement comparables; 7° le papier Jame n'offre pas cet inconvénient; sa teinte est très-uniforme, mais ce n'en est pas moins une source regrettable d'erreur que la détermination par estimation de teintes ou nuances de la quantité d'ozone présente dans l'air. « Sous ce rapport, dit M. Bérigny, l'ozonométrie est encore dans l'enfance, et elle n'arrivera à l'état adulte qu'autant que ses données seront obtenues indépendamment de la faculté visuelle de l'observateur. Le même observateur, dit-il, qui, dans un moment de fatigue, arrêtera la comparaison à telle nuance de l'échelle, l'élèvera ou l'abaissera de 1 ou 2 degrés, s'il y revient après quelques heures de repos. » 8° Enfin, la préparation d'une échelle chromatique, toujours identique à elle-même, est une opération délicate et difficile. « En résumé, dit M. Bérigny, mon but, dans ces observations critiques, a été principalement de mettre les observateurs en garde contre la pensée de préparer eux-mêmes leurs papiers ozonométriques et leurs échelles chromatiques; le seul parti sûr à prendre consiste à choisir parmi les papiers celui qui s'est montré le plus sensible et le plus comparable, celui dont la nuance est plus facilement déterminable avec exactitude, en attendant que les chimistes aient trouvé un réactif de l'ozone qui n'exige plus l'intervention de l'œil, qui fournisse un moyen de dosage rapide et sûr. » Nous sommes grandement surpris que M. Bérigny n'ait pas dit un seul mot du nouveau réactif de M. Schönbein, la teinture de gayac, dont nous avons parlé plusieurs fois dans le *Cosmos*.

— M. Guillard, de Corbigny, envoie, pour le concours des prix Monthyon, un Mémoire sur le rôle que joue l'acide carbonique dans le croup et les maladies hystériques, sur les conséquences de l'alcalinité de l'air et de son état ozonométrique.

— M. Lainel, pharmacien à la Rochelle, appelle l'attention sur un nouvel alcoomètre de son invention et les alcools falsifiés.

— Un pharmacien, dont le nom nous échappe, adresse des remarques critiques sur le procédé, suivi à Terre-Neuve pour la préparation de l'huile de foie de morue.

— M. Fayel, lieutenant de vaisseau, sollicite l'examen d'un Mémoire sur ce qu'il appelle *vaisseau défini*, ou sur les proportions de longueur, de largeur, de tonnage qu'il importe de donner aux navires.

— M. Richard, professeur de chimie à l'Université d'Iéna, adresse un travail, écrit en allemand, sur les théories matérielle et dynamique de la chaleur.

— Le prince Charles Bonaparte, à l'occasion de l'expédition du capitaine Loche dans le Sahara et les contrées voisines de Laghouat, expédition qui, quoique très-rapide et très-dangereuse (elle avait lieu pendant l'hiver), s'est terminée par une moisson assez abondante d'espèces animales vivant dans l'intérieur de l'Algérie, félicite, un peu ironiquement sans doute, l'Académie de l'heureuse pensée qu'elle a eue de renvoyer les échantillons recueillis par M. Loche à l'examen d'une Commission. Les illustres membres de la section d'anatomie et de zoologie sont ainsi mis à même, dit le prince, de produire au grand jour leur connaissance profonde des vertébrés de notre colonie africaine.

— M. de Humboldt, dans une longue lettre, en date du 12 mai 1857, lettre pleine de détails minutieux qui prouvent une parfaite liberté d'esprit, une intelligence toute juvénile, demande à M. Élie de Beaumont quelques renseignements précis sur la valeur de certains mots, le mot trachyte, par exemple, employés par les géologues dans la classification des terrains volcaniques. Pris à l'improviste, par la réception de ce nouvel autographe de l'illustre vieillard, M. Elie de Beaumont essaie vainement de le déchiffrer; pour le tirer d'embarras, M. Delessert demande la parole, et fait remarquer combien l'Académie est heureuse de recevoir une communication directe de M. de Humboldt, après les craintes récentes qui l'avaient tant inquiétée.

— Un calculateur praticien demande à soumettre au jugement de l'Académie une série de tableaux à l'aide desquels il simplifie dans une proportion considérable les calculs logarithmiques; il ne craint pas d'avancer que jusqu'à lui on ne savait pas où l'on ne savait assez mal l'immense parti qu'on peut tirer des logarithmes.

— M. Fournet, de Lyon, membre correspondant, continue ses recherches sur les zoolithes.

— M. Villemain, médecin des épidémies, adresse un Mémoire relatif à l'emploi des eaux de Vichy dans le traitement des affections chroniques de l'utérus.

— M. Élie de Beaumont énumère avec beaucoup trop de bonté les annonces d'un nouveau système de reproduction de la vie animale, d'une solution complète du problème de la navigation aérienne, d'un projet de langue universelle, de la découverte de la cause, de la nature, et des moyens infaillibles de guérison du choléra.

— M. Lefort, ingénieur en chef des ponts et chaussées, signale un assez grand nombre de fautes graves, trouvées par lui dans les tables de logarithmes de Callet.

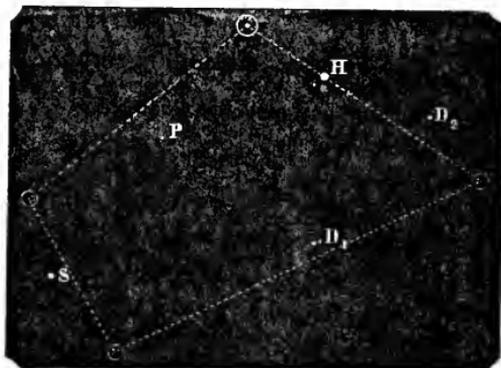
— M. Le Verrier lit quelques lignes conçues à peu près en ces termes : Il a été annoncé à l'Académie, dans la dernière séance, qu'une nouvelle ou huitième étoile avait été découverte dans le quadrilatère de la nébuleuse d'Orion. Plusieurs hommes compétents qui ont demandé à voir le ciel avec cette lunette n'ayant pas pu l'obtenir, et ses qualités n'étant garanties par aucune autorité astronomique, les usages scientifiques n'autorisent pas à admettre l'existence de la découverte annoncée. Lorsqu'il faisait cette protestation, M. Le Verrier n'avait pas remarqué sans doute : 1° que M. Flourens, secrétaire perpétuel, prévenant ses désirs, n'avait donné dans les Comptes rendus que le titre de la note de M. Porro ; 2° que celui-ci déclarait avoir retrouvé sa nouvelle étoile, huitième du trapèze, avec la lunette équatoriale de 24 centimètres d'ouverture et de 44 diamètres de longueur focale construite pour l'École normale supérieure de Paris, et qui a été récemment l'objet d'un examen attentif et officiel de la part de M. Faye, astronome attaché à l'Observatoire et recteur de l'Académie de Nancy.

— M. de Sénarmont demande la parole après M. Le Verrier pour déclarer que, en sa qualité de commissaire nommé par l'Académie, il avait écrit à M. Porro, lui demandant quand il pourrait étudier le cinquante-deux centimètres soumis à son examen ; M. Porro, dit-il, sans décliner en aucune manière l'examen demandé, lui avait répondu qu'il le préviendrait ultérieurement du moment où le grand objectif serait de nouveau installé à l'extrémité de son tube.

L'habile constructeur ne doit en aucune manière s'inquiéter des doutes légitimes, au fond, quoique un peu rudes, soulevés par M. Le Verrier ; on a nié pendant longtemps et l'on nie encore

l'existence des deux étoiles vues dans le trapèze par les RR. PP. Du Mouchel et De Vico, avec le célèbre six pouces de Cauchoix, sous le beau ciel de Rome; et beaucoup de personnes, M. Babinet entre autres, sont tentées de s'indigner quand on leur parle de plus de cinq étoiles visibles dans le trapèze d'Orion.

Cette discussion nous détermine à publier, dès aujourd'hui, l'ensemble des étoiles du trapèze, telles que M. Porro croit les



avoir vues : H est l'étoile de Herschel; S celle de M. Struve; D₁, D₂ celles des RR. PP. Du Mouchel et de Vico; P enfin celle de M. Porro. Les positions relatives en déclinaison sont données à la simple vue; les positions relatives en ascension droite sont un peu plus exactes; on ne les exprime pas en nombres, parce qu'il est presque impossible d'éclairer les fils du micromètre de l'équatoriale sans éteindre non-seulement P, mais D₁, D₂, et même S; H reste seul visible avec un éclairage faible. Nous serions heureux que des astronomes, pourvus d'instruments très-puissants, sous différents climats, essayassent de découvrir les trois étoiles D₁, D₂, P, qui sont des test-objets de premier ordre.

Si la Commission académique, à laquelle M. Le Verrier daignera s'adjoindre, nous le croyons ou, du moins, nous l'espérons, ou si quelque astronome de profession, voit distinctement l'étoile P, soit avec l'objectif géant, soit avec l'équatoriale de 9 pouces, la contradiction, suscitée au sein de l'Académie, n'aura fait que rendre plus éclatant le triomphe de M. Porro.

On nous affirme, d'un autre côté, que le glorieux projet de la fondation d'un Observatoire national en Italie reçoit chaque jour les adhésions d'hommes savants, notables et riches; et qu'il est presque certain, dès aujourd'hui, qu'il sera conduit à bonne fin.

— M. de Quatrefages, au nom de la Commission de la maladie des vers à soie, donne lecture de l'*Instruction et du questionnaire*, rédigés par elle, à la demande du ministère de l'agriculture et du commerce, pour être envoyés à tous les éducateurs ; nous reviendrons, dans notre prochaine livraison, sur cette communication importante.

— On lisait, ces jours derniers, dans l'*Aigle des Cévennes* : « Notre compatriote, M. Dumas, sénateur, membre de l'Institut, est venu compléter dans les magnaneries ses études sur les maladies des vers à soie, au sujet desquelles il a présenté à l'Académie des sciences deux rapports, qui ont appelé sur nos contrées séricicoles l'attention et la sollicitude du gouvernement. Rappelé momentanément à Paris, comme rapporteur de la loi sur les marques de fabrique, M. Dumas a dû se borner, pour le moment, à examiner les magnaneries du rayon d'Alais. » Nous pouvons ajouter à cette simple annonce, que, de retour de son excursion si rapide, M. Dumas a donné à la fin de la séance, dont nous rendons compte, des détails très-rassurants sur le début des éducations de 1857, à Alais : La feuille des mûriers n'est en aucune manière malade ; la graine récoltée sur les montagnes de la contrée, s'est montrée bonne ; l'éclosion s'est faite avec beaucoup d'ensemble, et les vers sont bien portants. Les graines, provenant d'Andrinople, d'Ancône, de la Lombardie même, achetées avec soin, et défendues des fraudes honteuses et coupables, trop communes dans le commerce actuel, se sont montrées aussi fécondes en grande proportion. Tout jusqu'ici semble indiquer que la maladie des vers à soie est un pur accident ou n'a rien d'essentiel, que les moyens d'éducation suivis jusqu'ici ne sont pas absolument impuissants, qu'on peut, par conséquent, espérer de voir bientôt la fin du fléau qui a affligé et ruiné tant de populations dignes d'intérêt.

P. S. Une faute d'impression s'est glissée p. 493 du *Cosmos* ; elle est si saillante et si ridicule que nous n'avions pas cru devoir la relever ; mais elle inquiète MM. Deleuil père et fils, et nous la signalons. Au lieu de : *remarquable par l'exactitude des déterminations*, le compositeur nous a fait dire : *remarquable par l'inexactitude des déterminations*. La nouvelle balance est excellente et très-commode.

VARIÉTÉS.

Observations faites pour déterminer la hauteur du mercure dans le baromètre au niveau de la mer dans la proximité de l'équateur, et l'amplitude des variations diurnes barométriques à différentes élévations dans les Cordilières.

Par M. BOUSSINGAULT.

« Les deux baromètres construits par Fortin avec lesquels, M. de Rivero et moi, nous avons observé, avaient été comparés au baromètre du même artiste, employé à l'Observatoire de Paris par MM. Arago et Mathieu. L'instrument n° 1 donnait la hauteur de la colonne plus grande de 0^{mm},15. Le n° 2 était d'accord avec le baromètre de l'Observatoire. Les thermomètres n'ont offert aucune différence.

Le 22 septembre 1822, les deux baromètres furent solidement établis dans une cabine du *Patriote*, brick de dix-huit canons, en partance d'Anvers pour l'Amérique méridionale.

Après une relâche obligée à l'île de Wigth, par suite de l'extrême violence du vent, une révolte à bord contenue par la fermeté des officiers et des passagers, une tempête dans le golfe de Biscaye, un combat naval en vue de Tabago, d'où le *Patriote* sortit vainqueur, très-heureusement pour les baromètres, on jeta l'ancre devant La Guayra, le 22 novembre.

Aussitôt débarqués, notre premier soin fut d'installer les instruments dans une maison située sur le port, au premier étage, sous une espèce de hangar, dont la toiture suffisamment prolongée abritait contre l'ardeur du soleil une de ces galeries intérieures particulières aux constructions de style mauresque.

Les baromètres, comparés à trois reprises, donnèrent pour la hauteur du mercure la même différence que l'on avait constatée à Paris; ils n'avaient donc pas varié dans le voyage; car il serait peu naturel d'admettre qu'un changement, s'il en était survenu, aurait eu étant la même valeur dans les deux instruments: cette circonstance importante, puisqu'elle permettait de rattacher les observations que nous allions faire à La Guayra à celles de Paris, et de décider, si, comme on l'avait supposé, les hauteurs moyennes du baromètre n'étaient pas les mêmes, au niveau de l'Océan, sous l'équateur et dans les régions placées en dehors des tropiques.

Sur les côtes de la mer Caraïbe où nous nous trouvions, les marées ne sont pas perceptibles, mais des raisons que les physiciens

comprendront, nous avaient empêché d'observer sur la plage même : nous devons donc ramener nos observations à ce qu'elles auraient été si elles eussent été faites à la surface de la mer. Voici comment nous avons procédé :

La mer n'était qu'à la distance de 15 mètres de la station que nous avons choisie ; par un nivellement, nous trouvâmes la cuvette du baromètre de Fortin, n° 1, élevée de 11 mètres 45 au-dessus de sa surface. Entre la station et la plage, il y avait une batterie du fort de San-Fernando, où nous établîmes le baromètre de Fortin n° 2, dont la cuvette était alors à 5^m,19 au-dessus de l'eau, et à 6^m,26 au-dessous de la cuvette du baromètre n° 1.

En observant simultanément les baromètres dans les deux stations, nous avons trouvé que la couche d'air de 6^m,26 d'épaisseur faisait équilibre à une colonne de mercure de 0^{mm},53. Nous en avons conclu sans crainte d'erreur grave que, dans les conditions de température et d'humidité, d'ailleurs si peu variables dans ce climat, une couche d'air de 11^m,45 d'épaisseur reposant sur la mer, fait équilibre à une colonne de mercure de 0^{mm},97, le métal étant à la température de 0 degré.

Du 23 novembre au 7 décembre 1822, nous avons fait à La Guayra 106 observations.

En prenant la moyenne des maxima et des minima, on a pour la pression barométrique, 760^{mm},40. Les 106 observations faites le jour et la nuit donnent 760^{mm},50, le mercure étant supposé à 0 degré.

Depuis l'année 1822, deux voyageurs ont porté des baromètres comparés à celui de l'Observatoire sur les côtes de la mer Caraïbe.

En janvier 1831, le général Joaquin Acosta a fait à Cartagène 131 observations qui donnent pour la hauteur barométrique 759^{mm},2. Malheureusement l'élévation de la station au-dessus de la mer n'a pas été déterminée.

En 1848, M. Lévy, dont le nom est bien connu de l'Académie, a fait 9 observations avec un baromètre à siphon de Bunten, sur la plage du port de Sainte-Marthe, à environ 5 mètres d'élévation.

La hauteur barométrique, ramenée au niveau de la mer, serait de 759^{mm},8.

Ce qu'on peut déduire rigoureusement de notre travail, c'est que si, en décembre 1822, le baromètre de l'Observatoire de Paris eût été transporté à La Guayra par 10 degrés latitude nord, et au niveau de la mer, le mercure supposé à 0 degré se serait maintenu à une hauteur de 760^{mm},40.

Dix jours d'observations ne suffisent pas, certainement, pour obtenir une hauteur barométrique moyenne ; mais quand on sait combien les indications du baromètre varient peu dans les régions équatoriales, il y a lieu de croire que 760^{mm},4 ne s'éloigne pas beaucoup de la vérité.

Variations périodiques diurnes du baromètre.

Dans les régions équinoxiales, le mercure dans le baromètre atteint le maximum de hauteur entre 8 et 10 heures du matin ; il descend ensuite jusqu'à vers 4 heures après-midi ; il est à la hauteur minima entre 3 heures et 5 heures, pour remonter ensuite jusque vers 11 heures du soir, sans arriver cependant à la hauteur où il était à 9 heures du matin. Il s'abaisse enfin jusqu'à 4 heures du matin sans tomber aussi bas qu'à 4 heures du soir. C'est là du moins la marche que suivent généralement les oscillations de la colonne barométrique, et telle en est la régularité qu'on a dit que l'on pourrait savoir l'heure en consultant le baromètre.

La découverte d'un phénomène aussi constant, aussi régulier, semblait réservée à celui qui, le premier, porterait un baromètre à l'équateur. Néanmoins, il n'en fut pas ainsi, car elle échappa à Richer, que l'Académie des sciences avait chargé, en 1671, d'examiner si, à Cayenne, la hauteur du mercure dans le tube barométrique, était la même qu'à Paris. Richer est certainement le premier qui ait installé un baromètre entre les tropiques : en effet, c'est en 1644 que Torricelli fit connaître son expérience à son ami Ricci ; c'est quatre ans après, huit ans seulement avant le départ de Richer pour Cayenne, que Pascal suggéra à Périer l'expérience du Puy-de-Dôme, dont le résultat fut publié dans le *Traité de l'équilibre des liqueurs* et de la masse de l'air, imprimé en 1663.

La découverte des variations horaires a été connue en 1722 ; elle avait été faite dans la Guyane hollandaise par un observateur dont le nom est encore inconnu ; il la consigna tout entière dans une lettre anonyme datée de Surinam et insérée dans le *Journal de la Haye*. Je citerai un extrait de cette lettre :

« Le mercure monte ici tous les jours régulièrement depuis les
 « 9 heures du matin jusqu'à environ 11 heures et demie, après
 « quoi il descend jusqu'à vers 2 heures ou 3 heures après midi, et
 « ensuite revient peu à peu à sa première hauteur ; il fait à peu
 « près les mêmes changements aux mêmes heures de la nuit.
 « Pendant tous ces changements, il ne varie que d'environ 1/2 ou
 « 3/4 de ligne.... »

Ces remarques sont du plus haut intérêt. L'auteur, dans un passage de sa lettre compare la hauteur du baromètre à la Haye, où il a observé pendant plus de six ans, à celle qu'il trouve à Surinam, et cette dernière si l'on tient compte de la température et de l'élévation de la station, se rapproche singulièrement du résultat que nous avons enregistré à La Guayra.

J'ajouterai que, soixante-dix-sept ans plus tard, sur ces mêmes côtes de Surinam, M. de Humboldt confirmait, à l'exception de l'heure du *maximum* du matin, l'exactitude de ce premier aperçu des périodes barométriques. Quant à la différence constatée dans l'heure des hauteurs *maxima*, disons de suite que, dans plusieurs localités et pendant un laps de temps souvent assez prolongé, ces hauteurs ont lieu plutôt vers midi que vers neuf heures.

Maintenant, qu'on fasse la part de l'imperfection d'un baromètre construit avant 1722, et l'on conviendra qu'il fallait avoir observé avec attention pour découvrir un phénomène périodique qui ne se manifeste que par des changements de quelques millimètres dans la longueur de la colonne de mercure; pour présenter des résultats que seulement les observations faites au commencement de ce siècle surpassent en précision. Il est bien regrettable d'ignorer encore aujourd'hui le nom d'un physicien aussi sagace; cependant un homme qui, pendant six années, a observé le baromètre à la Haye lorsque cet instrument était encore bien peu répandu, et qui ensuite est allé s'établir dans la Guyane où il a continué ses observations, a dû laisser des traces : le gouvernement hollandais, en provoquant des recherches pour découvrir le nom de cet observateur, donnerait une nouvelle preuve de l'intérêt qu'il a toujours pris aux progrès des sciences, et de la sollicitude qu'il n'a jamais cessé de témoigner à ceux qui les cultivent.

Les académiciens français envoyés à l'Équateur en 1735, ne connaissaient certainement pas les observations de l'anonyme de Surinam. Ils constatèrent à diverses hauteurs dans les Andes la régularité des variations barométriques, dont Bouguer et la Condamine attribuent la découverte à Godin.

« Nous montâmes un baromètre, dit la Condamine, pour continuer les observations, que je suivais déjà depuis quelques mois, des hauteurs du mercure à différentes heures de la journée, afin de confirmer la remarque de M. Godin, qui s'était aperçu le premier de plusieurs variations journalières et périodiques. Je trouvai que, vers les neuf heures du matiu, le baromètre était à sa

plus grande hauteur, et vers trois heures de l'après-midi, à sa moindre. »

Un baromètre, en 1741, n'occasionnait pas, à beaucoup près, aux voyageurs autant d'embarras qu'aujourd'hui. On remplissait le tube au moment d'observer; c'était l'expérience de Torricelli. Aussi la Condamine raconte-t-il qu'il ne lui reste presque plus de mercure; que celui que l'on avait apporté de Paris et que M. Geoffroy avait pris le soin de purifier a été consommé dans le grand nombre d'expériences faites sur les montagnes pendant six années. Les académiciens d'aujourd'hui, si sédentaires, pourront se former une idée des difficultés que rencontraient à chaque pas leurs confrères de 1741, quand ils sauront que, dans une ville comme Quito, tout en ayant à sa disposition le laboratoire du collège des jésuites et le bienveillant concours du frère Apothicaire, il fallut à la Condamine près d'un mois du travail le plus opiniâtre pour obtenir un peu de mercure, en revivifiant le cinabre.

En 1751, Thibault de Chanvalon vérifia à la Martinique, les faits que Godin avait constatés à Quito. « Peu de temps après mon arrivée, dit ce physicien, j'aperçus que le baromètre montait pendant toute la matinée; qu'ensuite, après avoir été quelque temps sans mouvement, il commençait à baisser jusqu'au soleil couchant. Alors, après avoir été quelque temps stationnaire, il remontait, aux approches de la nuit, jusqu'à dix heures du soir. » Thibault de Chanvalon est, je crois, le premier qui ait signalé l'imperturbable régularité des variations; il s'exprime ainsi: « Les révolutions les plus considérables de l'atmosphère n'altèrent point cette marche périodique du baromètre qui coïncide avec celles des variations horaires de la déclinaison magnétique. Au milieu des pluies les plus abondantes, des vents et des orages, le mercure monte ou descend, si c'est son heure de monter ou de descendre, comme si tout était tranquille dans l'air (1). »

Les Mémoires publiés par des académiciens français envoyés à l'Équateur avaient attiré l'attention du monde savant sur le phénomène des variations barométriques. Dès 1761, l'illustre botaniste Celestino Mutis, dont Linnée disait: *jure merito botanicorum in America princeps salutatur*, entreprenait à Santa-Fé de Bogotà les observations météorologiques qu'il continua pendant quarante années, sans en être distrait par les immenses travaux auxquels

(1) Humboldt, *Voyages*, t. x, p. 374.

l'astreignit la *Flore de la Nouvelle-Grenade*, œuvre de tout une existence entièrement consacrée à la science, et qu'il aurait eu la douleur de voir disperser s'il eût assez vécu pour assister aux discordes civiles qui ensanglantèrent l'Amérique espagnole. Ce n'est pas sans éprouver une émotion profonde qu'en 1823 je pénétrai dans la bibliothèque rassemblée par Mutis, et que dans l'observatoire astronomique établi par ses soins, je me trouvai au milieu des débris de magnifiques instruments, qu'une soldatesque effrénée venait de détruire en un jour de pillage. Il y avait là, debout, au milieu de ces ruines, une pendule de Graham, dont s'étaient servis Bouguer, Godin et La Condamine.

Suivant de Humboldt, Mutis fixa surtout avec précision l'époque du minimum qui précède le lever du soleil. Si l'on en excepte le Hollandais anonyme, qui avait presque tout vu avant 1722, en fait de variations barométriques, on ne trouve nulle part nettement formulé l'abaissement régulier du mercure vers trois à quatre heures du matin ; les académiciens n'en font pas mention dans ce qu'ils ont écrit, quoiqu'il soit très-probable que cet abaissement ressortit des observations horaires très-nombreuses que contenaient, assure-t-on, les manuscrits de Bouguer.

Le hasard a fait tomber dans mes mains des lettres adressées à Mutis par Linnée, par Adanson, par plusieurs de ses pénitentes, religieuses du couvent de Santa-Clara, car le célèbre botaniste était entré dans les ordres en 1772, et enfin une feuille de son journal, où se trouve consignée une note intitulée, *nota importante sobre el barometro*, dans laquelle Mutis, après deux ans de perplexité, admet définitivement que l'abaissement du mercure dans le tube, quelques heures avant le lever du soleil, est bien réel, que ce n'est pas une illusion, ou plutôt un accident occasionné par l'influence calorifique de la bougie employée pour lire sur la graduation de l'instrument. Voici la traduction d'un extrait de cette note, datée du 2 août 1784 :

« Déjà j'ai noté, en différentes parties de mes journaux, que l'attention continuelle avec laquelle j'observe le baromètre à toutes les heures me portait à soupçonner qu'il y a des variations autres que celles constatées à Quito par les académiciens, et que cette variation même n'est ni assez certaine, ni assez constante, pour que chaque jour le baromètre atteigne sa plus grande hauteur à neuf heures du matin, et sa hauteur moindre à trois heures de l'après-midi.... Depuis l'année 1782, j'ai cru qu'il y a aussi, de nuit, une variation semblable à celle qui se manifeste pendant le

jour. Les observations que j'ai multipliées dans la nuit, m'ont confirmé dans cette idée. Lorsque je me rendis à Carthagène et que j'y eus monté mon baromètre, j'essayai de confirmer cette observation; mais ayant remarqué qu'en approchant la bougie allumée la colonne de mercure baissait visiblement, j'eus le soupçon que la variation que j'avais observée à Santa-Fé pouvait bien avoir été occasionnée par la chaleur de la bougie. Mon baromètre ayant été remonté à Santa-Fé, je recommençai mes observations à différentes heures de la nuit, mais avec la tiédeur que les réflexions faites à Carthagène et le sentiment de l'imperfection de mon instrument m'avaient inspirée. Je ne puis dissimuler le plaisir que j'ai ressenti aujourd'hui, en voyant que la variation nocturne paraissait réelle, parce que, étant entré dans mon cabinet à cinq heures du matin, je trouvai le mercure plus bas que je l'avais laissé hier, à onze heures du soir, lorsque je me retirai. Je ne saurais attribuer ce changement, cette variation, à l'effet de la lumière dont je me servais pour lire, car je la notai à l'instant même, et en étant bien certain que la bougie ne produit de l'effet sur la hauteur du mercure qu'autant qu'on l'approche très-près du tube et qu'on la maintient dans cette situation durant quelques minutes. »

Le phénomène des variations périodiques diurnes était dès lors constaté dans sa généralité, grâce à l'anonyme de Surinam, à Godin et à Mutis. Comme cela est arrivé plus d'une fois dans les sciences, une importante découverte avait été faite avec de grossiers instruments, mais de grossiers instruments placés entre les mains d'hommes doués d'une intelligence supérieure.

A partir de 1784, les travaux se multiplient, Lamanon et Mongez, les compagnons de l'infortuné La Pérouse, suivirent d'heure en heure la marche du baromètre sur l'Océan Atlantique, à l'équateur même. Trail, Fasquhar, Pearce, Balfour publièrent, en 1795, des observations recueillies à Calcuta.

Mais, c'est en 1799 que de Humboldt commença à Cumana cette belle série de recherches qu'il continua sans la moindre interruption pendant son séjour en Amérique. C'est de la publication de ces documents, si importants pour l'histoire physique de l'atmosphère, que date la forte impulsion donnée à l'étude du mystérieux phénomène des variations périodiques. »

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

— M. Hermann Goldschmidt nous adresse la lettre suivante, en date du 2 juin :

« J'ai l'honneur de vous annoncer la découverte de la quarante-quatrième petite planète, que j'ai faite le 27 mai, à onze heures du soir. L'ascension droite était $15^{\text{h}}, 15', 58''$; la déclinaison, $-12^{\circ}, 8'$; le mouvement rétrograde est d'environ $45''$ par jour, et la distance polaire diminue, dans le même intervalle, de $1', 48''$ environ par jour. »

C'est la sixième planète découverte par M. Goldschmidt, des fenêtres de son humble atelier de peintre, avec des lunettes de puissance très-ordinaire, de 3 ou 4 pouces de diamètre; après MM. Hind et de Gasparis, il vient au premier rang, ou mieux, il marche *ex æquo* avec M. Chacornac, qui, lui aussi, a découvert six petites planètes, mais qui, pour l'une, a été prévenu par M. de Gasparis. La France, dans ces derniers temps, avait été distancée par l'Angleterre et l'Allemagne, M. Goldschmidt lui fait regagner le terrain perdu; aussi voudra-t-elle, sans aucun doute, lui témoigner sa reconnaissance : M. Goldschmidt n'est pas encore chevalier de la Légion d'honneur !

Profitons de cette circonstance pour annoncer que la quarante-troisième petite planète, découverte par M. Pogson, a reçu le nom d'Ariane.

— L'illustre M. de Humboldt a daigné nous donner et au *Cosmos* une nouvelle preuve de son affection dont nous le remercions tendrement. Par une petite lettre, écrite d'une main sûre, ferme, parfaitement lisible, il nous annonce la haute et flatteuse distinction dont il a été l'objet de la part de Sa Majesté l'Empereur, et à laquelle il a été extrêmement sensible; il nous exprime la vive douleur que lui a causée la mort du grand géomètre que la France vient de perdre.

— A propos de M. Cauchy, Son Excellence M. le maréchal Vaillant veut bien nous communiquer la minute de la lettre par laquelle il pressait son collègue de l'instruction publique, M. For-

toul, d'autoriser le grand géomètre à faire son cours sans prêter le serment.

« Vous m'avez permis de vous rappeler la conversation que nous avons eue, il y a quelque temps déjà, au sujet de M. Cauchy, et de vous parler de l'intérêt que prend à sa position l'Académie des sciences tout entière. Vous savez, comme moi, de quelle belle réputation jouit M. Cauchy comme savant; au dire des hommes compétents, c'est le plus grand mathématicien de l'Europe. J'ajoute que c'est un homme d'une pureté et d'une droiture exemplaires, d'une religion douce, éclairée et sincère : tout le monde l'aime, tout le monde l'estime. Il ne faudrait pas prendre pour de l'hostilité au gouvernement de l'Empereur la réserve que M. Cauchy a cru devoir s'imposer, on se tromperait. Placé à côté de lui à l'Académie, je puis assurer que M. Cauchy a pour Sa Majesté une véritable admiration et une grande reconnaissance pour la protection que l'Empereur accorde aux sciences et aux arts. Enfin, je le crois tout à fait digne de ce que vous ferez en sa faveur ; je sais, du reste, que votre bienveillance lui est acquise ; aussi me borné-je à vous dire, une fois de plus, que je serai très-heureux d'apprendre que M. Cauchy en a éprouvé les effets. »

— Les journaux anglais, en général, sont tout à fait vides de nouvelles scientifiques ; cette pénurie fait vraiment peine à voir. Dans les livraisons de cette semaine, arrivées dimanche, nous ne trouvons qu'une pétition très-vive, par laquelle les professeurs ou *Fellows* de Cambridge demandent à être délivrés de leurs vœux monastiques, protestant avec énergie contre les vieilles coutumes universitaires qui les condamnent au célibat, et leur interdisent les joies de la famille accordées aux évêques, aux ministres et aux *saints* de toutes sortes, *of all sort, male and female*.

— C'est aussi avec beaucoup de chagrin que nous avons lu le mince article nécrologique que le journal l'*Athenæum*, le chef de file, assure-t-on, de la science anglaise, consacre à M. Cauchy, une des gloires les plus pures de la Société royale comme de notre Académie des sciences. Le rédacteur de cette notice semble ignorer jusqu'au nom du grand géomètre, il l'appelle CAVEBY ; il affirme, avec une fatuité merveilleuse, que beaucoup trop des Mémoires laissés par M. Caveby ne sont que des exhibitions luxuriantes de la facilité extrême avec laquelle il maniait le langage mathématique.

Qui donc a pu traiter si lestement le génie dont la mort est un deuil universel ? Nous osons conjurer M. le général Sabine, ou

quelque autre des grandes autorités de la Société royale, de protester contre cet amoindrissement du nom et de la mémoire de celui qu'ils étaient si fiers d'appeler leur collègue ou leur confrère.

— Nous avons reçu la circulaire par laquelle MM. Lloyd, président futur, général Sabine, secrétaire général, et John Phillips, secrétaire général adjoint de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, nous annoncent officiellement que la vingt-septième réunion de l'Association se tiendra à Dublin et commencera ses séances le vendredi 26 août.

« Lorsque la Société, dit la circulaire, tint sa première réunion dans la capitale de l'Irlande, elle y trouva, grâce à la coopération zélée des institutions publiques, tous les moyens de s'y installer amplement et commodément; son installation sera beaucoup plus facile encore dans la réunion actuelle par suite de l'érection de nouveaux édifices dans le Collège de la Trinité, mis tout entier à sa disposition.

« Nous venons avec plaisir solliciter votre présence et votre coopération au nom de la nouvelle assemblée; nous serions heureux d'apprendre que vous avez l'intention de vous unir à nous, de vous féliciter sur votre bonne venue, et de prendre à l'avance tous les arrangements nécessaires pour rendre votre séjour agréable parmi nous. »

Notre intention bien arrêtée est en effet de prendre une part active à la réunion de Dublin, que tout annonce devoir être magnifique.

— Tous les journaux annoncent, d'après le *Times*, qu'un prêtre français et décoré, M. l'abbé Pauvert, a complètement résolu le problème de la transformation directe du fer en acier et que son fondé de pouvoir, M. Meslin, aurait fait dans l'Arsenal de Woolwich, avec l'autorisation du gouvernement, en présence des principaux officiers du génie et autres personnages officiels, des expériences qui auraient parfaitement réussi. Avec le fer le plus commun, travaillé dans les fours à pudler ordinaires, sans aucune modification, et par une simple opération chimique, aidée de l'électricité, on aurait obtenu de l'acier de qualité supérieure, et fait, séance tenante, avec cet acier un grand nombre d'outils usuels. Les commissaires désignés auraient fait, ajoute-t-on, à l'amirauté un rapport complètement favorable, et qui conclurait à l'adoption de la découverte de l'heureux abbé français. Jusqu'ici, pour fabriquer l'acier de qualité supérieure, il fallait employer du fer de Suède qui coûte en moyenne 15 livres sterling

(375 francs) les 1 000 kilogrammes ; M. l'abbé Pauvert produirait désormais ce même acier avec le fer forgé anglais, le plus commun, valant en moyenne 100 francs les 1 000 kilogrammes, ou même avec le vieux fer de rebut. Le prix de la transformation du fer en acier ne dépasserait pas 6 fr. 25 par tonne, et il n'y aurait aucune perte de matière, puisqu'une tonne du plus mauvais fer rendrait une tonne d'acier brut.

— On assure, d'une manière positive, qu'une union ou convention scientifique intéressante, dont l'initiative est due à la France, est sur le point de se former entre les diverses puissances de l'Europe. On sait qu'une série d'observations, faites sur différents points de l'Empire, et dont les résultats sont transmis à l'Observatoire impérial au moyen du télégraphe, permet de recueillir et de publier chaque jour des bulletins de la température en France. Il s'agirait d'étendre ce système à toute l'Europe. Plusieurs États ont déjà consenti à transmettre journallement à Paris des bulletins de la température de leur pays, et ces bulletins seront publiés avec la plus grande exactitude ; de cette façon, la température journalière de l'Europe serait aussi bien connue que celle de la France. Cette nouvelle application de l'électricité aux relations internationales de l'Europe profitera non-seulement à la science, mais encore au commerce, qui, par la constante étude des températures, sera mis en mesure de connaître l'état des moissons et des autres productions de la terre.

— M. Winnecke signale dans les nouvelles astronomiques, n° 4085, pour le 29 juin 1857, une occultation presque centrale de δ des gémeaux par Saturne. L'occultation d'une étoile de cette grandeur ne peut avoir lieu que tous les quinze siècles, et celle d'une étoile double comme δ est plus rare encore ; au contraire, les cas d'occultation d'étoiles au-dessous de la neuvième grandeur peuvent d'après les calculs de M. Winnecke se produire tous les deux ans. La position de Saturne par rapport au soleil est défavorable à l'observation du 27 juin, qui serait cependant d'un si haut intérêt, car la distance du soleil à la planète ne sera que de 8 degrés et elle sera au-dessous de l'horizon pour l'Europe entière. C'est à Cambridge, aux États-Unis, que le phénomène pourrait être observé, là la conjonction aura lieu à sept heures quarante-trois minutes ; le soleil se couchera à 7 heures 36 minutes, et Saturne sera encore à 4 degrés au-dessus de l'horizon.

— Le R. P. Secchi a observé avec le plus grand soin Vénus à l'instant de sa conjonction inférieure le 9 mai dernier. Il espérait

qu'il lui serait donné de voir le disque entier de la planète, comme on voit le disque entier de la lune en conjonction, mais il n'a pu y réussir; il a seulement constaté que le croissant de la phase se prolongeait notablement au delà de la demi-circonférence; il a en outre obtenu des mesures très-concordantes du diamètre de la planète et de la largeur de la phase visible. Le diamètre de Vénus était de $57''{,}15$; le sinus verse du segment visible $38''{,}46$; la largeur du croissant n'excédait pas quatre dixièmes de seconde, et un peu au delà de son milieu il présentait une diminution soudaine de largeur, due sans doute à la présence d'une tache. La comparaison du diamètre et du segment visible montre que l'illumination s'étendait à $49^{\circ}{,}30'$ de chaque côté, au delà de la demi-circonférence. Si cette diffusion lumineuse a pour cause l'atmosphère de Vénus, et est analogue à nos crépuscules, ce phénomène sur Vénus aurait beaucoup plus d'intensité que sur la terre. Partant de la valeur observée du diamètre de Vénus, valeur qui s'accorde parfaitement avec une autre, prise par le R. P. Secchi, le 9 février à 4 heures du soir, alors que le soleil était encore audessus de l'horizon, on conclut que le demi-diamètre de Vénus à la distance unité, ou à la distance de la terre au soleil, est de $8''{,}206$; comme le demi-diamètre de la terre à cette même distance sous-tend $8''{,}569$, il en résulterait que définitivement Vénus est plus petite que la Terre. Si dans ces derniers temps, divers astronomes sont arrivés à une conclusion contraire, c'est qu'ils sont partis de mesures du diamètre de Vénus prises pendant la nuit. En effet, le R. P. Secchi constate que, pendant que la moyenne des mesures de jour est de $8''{,}232$, la moyenne des mesures de nuit est $8''{,}610$. La différence considérable, de plus de trois dixièmes de seconde, doit être attribuée sans aucun doute à la diffusion apparente du diamètre produit par l'irradiation. Comme preuve évidente de la diffusion résultant de l'irradiation, le P. Secchi cite le fait suivant: vues dans la grande lunette équatoriale avec un grossissement de trois cents fois, les deux calottes blanches de Mars prennent la forme de segments proéminents qui dépassent de plus de deux dixièmes de seconde le reste du contour de la planète; avec un grossissement de sept cents fois, la proéminence disparaît sans qu'il soit certain que le diamètre apparent ne soit pas encore amplifié. C'est donc pendant le jour qu'il convient de prendre des mesures du diamètre de Vénus; si l'instrument est assez puissant pour bien montrer l'arc illuminé, si l'atmosphère est en outre très-pure, on pourra mesurer la distance des deux

cornes très-déliées, comme on mesure la distance des étoiles doubles, et l'on éliminera ainsi les erreurs d'observations inhérentes à l'emploi du micromètre à fils.

— Le R. P. Secchi signale encore dans sa lettre les particularités remarquables d'une tache observée par lui sur le soleil, le 6 mai, à 11 heures 30 minutes du matin; on aurait dit un véritable tourbillon; une langue de flamme en forme de spirale se prolongeait dans l'intérieur du noyau gris, voilé d'une sorte de cirrus demi-lumineux, contourné lui-même en spirale, avec deux vides noirs des deux côtés. Deux heures s'étaient à peine écoulées que la langue de flamme avait disparu et que les deux vides noirs n'en formaient plus qu'un seul. Le diamètre du noyau soustendait environ 17 secondes, celui de la tache entière avec sa pénombre 74", de sorte que le gouffre ou vide entier formé par la tache dans la photosphère solaire, avait un diamètre plus grand que le diamètre de la terre.

Déjà en 1852, le 17 janvier, M. Dawes avait observé une tache semblable dans ses apparences à celle que nous venons de décrire, mais animée en outre d'un mouvement sensible de rotation. Le R. P. Secchi croit que son observation prouve d'une manière certaine l'existence dans l'atmosphère solaire, en outre de la photosphère ou enveloppe lumineuse, de nuages moins lumineux, existence que M. Dawes aurait, dit-il, affirmée le premier. Le savant directeur de l'Observatoire du collège romain n'aurait-il pas vu dans le sixième volume du *Cosmos*, p. 69, la note que nous avons écrite sur la composition de l'atmosphère solaire telle qu'elle résulte d'observations nombreuses de M. Chacornac? Nous lui demandons instamment de la lire; il y trouvera, sur l'origine des taches solaires, des idées ou plutôt des faits qui expliquent parfaitement les phénomènes dont il a été témoin. Nous y disions en propres termes: « On voit au-dessus et au-dessous de la photosphère, des nuages formés de matières gazeuses, plus ou moins illuminés, suivant leur distance au foyer lumineux, visibles par transparence ou par réflexion. »

— A cette occasion, qu'il nous soit permis d'apprendre à MM. Schwabe, Wolff, au R. P. Secchi, et aux autres amateurs de taches solaires, que M. Porro vient de construire un télescope de forme newtonienne, appelé par lui *hélioscope*, au moyen duquel on peut observer le soleil, sans l'intervention d'aucun verre foncé (toujours si difficile à se procurer suffisamment limpide et incolore), et sans être incommodé par la chaleur qui, pour les

instruments un peu grands, détruit en peu de secondes les verres foncés, et met à chaque instant en danger la vue de l'observateur. Dans le premier télescope de cette espèce, construit sous la direction de l'auteur, le grand miroir a 2 décimètres d'ouverture et 24 décimètres de distance focale. C'est à l'aide de trois réflexions convenablement combinées que l'extinction de la lumière et de la chaleur est obtenue; l'image du soleil est parfaitement blanche et bien nette, on peut modifier l'intensité lumineuse à volonté, et la chaleur est à peu près nulle au point oculaire, en sorte qu'on peut observer sans fatigue durant plusieurs heures.

M. Porro a observé, avec son hélioscope nouveau, le 5, le 6 et le 8 mai, à Paris, la même tache du soleil que le P. Secchi a observée à Rome. Nous rapprocherons les dessins tracés par les deux observateurs aussitôt qu'ils nous seront connus.

— Dans une lettre adressée à M. de Quatrefages, M. Angliviel, de Villeraugue, signale l'apparition d'une nouvelle maladie des feuilles de mûrier. Est-ce un autre fléau, s'écrie-t-il, qui fait invasion? Hier, on a été généralement frappé du grand nombre de feuilles de mûrier qui jonchaient le sol; toutes semblaient avoir été piquées à la même distance de la naissance du limbe. En examinant les feuilles qui lui avaient été envoyées, M. de Quatrefages y'a découvert des insectes du genre acarus, blancs, à demi transparents, éclos depuis peu, d'une petitesse extrême, un cinquième de millimètre environ, errants et inquiets, sans doute parce qu'ils ne trouvaient plus sur les feuilles à demi desséchées la nourriture nécessaire. Ces acarus sont-ils sortis de la piqûre du pétiole qui a déterminé la chute des feuilles? Leur multiplication peut-elle causer un tort réel à une récolte déjà si cruellement frappée? Cette multiplication peut-elle être empêchée par des fumigations sulfureuses? Ces questions méritent de fixer l'attention des observateurs. Dans tous les cas, comme ces acarus apparaissent pour la première fois à Villeraugue, où l'étiologie exerce depuis longtemps ses ravages, ils ne peuvent en aucune manière être considérés comme ayant influé sur le développement des maladies antérieures.

— Nous croyons donner, avec un peu plus de détails, le résumé des observations faites à Alais par M. Dumas. On trouve çà et là quelques mûriers malades, mais leur maladie est ancienne, individuelle, locale; le nombre des individus atteints est seulement augmenté; tout fait croire qu'elle est due à l'humidité du sol, d'autant plus qu'il suffit de drainer pour l'en débarrasser. Cette

année, comme l'année dernière, la végétation de la grande majorité des mûriers est splendide; elle a donné des éducations excellentes partout où la graine a été bonne; ce n'est donc pas elle qu'il faut accuser du mal présent. Faut-il attribuer ce mal à une épidémie? Non, car à côté des éducations les plus misérables on trouve des succès comparables à ceux des années les plus favorisées. Les éducateurs ont perdu tous les vers d'une provenance et sauvé tous ceux d'une autre, dans la même chambrée, en leur donnant les mêmes soins, en les nourrissant de la même feuille. C'est presque certainement la graine qui a été malade. Les graines de France, d'Espagne, du Piémont, de la Lombardie, de quelques localités de l'Orient (au moins d'après le dire des vendeurs) ont mal marché; celles d'Andrinople, de Jési (États pontificaux), celles du Liban, ont donné des succès remarquables. Les graines provenant certainement d'éducations faites en montagne, dans un air pur, facilement renouvelé, avec des feuilles de mûrier à fibre plus sèche, ont été fécondes et productives. Sur la petite montagne de Saint-Germain, près d'Alais, un éleveur intelligent, nommé Étienne, a fait, il y a quatre ans, une première éducation avec de la graine d'Italie; depuis, la graine, multipliée d'année en année jusqu'au poids de 3 kilogrammes, essayée cette année dans quarante-une éducations distinctes, a donné les meilleurs résultats. Ces éducations, malgré les diversités de site, de soins et de feuilles, celles, du moins, que M. Dumas a pu visiter, au nombre de huit à dix, sont également prospères. Ce qui prouve combien est prépondérante l'influence de la graine, c'est que des chambrées de 80 onces offrent un spectacle de prospérité inouïe, tandis que des chambrées de 2 à 3 onces sont anéanties en très-grand nombre. La récolte, dans son ensemble, sera médiocre encore; le prix de la feuille, peu élevé, indique assez que les éducations manquées sont nombreuses, malgré l'immense consommation de graine effectuée. L'expérience qui s'accomplit actuellement aura au moins l'avantage d'avoir démontré : 1° l'influence incontestable de la bonne graine, quelle que soit sa provenance, et l'impossibilité de remplacer cette condition par aucune autre; 2° la certitude que des graines bien préparées peuvent toujours produire des chambrées admirables de réussite; 3° la certitude non moins consolante que nos belles races des Cévennes peuvent se reconstituer en faisant grainer désormais exclusivement dans les montagnes d'où elles étaient descendues.

— Nous avons dit que M. Biot avait lu à l'Académie un aperçu

des matières traitées par lui dans le cinquième volume de son *Traité élémentaire d'astronomie* ; quelques lignes suffiront à bien faire connaître la pensée de l'illustre vieillard. « J'avais, dit-il, depuis longtemps préparé le plus grand nombre des matériaux dont ce volume se compose. Mais j'aurais manqué de forces pour les mettre en œuvre, si je n'avais été soutenu dans cette tâche par l'assistance continue, habile et bienveillante de mon petit-fils d'adoption, M. Lefort. Il me l'a rendue possible en prenant sur lui toute la portion du travail qui m'aurait été la plus pénible : la vérification des calculs numériques, le tracé des figures, la révision des épreuves, souvent même le perfectionnement des détails que j'avais trop incomplètement exposés. Je ne saurais assez reconnaître combien je suis redevable à son affectueux dévouement... Ce volume contient les lois des mouvements planétaires, déduites des observations qui ont servi à les établir. J'ai exposé avec une précision fidèle les travaux des inventeurs, et montré clairement la marche des idées, la succession des efforts ; l'exercice du génie luttant avec une infatigable patience contre l'imperfection des instruments et des méthodes de calcul, les périodes numériques d'Hipparque, les lois phénoménales de Képler, les raisonnements et les théories généralisatrices de Newton. En résumé, je n'ai voulu présenter que des éléments d'initiation aux études savantes d'astronomie. Si quelques jeunes gens studieux trouvent que je leur ai donné d'utiles secours pour les aborder, j'aurai atteint le but que je me suis proposé, et toute mon ambition sera satisfaite ; je n'ai travaillé que pour eux. Quant aux maîtres de la science, si quelqu'un d'entre eux daignait parcourir ce volume, il n'y trouverait sans doute rien qui ne lui fût depuis longtemps connu ; mais j'essaierai de désarmer sa sévérité en lui rappelant ces deux vers d'Ovide :

*Da veniam scriptis, quorum non gloria nobis
Causa, sed utilitas, officiumque fuit. »*

Faits des sciences.

L'application que M. Vogel a faite de la photographie pour la reproduction directe des figures dessinées à la surface des corps vibrants par le sable ou la poussière dont on les recouvre, mérite de fixer l'attention ; ce mode de reproduction est en effet beaucoup plus expéditif et plus exact que le décalquage, ou la fixation

de la poudre sur un papier légèrement collé, comme le faisait Savart, ou le tracé graphique à la main.

— Dans une communication pleine d'intérêt, faite à l'Académie impériale de Vienne, par son président, M. Baumgartner, et résumée dans le journal *l'Institut*, nous trouvons sur la nature des orages et les causes de la grêle des idées parfaitement conformes à celles que nous avons souvent exposées dans le *Cosmos*, d'après MM. Raillard, Laborde, etc. Voici l'énoncé des principales propositions formulées par M. Baumgartner, qui les rattache toutes à sa théorie de la transformation de l'électricité en chaleur. Un orage est essentiellement un phénomène de réfrigération qui se manifeste par des précipitations abondantes d'eau froide ou même de glaces, par le refroidissement subit du nuage au sein de laquelle l'électricité a fait explosion, et le vent froid qui en émane, par un abaissement consécutif et constant de la température; la grêle n'est qu'un phénomène secondaire dépendant du degré plus grand de la réfrigération. Tout orage est en général précédé : 1° d'une humidité excessive de l'air; et les circonstances locales qui favorisent le développement de l'humidité, favorisent le développement des orages; 2° d'une perturbation dans l'état normal des températures; souvent avant l'orage la température atmosphérique va en croissant de bas en haut, les couches plus élevées sont plus chaudes que les couches plus basses; si, comme d'ordinaire, la température diminue de bas en haut, la diminution ou le décroissement de température est extrêmement rapide; 3° par une perturbation de l'état électrique de l'air qui passe subitement du négatif au positif, en augmentant ou diminuant subitement d'intensité; 4° par un calme sensible, suivi de vents violents, qui s'élancent de tous les nuages électrisés; et, après l'orage, la direction du vent est presque toujours de ce qu'elle était auparavant. Les nuages très-chargés d'électricité sont faciles à reconnaître; ils sont en général assez bas et très-circons crits; ils s'accumulent rapidement, changent fréquemment d'aspect, sont très-agités à l'intérieur, s'accroissent de l'intérieur à l'extérieur, ce qui prouve qu'ils sont des centres de refroidissement, et de refroidissement proportionnel à la tension électrique, qui se manifeste par la promptitude et l'énergie des précipitations aqueuses; les éclairs se montrent dans la portion du nuage la plus dense, celle qui donne la plus grande quantité de pluie; chaque éclat de tonnerre est généralement suivi d'une forte ondée; la grêle s'échappe du nuage précisément au moment où il est sillonné par l'éclair. La

grêle est le simple résultat d'un plus grand abaissement de température. On sait que les nuages des hautes régions atmosphériques se composent d'aiguilles de glace ; que les nuages situés au-dessous, quoique à une température inférieure à zéro, renferment encore de l'eau à l'état liquide. Ces faits semblent suffire à expliquer les diverses variétés de grêle ; une perturbation ou une secousse atmosphérique, la descension des nuages formés d'aiguilles de glace, l'ascension des nuages inférieurs, déjà à une température au-dessous de zéro, peuvent faire naître des globules d'eau congelée qui prendront un volume de plus en plus considérable en traversant dans leur chute une ou plusieurs couches de nuages épais et préalablement refroidis. On a constaté que le mélange de courants atmosphériques à des températures différentes favorise la formation de la grêle, et qu'il grêle plus souvent dans les localités qui se prêtent le mieux à de semblables mélanges. M. Baumgartner ajoute : « Les faits, présentement connus, n'expliquent pas suffisamment l'intensité et la promptitude du refroidissement qui détermine la grêle, et, malgré tous les efforts des physiciens, la grêle compte encore parmi les phénomènes entourés de mystères. » M. l'abbé Raillard est, à notre connaissance, le seul physicien qui ait éclairé d'un jour nouveau et très-satisfaisant cette question si délicate.

— Quoique l'idée n'en soit pas neuve, le petit appareil, que M. Pohl appelle *oculaire solaire*, mérite de fixer l'attention. Il se compose de deux plaques minces de tourmalines, fixées sur des verres plans au moyen de baume de Canada, et installées dans une monture. L'une est fixe et polarise la lumière incidente ; l'autre mobile et tournant autour de son centre éteint plus ou moins la lumière transmise, suivant que son axe fait avec l'axe de la première un angle de plus en plus grand, en partant de 0 et arrivant à 90 degrés ; on peut, sur un cercle divisé de la monture, lire l'angle des deux axes, et connaître, d'après une table dressée à l'avance, le degré d'extinction ou la quantité de lumière qui éclaire actuellement le champ de l'oculaire.

M. Pohl propose son oculaire soit pour affaiblir la lumière trop intense du soleil et des planètes, afin qu'on puisse les observer plus facilement, soit pour comparer les intensités des étoiles ou des lumières artificielles, par la comparaison des angles plus ou moins grands que doivent faire les angles des tourmalines pour les éteindre. Très-simple au premier aspect, cette application de la lumière polarisée présente cependant des difficultés très-

grandes que M. Pohl espère lever; nous ne savons pas pourquoi il préfère les plaques de tourmaline aux prismes de Nicole.

— En plaçant un aimant droit à l'extrémité d'une armature, comme s'il devait en être la continuation, et de telle sorte que le pôle de l'aimant opposé au bout libre de l'armature soit de nom contraire au pôle de l'électro-aimant correspondant à ce bout libre, M. Dumoncel a augmenté considérablement, d'un cinquième environ, la puissance attractive de l'armature. Il conseille en outre, avec une nouvelle insistance, à ceux qui emploient le pouvoir attractif des armatures, de placer celles-ci non à plat, mais de champ.

Faits de l'industrie.

La cire végétale, appelée cire ou résine carnauba, a la propriété de solidifier instantanément les corps gras d'origine végétale, sans altérer leur combustibilité. MM. Leroux et Martins sont partis de cette propriété pour fabriquer une nouvelle bougie qui brûle parfaitement et sans odeur. On prend 700 kilogrammes d'huile de noix de coco et 300 kilogrammes de cire carnauba; on jette ces substances dans une chaudière doublée en plomb, et munie d'un serpentín par lequel on fait arriver de la vapeur jusqu'à ce que toute la masse soit liquéfiée; on ajoute alors 10 kilogrammes d'acide sulfurique étendu de 20 fois son poids d'eau; on brasse pendant un quart d'heure environ, et on abandonne le mélange au repos à une température suffisante pour qu'il reste liquide. Au bout de deux heures on ouvre un robinet qui donne issue à l'eau acidulée, laquelle en s'écoulant entraîne les matières étrangères; quand la matière grasse commence à couler, on verse sur le mélange 400 litres d'eau; on ouvre le robinet à vapeur pour porter cette eau à l'ébullition; on agite un quart d'heure environ, on abandonne au repos; la matière grasse surnage; on conserve assez de chaleur pour qu'elle reste liquide, et on procède au moulage dans des moules en métal ou en verre. La mèche doit être composée d'un plus ou moins grand nombre de fils, plus ou moins serrés et tordus, suivant la consistance du mélange et son point de fusion.

— Le *civil Engineer* voudrait que chaque locomotive fût pourvue de deux sifflets à vapeur; l'un à son très-aigu, l'autre à son très-grave; les machines allant dans un sens emploieraient le sifflet aigu, les machines allant en sens contraire feraient retentir

le sifflet grave; les collisions seraient ainsi mieux prévenues, et les personnes qui attendent aux stations sauraient d'une manière certaine quel est le train qui arrive.

— M. Muller prépare au moyen d'alcool et de phosphore un excellent agent de soudure : il fait dissoudre de la manière connue du phosphore dans l'acide azotique ; il évapore la solution jusqu'à consistance de sirop épais ; et il ajoute un ou deux volumes d'alcool à 80 degrés ; cette liqueur remplace complètement et avec de grands avantages le sel à souder ; on l'applique au pinceau ou bien on y plonge simplement la pièce ; la soudure ainsi obtenue est extrêmement solide ; il ne se dégage pas de vapeurs pendant l'opération, et le fer ou l'acier restent parfaitement blancs.

— M. Wageman a réussi à faire de très-belle écume de mer artificielle avec le silicate de soude. Il prend du carbonate de magnésie, additionné d'un huitième de magnésie calcinée ; il ajoute d'abord de la bouillie de chaux préparée avec du marbre calciné, puis le verre soluble ou silicate de soude dissous. La pâte ainsi obtenue est plastique, facile à mouler, et, desséchée, elle imite parfaitement l'écume de mer.

— M. Menant propose deux manières d'utiliser le mouvement même des roues de la locomotive ou de l'un des wagons pour mesurer au moins approximativement la vitesse du convoi ; 1° sur l'axe d'une des roues, il prend un mouvement circulaire qui agit sur un soufflet ventilateur et détermine un courant d'air d'autant plus énergique que la vitesse du convoi est plus grande. Le courant d'air agit sur l'extrémité d'un bras de levier garni d'une aile, et l'écarte plus ou moins de la verticale ; tant que la vitesse du convoi, et par conséquent du courant, est la même, le levier conserve une même position oblique ; mais il s'écarte ou se rapproche de la verticale si la vitesse augmente ou diminue, et peut ainsi la mesurer jusqu'à un certain point ; 2° il propose d'installer sur un axe vertical qui reçoit son mouvement de rotation d'une des roues une sorte de pendule conique à force centrifuge, dont les deux boules, en s'écartant plus ou moins, indiqueraient et pourraient même jusqu'à un certain point, mesurer et enregistrer la vitesse du convoi. Il n'y a dans ces propositions rien de neuf, rien de praticable, ou qui mérite de fixer l'attention.

— Le *Moniteur* appelait récemment l'attention sur un procédé de rouissage salubre du lin et du chanvre, introduit en Irlande par deux Français, MM. Bernard et Koch, et perfectionné par M. Scrive. Le lin mis en botte, est transporté à l'usine et conservé

soit en meules, soit sous des hangars. On l'égrène d'abord en faisant passer le haut des tiges par poignées entre deux rouleaux creux en fonte, disposés comme ceux d'un laminoir; les capsules brisées tombent dans une auge et laissent échapper la graine que l'on nettoie par un vanage. Les tiges sont rangées debout et serrées sur le faux fond troué de cuves spéciales; on place dessus un grillage en bois pour les maintenir immergées; on fait arriver de l'eau chauffée à 36 degrés, de façon à baigner toutes les tiges et à dépasser même le niveau du grillage. Une fermentation acidule se développe bientôt, dégageant du gaz acide carbonique et des traces d'acide sulfhydrique. On renouvelle le liquide au moyen d'un petit filet d'eau s'introduisant sous le faux fond, montant à la partie supérieure de la cuve, et sortant par un trop plein à la superficie. Au bout de soixante-douze ou quatre-vingt-seize heures, suivant que l'on a employé de l'eau douce ou de l'eau séléniteuse, le rouissage est achevé; on s'en assure en cassant quelques tiges et en constatant que les fibres corticales se séparent très-facilement sur toute leur longueur: une fois le liquide évacué, on enlève le lin par brassées, on le passe directement entre les quatre rouleaux d'une sorte de laminoir continuellement arrosé par des jets d'eau tombant en pluie; les tiges ainsi essorées sont placées dans un séchoir à courant d'air, la dessiccation se termine en douze heures à l'étuve. On passe enfin le lin entre cinq paires de rouleaux cannelés qui concassent la chenevotte ou partie ligneuse; on le laisse deux ou trois mois en magasin pour qu'il reprenne assez d'humidité; on lui fait subir le teillage mécanique et le broyage ordinaire, et l'on obtient la filasse de la plante dans les meilleures conditions possibles.

— M. Robert, en mettant en jeu tour à tour la dessiccation à l'air libre, l'action de l'acide sulfureux et un enduit d'albumin, est parvenu à réaliser un nouveau mode de procédé de conservation des viandes exploité par MM. Garnier frères, Fauchaux, Tisson et compagnie, et sur lequel le conseil de salubrité a porté le jugement suivant: Il ne contient rien qui puisse être nuisible à la santé publique; il possède la faculté d'arrêter la fermentation, tout en laissant à la viande sa fraîcheur, sa saveur et ses principales qualités essentielles. Cette conservation peut se prolonger pendant quinze, vingt et vingt-cinq jours sans inconvénients, sous les conditions atmosphériques observées de juin à octobre. Il y a utilité et avantage à autoriser MM. Garnier et comp. à débiter leurs produits.

PHOTOGRAPHIE.

Parcheminisation des positifs de la photographie.

Voici d'après M. Williams Crookes quelle est la série de manipulations à exécuter dans le traitement des positifs de la photographie par le mélange d'acide sulfurique et d'eau, suivant le procédé de M. Gaine.

Prenez un bon vase en faïence de la contenance d'au moins un demi-litre; placez-le au centre d'une large casserole; prenez 250 grammes d'acide sulfurique concentré du commerce, versez-les dans le vase de faïence; ajoutez 125 grammes d'eau, non pas d'un seul coup, mais peu à peu, en un temps d'environ dix secondes, agitez le mélange avec un bâton en verre, couvrez le vase avec une plaque de verre, et laissez-le refroidir.

Placez à côté l'un de l'autre, et tenez prêts, trois plats très-propres; le premier, n° 1, en bonne porcelaine, parfaitement sec, de 28 à 33 centimètres de diamètre; le second, n° 2 et le troisième n° 3, très-profonds, ne contenant pas moins de deux litres chacun. Dans le plat n° 1, versez le mélange d'acide sulfurique et d'eau; remplissez les plats 2 et 3 avec de l'eau pure, ajoutez au n° 3 quelques gouttes d'une solution ammoniacale. Prenez maintenant la photographie bien séchée, étendez-la à la surface de l'acide, l'image en dessous, en évitant avec soin la présence de bulles d'air; enlevez-la subitement, faites poser le côté nu sur la surface de l'acide. Cette opération n'est en aucune manière difficile, car la surface mouillée se contourne ou se courbe légèrement en dedans, l'acide produisant un effet contraire à celui de l'eau. Chacune des portions de la surface qui n'a pas été mouillée par le liquide doit être amenée à être mouillée à son tour, par une légère pression exécutée à l'aide d'une baguette de verre ou d'une spatule en platine; la feuille doit rester imbibée par l'acide pendant un intervalle de temps qui varie d'une à deux minutes, suivant la nature du papier qui a reçu l'image. Le papier fin de Canson exige environ 50 secondes de contact; le papier épais de Canson, une minute; le papier fin de Saxe, 20 secondes; le papier de Whatman et Turner, 10 secondes, s'il a été parfaitement décollé; deux minutes s'il est demeuré collé et ne boit pas. Après que la feuille a été imbibée pendant le temps convenable, on la soulève légèrement par un de ses coins, en entourant les deux doigts d'une dou-

ble enveloppe de papier buvard pour les défendre des atteintes de l'acide; on la soulève ensuite entièrement par ce coin, on la laisse égoutter pendant quelques secondes, puis, par un mouvement rapide on la plonge complètement dans le plat n° 2, l'agitant dans toutes les directions, de manière à débarrasser promptement la surface du papier du contact de l'acide concentré; on la soulève ensuite verticalement, on la plonge de nouveau successivement deux ou trois fois, on la transporte enfin dans le plat n° 3, on l'y laisse jusqu'à ce que l'on ait traité tour à tour de la même manière toutes les épreuves que l'on veut parcheminer, ou qu'il soit tout à fait rempli.

On doit renouveler l'eau du plat n° 2 après qu'on y a successivement lavé six feuilles sortant du bain acide. Une bande de papier de tournesol doit indiquer constamment l'état de l'eau dans le plat n° 3; aussitôt qu'elle manifeste une tendance acide, il faut ajouter quelques gouttes d'ammoniaque; car s'il reste dans le papier même une seule trace d'acide non neutralisé, alors qu'on le sort du bain, l'image sera inévitablement détruite; voilà pourquoi l'eau du plat n° 3 doit être constamment alcaline: il ne faut pas toutefois oublier qu'une immersion prolongée dans l'ammoniaque est préjudiciable aux demi-teintes de l'image; l'excès d'alcali doit donc toujours être très-faible.

Après qu'elles sont sorties du bain d'ammoniaque, les feuilles doivent être lavées deux ou trois fois dans de l'eau pure; on les fait ensuite sécher d'une manière convenable. Le papier sec aura une surface rugueuse et un aspect chiffonné; il faudra soit le monter avec soin, en le pressant entre deux verres, soit le satiner pour lui rendre une surface unie.

Plusieurs des avantages de ce mode de traitement sont évidents en eux-mêmes: par la contraction qu'il a subie, le papier a donné au dessin une netteté plus grande; il est devenu incomparablement plus tenace, et a pris un peu de l'éclat de la corne. Il est en outre très-probable qu'ainsi traités, les positifs seront plus inaltérables ou ne pâliront plus. Il est grandement à désirer que presque tous les photographes fassent à cet égard des expériences comparatives, en plaçant à côté l'une de l'autre, dans toutes les conditions d'altération possible, pendant plusieurs mois, des moitiés d'épreuves, l'une parcheminée, l'autre non parcheminée.

— La Société d'encouragement a décerné à M. Duboscq une médaille d'or pour les services qu'il a rendus, en construisant, perfectionnant, modifiant et popularisant le stéréoscope.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 1^{er} juin.

M. Jomard demande le renvoi, à une commission, des objets et documents recueillis, par M. de Lesseps, dans ses premières excursions en Égypte.

— M. Edouard Robin rappelle que, dans un Mémoire adressé par lui, en 1850, sur l'emploi, comme agent de conservation des substances animales et végétales, de l'huile de houille, de la benzine, du sulfure de carbone, et des divers agents anesthésiques, il croit avoir eu la priorité des idées et des travaux soumis récemment, par M. Doyère, au jugement de l'Académie.

— M. Matteucci remercie l'Académie, avec effusion, de l'honneur qu'elle lui a fait ; il espère que la divine Providence lui donnera des forces nouvelles qu'il sera heureux d'employer à se montrer de plus en plus digne de cette haute distinction.

— M. l'abbé Raillard soumet au jugement de l'Académie la première partie d'un grand travail, dans lequel il examine et discute divers problèmes de météorologie. Nous le laisserons en faire lui-même l'analyse. « L'objet principal du Mémoire que je présente aujourd'hui, est une explication nouvelle et complète de l'arc-en-ciel. C'est celle que j'ai annoncée dans ma Note du 10 novembre dernier, sur la suspension des nuages et la vapeur vésiculaire. J'accomplis la promesse que j'ai faite alors, de prouver, par des calculs et des faits décisifs, que la diminution du diamètre des gouttes d'eau fait dégénérer l'arc-en-ciel coloré en arc-en-ciel blanc, et finit par le faire disparaître tout à fait. Je fais voir que les rayons efficaces de Descartes n'entrent jamais pour rien dans la formation de l'arc-en-ciel, et qu'il est toujours, et uniquement, produit par des interférences. J'applique à tous ces phénomènes le principe des interférences, non pas seulement comme le D^r Young l'a fait dans son explication des arcs surnuméraires, mais d'après les vues beaucoup plus exactes et plus complètes de M. Airy. La théorie imparfaite d'Young conserve à l'arc principal un rayon constant, tandis qu'il doit être variable, d'après celle de M. Airy, ce qui s'accorde parfaitement avec les faits observés. J'ai joint à mon mémoire une table qui représente, d'après ces deux théories, les variations qu'éprouvent les franges d'interférence de l'arc-en-ciel, pour différents diamètres des gouttes, depuis deux millimètres jusqu'à deux centièmes de millimètres, et pour deux couleurs extrêmes du spectre solaire.

Les courbes simplement ponctuées de cette table donnent les déviations des maxima et des minima rouges et violets (des divers ordres), pour un diamètre donné des gouttes ; les abscisses de ces courbes représentant les déviations des différents points de chaque frange, et les ordonnées les intensités approximatives de ces points dans la théorie d'Young. Les courbes dont le trait est plein et coloré, représentent la marche réelle du phénomène ; elles ne donnent que les variations des deux premières franges, tant rouges que violettes, les résultats numériques des calculs de M. Airy ne m'ayant pas fourni le moyen d'en figurer un plus grand nombre ; mais ces deux premières franges sont de beaucoup les plus importantes ; elles sont plus que suffisantes pour fixer la vraie théorie de l'arc-en-ciel coloré, et des variations qu'il éprouve dans sa largeur, son rayon, la nuance de sa couleur ; celle des arcs surnuméraires, de l'arc-en-ciel blanc, des couronnes opposées au soleil, qui ne sont pas autre chose que des arcs surnuméraires, ainsi que je le démontre ; et enfin pour expliquer l'absence de l'arc-en-ciel dans les brouillards et les nuages sans pluie. Les intensités relatives des divers points de ces deux franges ne sont pas indiquées d'une manière arbitraire par les ordonnées des courbes qui les représentent ; je les ai déterminées aussi fidèlement que je l'ai pu, en me servant des dessins et des nombres, publiés par M. Airy dans son savant Mémoire sur l'intensité de la lumière dans le voisinage d'une caustique.

Les colonnes de nombres que renferme ma table permettent de passer avec facilité d'un système à l'autre, au moyen de la formule donnée dans mon Mémoire et des nombres proportionnels tirés du Mémoire de M. Airy. On peut multiplier les courbes à volonté, en choisissant d'autres valeurs de diamètre que celles que j'ai discutées. J'en ai tracé un nombre suffisant pour les besoins de ma thèse.

A l'appui des considérations purement théoriques que je développe longuement, je rapporte d'abord les expériences de M. Miller, sur des filets d'eau de trois diamètres différents ; puis les observations directes de M. Galle sur l'arc-en-ciel, ensuite mes propres expériences sur des filets cylindriques très-fins d'un liquide visqueux ; enfin mes observations sur les arcs colorés qui se montrent sur l'haleine refroidie, et sur l'irisation du petit nuage formé au-dessus de l'eau chaude. Tous ces faits justifient pleinement et dans tous ses détails la théorie que j'ai exposée, et font voir clairement combien était illusoire la théorie des rayons

efficaces de Descartes ; les derniers, surtout, sont une preuve directe de la fausseté de l'hypothèse de l'état vésiculaire, qui avait rendu nécessaire celle des rayons efficaces. Ils nous apprennent quelle est la véritable constitution des nuages et des brouillards, dont la température est supérieure à zéro, et c'est le seul principe des interférences, appliqué convenablement, qui m'a permis de l'établir d'une manière certaine.

A la suite de mon Mémoire, j'appelle l'attention des physiciens sur certains faits singuliers, et non encore expliqués, des interférences produites par les lames minces. Je tire de ces faits un argument très-concluant contre l'explication qu'on avait donnée de la suspension des nuages par l'hypothèse des vapeurs vésiculaires.

« Pour cette raison, » dis-je en terminant, « et pour toutes les autres que j'ai déduites contre l'hypothèse vraiment singulière de l'état vésiculaire, contre celle des rayons efficaces d'où elle était issue, et qui l'avait rendue nécessaire, j'ose espérer que ces deux hypothèses seront désormais bannies de l'enseignement des sciences, qu'elles entravaient; qu'on ne les invoquera plus pour expliquer soit la suspension des nuages, soit les couleurs de l'arc-en-ciel, soit l'absence de l'arc-en-ciel dans les nuages et les brouillards, mais qu'on s'en tiendra aux explications, dégagées de toute supposition gratuite, que j'ai données de ces phénomènes. »

— M. Rézal, ingénieur des mines, adresse un Mémoire sur le mouvement de rotation d'un corps solide par rapport à un système variable.

— M. Lecocq de Clermont-Ferrand fait hommage d'un travail sur l'aire moyenne d'extension des espèces végétales vers le quarante-cinquième degré de latitude.

— M. Pouzzariez adresse une brochure *sur les abeilles ou l'apiculture*, dans laquelle il croit avoir signalé divers faits nouveaux.

— M. Jules Reiset écrit qu'il attache le plus haut prix à la marque d'estime et de sympathie que l'Académie lui a donnée en le nommant membre correspondant.

— M. Hatton sollicite l'examen d'un Mémoire sur la sommation des dérivées et des intégrales d'une fonction quelconque.

— M. Rochard revient encore à la charge pour défendre contre M. Sellier ses droits de priorité à l'application de l'iodure de chlorure mercureux, pour la guérison des maladies de la peau en général, et de la couperose en particulier. Ce qui nous semble résulter de tant de réclamations échangées entre les parties, c'est

1° que la découverte de l'iode chlorureux appartient exclusivement à M. Boutigny, qui la fit en 1837, et fit quelques applications du nouvel agent à diverses affections de la peau; 2° que M. Rochard a le premier formulé le traitement par le même agent des maladies de la peau en général et de la couperose en particulier; 3° que M. Sellier, associé de bonne heure à M. Rochard, a suivi de puis la même voie d'une manière indépendante, et a obtenu de très-heureux résultats.

— M. Amédée Jacques, philosophe et écrivain distingué, adresse le récit d'une excursion qu'il a faite dans le Rio Salarío, (Confédération argentine).

— M. Busaggia, dans un travail sur l'absorption et la résorption des fluides dans l'économie animale, va jusqu'à se demander s'il est vrai que le cœur soit l'agent moteur de la circulation, si les poumons sont bien le siège de la respiration, etc.; il formule des théories entièrement nouvelles.

— M. Mandl demande le renvoi à la Commission des prix Monthyon, du complément ou seconde partie de son *Anatomie microscopique*, dont la première partie a été couronnée dans la séance publique du 4 mars 1850. C'est, dit M. Flourens, un immense travail.

— M. Gilbert de Lamirousse croit avoir découvert un procédé plus efficace de réduction en huile d'un très-grand nombre de graines oléagineuses.

— Un auteur dont le nom nous est échappé appelle l'attention sur les excellents résultats qu'il a obtenus pour la conservation des blés, de l'emploi de la chaux anhydre. Il a expérimenté sur des blés tellement disposés à l'altération que celle-ci se manifestait après très-peu de temps, même au sein de flacons bouchés. Ces blés, traités par la chaux, sont restés pendant vingt-neuf mois parfaitement intacts et n'avaient rien perdu de leurs facultés germinatives.

— M. Rocard de Valenciennes demande que son Mémoire relatif à l'institution des caisses de service de la boulangerie soit envoyé non à la Commission du prix des statistiques, mais à une Commission spéciale avec prière de faire un prompt rapport.

— M. le docteur Heurteloup s'étonne que dans sa communication relative au service des calculeux de l'hospice Necker, M. Civile ne se soit pas cru obligé de déclarer que ses succès de lithotritie étaient dus en grande partie à l'emploi des appareils inventés par lui, M. Heurteloup, et couronnés par l'Académie des sciences.

— M. Élie de Beaumont trouve la réclamation de M. Heurteloup d'autant plus inopportune, qu'il s'agissait de la part de M. Civiale, non d'une histoire de la lithotritie, mais d'une noble et belle action, la fondation à ses frais d'un service pour le traitement des maladies des voies urinaires. M. Flourens défend M. Heurteloup, et déclare que s'il est vrai que M. Civiale et les autres chirurgiens se servent des appareils Heurteloup, celui-ci a bien le droit de signaler ce fait à l'Académie, pour s'en faire auprès d'elle un titre de recommandation. M. Velpeau déclare qu'en effet tous les chirurgiens, actuellement, se servent d'appareils Heurteloup plus ou moins modifiés. M. Leroy d'Étioles, dit-il, construisit le premier appareil lithotriteur admissible dans la pratique; on peut, quoique ce soit controversé, accorder à M. Civiale d'avoir le premier broyé la pierre chez un homme vivant; mais M. Heurteloup a apporté à l'appareil primitif des perfectionnements tellement importants, qu'ils sont entrés dans la pratique universelle avec plus ou moins de modifications: M. Velpeau, il nous semble, oublie que les premiers instruments et les premières opérations de lithotritie ont été importées à Paris par un chirurgien de Clermont-Ferrand, M. Fournier de Lempdes qui expérimentait à l'hôpital Saint-Louis. Malgré l'assertion si positive de M. Velpeau, M. Civiale, arrivé plus tard à la séance, et à qui M. le secrétaire perpétuel transmet la réclamation de M. Heurteloup, déclare formellement et sans hésitation que les instruments dont il se sert sont bien les siens, et nullement ceux de M. Heurteloup; il n'a eu recours aux instruments de percussion que dans des cas extrêmement rares. M. Civiale n'oublie-t-il pas que le lithotriteur à pignon de M. Charrière, comme le lithotriteur à levier de M. Guillon, comme tous les lithotriteurs, en un mot, sont de la famille des appareils à percussion dont l'honneur revient à M. Heurteloup?

— M. le docteur Poznanski soumet au jugement de l'Académie des recherches extrêmement importantes sur la pression atmosphérique dans ses rapports avec les maladies épidémiques; recherches basées sur de longues séries d'observations, et dont nous donnons l'analyse faite par l'auteur:

« On sait que la circulation et la respiration se ralentissent sous l'influence de l'air comprimé; et que, pendant les épidémies cholériques, il y a prédominance de l'excès de pression atmosphérique avec ses conséquences. Partant de ces principes, j'entrepris, pendant les épidémies de 1848 et 1853, deux séries d'observations, dont le but principal était de déterminer certains changements

qui devaient avoir lieu dans la circulation pendant l'imminence du choléra.

Ces observations, faites chaque fois sur trois cents personnes bien portantes, à Vilna, dans une prison; à Saint-Pétersbourg, sur un régiment de la garde impériale, furent répétées tous les jours, pendant plusieurs mois de suite, et ont donné les résultats suivants :

1° Pendant les épidémies cholériques, plusieurs individus, tout en jouissant d'une bonne santé, sont atteints d'un ralentissement du pouls très-notable, le nombre des pulsations descend à quarante-cinq et même quarante-deux pulsations par minute ;

2° Ce ralentissement n'est accompagné pour la plupart du temps d'aucun symptôme ou indice morbide ;

3° A mesure et en proportion du ralentissement de la circulation, le sang devient noir et visqueux ; au contraire, il reste normal pendant l'épidémie chez les individus qui ne sont pas atteints du ralentissement en question ;

4° Les cas de choléra ne se produisent que parmi les individus atteints préalablement du ralentissement de la circulation ;

5° Le ralentissement du pouls, qui devance souvent de plusieurs semaines les symptômes cholériques peut avec raison être considéré comme signe pathognomonique ou prodromique de l'imminence du choléra ;

6° Les individus chez qui se manifeste le signe précurseur de l'imminence, ont toujours échappé aux atteintes du choléra, lorsqu'ils ont ramené la circulation du sang à sa vitesse normale par un régime ou traitement convenable ;

7° Le ralentissement du pouls, comme aussi la prédisposition et la violence de l'invasion cholérique, ont en général été proportionnés au défaut d'énergie de la circulation et à l'excès de pression atmosphérique ;

8° Ce ralentissement du pouls ne se retrouve plus chez les personnes bien portantes, quand l'épidémie a définitivement cessé.

En Angleterre, on a déjà fait des tentatives pour arriver à discerner les individus placés sous l'imminence de l'invasion cholérique, et conjurer ainsi les ravages de l'épidémie ; mais on s'est borné jusqu'ici à l'examen exclusif des organes de la digestion, qui, dans la période prodromique, ne sont qu'un signe très-équivoque.

Le signe indicateur véritable de l'imminence cholérique est

dans la lenteur du pouls. Les médecins de la salubrité ou hygiène publique, en s'assurant chaque jour, ou à des intervalles convenables, de l'état du pouls des individus ; en accélérant la circulation chez ceux où elle se montre ralentie, pourront préserver des populations entières du ravage épidémique.

Enfin, conformément aux nombreuses observations météorologiques, faites au point de vue des épidémies cholériques, j'ai l'honneur de présenter trois tables graphiques, dressées d'après de longues séries d'années d'observations faites aux Observatoires de Paris, de Londres et de Saint-Petersbourg, qui confirment la coïncidence et le rapport mutuel des épidémies cholériques avec l'excès de pression de l'air.

Quant à l'origine des épidémies, je sais bien que jamais on ne saurait être assez circonspect dans les conclusions de ce genre ; aussi je me garderai d'expliquer ici les épidémies cholériques par l'influence de l'air comprimé. Mon but n'était que d'attirer l'attention des observateurs et des corporations savantes sur un phénomène tout particulier caractéristique de la période prodromique du choléra. »

Ces nouvelles recherches de M. Poznanski ne sont qu'une application nouvelle d'une théorie récemment publiée par lui sur les réactions mutuelles de la *force active* et de la *résistance* qui interviennent dans le grand phénomène de la circulation du sang. Le fait capital qu'il signale aujourd'hui mérite incontestablement de fixer au plus haut degré l'attention de l'Académie ; s'il est vrai que le ralentissement de la circulation ou une diminution très-notable du nombre des pulsations du pouls, précède toujours, et quelquefois de plusieurs jours, l'invasion cholérique, M. Poznanski aura droit à une belle part du legs Bréant.

— M. Laugier lit un Mémoire sur les distances polaires des étoiles fondamentales, telles qu'elles résultent de 3 000 observations faites par lui avec le grand cercle méridien de Gambey. Nous nous réservons d'analyser ce travail dans notre prochaine livraison.

— Lord Brougham, présent à la séance, dépose sur le bureau une note relative à quelques paradoxes mathématiques réels ou supposés, et principalement à ceux imputés au calcul intégral. Nous voyons avec bonheur que le noble lord jouit d'une santé parfaite.

— M. Valenciennes, en son nom et au nom de M. Fremy, communique de vive voix les principaux résultats d'un immense tra-

vail, anatomique à la fois et chimique, sur la composition du cristallin dans les différentes espèces animales. Le fait le plus saillant énoncé par M. Valenciennes est le partage très-net du cristallin en deux parties distinctes : l'une extérieure, ou couche corticale servant d'enveloppe; l'autre intérieure, ou formant le noyau. Les substances dont ces parties sont formées sont toutes deux albuminoïdes; mais l'une, comme l'albumine ordinaire, est coagulable par la chaleur, après sa dissolution dans l'eau; tandis que l'autre, la substance de la couche corticale, dissoute dans l'eau, n'est plus coagulable; elle diffère donc essentiellement de l'albumine ordinaire, et MM. les auteurs proposent de l'appeler *paralbumine*. Lorsque des cristallins sont conservés dans l'alcool, le noyau se colore plus ou moins fortement, et passe au brun plus ou moins intense, tandis que la couche corticale reste plus ou moins incolore. Les yeux des différents animaux diffèrent par les épaisseurs relatives plus ou moins considérables de la couche corticale et du noyau, par le mode de réunion de ces deux parties, par la coloration qu'elles prennent dans l'alcool, par une transparence ou opacité plus ou moins grande, etc., etc.

— M. Montagne présente, au nom du prince Charles Bonaparte, deux brochures ou Mémoires insérés dans la *Revue et Magasin de zoologie*. L'une a pour objet les passereaux chanteurs; l'autre est une monographie complète du genre *turdus*.

— M. Decaisnes lit une Note très-courte sur les nerpruns qui donnent le lo-ka-o ou vert de Chine. Le premier de ces nerpruns, celui appelé pa-bi-lo-za, est le *rhamnus chlorophorus*, c'est celui qui donne le vrai lo-ka-o; le second, appelé hom-bi-lo-za, est le *rhamnus utilis*. Ces deux nerpruns peuvent parfaitement être cultivés en Europe et en France; l'un existe déjà à Lyon, l'autre à Gand; il est extrêmement urgent d'en propager la culture et d'arriver à en extraire le vert de Chine, que rien ne peut remplacer quand il s'agit d'obtenir certains effets; car cette sorte d'indigo se vend actuellement à Lyon de 500 à 750 francs le kil., tandis que l'indigo ordinaire se vend à très-bas prix.

— M. Le Verrier demande la prompte impression, dans les Comptes rendus des nouvelles éphémérides de la comète périodique découverte en 1851 par M. d'Arrest, éphémérides calculées par M. Villarceau. Les comètes périodiques deviennent un grand embarras pour les astronomes; celle de Charles-Quint se fait attendre depuis plusieurs années; celle du R. P. de Vico n'a pas reparu; celle de M. Brorsen a été retrouvée par hasard et sans

qu'on se doutât de sa présence; et il est grandement à craindre que celle de M. d'Arrest échappe à son tour. Une comète périodique qu'on ne revoit pas à sa seconde apparition est presque une comète perdue; car les différences entre le calcul et l'observation atteignant quelquefois un chiffre considérable, on la cherche où elle n'est plus; car l'astre aussi diminue souvent d'éclat dans une proportion considérable. C'est dans l'hémisphère austral seulement, au cap de Bonne-Espérance, par exemple, qu'en juillet ou août 1857 on pourra découvrir à son retour la comète de M. d'Arrest.

— M. Babinet présente, avec de justes éloges, le catéchisme photographique de M. Belloc, que nous avons déjà annoncé, et sur lequel nous reviendrons bientôt.

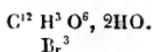
— M. Babinet aussi fait hommage du troisième volume de ses charmantes *Études et lectures sur les Sciences d'observation et leurs applications pratiques*, publiées par M. Mallet-Bachelier. Les notices comprises dans ce volume-bijou ont pour objet: le diamant et les pierres précieuses; les phares et la lumière artificielle; la physique du globe; Quillebœuf; la Méditerranée; la pluralité des mondes.

— M. Dumas, au nom de M. Antoine Rösing, de Christiania, présente des recherches pleines d'intérêt sur l'acide pyrogallique. En voici l'analyse exacte :

« L'acide pyrogallique, à l'état de pureté parfaite, n'exerce aucune réaction sur le papier de tournesol, mais l'acide du commerce a le plus souvent une réaction acide due à la présence de corps étrangers. Il ne peut pas être sublimé sans altération; quelles que soient les précautions employées, une partie se décompose en produisant de l'acide métagallique. Il est attaqué par les acides sulfurique et nitrique et donne plusieurs produits qui seront l'objet d'études subséquentes.

Le gaz chlore réagit sur lui avec énergie et donne des produits de substitution définie qu'on retrouve encore en remplaçant le chlore par le brome et l'iode.

Le brome, notamment donne naissance à des cristaux dérivés du rhomboèdre oblique et dont la formule est



Ils perdent leur eau et se changent en une poudre amorphe, incolore, qui se représente par la composition



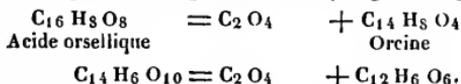
C'est donc de l'acide pyrogallique dans lequel trois équivalents d'hydrogène ont été remplacés par trois équivalents de brôme.

Ce produit donne, avec le sulfate de protoxyde de fer, une coloration bleue très-intense; cette réaction est très-sensible.

L'ammoniaque sec est absorbé à l'abri de l'air par l'acide pyrogallique; mais ce corps tenu longtemps dans le vide perd peu à peu tout l'ammoniaque qu'il contenait.

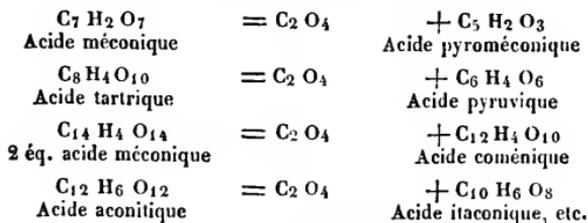
L'ammoniaque, on le sait, attaque rapidement l'acide pyrogallique au contact de l'air, et donne naissance à une matière brune dont M. Rösing a étudié avec soin les réactions. Ces réactions, ainsi que d'autres faits, l'ont amené à conclure que l'acide pyrogallique n'est pas un acide véritable. De tous les corps connus, celui dont il s'approche le plus est l'orcine, avec laquelle il partage l'altérabilité rapide sous l'influence de l'air et des bases, et plusieurs autres propriétés. Comme l'orcine, il absorbe le gaz ammoniac sec, mais le perd ensuite dans le vide; comme l'orcine, il donne, avec l'ammoniaque humide, sous l'influence de l'air, un composé azoté neutre, etc., etc.

Cette analogie peut être poursuivie jusqu'à la génération



Le nom acide pyrogallique devrait ainsi être changé en *pyrogalline* ou simplement *galline*: on pourrait appeler le produit brun azoté *pyrogalléine* ou *galléine*, par analogie avec l'orcéine.

Mais en même temps l'acide pyrogallique présente des caractères analogues à ceux de quelques acides pyrogénés, surtout à ceux de l'acide pyroméconique, et il ne serait pas impossible de réunir ces corps dans un même groupe. Ainsi on a



Ces quatre acides pyrogénés, dont la génération est analogue à celle de l'acide pyrogallique, ont aussi, comme lui, la propriété de colorer les sels ferriques en rouge.

VARIÉTÉS.

Cause de la rage et moyen d'en préserver l'humanité

Par MM. BACHELET et FROUSSART (de Valenciennes).

La rage, abusivement désignée sous le nom d'hydrophobie, n'affecte *spontanément* que le chien, le loup, et plus rarement le renard et le chat, c'est-à-dire les animaux des genres *canis* et *felis*. L'homme, impropre lui-même à transmettre la maladie, n'en est atteint qu'*accidentellement* à la suite des morsures faites par ces animaux. Telle est la théorie admise jusqu'à ce jour.

Peut-on accepter l'opinion accréditée par d'illustres savants, notamment par Bœrhave, et attribuer la rage à l'influence du climat, aux chaleurs et aux froids excessifs, à la privation d'eau? Le contraire paraît plus probable. Ainsi, la rage ne se montre que très-rarement dans les pays chauds; elle est inconnue aux Antilles, dans l'île de Chypre, dans la Syrie, au cap de Bonne-Espérance, à la Jamaïque, dans l'Inde et en Égypte. Elle est également rare dans les contrées froides, à Archangel, à Tobolsk et dans les pays au nord de Saint-Pétersbourg. On n'en a jamais observé un seul cas au delà des cercles polaires. La soif et la faim prolongées ne peuvent pas non plus être considérées comme les causes déterminantes de la maladie. Pour ne citer qu'un exemple : dans les déserts brûlants de l'Afrique et en Égypte, les chiens privés d'eau meurent souvent de faim et de soif, et cependant la rage y est inconnue. D'ailleurs, Bourgelot, et après lui Magendie, ont fait de nouvelles expériences à ce sujet; ils ont enfermé plusieurs chiens sans nourriture, sans eau, et ces animaux ont fini par se dévorer sans qu'aucun ait été atteint de rage.

MM. Bachelet et Froussart ont constaté que cette maladie, dans sa marche progressive, suit le mouvement de la civilisation, et qu'elle apparaît aujourd'hui dans des contrées où elle était jadis tout à fait inconnue, notamment en Algérie. « La rage, disent-ils, est plus ou moins fréquente dans tous les pays où les animaux ne jouissent pas de leur liberté, et où la civilisation a eu pour résultat de contrevenir aux lois naturelles, en comprimant leurs instincts les plus impérieux. » Les animaux des races félines qui, comme le lion, la panthère, le tigre, etc., errent à l'état sauvage, ne sont jamais atteints de la rage; ceux des espèces canines, soit les chiens nomades de l'Afrique, soit les chiens errants de Cons-

tantinople ou les chacals des pays chauds, échappent également à cette maladie.

Les auteurs font ressortir les analogies frappantes qui existent entre la rage *communiquée* à l'homme et d'autres maladies que l'espèce humaine contracte *spontanément*, telles que le satyriasis, la nymphomanie, etc.; maladies qui, lorsqu'elles atteignent un haut degré d'intensité, offrent aussi comme symptômes caractéristiques, la bave écumeuse, l'horreur de l'eau, les grincements de dents, l'envie de mordre, etc., etc.

La rage passe pour incurable. C'est donc aux moyens préventifs qu'il faut recourir. Ceux-ci, d'après MM. Bachelet et Froussart, sont, pour l'homme, la cautérisation immédiate de la morsure; pour les animaux, ils proposent de traiter le chien comme le cheval, le bœuf, les porcs et les autres animaux domestiques supérieurs, c'est-à-dire de les soumettre à la castration.

L'opération faite sur les jeunes chiens n'exige l'emploi ni du fer ni du feu. Comme il ne faut cependant pas que la race canine disparaisse, on conserverait pour les chiens comme pour les chevaux, des étalons destinés à propager les meilleures races.

Les principes que nous venons d'exposer s'accordent admirablement avec ceux émis depuis quelque temps par certains médecins, entre autres par M. le docteur Forster; savoir, que la rage ou l'hydrophobie n'existe pas comme maladie distincte *sui generis*, mais qu'elle doit être rapportée à une de celles qui attaquent *spontanément* l'homme, et que nous avons déjà nommées ci-dessus.

Il est vraiment temps d'appeler l'attention des moralistes sur les inconvénients très-graves de la domestication des chiens et des familiarités excessives dont ils sont l'objet. Si l'on y faisait attention, on verrait qu'un grand nombre de ces animaux sont atteints de vices honteux, complètement inconnus chez les individus vivant à l'état sauvage ou libre; de ces vices à l'hydrophobie, il peut n'y avoir qu'un pas; le châtimeut suit de près le mal.

T. L. P.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

La figure que nous avons donnée dans le *Cosmos* du trapèze de la nébuleuse d'Orion, avec les neuf étoiles qui y sont marquées, a attiré l'attention du R. P. Secchi, et a valu à M. Porro la lettre suivante, datée du 6 juin :

« J'ai vu que vous avez annoncé à la séance du 18 mai la découverte d'une petite étoile dans le centre du quadrilatère d'Orion et que cette découverte a fait naître quelque défiance.

Vous avez mal fait d'attendre, pour l'annoncer, l'arrivée d'une époque où il nous est impossible de la vérifier; mais heureusement je me trouve en mesure de confirmer votre découverte; voici comment :

Un de mes amis m'a prié d'examiner si Rigel n'aurait pas par hasard un troisième compagnon; la mauvaise saison rendait, il est vrai, cet examen difficile; mais le 10 février de cette année, j'ai pu m'assurer que près de Rigel il n'y a rien de nouveau.

Je passai ensuite par curiosité à l'examen du trapèze; l'état de l'atmosphère était excellent; j'avais observé ce soir-là des objets très-difficiles à voir, tels que ϵ 749, 520 atlas des pléiades qui est simple, ϵ 840, 849, 910, sur lesquelles j'ai pu prendre des mesures avec le grossissement de 760. Comme résultat de mes recherches dans le trapèze je trouve noté ce qui suit dans mon journal :

« Ciel très-beau, la sixième étoile du trapèze ne se voit pas, quoique l'air soit excellent... Pourquoi?... Mais il me semble voir une petite étoile au centre du trapèze. »

Suit la mesure de Rigel, puis : « vue très-bonne, disque net, ciel superbe. »

Je n'ai pas fait la figure du trapèze avec la petite étoile, parce que j'étais pressé de mesurer quelques autres étoiles très-difficiles; mais l'observation est certaine.

Ce soir-là, et quelques autres fois depuis, les portions les plus denses de la nébuleuse m'ont paru scintiller et presque se résoudre, et j'en ai fait des figures quelques jours après; mais le phé-

nomène de la sixième étoile, c'est-à-dire celle que vous avez indiquée par H, est intéressant, j'ai quelquefois vu cette étoile assez bien pour pouvoir en prendre des mesures, d'autres fois, au contraire, je ne l'ai pas vue du tout (notez bien que je peux avec le champ éclairé mesurer celle de Struve, la 5^e); il y a donc ici *variabilité*.

Quant aux étoiles de De Vico, je n'ai jamais pu bien m'assurer de leur existence, quoique je les aie cherchées.

En raison des alternatives que ces étoiles présentent, je n'avais pas pris la peine d'enregistrer mes observations, et j'attendais une confirmation que je n'ai pas cherché depuis, autant à cause du mauvais temps, que par oubli.

Je ne veux pas omettre de vous faire observer cependant que quand on n'a pas à sa disposition les instruments pour pouvoir observer à tout instant, il est très-difficile de vérifier ce qu'ils permettent réellement de voir : les circonstances qui influent sur la découverte des petits objets sont si nombreuses qu'il n'est pas étonnant qu'on les voie si rarement.

Je n'estime pas à plus de vingt ou trente heures par an le temps vraiment magnifique (*ezimio*) permettant de faire des observations de première difficulté : il est presque impossible que celui qui va visiter un instrument ou un observatoire arrive juste dans un de ces instants si rares.

Avant d'achever cette lettre, ayant feuilleté le journal des observations, j'ai trouvé à la date du 7 mars cette note :

« Le compagnon de l'étoile D, figuré par Struve dans les *mensuræ micrometricæ*, se voyait très-bien au commencement, si bien que, quoique ne me souvenant pas de sa position, je l'ai reconnu de suite; mais peu après il a disparu et il ne fut plus possible de le voir avec le grossissement de 1 000, l'air s'était, il est vrai, un peu troublé, mais je ne crois pas que la disparition de l'étoile puisse être attribuée à cette cause. »

« L'étoile ϵ (probablement celle de Struve) est certainement de 9^e ou 10^e, parce qu'elle supporte la pleine lumière du champ, même avec le ciel un peu nébuleux. »

Mais imaginez, monsieur, quelle fut ma surprise, lorsque, par la comparaison avec votre figure donnée dans le *Cosmos*, j'ai pu me convaincre que le compagnon de l'étoile D est précisément une des deux qui dans le *Cosmos* sont attribuées au R. P. De Vico, qui certainement ne peut pas être celle de Herschel.

Je conserve le souvenir que la petite étoile que j'ai vue le 2 mars

et qu'il me semble avoir reconnue d'autres fois, ne peut pas non plus être confondue avec celle de Herschel.

Voilà donc un beau champ pour éprouver votre puissant instrument. Si mon attestation peut vous être utile, ne manquez pas de vous en prévaloir; mais si vous vouliez en faire part à l'Institut, veuillez présenter à M. Élie de Beaumont cet autographe, afin qu'il puisse s'assurer par lui-même de l'authenticité.

Demain il y a séance de l'Académie des *Nuovi Lincei*; mon journal y sera présenté, non pas pour mettre en question une priorité qui ne m'appartient pas, mais bien pour montrer qu'il ne nous est point difficile à vous et à moi de voir dans ce mystérieux trapèze ce que d'autres n'y voient ordinairement pas. »

— M. Veau d'Harfleur avait adressé à l'Académie de médecine un Mémoire relatif à l'usage alimentaire de la salicorne herbacée, *salicornia herbacea*, dans lequel il établissait : 1° qu'aux affluents d'eau douce, dans les baies maritimes, les terrains d'alluvion produisent une prodigieuse abondance de salicorne; 2° que cette plante, cultivée autrefois dans le midi de la France pour la fabrication de la soude, peut, à l'époque actuelle, augmenter nos ressources alimentaires; 3° que le meilleur mode de préparation consiste à prendre la plante avant qu'elle soit devenue ligneuse, à la casser par bouts plus ou moins longs, à lui faire subir un bouillon, à l'assaisonner et à la conserver ensuite par le procédé Appert; 4° que deux cents navires, depuis 1848, ont emporté vingt-cinq mille boîtes de conserves de salicorne et que les équipages se sont bien trouvés de l'usage de cet aliment. Sur le rapport de M. Chevallier, l'Académie de médecine a reconnu qu'en effet la salicorne herbacée mérite de fixer l'attention de l'administration, qu'elle peut être utilisée avec avantage, en concurrence avec les légumes usuels, les épinards, le pourpier, les haricots verts, qu'en un mot la communication de M. Veau est d'un grand intérêt; elle mérite les remerciements qui lui seront adressés, et que le rapport dont elle a été l'objet soit adressé aux ministres de la marine, de l'intérieur, des travaux publics et de l'agriculture.

— M. Millon a très-bien fait ressortir dans le *Siècle industriel* l'opportunité et l'utilité de l'élève des sangsues dans les marais naturels de l'Algérie. « Lorsque de grandes masses d'eau, dit-il, reposent sur des couches épaisses de tourbe ou de terre tourbeuse; lorsque cette accumulation séculaire de végétations aquatiques témoigne d'une disposition particulière du sol, contre laquelle il serait, avec des ressources actuelles, impossible de lutter,

alors il est naturel de mettre à profit l'élève des sangsues. C'est une richesse pour ainsi dire spontanée, d'une exploitation simple et avantageuse. Que si les marais se trouvent placés loin des centres de population ; si les habitants qui vivent dans leur voisinage s'adonnent au régime pastoral et entretiennent de grands troupeaux de bétail, qu'ils ont intérêt, malgré tout, à y faire paître une partie de l'année, il faut considérer cette réunion de circonstances favorables comme un don providentiel. Telle est précisément la situation de la plupart des marais d'Afrique au milieu des tribus arabes. Là comme en Moldavie et en Valachie, la présence du bétail continuera d'enrichir les marais et les rendra inépuisables en sangsues. On y verra celles-ci naître et croître avec une merveilleuse rapidité. En organisant la pêche, on la rendra de plus en plus fructueuse ; en mettant à profit les indications pratiques que l'expérience de ces dernières années, et surtout celle du département de la Gironde a fournies, on maintiendra la qualité des produits de la pêche ; cette production naturelle et peu coûteuse opposera aux éleveurs de la Gironde une concurrence difficile à soutenir, ou tout au moins, circonscrira forcément leur exploitation. Bordeaux qui aura fourni un grand enseignement et qui aura servi l'Algérie sans le savoir, en recevra à son tour un bienfait d'hygiène ; ses habitants seront délivrés d'une industrie dont le développement les inquiète.

— Son Excellence M. le ministre d'État et de la maison de l'Empereur vient de renouveler pour cinq ans à M. de Callias, l'autorisation de faire récolter gratuitement les marrons d'Inde dans les domaines de la couronne ; il est heureux d'encourager ainsi l'extraction de la fécule de marronnier, qui, par ses propriétés amyliacées, promet de faire rentrer dans la consommation alimentaire une partie des substances farineuses employées aujourd'hui à la fabrication de l'amidon.

— Pendant la saison de la pêche, les bancs de harengs entrent dans les fiords de Norvège à des intervalles tout à fait inattendus, et dans des endroits où il ne se trouve souvent pas plus d'un ou de deux bateaux pêcheurs. Avant que les bateaux des baies et des fiords environnants aient pu être appelés à prendre part au butin, les harengs ont déjà presque tous déposé leur frai et ont regagné la pleine mer.

Pour prévenir ces désappointements souvent répétés et les pertes qui en résultent pour les pêcheurs, le gouvernement norvégien va établir sur une étendue d'environ 200 kilom., le long

de la côte fréquentée par les bancs de harengs, un câble sous-marin, avec des stations à terre, à des intervalles suffisamment rapprochés et communiquant avec les villages habités par les pêcheurs. Dès que le banc de harengs sera aperçu au large, et on peut toujours le reconnaître à une certaine distance par le flot qu'il soulève, une dépêche télégraphique expédiée le long de la côte, annoncera à chaque village le fiord ou la baie dans laquelle le hareng aura pénétré.

— L'Observatoire de Wasingthon dont les murs sud et est courent parallèlement à la rivière Potamac, qui est à moitié encéint d'eau, et environné à une petite distance de marais couverts d'herbes parasites, était souvent envahi par la fièvre, et l'on remarquait que l'apparition de l'infection coïncidait avec le dépérissement et la dissolution de ces mauvaises herbes. M. le lieutenant Maury, partant de cette observation, a eu l'heureuse idée d'opposer au fléau l'influence purifiante de plantes douées d'un pouvoir d'absorption considérable. Vers la fin de 1855, il a fait creuser autour de l'Observatoire, à environ 200 mètres de la rivière, une plate-bande d'un mètre environ de profondeur, d'une largeur de 15 mètres, et l'a fait ensemercer au printemps de soleils, *heliantus grandiflorus*; août, le mois critique, arriva et, au grand étonnement de tout le monde, il n'amena aucun cas de fièvre, ce qui n'avait jamais eu lieu depuis la fondation de l'établissement. L'expérience sera répétée sur une plus grande échelle et sur plusieurs points, de telle sorte qu'on puisse arriver à une conclusion définitive sur l'efficacité de ce moyen très-rationnel.

Nous empruntons cette nouvelle au *Moniteur*, et nous nous permettrons de lui faire remarquer qu'en sa qualité de journal officiel, il donne un très-mauvais exemple, lorsqu'ils ne convertit pas les mesures anglaises en mesures du système métrique, et se sert sans cesse des mots proscrits, mille, yards, pieds, ponces, etc., etc. Comment veut-on que les mesures nouvelles entrent dans les habitudes des populations, si les organes du gouvernement eux-mêmes ne s'en servent pas exclusivement? Le *Cosmos* désormais s'exécutera courageusement et ne parlera plus, en fait de mesures, que la langue imposée par la loi.

— Mgr Pallegoix signale l'existence, en Chine, de trois espèces de poissons doués de la singulière faculté de pouvoir marcher dans les herbes humides, et de faire ainsi d'assez longs trajets, d'une rivière desséchée à une autre rivière, ou à des étangs qui, vides de poissons qu'ils étaient, deviennent tout à

coup peuplés comme par enchantement. Ces trois espèces de poissons marcheurs ont reçu, en Chine, les noms de Pla-xon, Pla-Dutk et Pla-mo; ce sont des poissons assez voraces, gros comme la carpe, dont la chair, séchée au soleil et salée, se garde une année entière et fournit une nourriture aussi abondante que saine.

— Un journal affirme que, pendant l'hiver, dans le détroit de Magellan, passage obligé de l'océan Atlantique à l'océan Pacifique, le froid est quelquefois si vif, qu'un seau d'eau lancé par un bras vigoureux se congèle entièrement en l'air, avant d'avoir atteint une distance de dix pas. Ce fait nous semble tout à fait incroyable; nous avons vu, il est vrai, dans le fameux hiver de 1829, un pot d'eau, versé dans une cuvette, se prendre subitement en gelée, mais cette eau était restée exposée immobile pendant une longue nuit à un froid de 15 degrés.

— Un gisement de fer considérable, d'une grande richesse, fournissant en abondance un minerai analogue aux meilleurs minerais de Suède, vient d'être découvert dans le port de Diélette, voisin de Cherbourg; d'autres gisements semblables ont été mis en évidence aux portes de Cherbourg et sur divers points de l'arrondissement.

— Par un décret impérial, l'administration du *Journal des Savants* passe, du ministère de la justice, dans le domaine du ministère de l'instruction publique. « Comme ce journal, dit le rapport à Sa Majesté, se rattache intimement aux intérêts des sciences et des lettres, son influence ne peut que s'accroître si on le ramène au centre des travaux dont il a pour mission de propager le goût et de constater les progrès. » Nous accueillons cette nouvelle avec joie, car il n'est que trop certain que le *Journal des Savants*, qui est cependant pour le budget une charge assez lourde, a été sans influence aucune; c'est la plus ignorée et la moins lue de toutes les publications scientifiques françaises.

— Un journal belge dit : « Nous avons sous les yeux un petit appareil pour la protection des fraises. Ce sont deux demi-cercles en terre cuite vernissée qui, réunis, forment une espèce de plat, au centre duquel se trouverait une ouverture. Le diamètre du plat est de 27 centimètres, le diamètre du trou de 10 centimètres. Pour se servir de ce *porte-fraises*, on rapproche sur terre les deux parties de l'anneau, les branches du fraisier sortent par le trou et reposent sur le plat. Les fraises ainsi ne sont plus en contact avec la terre. Le *porte-fraises* hâte la maturation des fruits,

augmente leur volume et leur poids, et surtout conserve en temps de pluie leur arôme et leur propreté.

— Nous lisons dans un rapport lu par M. Montagne à la Société impériale et centrale d'agriculture, le passage suivant : « M. Lilione signale un fait que nous regardons comme capital, et auquel donne une plus grande importance encore une découverte analogue faite par M. Hermann-Hoffmann. Ce fait consiste dans la présence des filaments du *botrytis bastiana*, végétant non-seulement dans la cavité de l'estomac du ver atteint de muscardine, mais encore sous les cellules épithéliales de ce viscère, c'est-à-dire absolument dans les mêmes conditions où végétait le *mucor apirede* de M. Hoffmann, cet autre champignon parasite qui tue aussi les abeilles. » Ainsi c'est dans l'estomac qu'on trouve le premier anneau de cette chaîne de changements qui arrivent dans cette maladie; c'est donc une vive lumière jetée sur son étiologie.

— L'*Ami des sciences* affirme que si on renferme les poules dans un endroit où il leur soit impossible de satisfaire leur goût pour une nourriture animale, débris de viande, insectes, vers, etc., elles cesseront de pondre, alors même qu'on leur donnera en abondance les meilleurs grains; leur santé s'altérera, et le profit qu'on peut attendre d'elles diminuera dans une proportion considérable. Il faut donc avoir toujours en réserve des débris de viandes fraîches ou des vers destinés aux volatiles dont on veut retirer un bon profit.

— Une circulaire du ministre de l'agriculture règle de la manière suivante les conditions de la distillation des grains et autres substances alimentaires. A l'exception du riz, les grains et substances alimentaires ne pourront être convertis en alcool qu'autant que leur état d'avarie ou tout autre circonstance les rendra impropres à la consommation. L'orge, employé comme agent de fermentation et mélangé avec d'autres substances dans la proportion de moins de 25 pour 100, est exempt de la condition d'avarie. Les substances à distiller ne doivent pas être traitées par les acides, parce que leur emploi a l'inconvénient de rendre les résidus impropres à l'alimentation des animaux. La distillation des seigles atteints de la maladie de l'ergot est interdite, l'alcool et les résidus qui proviennent de cette distillation étant considérés comme insalubres.

Nouvelles de médecine et de chirurgie.

— M. le docteur Armand de Fleury essaie dans le *Moniteur des*

hôtiaux de différencier nettement l'état de veille et l'état de sommeil. Si la veille, dit-il, est la conscience en érection, le sommeil est la *détente de l'âme*; cette expression est heureuse et fera son chemin. Pendant le sommeil, dit le spirituel écrivain, les facultés de l'âme refluées vers leur centre ne sont plus dans leur exercice présidées par la conscience... Le foyer cérébral peut être comparé à un piano qu'une main sûre a cessé de diriger, mais dont les touches peuvent vibrer sous le moindre vent que soulève le hasard. De là ces associations bizarres qui, sans tenir compte des idées de temps ni de lieu, engendrent des songes fantastiques, quelquefois très-douloureux, souvent pleins de charmes et d'une puérité qui fait rire au réveil. Pendant le sommeil, toutes les facultés de l'âme sont décuplées, parce que les forces de la vie, qui, dans l'état de veille, sont distribuées sur différents points qu'elles défendent, et qui se tiennent sur la limite des sens comme autant de colonnes d'observation détachées du corps central d'une armée, sont comme rentrées au camp. L'âme alors peut, soit quand un souvenir se réveille, soit quand des combinaisons fortuites la provoquent, jeter sur un point donné un bien plus grand nombre d'éléments vitaux.

— M. Fleury conclut ainsi une longue étude fondée sur l'observation de la médication hydrothérapique : 1° l'hydrothérapie rationnelle est une médication qui n'a point d'équivalent dans la thérapeutique, en raison de l'action toute spéciale qu'elle exerce sur la circulation capillaire générale, l'hématose, la constitution du sang, l'innervation, la digestion, la nutrition, en un mot sur toutes les grandes fonctions de l'organisme ; 2° son efficacité se traduit souvent par des guérisons d'une rapidité imprévue, exceptionnelle, extraordinaire, lorsque la maladie est récente, locale, accidentelle ; lorsque l'action hydrothérapique ne doit être que révulsive, excitatrice, perturbatrice ou sédative ; 3° dans les maladies anciennes, générales, héréditaires, diathésiques, dans les olopathies, on obtient souvent de l'action régulatrice et reconstitutive de l'hydrothérapie des guérisons inespérées et impossibles par tout autre mode de traitement ; mais parfois ces guérisons se font attendre assez longtemps.

— M. le docteur Schwander avait remarqué que les enfants affectés d'incontinence d'urine nocturne éprouvaient et satisfaisaient souvent le besoin d'uriner ; et il en avait conclu que ces évacuations intempestives devaient avoir pour effet de rapetisser la vessie, de lui faire perdre son élasticité ; que cette modification à

son tour était la cause de leur infirmité ; et que, pour guérir l'enfant qui en est atteint, il fallait avant tout lui faire retenir son urine aussi longtemps que possible. Ses prévisions ont été couronnées d'un succès inespéré ; les trois premiers enfants, sur lesquels il a fait l'application de sa méthode, ont été guéris en moins d'un mois.

— M. le docteur Rousset, de Metz, affirme de son côté qu'il a guéri les incontinenances d'urine par l'emploi du sirop d'ergotine de M. Bonjean, administré à la dose de quatre cuillerées d'abord, puis de deux par jour.

— Une étude physiologique attentive de l'appareil auditif de l'homme a conduit M. le docteur Krainer, de Berlin, aux conclusions suivantes :

Le canal auriculaire conduit plus du tiers des ondes sonores qui arrivent à la membrane du tympan ; la conque est la portion la plus importante ; le cartilage n'agit qu'en rassemblant les ondes, dont les parties solides transmettent à peine la cinquantième partie. Les courbures du conduit et le cérumen qui le tapisse protègent la membrane du tympan contre les agents extérieurs, mais n'ont aucune influence sur la transmission des ondes. La membrane du tympan ne transmet les sons en quantité et en qualité qu'autant qu'elle est saine, elle préserve en outre la caisse des influences extérieures. La chaîne des osselets conduit peu d'ondes sonores ; sa principale fonction est de maintenir la membrane entre deux couches d'air. La membrane de la fenêtre ronde transmet au labyrinthe les vibrations de l'air et de la caisse. Les cellules mastoïdiennes ont peu d'importance acoustique. La trompe d'Eustache est un canal ouvert, servant à renouveler l'air de la caisse et à éliminer les sérosités sécrétées dans cette cavité. L'ouïe n'est pas complètement détruite par l'absence des membranes de la fenêtre ovale, de la fenêtre ronde, et par la perte du liquide de Cotunni.

— M. le docteur Pape conseille les inhalations de chloroforme dans les affections spasmodiques des voies respiratoires, l'asthme bronchique, le spasme du larynx, la coqueluche, etc.

— M. le docteur Testamanzi a signalé un cas d'ophtalmie palpébrale, ayant son siège principal au grand angle de l'œil droit, accompagné d'écoulement fétide et de démangeaisons insupportables, qui avait pour cause unique la présence d'une larve de mouche de la viande ; tous les symptômes douloureux disparurent très-rapidement après l'extraction du parasite.

— M. le docteur Langenbeck est convaincu que les bains

chauds permanents peuvent aider beaucoup à la guérison des grandes blessures produites surtout par l'amputation ; il énumère comme il suit leurs effets salutaires : diminution de la douleur et de la fièvre, maintien de la plaie dans un état constant de propreté ; accélération du travail de cicatrisation.

Voici les cas dans lesquels les bains chauds permanents sont indiqués : les grandes plaies des parties molles, les plaies pénétrantes des articulations, les fractures compliquées, dès qu'il survient de l'inflammation et de la suppuration ; les arrachements des parties molles aux mains et aux pieds, avec et sans lésion des os ; après la lithotomie, l'urétrotomie, l'herniotomie, l'extirpation de l'ovaire et du rectum ; la carie, le panaris, le phlegmon diffus, l'œdème purement aigu ; la gangrène, les brûlures, les phlegmasies articulaires aiguës ou chroniques, après les opérations d'ankylose ou de contracture des membres, soit par extension, soit par ostéotomie sous-cutanée.

— M. Lebrun regarde comme très-probable la production de la vaccine chez la vache et de la vaccine chez l'homme, par l'inoculation des *eaux aux jambes* du cheval.

— M. Duval a trouvé très-efficace le moyen suivant de prévenir les cicatrices produites par les pustules de la vaccine. Au début de la maladie, c'est-à-dire vers le troisième ou quatrième jour de l'éruption, on prend de l'ammoniaque ordinaire, marquant environ 25° centigrades, et on y trempe un masque en toile de lin ou de coton, présentant des ouvertures pour les yeux, le nez et la bouche, avec des cordons correspondant aux angles externes des cavités orbitaires et aux commissures externes de la cavité buccale qui se relieront derrière la tête. Après avoir trempé le masque dans l'ammoniaque, on le met sur la figure du patient, on le laisse quatre minutes, en avertissant le malade de tenir les yeux fermés, de couvrir sa bouche et son nez d'un mouchoir ; on enlève le masque qui a produit une rubéfaction assez forte, si bienfaisante que les élevures papuleuses, les boutons varioleux avorteront et entreront en suppuration avant d'avoir commencé leur travail d'ulcération. On remplace immédiatement le masque ammoniacal par un autre, trempé dans un liniment oléo-calcaire, que l'on change au moins une fois par jour pendant quatre jours. On voit alors la période de dessiccation commencer et s'achever sans que les pustules laissent jamais de cicatrices.

PHOTOGRAPHIE.

Sur le collodion

Par M. HARDWICH.

Agents d'ioduration. — Parmi tous les agents d'ioduration, on a donné la préférence à l'iodure de cadmium, d'abord parce qu'il est très-facile de l'obtenir pur ; puis, parce qu'il jouit d'une stabilité relative très-grande. Même après plusieurs mois, et alors que les collodions préparés aux iodures alcalins sont devenus très-colorés et presque insensibles, le collodion sensibilisé par l'iodure de cadmium n'a presque éprouvé aucune altération. Il faut cependant quelque étude et quelque exercice pour arriver à bien préparer avec ce sel un collodion pour négatifs. La couche est douée d'une sensibilité extrême, elle est impressionnée par les objets situés dans les ombres les plus profondes ; après une exposition, même instantanée, on peut discerner déjà une silhouette ou esquisse de toutes les parties de l'image. Il est en outre assez difficile de donner au négatif une vigueur et un éclat suffisants. Dans le cas des iodures alcalins, la décomposition survenue au sein du collodion produit l'effet désiré, c'est-à-dire donne la vigueur, tandis qu'avec l'iodure de cadmium il n'y a pas ou il y a peu de changement, de sorte qu'il est quelquefois nécessaire de recourir à l'addition d'une substance organique.

En général, l'intensité qu'on doit demander à un collodion quelconque dans le développement varie beaucoup avec l'état du bain de nitrate, ainsi qu'avec la nature de la lumière et la durée de l'exposition. Par un jour clair, l'image se développe rapidement, et on peut prolonger impunément, jusqu'à un certain point, l'action de l'acide pyrogallique ; mais si l'atmosphère est brumeuse, obscurcie par la fumée ou les vapeurs, les particules d'argent se déposent plus lentement, l'impression est bleue et faible. Une image qui se développe rapidement et dont la teinte est rouge noircira toujours si on prolonge le développement ; mais une image d'un ton fade et lourd, caractéristique d'une lumière faible, prend très-lentement de l'intensité, même alors qu'on ajoute du nitrate d'argent libre. Ces faits expliquent pourquoi le même collodion donne tantôt des images vigoureuses, tantôt des images pâles.

Le collodion ioduré qui a subi la décomposition organique est moins sujet à subir ces variations que le collodion pur ; mais

alors, à moins que la lumière n'ait atteint un certain degré d'intensité, la plaque sensible n'aura été nullement impressionnée. Il résulte de là que si l'on a employé un collodion vieux et brun par un mauvais temps, les ombres profondes de l'image ne se seront pas encore dessinées quand les parties lumineuses seront suffisamment développées. Il faut entre ces deux extrêmes choisir un terme moyen, et ne pousser l'intensité que dans une mesure telle que la sensibilité des rayons faibles ne soit pas sacrifiée.

Constitution physique de la couche de collodion. — Les iodures qui ont une réaction alcaline, comme les iodures de potassium ou d'ammonium, rendent le collodion plus fluide et sans corps; tandis que les iodures acides, comme l'iodure de cadmium, ont une tendance opposée. Le collodion qui renferme de l'iodure de cadmium est très-sujet à se fendiller, et l'agent révélateur ne coule pas aussi facilement qu'à la surface d'une couche sensible préparée à l'iodure d'ammonium: ces effets, toutefois, dépendent beaucoup de la température à laquelle a été préparé le coton-poudre; car sa fluidité est d'autant plus grande que cette température a été plus élevée.

L'usage de l'alcool rectifié dont le poids spécifique est 0,820, fournit une couche plus unie et plus plane, lorsque la proportion d'alcool a été grande. Mais un collodion qui ne renferme qu'une petite quantité d'alcool, peut contenir une proportion considérable d'eau, sans perdre de sa fluidité.

La présence de l'eau dans le collodion a aussi pour effet de donner à la couche une fibre courte ou serrée, de sorte que la couche a plus de ténacité et de contractilité, que lorsque l'alcool a été renforcé par la rectification. Il en résulte que le collodion fait avec des alcools presque anhydres se détachera quelquefois tout seul des bords de la glace. La couche à fibre courte est toujours plus ou moins désagrégée (*rotten*), elle adhère fortement à la glace, et ne peut pas se détacher en membrane une; mais un petit filet d'eau projetée avec force sur un point quelconque de la couche y fait bientôt un trou.

M. le docteur Norris a appelé récemment l'attention sur la nécessité de faire usage d'un collodion à fibres courtes et pulvérisé, quand il s'agit d'opérer à sec; mais il est douteux que cette condition de la couche soit plus convenable dans le cas du collodion humide. Des expériences faites en vue d'éclaircir ce doute semblent avoir prouvé qu'un collodion gélatineux et quelque peu cohérent, est plus facilement impressionné par une lumière faible,

que le collodion pulvérulent, et que par conséquent la gradation des teintes est plus parfaite. Si cette observation est exacte, la texture serrée ou courte du collodion ne sera désirable qu'autant qu'il est nécessaire que la couche adhère au verre, et pour prévenir la solution d'hyposulfite d'exercer son action au-dessous de la couche.

Action du collodion ioduré sur les papiers réactifs. — On peut souvent obtenir des informations utiles de l'immersion continue dans le collodion de bandes de papier bleu et rouge qu'on y laisse plongées pendant plusieurs heures. Si l'on s'est servi d'iodure de cadmium, la réaction doit être acide, les éthers et les alcools du commerce contiennent cependant assez souvent des alcools libres, soit de l'ammoniaque, soit du carbonate de potasse. Lorsqu'on photographie avec une lumière faible, la présence de traces d'ammoniaque est plus avantageuse que nuisible; mais dans une lumière forte, l'image, sous certaines circonstances, pourrait devenir trop rouge, parce que l'état alcalin de la couche est favorable au virage au rouge des lumières intenses. Par conséquent, s'il s'agit de photographier des paysages, un collodion incolore, faiblement alcalin au papier réactif, donnera très-probablement des ciels faibles. De l'iode libre ajouté à un semblable collodion jusqu'à ce qu'il devienne jaune augmente beaucoup l'intensité, ce qui n'aura pas lieu si les conditions de lumière sont différentes : dans un intérieur, et par un temps sombre, par exemple, un excès d'iode n'a d'autre effet que de rendre l'image plus bleue et d'empêcher les demi-tons d'atteindre leur développement complet. C'est donc simplement en corrigeant l'excès d'action d'une lumière puissante que l'iode libre et les acides sont quelquefois utiles pour ajouter à l'intensité de l'image. Ces remarques ne s'appliquent pas au collodion qui contient des matières organiques; dans ce cas, la présence de l'iode peut accroître ou diminuer l'intensité suivant la nature de la substance organique présente. (*Journal de la Société photographique de Londres*, mai, p. 283.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 8 juin.

M. le Ministre de l'instruction publique transmet ampliation du décret impérial qui confirme la nomination de M. Antoine Passy à la place d'académicien libre ; sur l'invitation de M. le président, M. Passy prend place parmi ses confrères.

— Lord Brougham continue son examen de certains paradoxes mathématiques réels ou supposés, et principalement de ceux qu'on rencontre dans le calcul intégral. Les paradoxes que le noble lord signale sont presque tous relatifs au cas de mobiles soumis à l'attraction proportionnelle à diverses puissances de la distance au point attirant, et ils consistent : 1° en ce que l'attraction pour certaines positions du mobile devient infinie, quoique sa distance au centre d'attraction ne soit pas nulle; 2° en ce que le mobile passe d'une branche de la courbe décrite à un autre branche réellement discontinue par rapport à la première, et par conséquent avec violation de la loi de continuité qui doit cependant présider à tous les phénomènes de la nature. Lord Brougham, si nous l'avons bien compris, arrive à cette conclusion que ces paradoxes ou anomalies étranges doivent être attribués à des erreurs dans l'application des procédés de calcul, en ce sens que ce ne serait pas le calcul, mais celui qui le manie qui serait en défaut.

— M. Laugier continue son Mémoire *sur les distances polaires des étoiles fondamentales* ; son but est de donner les résultats définitifs d'environ 3 000 observations faites par lui du 29 décembre 1851 au 26 janvier 1854, à l'Observatoire de Paris, avec le cercle mural de Gambey, pour déterminer la latitude et les déclinaisons des étoiles fondamentales. Il ne croit pas que les défauts inhérents au mode de construction d'un cercle mural aient pu produire des erreurs notables, et est conduit à penser que les déclinaisons obtenues par lui sont assez précises pour être utilement employées dans des recherches délicates. De ces observations auxquelles il applique tour à tour trois corrections, celle de l'erreur personnelle, celle des erreurs provenant d'un défaut de rectification dans la position du cercle, celle enfin des erreurs causées par l'influence de la pesanteur, il conclut les distances zénithales au moyen de la collimation au zénith déterminée par l'observation du nadir, et des valeurs assignées à l'aberration, à la nutation, à la précession. Afin d'apprécier l'exactitude des distances polaires ainsi calculées pour

les cent quarante étoiles fondamentales, M. Laugier a procédé plus tard à un grand travail de comparaison; il a déterminé pour chaque étoile la distance polaire et le mouvement propre qui résultent de l'ensemble des positions rapportées dans les catalogues les plus estimés au nombre de treize : ceux de Bradley, Piassy, Groombridge, Bessel, Pond, Struve, Airy, Argelander, Busch, Airy, 1840, 1845, 1842. Il a trouvé qu'en moyenne une distance polaire normale, fournie par ces catalogues, comporte une erreur moyenne de $0'',25$ lorsque l'étoile, entre dans un grand nombre d'entre eux, de $0'',45$ lorsqu'elle ne figure que dans quelques-uns.

— M. Plana fait hommage d'un ouvrage intitulé : *Recherches historiques sur la première explication de l'équation séculaire du moyen mouvement de la lune*; le principal résultat formulé par l'illustre auteur, est que la découverte du premier terme de l'équation séculaire de la lune est due aux efforts réunis de Lagrange et de Laplace; son ouvrage contient en outre : 1° un erratum pour le second volume de la mécanique analytique de Lagrange; 2° l'exposé critique des méthodes de détermination de l'orbite des comètes.

— Mlle Sturm fait hommage du premier volume du *Cours d'analyse*, professé à l'École polytechnique par son illustre frère. Ces leçons furent d'abord rédigées par quelques sergents de l'École, leur rédaction rendait assez fidèlement, dans leur ensemble, la pensée de l'auteur, mais il s'y était glissé de nombreuses fautes de calcul ou de langage, que M. Prouhet, élève distingué de M. Sturm, souvent honoré de ses précieux conseils et de son bienveillant appui, a réussi sans peine à faire disparaître. Il lui a suffi pour cela de recourir aux manuscrits de M. Sturm, dans lesquels il a trouvé un programme très-détaillé de son cours, avec plusieurs théories entièrement rédigées, ainsi qu'aux corrections et additions écrites par lui sur les marges de quelques exemplaires des feuilles lithographiées. Le premier volume, précédé de la *Notice sur la vie* et les ouvrages de M. Sturm dont nous avons déjà parlé, comprend trente-six leçons, vingt-six de calcul différentiel, et dix de calcul intégral; c'est un très-bon traité élémentaire que les élèves de l'École polytechnique et de la Faculté des sciences consulteront et étudieront avec beaucoup de profit.

— M. Duméril, au nom d'une commission composée de MM. Valenciennes, Milne Edwards et lui, lit un rapport sur un Mémoire de M. Hollard, professeur à la Faculté des sciences de Poitiers,

relatif à la famille des ostracions. Ces poissons, vulgairement nommés *coffres* ou *coffrets*, ont une forme bizarre en apparence; leur peau osseuse et solide, offre des pans réguliers qui protègent les parties molles intérieures comme le font la carapace des tortues et la cuirasse articulée des tatous; dans leur boîte osseuse, la tête et le tronc sont réunis en une seule masse inflexible, de sorte qu'ils n'ont de parties mobiles que les paires de nageoires latérales qui maintiennent l'équilibre dans la station, et les nageoires de la queue qui servent à leur translation active dans la faculté qu'ils ont de nager. M. Hollard a étudié avec le plus grand soin l'organisation et le développement des plaques, qui par leur intime soudure constituent l'enveloppe osseuse; il y a reconnu la présence d'une sorte de couche épithéliale muqueuse, étalée sur un pigment ou matière colorante variée, qui semble exsuder de la surface rugueuse et tuberculeuse des plaques, et dont la nature chimique se rapproche de celle de la dentine de M. Frémy. La couche la plus extérieure des écussons osseux est pellucide; elle ressemble à un vernis transparent dont la ténuité est grande, principalement sur les points saillants et sur les tubercules dont la surface est parsemée. La couche inférieure, vue à la loupe, offre de petits canalicules compris entre des lignes saillantes: c'est comme une sorte de stratification ou d'imbrication; la couche intermédiaire semble formée de cellules ou vacuoles osseuses allongées, sinueuses ou ondulées. Les conclusions du rapport sont que l'Académie doit engager l'auteur à publier son travail, véritable monographie qui donne des notions importantes sur un point de la science dont l'étude peut jeter un grand jour sur les restes fossiles d'un grand nombre de poissons encore inconnus.

— M. Gay, qui débutait dans ses fonctions de juge académique, lit en son nom et au nom de MM. Boussingault, Payen, amiral Du Petit-Thouars, un rapport très-long et très-intéressant sur le Mémoire de M. Édouard de Rivero relatif aux momies du Pérou. Nous regrettons vivement de ne pouvoir qu'énoncer rapidement les faits principaux sur lesquels M. Gay a appelé l'attention de l'Académie.

Après un examen sérieux des momies péruviennes, M. de Rivero est resté convaincu que l'immense majorité est l'effet naturel du terrain et du climat, très-secs et très-chauds; les momies artificielles sont une exception réservée à la grande famille des *Incas*, qui, comme fils du Soleil, étaient honorés presque à l'égal de l'Être suprême; des hommes spéciaux appelés *Camatas* étaient chargés de les embaumer; la cérémonie toujours auguste de l'embaumement

ment était malheureusement suivie de quelques sacrifices humains, mais sans la barbarie qui accompagnait ces mêmes cérémonies dans le Mexique.

On compte par milliers les momies naturelles. L'idée d'une vie éternelle engageait ces peuples à placer dans les tombeaux et à côté des cadavres deux ou plusieurs vases renfermant des vivres et certaines boissons qui devaient les aider à atteindre le terme de leur voyage. Beaucoup de momies ont dans la bouche une petite plaque mince ou monnaie d'or, d'argent ou de cuivre. Il paraît que l'embaumement artificiel se faisait sans aucun ingrédient, plantes, bitumes, résines ; les *Camatas* arrivaient à leur but en soumettant le corps pendant plusieurs jours à l'action alternative du soleil et de la gelée. C'était donc un procédé semblable à celui qui sert de base à la riche industrie de viande sèche appelée *charqui*. Il consiste à couper la viande par tranches larges et minces qu'on étend à l'air après les avoir saupoudrées d'une très-petite quantité de sel. Au bout de quelques jours, cette viande se trouve parfaitement desséchée, et, condensée alors en gros ballots, elle se conserve des années entières sans éprouver la moindre altération. Cette industrie est une des principales richesses du pays, et tous les étés chaque fermier fait tuer des milliers de bœufs et vaches pour la préparation du *charqui* consommé et exporté en quantités considérables. M. de Rivero n'a jamais rencontré d'yeux dans les momies ; il en existe cependant, puisque M. Payen en possède ; et ce sont, comme M. Valenciennes l'a démontré récemment, des yeux d'un grand céphalopode. L'auteur du Mémoire a consacré quelques pages curieuses aux repas de famille et aux cérémonies joyeuses qui ont lieu dans la maison des défunts, au jour et aux anniversaires de leur enterrement. La gaité est surtout excessive, jusqu'au point d'atteindre les limites de l'orgie, lorsque le mort est un jeune enfant, et elle est inspirée sans aucun doute par la pensée que l'angélique créature va protéger ses parents dans l'autre monde. Il est temps, dit en finissant M. Gay, d'étudier les gigantesques monuments du Pérou encore debout pour attester l'état de civilisation des anciens peuples, et les nombreux objets d'art ou d'industrie qu'on y rencontre. En dirigeant aujourd'hui les recherches sur les vieux débris de cette société, on peut espérer de mieux connaître ces anciens peuples, et d'arriver peut-être même à dégager une civilisation antérieure à celle des Incas. La Commission propose de remercier M. de Rivero de sa communication, et de l'engager à continuer ce genre de re-

cherches, qui peut jeter un si grand jour sur l'histoire des nations américaines.

— L'Académie procède à l'élection d'un membre correspondant, dans la section de botanique, en remplacement de M. Dunal. La section avait arrêté la liste suivante de candidats, tous nationaux : au premier rang, M. Thuret, à Cherbourg; au deuxième rang, M. Planchon, à Montpellier; au troisième rang, *ex æquo*, M. Godron, à Nancy, et M. Lecoq, à Clermond-Ferrand; au quatrième rang, *ex æquo*, MM. de Brébisson, à Falaise, Clos, à Toulouse, Grenier, à Besançon, Seringe, à Lyon. Le nombre des votants est de 45, la majorité de 24. Au premier tour de scrutin, M. Thuret a obtenu 23 voix, M. Lecoq 22, M. Planchon 1; il n'y a pas eu de majorité. Au second tour, M. Thuret est nommé membre correspondant par 25 voix, contre 17 données à M. Lecoq. Ces chiffres prouvent que M. Lecoq rencontre au sein de l'Académie des sympathies nombreuses dont la section n'avait pas assez tenu compte.

— M. Verdet, maître de conférences à l'École normale, lit un second Mémoire sur le pouvoir rotatoire magnétique, ou la propriété de faire tourner le plan de polarisation du rayon lumineux que le magnétisme développe temporairement dans les substances transparentes. Dans ses premières recherches, le savant physicien avait découvert que les sels de fer sous l'influence du magnétisme exercent sur la lumière polarisée une action contraire à celle de l'eau, du verre, du sulfure de carbone et autres substances transparentes; que le pouvoir rotatoire des sels de fer en dissolution est inverse, tandis que le pouvoir rotatoire des substances transparentes en général est direct. Il propose de substituer, aux mots *direct* et *inverse*, les mots *positif* et *négatif*, qui ont, dit-il, l'avantage de rappeler le sens de la rotation; en effet, les corps doués du pouvoir rotatoire direct ou positif font tourner le plan de polarisation de la lumière dans le sens où l'électricité positive parcourt le fil conducteur de l'électro-aimant; tandis que les sels de fer doués du pouvoir inverse ou négatif font tourner le plan de polarisation dans le sens du mouvement de l'électricité négative. Ces définitions bien établies, M. Verdet a étudié de nouveau, au point de vue du pouvoir rotatoire, les composés transparents des métaux incontestablement magnétiques, le fer, le nickel, le cobalt, le manganèse, le chrome, le titane et le cérium. Les dissolutions de sels de protoxyde de fer sont douées d'un pouvoir négatif; mais leur action n'est jamais assez grande pour faire disparaître entiè-

rement le pouvoir rotatoire positif de l'eau; les valeurs numériques des rotations observées s'accordent parfaitement avec l'hypothèse qui fait de ces dissolutions des mélanges en proportions variables d'eau et de sulfate anhydre doués de pouvoirs rotatoires contraires. Le pouvoir négatif des sels de peroxyde est beaucoup plus grand; une solution aqueuse contenant 40 ou 50 pour 100 de perchlorure de fer exerce une action négative six ou sept fois plus grande que l'action positive de l'eau, égale, par conséquent, à celle du verre de Faraday. En prenant pour dissolvant l'esprit de bois, on peut obtenir des milieux encore plus énergiques. La dissolution, par exemple, de 55 parties de perchlorure de fer dans 45 parties d'esprit de bois, constitue un liquide qui, par sa transparence, se prête à des observations précises, et dont l'action sur la lumière polarisée est presque double de celle du verre pesant, mais de sens contraire. Des expériences comparatives faites sur ce milieu ont permis à M. Verdet d'établir que la rotation négative suit les mêmes lois que la rotation positive. Il y a, comme on sait, deux cyanures doubles de fer et de potassium, le cyanure jaune diamagnétique et le cyanure rouge faiblement magnétique; le pouvoir rotatoire du cyanure jaune est positif et peu intense, celui du cyanure rouge est négatif et très-grand; 15 parties de cyanure rouge dissoutes dans 85 parties d'eau donnent un liquide dont le pouvoir rotatoire négatif est double en valeur absolue de celui de l'eau.

Quant aux autres métaux, nous nous contenterons d'énoncer la conclusion générale de M. Verdet : « Par les propriétés qu'ils communiquent à leurs composés transparents, les métaux magnétiques se divisent en deux classes, dont l'une contient le fer, le chrome, le titane et probablement le cérium; dont l'autre contient le nickel, le cobalt et le manganèse. Il est digne de remarque que les métaux le plus fortement magnétiques, le fer et le nickel, soient le type de ces deux classes, et que les métaux moins magnétiques établissent en quelque sorte la transition. »

— Dans une lecture écrite, M. Louis Figuier expose des expériences par lesquelles il croit avoir prouvé qu'il ne se forme pas de sucre après la mort, dans le foie des animaux, contrairement aux assertions de M. Claude Bernard. Analysons en quelques mots les expériences de l'intrépide adversaire de la théorie glycogénique : 1° il a pris un foie de mouton, il l'a haché avec soin, de manière à le réduire en pulpe; il a lavé cette pulpe par décantation un grand nombre de fois; la masse incolore et tout à

fait exempt de glycose ainsi obtenue a été abandonnée à elle-même pendant vingt-quatre heures; au bout de ce temps on l'a fait bouillir dans l'eau, et il a constaté que cette eau ne renfermait pas la moindre trace de glycose; 2° il a coupé en deux un foie de mouton, après l'avoir soumis pendant une heure et demie à l'action d'un courant d'eau entrant par la veine-porte et sortant par la veine-cave inférieure; l'une des moitiés a été hachée sur-le-champ et mise en décoction dans l'eau bouillante; cette eau contenait une quantité notable de glycose; la seconde moitié, traitée de la même manière, mais après vingt-quatre heures, ne contenait pas plus de glycose que la première, 3° comme on pouvait objecter à M. Figuier qu'il demandait une nouvelle formation de sucre non à des foies entiers et ayant conservé leur intégrité anatomique, mais à des foies désorganisés et réduits en pâte, il a pris un foie de cheval récemment abattu, et dans lequel l'analyse constatait la présence du glycose; il l'a soumis pendant deux heures et demie à un fort courant d'eau, de manière à faire disparaître toute trace de sucre; il l'a abandonné ensuite à lui-même pendant vingt-quatre heures, et une nouvelle analyse lui a prouvé que le sucre n'avait pas reparu. La conclusion de M. Figuier est que si M. Bernard a vu le sucre se reformer dans le foie après la mort, c'est par une erreur ou une illusion, qui a sa source dans l'insuffisance du moyen employé pour opérer le lavage. Est-il possible que M. Claude Bernard ait procédé avec tant de légèreté à des recherches qui avaient pour lui une importance extrême? Nous avons bien de la peine à le croire.

— M. Henri Masson annonce qu'un grand nombre de solutions salines, l'azotate d'argent, l'azotate de protoxyde de mercure, le protochlorure et le cyanure de mercure, le chlorure d'étain, l'acétate de plomb et les sels de cuivre, sont réduites par l'aluminium, métal que ses propriétés placent à côté du fer et du chrome.

— M. Paul Thénard adresse une note sur un nouveau procédé de dosage du gaz inflammable des mines de houille. Nous publions plus loin cette note entière, dont les comptes rendus de l'Académie ne donnent que le titre. Il s'agissait cependant d'une question capitale qui se traduit en accidents terribles, en pertes de nombreuses vies humaines. L'Académie assumerait sur elle une redoutable responsabilité si, après s'être dispensée de faire connaître, au moins en substance, le moyen préventif et certainement efficace qu'un chimiste aussi haut placé que M. Pau.

Thénard oppose aux explosions des houillères, elle n'en faisait pas l'objet d'un prompt rapport; nous osons donc conjurer MM. Boussingault, Payen et Péligot, commissaires nommés par elle, de suppléer, dans le plus court délai possible, au silence des comptes rendus. Le rédacteur du *Cosmos* est trop heureux, lui, de faire connaître dès aujourd'hui les nouveaux appareils de dosage, et il espère que ses confrères de la presse scientifique s'empresseront de marcher sur ses traces.

— M. Pouillet présente de la part de M. Wattemare, le premier volume des *Rapports* publiés à Washington sur l'exploration faite aux frais du gouvernement des États-Unis dans le but d'unir par un chemin de fer le Mississipi et l'Océan Pacifique. Les études ont été faites dans cinq directions différentes au travers de pays très-peu connus, entre les trente-deuxième et quarante-huitième degrés de latitude nord; ce beau volume est accompagné de trois cartes; l'une représente les pays explorés, les deux autres représentent les profils des études.

— M. Persez prouve par un passage de son Introduction à l'étude de la chimie moléculaire : 1° qu'il avait établi dès 1837, les circonstances dans lesquelles se forme le sulfure carbonique, CS , que M. Ernest Baudrimont croyait avoir découvert le premier; 2° qu'en outre il avait déterminé le rôle que joue le nouveau sulfure dans certains composés organiques.

— M. Lecoq, de Clermont-Ferrand, continue ses recherches sur l'étendue de l'aire moyenne d'expansion géographique des espèces végétales vers le quarante-cinquième degré de latitude nord. La discussion, établie par M. Lecoq, le conduit à quelques conclusions remarquables. Il n'existe aucun rapport entre le nombre des espèces d'une famille et leur puissance expansive. Les familles méridionales occupent une surface bien moins étendue que les familles septentrionales; l'aire d'expansion est d'autant plus grande que l'on s'approche des régions polaires, d'autant plus petite que l'on descend plus près de la zone torride. Le nombre des espèces est beaucoup plus considérable dans les régions chaudes de la terre; le nombre des individus est beaucoup plus grand dans les régions froides. L'étendue de l'aire des dix-huit cents espèces phanérogames, qui constituent la Flore du plateau central de la France, varie entre 2 et 25,500 degrés carrés, presque la moitié de la surface terrestre; treize espèces seulement, *capsella bursa pastoris*, *callitriche vernalis*, *veronica anagallis*, *veronica serpyllifolia*, *limosella aquatica*, *samolus valerandi*,

plantago major, chenopodium album, polygonum amphibium, polygonum aviculare, potamogeton natans, juncus Bufonius, poa annua, ont une aire d'expansion qui occupe à peu près le tiers ou la moitié de la surface de la terre.

— M. le docteur Guillon croit devoir protester à son tour contre la phrase dans laquelle M. Civiale annonce que, grâce à la fondation faite par lui à l'hôpital de la Charité, *les indigents atteints de la pierre, ou de tout autre maladie affectant les organes génitaux urinaires, continueront à être traités d'après les procédés que lui, M. Civiale, a fait connaître*. Ces derniers mots évidemment sont de trop ; l'habile chirurgien aurait dû les supprimer et se borner à dire que les malades seront traités d'après les procédés dont la science moderne s'est enrichie. Ne serait-ce pas attenter à la fois au progrès et à l'humanité que de vouloir condamner les successeurs de M. Civiale à ne se servir que des méthodes et des moyens découverts et employés par lui ? S'il s'agit de lithotritie, qu'a-t-il découvert ? Une forme d'instrument, aujourd'hui complètement abandonnée. Déjà en août 1836 (*Comptes rendus*, t. III, p. 164), l'Académie des sciences adoptait un rapport dans lequel MM. Roux et Larrey déclaraient formellement : 1° qu'au lieu d'agir sur les calculs urinaires avec des instruments à forets, et fonctionnant par une sorte de térébration successive, on les brise aujourd'hui par une compression brusque et graduée, selon la volonté de l'opérateur et d'après la méthode de Jacobson ; 2° que M. Leroy, d'Étioles, avait émis le premier l'idée du brise-pierre à écrou brisé, dont M. Civiale revendiquait la priorité. Le véritable inventeur du procédé actuel de lithotripsie est donc M. Jacobson ; les meilleurs lithotriteurs sont ceux de MM. Heurteloup et Guillon avec lesquels on fait, dans une seule séance, ce qu'on ne ferait qu'en huit ou dix séances avec les anciens instruments. S'il s'agit des autres maladies des voies urinaires, des rétrécissements de l'urètre, par exemple, les prétentions de M. Civiale sont plus grandes encore, car il est démontré pour nous, jusqu'à l'évidence, que la méthode de guérison, exposée par lui dans le *Bulletin de thérapeutique* et ailleurs, ne diffère que par des détails tout à fait secondaires de celle de M. Guillon dont, dans un rapport approuvé par l'Académie de médecine en 1839, M. Lagneau avait dit qu'elle guérit complètement et radicalement une maladie aussi grave qu'elle est fréquente, et qui, avant lui, était tout à fait incurable.

VARIÉTÉS.

Note sur un appareil propre à doser le gaz inflammable des mines de houille

Par M. PAUL THÉNARD.

Les exploitations de houille, par suite du développement immense et presque subit de toutes les industries, ont pris, dans ces derniers temps, une extension considérable.

Mais, ces travaux si précipités ont malheureusement accru, dans une proportion pour ainsi dire géométrique, le nombre et la gravité des accidents causés par le gaz inflammable, vulgairement appelé *grisou*.

Dernièrement encore, la presse nous apprenait la fin tragique de cent soixante-onze ouvriers, qui, en Angleterre, périssaient à la fois et dans le même puits où le grisou avait détoné. Quelque temps avant, les mines de Blanzy (Saône-et-Loire), malgré la surveillance la plus paternelle et la plus active, avaient eu aussi leur part de malheur.

C'est même à cette occasion que ce travail a été entrepris ; car, sûrs d'eux-mêmes, de leurs ingénieurs et de leurs ouvriers, les honorables gérants de cette belle entreprise conçurent les doutes les plus sérieux sur les explications *trop faciles* que l'on donne généralement de ce genre d'accidents : ils acquirent la conviction que, dans certains cas, l'inertie, l'obstination ou la maladresse des ouvriers y restaient étrangères ; ils en conclurent que de nouvelles recherches sur cet intéressant sujet étaient nécessaires, et M. J. Chagot, le gérant général, voulut bien m'en confier le soin.

En principe, il est reconnu que les moindres traces de grisou se décèlent par l'odeur, la saveur, et un certain picotement aux paupières ; et que la lampe de Davy donne des indications certaines sur la mesure et l'approche du danger. Or, pour commencer, j'ai dû vérifier la valeur de ces observations.

Mais, est-ce manque d'habitude chez moi, ou bien le grisou de Blanzy aurait-il moins d'odeur que dans les autres mines ? Le fait est, qu'à dose faible, il ne m'a fait éprouver aucune sensation. Mais, chose plus digne de remarque, les ingénieurs et les ouvriers n'éprouvent rien eux-mêmes. Quant à la lampe, elle ne donne jamais d'indications avant que la quantité de grisou

soit de 5 ou 5 1/2 pour 100, et encore faut-il la consulter avec la plus grande attention. Cependant, dans l'eudiomètre, avec des volumes et des diamètres convenables, le grisou à 4 1/2 pour 100 détone parfaitement bien.

Que faut-il conclure de là? C'est que la lampe fumeuse du mineur, à cause du peu de chaleur de sa flamme, ne met pas le feu à des mélanges qui s'enflammeraient à des températures plus élevées; et que, si par malheur ces températures élevées viennent à se produire en dehors de la toile, il y a explosion bien avant que la lampe n'avertisse.

Eh bien, ces températures élevées peuvent-elles se produire en dehors du tissu? Évidemment oui. Qu'un coup d'air fasse dévier la flamme et la rapproche de la toile assez pour qu'elle mette le feu au noir de fumée qui s'y dépose habituellement, ce noir de fumée brûlera à blanc, non-seulement en dedans mais en dehors du tissu, et communiquera le feu au mélange. Qu'un de ces petits champignons, qui se forment sur la mèche, se détache avec projection, il pourra arriver incandescent dans l'air, et brûler en répandant de la lumière blanche, comme on le voit souvent avec une chandelle. Qu'une pierre se détache du plafond, crève la toile en rabattant sur elle une couronne de grisou, toujours plus abondant dans les parties élevées que dans les basses; que le charbon prenne spontanément feu dans la mine, comme cela se voit souvent; ce seront autant de circonstances qui, à un moment donné, peuvent causer l'explosion; et cependant, dans tous ces cas, la lampe, qui inspire aux mineurs une si grande confiance, a pu leur dire : *il n'y a pas de grisou.*

D'après ces données, il m'a semblé indispensable, pour commencer, de remplacer la lampe, en tant que moyen d'investigation, par un appareil qui permit de faire l'analyse de l'air des mines assez rapidement, simplement et sûrement, pour qu'un ouvrier, et même une ouvrière, puissent être chargés de ce soin.

Cet appareil, qui n'est au fond qu'un *eudiomètre*, consiste : 1° en une série de tubes en verre ordinaires, fermés à l'une de leurs extrémités à la lampe; à l'autre extrémité avec un bouchon de liège; ils sont gradués d'une certaine manière que j'expliquerai plus tard; leur longueur est d'environ 28 centimètres; leur diamètre, de 14 millimètres; leur capacité, de 37 à 37,5 centimètres cubes; ils coûtent 30 centimes la pièce; et servent à la fois de flacon pour recueillir le gaz sur les divers chantiers de la mine, de laboratoire pour l'analyse, et de mesureur; 2° en une cuve à eau,

où l'on distingue trois pièces principales : d'abord, un mandrin cylindrique en cuivre, d'un diamètre un peu plus petit que celui des tubes, et de 13 à 14 centimètres de longueur; ensuite, une petite cloche de 3 centimètres cubes environ, portant deux robinets, l'un à sa partie supérieure, qui permet la sortie du gaz dont la cloche peut être remplie; l'autre à la partie latérale, servant à mettre à volonté la cloche en communication avec un gazomètre rempli du gaz provenant de la décomposition de l'eau; enfin, un excitateur formé de deux fils parallèles et métalliques, isolés l'un et l'autre par une couche de gutta-percha, recevant le courant électrique par leur partie inférieure, donnant l'étincelle à leur extrémité supérieure ou sommet. Ces trois pièces sont placées verticalement et immergées dans la cuve. Une machine de Clarke, mise en mouvement par le petit cheval, qui fait marcher la pompe alimentaire des chaudières, ou, comme on se propose de le faire à Blanzv, par un moteur spécial, fait naître le courant électrique; ce courant a pour fonction habituelle de décomposer l'eau dont les gaz, de composition constante, arrivent au gazomètre dont il a été question; pour fonction intermittente d'animer l'appareil d'induction de Ruhmkorff qui doit produire l'étincelle nécessaire à l'analyse eudiométrique.

Quand on veut opérer, on réunit dans une cartouchière cinquante à soixante tubes, qui, ainsi que la cartouchière, ont été préalablement remplis d'eau; ensuite, la cartouchière aux reins, l'opérateur descend dans la mine, où il va vider trois tubes sur chaque place à examiner; seulement, après avoir vidé ces trois tubes et les avoir rebouchés, il prend la précaution, pour éviter toute confusion, de les remettre à leur place dans la cartouchière, le bouchon tourné en bas et plongeant dans l'eau, afin de rendre la fermeture plus hermétique.

Revenu au jour, il procède aux analyses, mais il n'opère que sur deux tubes de chaque série, réservant le troisième pour le contrôle possible de l'ingénieur. Voici comment il s'y prend: Comme pour toute analyse eudiométrique, il commence par mesurer la quantité d'air qu'il doit analyser; pour cela, il débouche sous l'eau le tube sur lequel il opère, puis il l'engage sur le mandrin, et il l'enfonce verticalement jusqu'au fond de la cuve; nécessairement le mandrin chasse du tube le peu d'eau qui peut y rester, puis une certaine quantité d'air; mais la somme d'air et d'eau déplacés étant nécessairement égale en volume au volume

du mandrin, et tous les tubes étant égaux, la quantité d'air que le mandrin n'a pu déplacer est égale quel que soit le tube. Aussi, une fois dégagés du mandrin, voit-on toujours l'air revenir à un gros trait qui est le zéro ; or, c'est justement sur ce volume résidu, qui est de 27 centimètres, que porte l'analyse. La quantité d'air ainsi déterminée, il faut, pour pouvoir assurer l'explosion, y ajouter un volume constant de gaz provenant de la décomposition de l'eau ; pour cela, on ouvre le robinet du gazomètre, et la petite cloche de la cuve se remplit ; on est assuré qu'elle est pleine quand le gaz déborde par le bas de la cloche et vient crever à la surface ; on ferme alors le robinet du gazomètre. Portant ensuite le tube analyseur sur l'ajutage du robinet supérieur de la cloche, on ouvre ce robinet, et tout le gaz, dont la cloche a été rempli, passe dans le tube analyseur. On agite ensuite ce tube pour mélanger les gaz ; et, posant après le tube sur l'excitateur, on donne l'étincelle, l'explosion a lieu aussitôt ; enfin, pour terminer, on lit, sur le tube gradué, quel nouveau volume occupe l'air analysé.

Évidemment, s'il est revenu au point de départ, il n'y a pas de grisou, et l'explosion n'est due qu'au gaz oxy-hydrogène ajouté ; mais si, au contraire, le volume final est moindre que le volume initial, c'est qu'il y a du grisou, et il y en a en proportion de la réduction de volume. Or, chaque tube est gradué en demi-centièmes ; il y aura donc autant de demi-centièmes de grisou qu'il y aura de degrés entre le point initial ou le zéro, et le point final.

Mais, dira-t-on, si l'expérience est facile en elle-même, la lecture qu'elle exige est difficile, surtout pour un ouvrier qui va vite ; les degrés sont rapprochés, et la moindre dilatation, la moindre contraction, peut causer les plus vives alarmes ou inspirer une sécurité trompeuse. Ces objections sont fondées, aussi me les suis-je faites ; et, si j'ai décrit l'opération, ainsi que je viens de le faire, c'était pour en faire sentir le mécanisme, et préparer les esprits à comprendre les modifications que je lui ai fait subir afin de le rendre plus pratique.

Une analyse scientifique doit être rigoureuse dans toutes ses parties ; mais, dans une analyse industrielle, on peut souvent négliger les phases intermédiaires, pourvu qu'on détermine, avec précision, certains points limites. Or, dans un chantier où il se dégage du grisou, le chimiste en trouvera toujours, ne serait-ce que des traces ; mais, le point important pour l'ingénieur est

moins de déterminer combien il y en a, que de savoir s'il est arrivé à certaines grandes étapes, telles que le moment où il doit faire évacuer le chantier, celui où il doit activer la ventilation ou bien laisser continuer paisiblement le travail ; hors de là, l'analyse n'est plus pour lui qu'un simple objet de curiosité.

Eh bien, c'est à fixer avec précision ces trois points que je me suis attaché. Je l'ai déjà dit, à 4,5 pour 100 de grisou, il peut y avoir détonation ; 4,5 est donc un point limite que l'on ne doit jamais dépasser ; et, comme il faut avoir le temps de battre en retraite, comme dans ces derniers mois on a parlé de dégagements immenses et instantanés de grisou, auxquels, du reste, en présence de l'imperfection des moyens de dosage, j'ai bien de la peine à croire, j'ai arbitrairement fixé à 3 pour 100 le moment où l'on doit évacuer la mine ; tandis que, tant qu'il n'y en a pas 1 1/2, je n'y fais aucune attention ; mais, entre 1 1/2 et 3, je ventile avec activité et je surveille avec le plus grand soin.

Maintenant, comment déterminer ces trois points ? L'expérience a démontré que, dans les circonstances où je me place, un mélange de 83,5 d'air pur et 16,5 de gaz de la décomposition de l'eau par l'électricité, revient, après l'étincelle, à 83,5, c'est-à-dire au point de départ ; dans ce rapport la combustion est donc complète. Mais si, au lieu du rapport 83,5 à 16,5, on prend un rapport moindre, tel que 88 à 12, il y a encore combustion, mais elle est incomplète, si bien qu'au lieu de revenir à 88 on revient à 91, c'est-à-dire qu'il y a augmentation de trois volumes.

Eh bien, l'appareil est justement réglé dans ces conditions ; le rapport entre l'air à analyser et le gaz oxy-hydrogène ajouté est de 88 à 12 ; si bien que, quand l'air est pur, au lieu de revenir au point de départ, on a un gain ; et ce gain, qui diminue il est vrai avec l'augmentation de la proportion de grisou, persiste cependant tant qu'il n'y en a pas plus de 1 1/2 pour 100.

Mais, sitôt que ce terme est atteint, comme la combustion devient complète, le gain se change en perte, et cette perte est subitement de trois divisions sur le volume initial.

Or, cette réduction de volume, quand il y a 1 1/2 de grisou, comparée à l'augmentation qui persiste tant que l'on n'a pas atteint cette limite, forme un contraste frappant qu'il est impossible de ne pas saisir.

Mais, au-dessus de 1 1/2, la combustion devenant complète, les réductions étaient proportionnelles, et les mêmes objections de lecture, de dilatation, de contraction, etc., se représentaient,

et se représentaient au moment le plus critique, c'est-à-dire au moment où la mine doit être évacuée.

Heureusement, pour éviter ce nouvel inconvénient, j'ai usé d'un autre petit artifice, encore plus simple que le premier, et qui réussit parfaitement.

Quand un gaz détone, il y a d'abord expansion, et cette expansion est proportionnelle à la quantité de matières qui entrent en combustion. Eh bien, l'appareil est tellement calculé que, tant qu'il y a moins de 3 pour 100 de grisou, l'expansion est insuffisante pour projeter du gaz en dehors de l'analyseur ; mais, à 3 pour 100, la dilatation est telle qu'il y a projection en dehors, et, par suite, réduction considérable du volume final, phénomène qui ne peut échapper à l'œil et à l'ouïe les moins exercés.

Pour me résumer, les divers mélanges d'air et de grisou ne prennent pas toujours feu à la même température ; et tel mélange qui, dans les circonstances habituelles, résiste à la flamme fumeuse du mineur, éclate à une température plus élevée. Or, une multitude de circonstances peuvent produire cette élévation subite de la température.

De plus, la lampe qui ne donne aucun indice avant 5 ou 5 1/2 pour 100 de grisou, tandis qu'un mélange à 4,5 détone au rouge-blanc, doit être abandonnée comme analyseur, et remplacée par un instrument plus sensible et plus exact.

L'analyse eudiométrique, modifiée pour les besoins de la question, semble remplir ce but ; car, ses résultats sont rigoureux, sans chances d'erreur ; et l'exécution en est alors si simple et si rapide qu'un ouvrier peut facilement faire quatre-vingts analyses à l'heure.

Telle est la première partie de mes recherches sur le grisou. Je ne donne pas cet appareil comme un protecteur, mais seulement comme un investigateur ; c'est un moyen de tâter le pouls au malade, qui est la mine ; dans la suite de mes recherches, je tâcherai de trouver le remède.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Mort de M. Thénard.

L'annonce de la mort de l'illustre chimiste, écho et interprète de Lavoisier, élève glorieux des Vauquelin et des Fourcroy, maître vénéré et éloquent des Dumas, des Pelouze, des Balard, des Frémy, des Cahours, des Péligot, des Persoz, etc., etc., s'est répandue dans Paris lundi matin, vers dix heures, et elle a produit tout à coup une consternation profonde. Il y a trois semaines à peine, M. Thénard, plein de force et de santé, partait pour sa belle terre de La Ferté-sur-Crosne, près Châlon-sur-Saône; on le croyait tranquille et heureux sous les frais ombrages des arbres de son parc, et le dimanche 20 juin, vers cinq heures et demie de l'après-midi, il rendait le dernier soupir, tout près de nous, dans son hôtel de la place Saint-Sulpice. La nécessité d'une petite opération chirurgicale, l'ablation d'une tumeur enkystée, l'avait ramené à Paris; il était revenu tout à fait incognito; l'opération, faite par M. Velpeau, avait été heureuse, la plaie s'était rapidement cicatrisée; tout faisait espérer une guérison parfaite et un prompt retour à la campagne, lorsque survint une de ces affections catarrhales qui tant de fois, pendant les quinze dernières années, lui avaient fait garder la chambre et le lit. Il ne crut pas, cette fois, user d'autant de prudence; la température, douce et chaude, l'engagea à aller respirer plus librement, au sein de la fraîche atmosphère du bois de Boulogne; mais cette promenade, en apparence si inoffensive, lui fut fatale. Quand il rentra chez lui, le jeudi, vers six heures du soir, la fièvre avait fait des progrès, et les organes de la respiration s'embarraisaient de plus en plus, sans cependant qu'on pût concevoir encore des inquiétudes sérieuses. Dans la nuit du vendredi au samedi, le mal empira, et il fallut songer à recourir au télégraphe électrique pour prévenir M. Paul Thénard d'accourir près de son vénérable père. Celui-ci arriva enfin dans la matinée du dimanche; le noble malade avait conservé toute sa connaissance, il pouvait exprimer encore ses sentiments

et ses volontés : mais vers deux heures de l'après-midi, la congestion pulmonaire avait fait des progrès effrayants, la parole était devenue impossible, la respiration était courte et haletante ; le râle même de la mort commençait à se faire entendre ; l'art, par la bouche d'un de ses organes les plus renommés, de M. Andral, s'était proclamé impuissant à conjurer une fin prochaine. On courut chercher un prêtre ; le mourant comprit ce dont il s'agissait ; il s'aperçut avec une certaine inquiétude que le prêtre accouru n'était pas son ami, M. Hamon, curé de Saint-Sulpice, il lui serra cependant la main, il lui témoigna, par un mouvement affirmatif de la tête et un regard plein d'une résignation calme, qu'il acceptait avec bonheur les secours de son ministère. Il reçut l'absolution et l'Extrême-Onction avec une pleine conscience de ces saintes cérémonies. Un peu plus tard, M. Hamon vint à son tour lui apporter les consolations suprêmes, lui appliquer les indulgences de la bonne mort, réciter à genoux, près de son lit, les sublimes mais douloureuses prières de l'agonie, recevoir enfin son dernier soupir, et recommander au Dieu des miséricordes cette grande et belle âme, depuis longtemps sanctifiée par la foi, régénérée par une contrition sincère, préparée au terrible passage du temps à l'éternité par la pratique fervente des vertus chrétiennes.

Dans notre plus prochaine livraison, nous redirons les titres de grandeur de M. Thénard, nous décrirons la pompe de ses obsèques, nous analyserons les touchants et solennels adieux que MM. Dumas, Giraud, ancien ministre, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, Pelouze et Ballard lui ont adressés ; aujourd'hui nous nous contenterons de dire combien la noble foule qui se pressait dans l'église Saint-Sulpice a été émue quand, prenant la parole au moment le plus inattendu, le vénérable curé de Saint-Sulpice, M. Hamon, enveloppé d'une large chappe noire, debout sur le dernier gradin de l'autel, les yeux gros de larmes, le cœur épanoui, a prononcé le petit discours que nous serons heureux de reproduire ; mais c'était pour l'illustre mort comme une auréole de gloire chrétienne la plus pure entre toutes les gloires, ajoutée à toutes les couronnes humaines.

— M. Joseph Silberman nous transmet quelques détails intéressants sur les deux orages qui ont éclaté à Paris le vendredi 18 et le samedi 19 juin.

Orage du vendredi. Les premières pluies commencèrent vers 6 heures du soir ; les nuages orageux s'amoncelèrent de 9 à 10 heures ; entre 10 et 11 heures, deux grosses nuées, chargées

de foudre et marchant parallèlement, s'avancèrent vers la capitale; elles couvrirent, l'une la région ouest, l'autre la région est de la grande cité; de 11 heures $\frac{1}{2}$ du soir à 1 heure $\frac{1}{2}$ du matin, pour la rive gauche au moins de la Seine, l'orage gronda terrible; mais vues de près, les deux nuées, entre lesquelles jaillissaient les éclairs, semblaient tellement rapprochées qu'on les aurait crues confondues, et que les particularités de leurs échanges électriques étaient très-difficiles à observer. Vers 1 heure $\frac{1}{2}$ elles s'éloignèrent dans la direction nord-est en restant toujours sensiblement parallèles; on les embrassait d'un seul regard, quoiqu'elles fussent assez loin l'une de l'autre, et leurs décharges mutuelles devenaient faciles à saisir. De 1 heure $\frac{3}{4}$ à 3 heures, 217 éclairs s'élançèrent de l'une à l'autre, 14 ou 15 seulement furent accompagnés d'explosions plus ou moins fortes. De 2 heures à 2 heures $\frac{1}{4}$, le nombre des éclairs fut de 141, cinq ou six seulement avec retentissement de tonnerre. De 1 heure à 2 heures $\frac{1}{2}$, on vit 15 lames ou nappes de feu s'étendre d'un nuage à l'autre sous forme de traînées lumineuses auxquelles on peut sans exagération assigner une longueur de neuf à dix lieues. Le roulement du tonnerre a duré, pour 11 de ces éclairs, de 27 à 45 secondes; l'intensité du bruit allait quelquefois en augmentant, quelquefois en diminuant. Tout semblait indiquer que l'étincelle ne jaillissait pas spontanément sur toute son étendue, mais qu'elle éclatait successivement en divers lieux, comme si elle avait été animée d'un véritable mouvement de transport: s'il en était ainsi, on pourrait juger de la longueur de l'éclair par la durée du bruit. Une cinquantaine d'éclairs brillèrent d'un rose vif intense. Les intervalles entre les décharges successives n'étaient nullement égaux, mais on remarquait une certaine périodicité. Après $\frac{1}{4}$ ou 5 secondes sans éclair, on voyait jaillir à la file pendant une durée de 6 à 7 secondes cinq, six et jusqu'à huit éclairs; les derniers se suivaient moins rapides que les premiers, mais le dernier avait en général plus d'éclat que ceux qui l'avaient précédé dans une même période. Vingt-sept fois la foudre se précipita vers le sol, neuf fois en se subdivisant en trois, quatre, cinq et six faisceaux, sous forme de fourches à plusieurs branches. Les éclairs fulgurants n'avaient nullement l'apparence de lignes lissées ou zigzags rectilignes que les peintres prennent plaisir à leur assigner; ils étaient au contraire composés de plis serrés, irréguliers, très-souvent curvilignes ou arrondis, et d'éclat très-variable. Plusieurs présentaient des contours complexes et multiples,

s'étalant sous forme d'oreillet, de rosette, d'un grand oméga grec, etc.

Orage du samedi. Le nuage orageux était remarquable par sa forme en calotte renversée dont le bord antérieur était beaucoup plus bas que le bord postérieur. Le fond de la calotte n'était guère qu'à 80 ou 100 mètres du sol ; il a rasé en passant le sommet de la butte Montmartre. Son bord inférieur était sillonné de larges dentelures, ou sortes de tronçons cylindriques terminés par des lignes horizontales ; sa couleur était noir de Chine bleuâtre ; il s'avancit de la colline Montmartre vers Notre-Dame, précédé d'un petit nuage en barbe de plume, sorte de cirrus, qui chassait ou balayait devant lui un brouillard, ou mieux une masse gazeuse, d'un jaune rutilant, comparable par sa teinte au gaz nitreux.

— M. Goldschmidt nous transmet de nouvelles observations de la 44^{me} petite planète dont M. de Humboldt nous dira bientôt le nom.

11 juin (temps moyen de Paris).	9 ^h 54 ^m	Ascension droite	15 ^h 5 ^m 22 ^s
	10 ^h 5 ^m 20 ^s	Déclinaison australe	11° 51' 26''
12 juin	9 ^h 4 ^m	Ascension droite	15 ^h 4 ^m 50 ^s
		Déclinaison australe	11° 51'
13 juin	9 ^h 52 ^m	Ascension droite	15 ^h 4 ^m 50 ^s
	10 ^h 20 ^m	Déclinaison australe	11° 50' 52''
14 juin	9 ^h 54 ^m	Ascension droite	15 ^h 5 ^m 49 ^s 24
	10 ^h 45 ^m	Déclinaison australe	11° 51' 41''.

M. Luther de Bilk a fait le 13 juin une observation de cette même planète ; ses nombres s'accordent parfaitement avec ceux de M. Goldschmidt. Cet accord est d'autant plus remarquable que l'artiste astronome n'a à son service que des micromètres grossièrement construits, mais qu'il manie avec une habileté étonnante.

Faits de l'industrie.

M. Ungerer conseille de substituer aux bains-marie et aux bains de sable, des bains à la limaille de fer, beaucoup plus avantageux. On prend de la tournure de fonte de fer, on la broie et on la tamise, on l'introduit dans la capsule à la place du sable, et on dispose la cornue comme à l'ordinaire. L'entrée en ébullition est beaucoup plus rapide, et l'ébullition est plus calme, moins tumultueuse. M. Ungerer affirme qu'il a distillé de cette manière de l'acide sulfurique aussi facilement que de l'eau pure ; il n'a jamais

vu une cornue, quelque mince qu'elle fût, se briser dans le bain.

— M. Violette aurait découvert que le meilleur moyen de saccharifier le grain ou les fruits amylacés pour en extraire l'alcool consiste à les soumettre à l'action simultanée d'une haute pression et d'une température élevée; avec la quantité convenable d'eau et d'acide, la saccharification s'opérerait rapidement; on saturerait ensuite l'acide avec la craie ou un autre carbonate, puis on ferait fermenter et on distillerait par les procédés ordinaires. Est-ce bien pratique?

— M. Raphaël Curmana affirme que l'ardoise peut très-bien remplacer le bois dans la gravure en relief; elle est parfaitement taillable au burin, les traits les plus fins sont reproduits avec une exactitude surprenante, et résistent beaucoup plus longtemps à l'action de la presse typographique; de telle sorte qu'on peut tirer plusieurs milliers d'exemplaires sans différence sensible dans la précision et la netteté du dessin.

— Il est reconnu aujourd'hui que l'acétate de fer constitue un mordant comparable aux sels d'alumine; l'acétate le plus anciennement préparé est le meilleur; on réussit à coup sûr avec de l'acétate à 9 ou 10 degrés, préparé depuis cinq à six ans; il doit être aussi clair et aussi transparent que possible; il est bon quelquefois d'ajouter un peu d'acide acétique avant de mordancer l'étoffe; il faut mordancer séparément, dégorger et passer ensuite au bain de teinture.

— Par l'adjonction au niveau du dernier trop plein, sur le plateau inférieur de la colonne, d'un tuyau de décharge, pour la séparation immédiate continue ou à volonté des vinasses épuisées d'avec l'alcool; par l'alimentation avec de l'eau pure; par une filtration spéciale des vapeurs alcooliques, et par quelques autres modifications secondaires, MM. Vilette et Fontaine ont grandement perfectionné la distillation des vinasses ou des jus; ils obtiennent des alcools de goûts meilleurs et plus épurés, d'un degré plus élevé filtrés à la fois et épurés.

— Le *Musée des sciences* de M. Lecouturier rend compte d'expériences importantes et curieuses faites sur les moyens de préserver les sapeurs-pompiers de l'action du feu à l'aide de vêtements en amiante, en tissu métallique, ou en draps rendus incombustibles par le borax. Quelquefois on revêt un seul de ces vêtements, quelquefois on les revêt tous les trois. Les expériences toutes couronnées de succès ont consisté : 1° à placer la tête au-dessous d'une chaudière dans laquelle on jetait

constamment de la paille; 2^o à marcher entre deux haies de menus bois recouvertes de paille, éloignées de 1^m,50, longues de 10 mètres et hautes de 2 mètres. Trois pompiers sont restés dans les flammes deux minutes quarante-quatre secondes et en sont sortis sans avoir éprouvé autre chose qu'une vive chaleur; les nombres de pulsations de pouls étaient avant leur entrée de 88, 84 et 72; après de 152, 138, 124 par seconde.

— M. Eugène Bourdon croit avoir mieux résolu qu'on ne l'avait fait avant lui le problème des paliers graisseurs ou du graissage continu des tourillons, pivots et fusées des arbres et des essieux. Il conserve le système de rondelles fixées sur les arbres, de façon que la partie inférieure de leur circonférence, baignant dans l'huile du réservoir adhérent au palier, en entraîne une partie dans son mouvement de rotation. Mais au lieu de laisser retomber l'huile sur les tourillons et les coussinets par la seule action de la pesanteur, le mécanisme inventé par M. Bourdon saisit l'huile à son passage à la partie la plus élevée de la rondelle, la détourne et la conduit en totalité, quelle que soit la vitesse de rotation, sur les parties à graisser.

— La nouvelle pompe de *sauvetage* et *industrielle* de M. Louis Arnoux de Marseille semble présenter de grands avantages à la navigation pour l'épuisement des voies d'eau, à l'industrie pour la création des chutes, à l'agriculture pour le dessèchement des marais et l'irrigation. Il a été constaté dans une expérience faite sur la Seine, le 29 avril, que cette pompe enlevait d'un bateau 31 mètres cubes ou 31 000 litres d'eau par minute; sa construction est d'ailleurs très-simple, et elle ne peut s'engorger, car elle fonctionne sans pistons ni clapets intérieurs.

—

Faits de l'agriculture.

M. de Dampierre, au nom des principaux propriétaires du département de la Charente, a vivement protesté, au sein de la Société impériale et centrale d'agriculture, contre une fatale pratique récemment introduite dans la fabrication des eaux-de-vie de Cognac, et qui consiste à introduire dans le vin, avant la distillation, 25 pour 100 d'alcool de betterave. Chose singulière, cette pratique a trouvé des défenseurs, même dans la presse agricole, on a presque rangé au rang des grandes découvertes ce moyen coupable de doubler la quantité des eaux-de-vie de Cognac par addition d'alcool de qualité inférieure!

— M. Tauny a soumis au jugement de la Société impériale et centrale d'agriculture, un procédé de pralinage azoté, qui aurait pour résultat de communiquer aux graines la propriété de germer et de se développer avec plus de sûreté et de vigueur, et d'augmenter le rendement, à conditions égales de préparation et de fumure du terrain, dans la proportion de 10 ou 12 pour 100. Prenez la colle-forte la plus inférieure, 60 grammes, eau, un litre ou 1 000 grammes; détrempez la colle à froid, donnez quelques bouillons pour opérer la dissolution complète; laissez refroidir à la température de l'air ambiant; ajoutez à la dissolution, au moment de s'en servir : 5 grammes de sulfate de fer le plus commun, ou, si le sol à ensemercer est ferrugineux, 5 grammes de sulfate de cuivre, et la quantité d'eau nécessaire pour dissoudre le sulfate. Plongez dans le mélange les graines, grains, tubercules, oignons, bulbes, greffes, cayeux, boutures, etc.; laissez-les le temps nécessaire pour que le liquide forme une couche continue à la surface, égouttez et étendez sur des planches ou tablettes horizontales légèrement inclinées, saupoudrez d'une couche mince de cendres ou de sable fin; faites sécher au soleil ou dans un courant d'air chaud; conservez dans des caisses ou silos à l'abri de toute humidité.

— Les fabricants de sucre de l'arrondissement de Douai ont pris la résolution bien arrêtée de ne plus accepter en livraison les betteraves dites *boutoire* ou *bouteuse*, et de propager par tous les moyens en leur pouvoir la culture des bonnes espèces, par exemple de la variété blanche à peau rose, de Silésie, qui sont également avantageuses pour les cultivateurs et pour les fabricants.

— M. Jobard-Bassy de Meursault préserve, dit-on, la vigne de la gelée en fixant sur le cep taillé à 5 ou 6 centimètres du bouton supérieur, un petit carré de bois d'ardoise, ou de terre cuite qui sert à l'abriter contre les rosées froides du printemps et les gelées blanches.

— M. Bernard de Rennes appelle l'attention sur l'heureux parti qu'on a tiré, dans ces dernières années, du *sphagnum palustre*, sphaigne des marais, sorte de mousse remarquable par ses feuilles blanches légèrement teintées en vert et en rouge, pour la culture des orchidées, et autres plantes difficiles à élever. Le sphaigne agit à la fois comme conducteur ou réservoir d'humidité, et comme engrais; il constitue un excitant très-puissant, qui, mélangé dans une certaine proportion à d'autres matières, produit des effets merveilleux sur la végétation, et se maintient plus long-

temps que la terre de bruyère. On l'utilise de plusieurs manières : on peut le dessécher en le soumettant à l'action du soleil ; quand il est bien sec, on le réduit en poussière en le froissant, et on mêle sa poussière à la terre de bruyère ou au terreau ; on peut, sans le faire sécher, le couper en morceaux de 2 à 3 centimètres, et le faire entrer dans la formation de divers composts ; on peut enfin le laisser à l'état naturel, et le déposer en couche serrée de quinze à vingt centimètres au fond des pots ou corbeilles dans lesquelles végètent les plantes.

La première application des sphaignes, comme engrais, fut faite aux orchidées, et sous leur influence ces végétaux acquirent une force et une fraîcheur inconnues jusques-là.

On enveloppa plus tard de sphaigne les racines des fougères arborescentes qui se développèrent comme par enchantement ; la multiplication de leur racines fit naître de nouvelles branches, elles crurent en volume et en beauté d'une manière inattendue. Les arôidées, les maranthes, les broméliées, les bruyères, toutes les plantes qui exigent de la terre de bruyère, vivent splendidement lorsque leurs racines sont entourées de sphaigne. C'est surtout lorsqu'il s'agit de transporter au loin des plantes précieuses, que cette mousse devient un merveilleux agent de conservation. M. Marius Porte avait à faire parvenir au Brésil des collections de camélias et d'orchidées, il secoua la terre des racines de ses camélias et la remplaça par de la mousse de sphaigne, et ils arrivèrent à destination sans avoir perdu une feuille ; ils remplirent de mousse de sphaigne les corbeilles de ses orchidées, et pas une ne périt en route. Plus tard ayant à expédier du Brésil en Europe quatre énormes caisses contenant plus de mille plantes exotiques, quelques-unes très-déliques, comme la fougère, *schysaca palmata*, M. Porte eut encore recours à la bienfaisante mousse, et les mille plantes arrivèrent dans un état parfait de santé. Étonné lui-même de ce succès si merveilleux, M. Porte écrivait : « Lorsque je serai privé de sphaigne, j'aurai une si grande répugnance à suivre l'ancienne méthode, que le plus souvent je n'enverrai rien. »

— M. Richard, fermier à Marchemerais, commune de Mée, près Melun, vient d'inventer un nouveau système de cylindres ventilateurs qui effectue le nettoyage du blé beaucoup plus efficacement et plus promptement que tous les appareils ou tarares connus. 110 hectolitres de blé battu par une machine à vapeur ont été parfaitement nettoyés et purgés de toute ordure, en huit heures vingt minutes, et en ne faisant travailler que deux hommes. Opé-

rant sur les blés fournis par le battage ordinaire, le nouveau ventilateur nettoierait un hectolitre et demi par minute, 1 500 hectolitres par jour.

— *Acacia dealbata*, originaire de la Nouvelle-Hollande, et récemment introduit dans l'île Bourbon, par M. le docteur Bernier, semble devoir être une conquête précieuse. C'est un grand arbre dont le port est majestueux, dont les tiges fournies s'arrondissent et forment une sorte de parasol; il donne par an deux floraisons, la première en janvier et en février, la seconde en juillet et en août : ce sont des grappes de fleurs longues, d'un jaune soufre, d'une odeur assez agréable. Sa racine est traçante et couverte d'yeux ou de boutons qui, se développant au moindre contact de l'air, fournissent autant de plantes nouvelles. On a compté jusqu'à cent trente-sept rejetons pour un même arbre; au bout de quatre années *Acacia dealbata* est un arbre magnifique qui peut être fructueusement exploité; plus on le coupe, plus il produit de rejetons qui poussent alors très-près les uns des autres, donnent soit des bois de construction très-beaux, très-droits et propres aux travaux du charonnage, soit un excellent combustible et un charbon de première qualité.

— M. de Jonquières-Antonelli proteste éloquemment contre la destruction par l'homme de nombreuses espèces animales qui lui sont grandement utiles. Il s'indigne de voir l'homme traiter avec tant de cruauté ses alliés naturels, alors surtout qu'il est si cruellement traité lui-même par les ennemis que ses alliés ont pour mission d'exterminer. Comment, s'écrie-t-il, poursuivre avec tant d'acharnement l'hirondelle qui chasse les mille insectes de l'air et en détruit chaque été des quantités innombrables; le rossignol qui chante nuit et jour, le rouge-gorge si familier, le merle au beau plumage noir, tous se nourrissant de vers et d'insectes; la bergeronnette si gentille dans sa chasse aux parasites qui menacent les animaux domestiques; la queue-rousse, le grasset, tous les becs-fins accourus pour se jeter sur l'armée des destructeurs, mâcheurs, broyeurs, suceurs; le vameau qui peut seul découvrir et détruire le taret; la corneille, ennemie séculaire du hanneton; le pivert qui force le ver rongeur du bois à se montrer au grand jour et sauve la forêt, etc., etc.? La Société d'acclimatation n'a-t-elle pas pour mission naturelle de mettre un terme à la guerre insensée faite par l'homme à ses auxiliaires providentiels?

PHOTOGRAPHIE.

Sur la théorie des objectifs

PAR M. PORRO.

« L'objet principal de cette seconde partie est de ramener la théorie des objectifs photographiques à quelques formules simples, établies d'après la doctrine des ondulations, et qui remplacent, avec avantage, dans la pratique, les formules générales si compliquées, par lesquelles on essaie de représenter directement la marche de la lumière à travers une combinaison quelconque de plusieurs verres.

Les nouvelles formules appliquées numériquement de proche en proche, de surface en surface, mènent à la connaissance des corrections dont un système donné est susceptible; c'est là une méthode indirecte que j'applique depuis longtemps à la solution de problèmes très-difficiles, tels que ceux des oculaires achromatiques, direct et prismatique, pour l'astronomie et autres. Mais avant de les établir, il me semble utile de rappeler quelques notions fondamentales sur la mesure des courbures en optique et sur le mouvement vibratoire de l'éther qui produit les phénomènes lumineux.

§ 1^{er}. Notions sur les courbures.

Les surfaces des verres employés en optique sont données généralement par leur rayon de courbure; la valeur du rayon, introduite dans les formules, n'est pas toujours propre à simplifier les calculs; en introduisant comme qualificatif des courbures le nombre réciproque du rayon, Herschel a le premier obtenu des formules plus simples et plus élégantes que celles connues avant lui.

Un nombre est dit *réciproque* d'un autre, quand leur produit est l'unité; 0,2 est le réciproque de 5; 0,25 est le réciproque de 4, etc. Il est facile de voir qu'un des deux nombres est nécessairement fractionnaire. Les opticiens feront bien de se procurer pour faciliter leur calcul quotidien une table de nombres réciproques; à défaut de table on supplée par les logarithmes.

Sur une sphère de rayon r considérons une *très-petite* calotte sphérique, indiquons par $2f$ le double de la flèche, et par x la moitié du diamètre de la base de cette calotte; on aura, en négligeant le terme proportionnel à f^2 , qui est du second ordre par rapport à x , la relation $x^2 = 2fr$.

Si on prend pour unité de mesure le millimètre, et si on rend x constant et égal à l'unité, on aura $2fr = 1$, c'est-à-dire que $2f$ sera le nombre réciproque du rayon r : ce nombre, que nous désignerons désormais par C , sera la mesure de la courbure ; il présentera l'avantage pratique d'être facile à déduire directement des mesures prises au sphéromètre employé par les opticiens : nous affecterons conventionnellement la quantité C , du signe + quand la convexité sera tournée vers la source de la lumière, du signe — quand ce sera la concavité qui regardera la source lumineuse.

Mais en faisant x égal à 1 millimètre et exprimant les autres données en multiples de cette unité, on tomberait sur des nombres composés d'une quantité de chiffres fort incommodes ; pour éviter pratiquement cet inconvénient, on n'a qu'à adopter le millième de millimètre pour unité de mesure de la quantité de $2f$, et le mètre pour l'unité de mesure des rayons de courbure r . Ces deux unités conventionnelles sont très-convenables pour la pratique, et on peut facilement y ramener les mesures faites au sphéromètre à l'aide d'un facteur constant, propre à chaque instrument.

La courbure d'un verre d'après ce système sera donc pour l'opticien la mesure qu'on obtiendrait de balle à bassin, en employant un très-petit sphéromètre hypothétique, dont la longueur des branches serait d'un millième, et dont le pas de la vis serait d'un millième de millimètre.

§ 2. *Quelques notions utiles relatives à la théorie des ondulations et aux courbures du front de l'onde.*

On sait déjà que la lumière consiste en vibrations moléculaires de l'éther qui remplit l'espace et pénètre les corps. C'est une sorte de frémissement qui, excité en un point, se communique de proche en proche et se propage dans tous les sens avec une si grande vitesse que l'esprit peut à peine s'en former une idée (environ 300 000 kilomètres dans une seconde), surtout quand on s'efforce d'y associer l'idée de la longueur d'ondulation qui n'est en moyenne que d'un millième de millimètre.

On sait aussi qu'on appelle *longueur d'ondulation* la quantité dont le mouvement lumineux avance durant le temps qu'emploie un molécule d'éther à accomplir dans un plan normal à la direction de propagation sa vibration entière.

La propagation a lieu par ondulations naturellement sphériques : dans les espaces célestes, la vitesse de la propagation

est la même pour toutes les vitesses possibles de vibration. Ces deux sortes de vitesses (vitesse de vibration et vitesse de propagation) qu'il ne faut pas confondre, sont dépendantes de l'état d'élasticité de l'éther. La vitesse de propagation, l'amplitude, et probablement aussi la durée de la vibration, changent aussitôt que le mouvement lumineux pénètre dans un milieu matériel, parce que l'éther s'y trouve à un état différent d'élasticité.

Ce qu'on appelle le front ou la surface de l'onde, n'est autre chose que l'ensemble de toutes les molécules éthérées qui sont atteintes à un même instant par le mouvement, et qui par conséquent se trouveront dans la phase de vibration.

Une molécule d'éther peut vibrer autour de son point de repos en décrivant une simple vibration rectiligne dans un sens quelconque, ou bien elle peut décrire autour de son point de repos un cercle ou une ellipse inclinée d'une manière quelconque dans l'espace; mais le mouvement lumineux qui se propage normalement au front de l'onde et qui est sensible à nos yeux, ne se compose que de vibrations exécutées tangentiellment à la surface même du front de l'onde, c'est-à-dire que nous ne percevons la lumière qu'en vertu de vibrations qui ont lieu dans des plans normaux à ce qu'on appelle vulgairement le *rayon* lumineux.

L'amplitude de ces vibrations détermine l'intensité de la lumière, les différences dans la durée des vibrations causent en nous les différences de sensations que nous avons appelées *couleurs*.

En se propageant d'un milieu dans un autre, le mouvement lumineux éprouve un changement qui donne lieu aux phénomènes connus sous le nom de *réfraction*. Ce qu'on appelle *indice de réfraction*, ce qui dans la théorie des rayons est égal au rapport du sinus de l'angle d'incidence au sinus de l'angle de réfraction n'est autre chose, dans la théorie des ondulations, que le rapport des vitesses de propagation du mouvement lumineux dans le premier et le deuxième milieu traversé par la lumière; la réfraction n'est autre chose que le changement de vitesse qui a pour conséquence nécessaire un changement de courbure du front de l'onde, et partant un changement de direction de ses normales (les rayons dans l'ancienne théorie).

(La suite au prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 15 juin 1857.

M. Porro dépose sur le bureau le texte original et la traduction de la lettre du R. P. Secchi, reproduite par nous dans notre dernier numéro, et d'où il résulte : 1° que le 10 février dernier, le directeur du collège romain a vu avec le magnifique équatorial de Mertz l'étoile découverte par M. Porro dans l'intérieur du trapèze de la nébuleuse d'Orion ; 2° que la lunette de cinquante-deux centimètres de M. Porro, quoiqu'elle ne soit pas encore terminée, possède à Paris une puissance de pénétration comparable à celle de l'excellent neuf pouces de Mertz, sous le beau ciel d'Italie ; 3° que la protestation si rude de M. Le Verrier était par conséquent prématurée et sans fondement réel.

— De nouvelles réclamations de MM. Heurteloup et Leroy-d'Étoiles excitent une véritable tempête dont nous ne voulons rien dire. M. Biot s'emporte jusqu'à dire que l'Académie n'est plus qu'un bureau de réclames, les *Comptes rendus* un catalogue d'annonces, et M. Le Verrier proclame à haute voix admirables les définitions données par M. Biot. Quand M. Chasles a demandé si énergiquement qu'on passât à l'ordre de jour, il oubliait sans aucun doute la phrase de M. Civiale que nous avons relevée à l'occasion de la dernière séance.

— M. le docteur Wagner transmet les résultats d'expériences faites par lui sur l'asphyxie par l'acide carbonique, et qui l'amènent à penser que cette asphyxie a pour cause une stase du sang intimement modifié et en quelque sorte solidifié ; comme si les corpuscules avaient subi une véritable cristallisation ; nous reviendrons sur cette question dans notre prochaine livraison.

— M. Biot présente le cinquième et dernier volume de son *Astronomie*.

— M. Payen demande l'ouverture d'un paquet cacheté, déposé par lui le 18 mai, et renfermant les résultats de diverses analyses, qui prouvent, il lui semble, qu'il avait entrevu la véritable nature des yeux des momies d'Arica, yeux dans lesquels M. Valenciennes a découvert des yeux de céphalopode.

— M. Delafosse présente, au nom de M. Lémery, professeur à la Faculté de Toulouse, le premier volume de son *Traité de Minéralogie*, livre qui sera lu avec le plus grand intérêt.

— M. Fermont lit un mémoire sur le rôle important que la co-

rolle ou les périanthes des plantes jouent dans la fécondation ; sans leur intervention, si les pistils et les étamines étaient seul en jeu, la fécondation d'un grand nombre d'espèces serait littéralement impossible.

— M. Pelouze dépose une note de M. Cahours, relative à de nouveaux dérivés du salicyle, et sur quelques iodures des radicaux organiques. En voici l'analyse succincte :

Lorsqu'on traite l'huile d'amandes amères en vases clos par du chlorure d'acétyle, il se forme, suivant M. Bertagnini, de l'acide cinnamique et un équivalent d'acide chlorhydrique ; ce qui concorde parfaitement avec le mode de décomposition de l'acide cinnamique par les alcalis : avec deux équivalents de potasse, il donne un équivalent de benzoate et un équivalent d'acétate, tandis que de l'hydrogène se dégage. L'analyse et la synthèse concourent donc à démontrer que l'acide cinnamique est un acide conjugué renfermant les éléments de l'acide benzoïque et de l'acide acétique, et susceptible de les reproduire avec le concours de l'eau.

L'acide coumarique présentant à l'égard de l'hydrure de salicyle des réactions analogues à celles qu'on observe entre l'acide cinnamique et l'huile d'amandes amères, M. Cahours avait espéré pouvoir, par une réaction semblable, produire ce corps en proportion considérable, afin de le soumettre à une étude approfondie. Ses prévisions se sont malheureusement trouvées en défaut.

L'hydrure de salicyle est vivement attaqué par le chlorure d'acétyle sous l'influence de la chaleur ; de l'acide chlorhydrique se dégage en abondance, et l'on obtient une magnifique substance cristallisée ; mais celle-ci jouit d'une neutralité parfaite. L'analyse lui assigne la formule suivante : $C^{18}H^8O^6$. Elle est insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool froid ; bouillant, ce liquide le dissout bien et l'abandonne en aiguilles cristallines par le refroidissement. Non-seulement elle ne se dissout pas dans une dissolution affaiblie d'ammoniaque ou de potasse ; mais, ni l'hydrate de potasse, ni la baryte anhydre ne l'attaquent sous l'influence de la chaleur. Le chlore, le brome et l'acide nitrique fumant réagissent avec énergie sur elle, en donnant naissance à des dérivés par substitution qui cristallisent très-nettement. Ce corps, qui présente, comme on voit, une composition identique à celle de l'acide coumarique, ne possède aucune de ses propriétés ; c'est un de ces cas d'isomérisie si nombreux que nous offre l'étude des ma-

tières organiques ; M. Cahours le désigne sous le nom d'*acéto-salicyle*.

Dans les mêmes circonstances, l'acide benzoïque se transforme sous l'influence du chlorure d'acétyle en un autre isomère, l'acide *acéto-benzoïque*, qui se dédouble à son tour, en acides acétique et benzoïque hydratés, avec le concours de l'eau.

L'acéto-salicyle est un corps d'une stabilité remarquable. Le distille-t-on en effet au rouge sombre sur de la baryte anhydre, il n'éprouve aucune altération, ainsi que l'attestent et les propriétés du corps distillé et sa composition.

M. Cahours a déjà démontré que le chlorure de benzoïle produit, par sa réaction, sur l'hydrure de salicyle un composé semblable au précédent, et connu sous le nom de *para-salicyle*.

Les chlorures de cumyle, d'anisyle et de succinyle se comportent d'une manière analogue et forment des composés comparables aux précédents, que l'auteur désigne sous les noms de *cumo-salicyle*, d'*aniso-salicyle* et de *succino-salicyle*.

Les chlorures des radicaux organiques, en réagissant sur l'hydrure de salicyle, donnent des composés entièrement neutres, comparables aux éthers composés. L'auteur termine en signalant l'existence d'iodures de radicaux du groupe acétique analogues aux chlorures et aux bromures que forment ces radicaux. Ces composés prennent naissance dans la distillation de l'iodure de phosphore avec l'acétate, le butyrate ou le valérate de potasse soigneusement desséchés ; on obtient ainsi des liqueurs brunâtres, fumant à l'air, qu'une rectification nouvelle et l'agitation avec du mercure décolorent presque entièrement. Le premier de ces produits, l'iodure d'acétyle, bout entre 104 et 105 degrés ; il est plus dense que l'eau dans laquelle il se décompose, ainsi que dans l'alcool. L'iodure de butyryle bout entre 146 et 148 degrés ; celui de valeryle à 168 degrés. Ce sont des liquides denses que l'alcool et l'eau décomposent comme le précédent.

— M. Pelouze présente aussi la description suivante d'un nouveau procédé très-sûr et très-rapide de dosage de la morphine dans l'opium, par M. Fordos, pharmacien en chef de l'hôpital Saint-Antoine.

La quantité de morphine dans l'opium peut varier de 0 à 14 pour 100, et même au delà pour l'opium indigène.

On laisse macérer dans 60 grammes d'eau, 15 grammes d'opium coupés en tranches minces, et ayant soin d'agiter de temps en temps. Après vingt-quatre heures, on verse le produit de la

macération dans un mortier pour diviser exactement l'opium à l'aide du pilon. On verse alors le tout sur un petit filtre, et, lorsque le liquide est écoulé, on lave le filtre avec 15 grammes d'eau, qui ont servi à laver le mortier et le flacon dans lequel s'est faite la macération. On recommence le même lavage une deuxième et une troisième fois avec 10 grammes d'eau, chaque fois. On prend un tiers de la liqueur pour déterminer la quantité d'ammoniaque nécessaire à la précipitation de la morphine. On ajoute l'ammoniaque goutte à goutte à l'aide d'une burette graduée, et l'on s'arrête au moment où la liqueur présente une légère odeur ammoniacale; on note la quantité d'ammoniaque absorbée. On opère le dosage de la morphine sur les deux autres tiers de la liqueur qui représentent 10 grammes d'opium. On ajoute à ces liqueurs leur volume d'alcool à 85° et une quantité d'ammoniaque double de celle exigée dans le premier essai. (Il est nécessaire d'ajouter un léger excès d'ammoniaque pour obtenir la séparation complète de la morphine.) On agite la liqueur et on l'abandonne à elle-même dans un flacon bien bouché. Il se dépose bientôt des cristaux, les uns en aiguilles fines peu colorées, c'est la narcotine; les autres en prismes plus volumineux et un peu plus colorés, c'est la morphine. Après deux ou trois jours, on agite le flacon, et on laisse de nouveau en repos quelques heures, pour donner à la morphine le temps de se précipiter complètement. On recueille alors les cristaux sur un petit filtre, et on les lave avec 15 ou 20 centimètres cubes d'alcool très-faible à 40°; ce lavage entraîne les eaux mères, et en même temps débarrasse les cristaux de la matière colorante. Il reste sur le filtre des cristaux de morphine peu colorés et des cristaux de narcotine incolores. On laisse sécher le filtre sur l'entonnoir même; on verse alors sur le filtre 10 centimètres cubes d'éther pur, et puis, en deux fois, 10 ou 15 centimètres cubes de chloroforme. Les cristaux de narcotine seuls se dissolvent instantanément dans le chloroforme et sont entraînés avec lui. Enfin on lave le filtre avec 15 centimètres cubes d'éther pour enlever les dernières traces de chloroforme et de narcotine. On fait sécher le filtre et l'on pèse les cristaux de morphine qui s'en détachent très-facilement.

— M. Cailletet adresse un Mémoire ayant pour objet l'influence de l'hydrogène naissant sur l'amalgamation : nous le résumons rapidement.

L'auteur s'est proposé d'examiner les conditions qui déterminent l'amalgamation des métaux tels que le fer, le platine, l'alu-

minium, qui résistent ordinairement à l'action du mercure. Cette amalgamation semble liée, selon lui, à une propriété particulière de l'hydrogène naissant.

Il s'est servi, dans ses expériences, de l'amalgame ammoniacal découvert par Seebeck, étudié par MM. Gay-Lussac et Thénard. En agitant cet amalgame avec un des métaux indiqués, le métal employé se recouvre de mercure, et il se dégage de l'hydrogène et de l'ammoniaque. L'amalgame de sodium produit le même phénomène, seulement l'action de l'eau est nécessaire : en recouvrant l'amalgame bien sec d'une couche d'huile de naphte, le dépôt n'a pas lieu, une goutte d'eau suffit pour produire l'adhérence du mercure. Le dégagement d'hydrogène, qui a lieu dans ces expériences, a déterminé l'auteur à rechercher s'il n'y aurait pas précipitation de mercure sur les métaux mentionnés dans tous les cas où l'hydrogène prend naissance. En plongeant dans un vase, contenant du mercure et de l'eau acidulée, les deux électrodes en platine d'une pile pouvant décomposer l'eau, de façon que la lame positive soit dans l'eau acidulée, et la lame négative au contact du mercure, on voit, dès qu'apparaissent les bulles d'hydrogène sur cette lame, le mercure s'y fixer comme dans les expériences précédentes.

L'aluminium amalgamé décompose l'eau acidulée avec une grande énergie ; il se dégage de l'hydrogène et il se dissout un sel d'alumine ; dans l'eau pure il se dégage encore de l'hydrogène et l'alumine reste en suspension.

L'expérience démontre qu'en présence de l'acide sulfhydrique, du chlore, de l'hydrogène phosphoré naissant, l'amalgamation n'a pas lieu. La température ne paraît pas avoir d'influence sur le dépôt mercuriel. Si on prend une lame de métal tapissée de globules mercuriels, et qu'on s'en serve comme pôle négatif d'un voltamètre, en décomposant l'eau, on voit, au moment où l'hydrogène paraît, que les globules changent de forme, s'étalent, et la lame est fortement amalgamée. Et si, dans un voltamètre où on décompose l'eau acidulée avec de l'acide azotique, on verse quelques gouttes d'azotate de mercure, de manière à obtenir en même temps sur la lame négative du mercure et des bulles d'hydrogène, on remarque non sans étonnement que le mercure n'est plus sous forme de globules, mais qu'il a amalgamé l'électrode négatif.

L'auteur conclut de ses expériences que l'électricité seule est insuffisante pour déterminer l'amalgamation des métaux qui résistent ordinairement à l'action du mercure. Ces phénomènes

semblent dépendre d'un mode d'action jusqu'ici inconnu de l'hydrogène naissant sur l'amalgamation.

— M. le maréchal Vaillant demande l'insertion dans les *Comptes rendus* d'une réponse de M. Rivot, ingénieur des mines, aux objections soulevées par M. Vicat. Il s'agit d'une question extrêmement grave, dit M. le maréchal, d'autant plus grave que l'importance des constructions à la mer va grandissant toujours, il importe donc extrêmement que le débat soit vidé à fond. L'autorité de M. Vicat est grande, et si ses arguments n'étaient pas réfutés, les ingénieurs seraient inquiets et incertains.

— M. Artur, docteur ès sciences, lit un Mémoire sur les moyens de constater si le soleil est immobile ou s'il se meut dans l'espace avec son cortège de planètes satellites, comètes, etc. Nous analyserons ce travail dans une prochaine livraison.

— M. Berthelot, préparateur au collège de France, lit un Mémoire sur les substitutions inverses, déjà présenté par lui à la Société philomatique dans la séance du 1^{er} mai; en voici l'analyse fidèle :

« Les chimistes ont pu remplacer l'hydrogène par le chlore, par le brome, et par l'iode dans les substances organiques; mais ils n'ont pu encore résoudre que dans un très-petit nombre de cas, le problème inverse, qui consiste à régénérer le composé primitif au moyen du composé transformé. M. Melsens a su changer l'acide chloracétique en acide acétique, par l'action simultanée de l'eau et de l'amalgame de potassium. Par ce même moyen M. Regnault a obtenu du gaz des marais C^2H^4 avec le perchlorure de carbone C^2Cl^4 . M. Kolbe a également remplacé par l'hydrogène le chlore de l'acide chloracétique, en opérant au moyen de la pile, le zinc étant employé comme électrode. Par le même procédé, il a opéré une substitution semblable dans une série d'acides particuliers qui dérivent de l'action du chlore sur le sulfure de carbone. Les iodures d'éthyle, de méthyle et d'allyle, etc., attaqués par le zinc ou par le sodium à une haute température, perdent leur iode sans substitution, et fournissent de l'éthyle, du méthyle et de l'allyle, etc. Si l'on opère avec le zinc en présence de l'eau, l'iode se trouve remplacé par l'hydrogène, et il se forme des carbures particuliers : hydrure d'éthyle C^4H^6 , gaz des marais C^2H^4 , propylène C^6H^8 . C'est l'exemple le plus étendu de substitution inverse que l'on connaisse; il est dû aux travaux de M. Frankland.

Dans les recherches sur le propylène iodé, faites en commun avec M. de Luca, l'auteur avait remplacé l'iode par l'hydrogène à l'aide d'un procédé qui consiste à faire réagir sur ce corps, C^6H^8I ,

le mercure et l'acide chlorhydrique, d'où résulte, même à froid, la formation du propylène $C^6 H^6$, de l'iodure de mercure et du chlorure de mercure.

Les recherches de l'auteur relatives à la synthèse des carbures d'hydrogène l'ont conduit, par des moyens divers, soit à remplacer par l'hydrogène le chlore, l'iode et particulièrement le brôme dans les carbures modifiés par substitution, soit à régénérer les carbures primitifs, après qu'ils ont subi l'action des corps halogènes. Les procédés qu'il a mis en œuvre reposent tantôt sur l'emploi de l'hydrogène libre à une haute température, tantôt sur le concours de deux affinités simultanées équivalentes à l'emploi de l'hydrogène naissant.

L'hydrogène libre s'unit au chlore des composés chlorés vers la température rouge-sombre; en même temps le carbure primitif se trouve régénéré. Ce procédé ne s'applique qu'aux substances très-stables; l'expérience s'exécute en vaporisant la substance chlorée dans un courant d'hydrogène et dirigeant le tout dans un tube de verre vert rempli de pierre ponce, chauffé à une température comprise entre le rouge-sombre et le rouge-vif. Dans ces conditions le protochlorure de carbone, $C^4 Cl^4$, et le sesquichlorure $C^4 Cl^6$ fournissent une proportion considérable de gaz oléfiant, $C^4 H^4$. Le perchlorure de carbone $C^2 Cl^4$ produit du gaz des marais $C^2 H^4$, et du gaz oléfiant. La naphthaline perchlorée $C^{20} Cl^8$ a reproduit la naphthaline $C^{20} H^8$. Le zinc, chauffé avec de l'eau et du bromure d'éthylène, à 300° , régénère du gaz oléfiant; mais la substitution n'est pas complète, et le gaz produit est mêlé avec une très-grande quantité d'hydrogène libre, ce qui rend dangereuse l'ouverture des tubes dans lesquels on a réalisé l'expérience. Le bromure d'éthylène, chauffé à 275° avec de l'eau et du cuivre, perd son brôme et fournit du gaz oléfiant, mélangé d'hydrogène, d'oxyde de carbone et d'hydrate d'éthyle. Cette réaction exige 30 à 40 heures de contact des matières à 275° ; mais si on ajoute de l'iodure de potassium, la réaction est complète au bout de douze à quinze heures. L'auteur a ensuite supprimé le cuivre et a fait réagir à 275° un mélange de bromure d'éthylène, d'eau et d'iodure de potassium; il a reconnu que le bromure a encore décomposé, avec mise en liberté d'une portion de l'iode, de l'iodure de potassium; seulement le gaz produit consiste en hydrure d'éthyle, $C^4 H^6$, mélangé avec une proportion variable de gaz oléfiant, d'acide carbonique, d'hydrogène et d'oxyde de carbone. Dans cette réaction une portion du composé organique lui-même remplace

le cuivre et s'oxyde aux dépens de l'eau, comme l'atteste la formation de l'acide carbonique ; en même temps l'eau décomposée fournit de l'hydrogène naissant qui réduit le brôme et se substitue à lui dans le reste du bromure d'éthylène. Le bromure de propylène présente des réactions analogues. Chauffé à 275° avec du cuivre, de l'eau et de l'iodure de potassium, il régénère principalement le propylène $C^6 H^6$, qui lui a donné naissance ; chauffé avec de l'eau et de l'iodure de potassium, il produit surtout de l'hydrure de propyle $C^6 H^5$, composé dans lequel le brôme de bromure de propylène est remplacé par de l'hydrogène. Le bromure de butylène $C^4 H^5 Br^2$ et le bromure d'amylène $C^{10} H^{10} Br^2$ chauffés à 275° avec du cuivre et de l'iodure de potassium, ont également reproduit le butylène $C^2 H^5$ et l'amylène $C^{10} H^{10}$, qui leur avaient donné naissance.

La liqueur des Hollandais ou chlorure d'éthylène $C^4 H^4 Cl^2$ est plus difficile à décomposer, on parvient cependant à régénérer une certaine quantité de gaz oléfiant, mélangé d'éthylène monochloré, $C^4 H^3 Cl$.

Le chloroforme, le bromoforme, l'iodoforme, décomposés soit par le zinc seul, soit par le cuivre avec iodure de potassium et eau, soit par l'iodure de potassium et l'eau seulement, produisent un mélange de gaz des marais, d'hydrogène, et, dans les deux derniers cas, d'oxyde et d'acide carbonique ; on voit naître en même temps en petite quantité, un composé gazeux ou très-volatil $C^2 H^3$, absorbable par le brôme, et dont la nature et l'origine n'ont pu être déterminées avec certitude.

Le prochlorure de carbone a produit par le second procédé un mélange de gaz des marais, d'oxyde de carbone, d'hydrogène et d'acide carbonique. Le sesquichlorure de carbone et le protochlorure produisent un mélange d'oxyde de carbone, d'acide carbonique, renfermant une trace d'un gaz ou vapeur absorbable par le brôme et parfois de l'hydrogène. Le bromure de propylène bromé $C^6 H^5 Br^5$, a régénéré un mélange de propylène $C^6 H^6$, d'hydrure de propyle $C^6 H^5$, et d'acide carbonique. La trichlorhydrine $C^6 H^5 Cl^3$, l'un des éthers chlorhydriques de la glycérine, corps isomère avec le chlorure de propylène chloré, a produit du propylène $C^6 H^6$, de l'hydrure de propyle $C^6 H^5$, de l'hydrogène et de l'acide carbonique. On peut ainsi, par une nouvelle voie, passer de la glycérine $C^6 H^5 O^6$ aux carbures d'hydrogène qui lui correspondent.

Ces réactions sont probablement susceptibles d'être généralisées.

VARIÉTÉS.

Études sur les corps à l'état sphéroïdal; nouvelle branche de physique

Par M. Boutigny (d'Évreux).

Paris. Victor Masson, troisième édition, 1857.

C'est sans aucun doute un beau sujet d'études que ce quatrième état physique que la matière est capable de revêtir; en outre des merveilles que nous font voir les solides, les liquides et les corps à l'état gazeux, nous sommes ainsi appelés à reconnaître une foule de propriétés nouvelles propres aux corps à l'état sphéroïdal. Ces propriétés, maintenant que les savants en ont apprécié la valeur réelle, auront, et ont déjà une grande influence sur l'étude de la physique et de la mécanique, et sont vraisemblablement destinées à fournir bien des données relatives à la constitution chimique des corps et à la cosmologie.

Il est tout naturel que nous soyons saisis d'étonnement quand on nous affirme qu'on n'éprouve aucun mal en coupant avec le doigt, sans précaution préalable, un jet de fonte incandescente qui s'échappe par la percée d'un creuset, ou en remuant dans tous les sens une masse de verre incandescente plongée dans l'eau; qu'on peut, jusqu'à un certain point, se baigner impunément dans de la fonte incandescente, faire de la glace dans des fourneaux chauffés à blanc; que tout cela, quelque paradoxal qu'il paraisse, est conforme aux théories les plus saines, et soumis à des lois physiques immuables!

La première édition des études de M. Boutigny a paru en 1842, une deuxième en 1847; aujourd'hui, une troisième édition, considérablement augmentée est offerte au monde savant. Elle sera certainement accueillie avec autant d'intérêt et d'impatience que les deux premières.

Dans ce beau travail plein d'idées nouvelles, remarquable surtout par l'esprit observateur et pénétrant, qui s'y montre d'un bout à l'autre et qui caractérise le vrai physicien, sont consignées près de deux cents expériences, faites avec un soin minutieux, avec un courage infatigable.

Il ne sera peut-être pas sans intérêt d'exposer en deux mots l'origine de ces recherches qui ont si constamment occupé le savant auteur depuis l'année 1836 jusqu'à ce jour-ci. « Un soir, dit-il, je faisais des expériences sur la densité relative des féculés... je

mettais de l'éther dans une éprouvette, j'y ajoutais de la fécula, et bouchant l'éprouvette avec l'index, j'agitais fortement, ensuite, je notais le temps que la fécula employait à se précipiter... L'éther employé pour chaque expérience fut jeté par hasard dans un foyer où se trouvaient des tisons chauds; et chaque fois que ce liquide tombait sur un de ces tisons, une belle lueur bleue s'en échappait, et cette lueur n'avait rien de commun avec la flamme ordinaire de l'éther. » La curiosité de l'auteur fut excitée, et il fut porté à répéter cette expérience dans un creuset de platine chauffé par une lampe à alcool. Quelques gouttes d'éther qui y furent versées s'arrondissaient sans mouiller le creuset, donnaient dans l'obscurité de belles vapeurs bleues, et, chose propre à exciter la curiosité de qui que ce fût, l'auteur reconnut que malgré la température très-élevée du creuset, celle du sphéroïde d'éther était très-basse!

L'état sphéroïdal des corps doit avoir été remarqué de très-bonne heure, vu la facilité avec laquelle certains corps, tels que l'eau, par exemple, prennent cet état. Cependant l'histoire ne nous fournit presque pas d'indications à cet égard; toutefois dans la Bible (*Liv. de la Sagesse*, chap. xix), nous rencontrons le passage remarquable que voici : « Le feu, surpassant sa propre nature, brûlait au milieu de l'eau, et l'eau, oubliant la sienne, ne l'éteignait point. » Or, les expériences de M. Boutigny reproduisent cet état de choses : un œuf d'argent chauffé au rouge blanc et plongé dans l'eau, ne fait seulement pas bouillir ce liquide, au contraire, celui-ci subit une répulsion de la part du métal chauffé.

L'histoire nous apprend encore que la religion de Zoroastre ayant subi de grandes altérations, un de ses pontifes, Adurabad-Mabrasphand, offrit de subir l'épreuve du feu. Il proposa qu'on versât sur son corps nu, « dix-huit livres de cuivre sortant de la fonte, et tout ardent » à condition que s'il n'en était point blessé, les incrédules se rendraient à un si grand prodige. On dit que l'épreuve se fit avec tant de succès qu'ils furent tous convertis. M. Boutigny, en vidant avec ses mains un creuset plein de fonte liquide, a pu émerveiller les membres de l'Association britannique lors de leur réunion à Ipswich, tout autant que Adurabad étonna ses disciples incrédules.

Mais l'état sphéroïdal des corps n'a subi un examen scientifique que vers le milieu du siècle dernier, alors qu'il fut étudié en même temps par Eller et par Leidenfrost; ensuite par Klaproth, Laurent, Le Grand, de Kramer et Belli, Peltier, Baudrimont, Marchand,

et une foule d'autres savants distingués. M. Boutigny déclare dans sa préface que depuis l'année 1836, il ne s'est peut-être pas écoulé un seul jour sans qu'il se soit plus ou moins occupé de l'étude de ces phénomènes curieux.

L'auteur divise son ouvrage en trois parties, dont la première, la partie physique, est sans doute la plus importante au point de vue de la pratique; c'est aussi celle qui a reçu le plus de développements. Une seconde partie est consacrée aux phénomènes chimiques; une troisième, à la théorie des phénomènes observés et aux rapports qu'ils ont avec les phénomènes cosmologiques.

Examinons un peu maintenant ce que c'est qu'un corps à l'état sphéroïdal, c'est-à-dire les propriétés qu'il nous présente dans cet état, et insistons d'abord sur les propriétés physiques. Une lampe à alcool à double courant d'air et une mince capsule métallique, parfaitement polie, voilà tout le laboratoire qu'il faut pour étudier la plupart des phénomènes qui nous occupent. Qu'on fasse chauffer la capsule jusqu'à une certaine température (que nous déterminerons plus loin), et qu'on y projette quelques gouttes d'eau au moyen d'une pipette, les petits globules de liquide roulent çà et là à la surface de la capsule, puis se réunissent en un seul globule qui s'évapore très-lentement, mais d'autant plus vite que la capsule se trouve chauffée davantage; on constate facilement que cette évaporation est d'ailleurs une cinquantaine de fois plus lente qu'elle ne serait si le liquide bouillait; de plus, la température du sphéroïde est toujours inférieure à son point d'ébullition, et la vapeur donnée par le liquide se met seule en équilibre avec la chaleur élevée de la capsule. Tel est le corps à l'état sphéroïdal. En l'examinant de près, on remarquera que le globule ne touche pas la capsule, que de plus, il jouit d'un pouvoir réflecteur presque absolu à l'égard du calorique. En expérimentant avec des liquides de diverses natures, on trouvera que la température de la capsule dans laquelle on fait passer un corps quelconque à l'état sphéroïdal, doit être d'autant plus élevée que le point d'ébullition de ce corps l'est davantage.

Il s'agit de déterminer tout d'abord la dernière limite de température à laquelle l'eau peut passer à l'état sphéroïdal. En prenant beaucoup de précautions, M. Boutigny a établi que la capsule doit être chauffée au delà de $+ 142^{\circ}$, température à laquelle l'eau la mouille et s'évapore rapidement. A $+ 171^{\circ}$, l'eau prend déjà facilement cet état, et à 200° , beaucoup plus facilement encore. Il était intéressant de rechercher pour d'autres corps si cette

température (de la capsule) devait être proportionnelle à celle de l'ébullition, et l'expérience a prouvé bientôt qu'il en était ainsi pour l'alcool absolu, et pour l'éther, que l'auteur a pu faire passer à l'état sphéroïdal : le premier a $+ 134^{\circ}$, le second, à $+ 61^{\circ}$. Il a éprouvé bien des difficultés à déterminer cette température pour l'acide sulfureux, mais il a pu constater toutefois qu'elle se trouve entre $+ 35^{\circ}$ et $+ 40^{\circ}$ De cette façon on arrive à la loi que nous avons déjà mentionnée, savoir : que la température nécessaire pour faire passer les corps à l'état sphéroïdal, doit être d'autant plus élevée que leur point d'ébullition l'est davantage. Et voici une jolie illustration de cet énoncé : Le point d'ébullition de l'acide carbonique n'est pas bien connu, mais admettons qu'il soit à peu près $- 80^{\circ}$. Cela étant, on conçoit que cet acide devra passer à l'état sphéroïdal, c'est-à-dire être repoussé par tous les corps qui ont la température de notre climat, et à plus forte raison par ceux qui ont une température supérieure. Or, c'est précisément ce qui a lieu : quand on place un petit morceau d'acide carbonique solide dans la main, il n'y a pas de contact, et c'est à peine si l'on éprouve une sensation de froid. Mais si l'on venait à forcer ce contact en pressant l'acide neigeux contre la main, une brûlure grave en serait la conséquence. Aussi si l'on mêle cet acide avec de l'éther, une cautérisation profonde est le résultat de cette expérience dangereuse ; car, cet éther se met en équilibre de température avec l'acide carbonique, et comme il faut à l'éther une température d'au moins $+ 60^{\circ}$ pour passer à l'état sphéroïdal, et que celle de l'homme n'est que $+ 37^{\circ}$ environ, il s'ensuit que le contact de l'éther, qui est à la température de l'acide carbonique, s'établit immédiatement avec la main, d'où la brûlure par soustraction instantanée de calorique.

Un des faits les plus frappants dans la série des phénomènes dont il s'agit, c'est qu'un gaz permanentliquéfié, qui bout à $- 11^{\circ}$, ne bout plus et ne se volatilise qu'avec lenteur dans une capsule rouge de feu et maintenue dans le vide, s'il est sphéroïdalisé. Aussi, tous les phénomènes observés et décrits par M. Boutigny se reproduisent, comme à l'air libre, dans le moufle d'un fourneau à coupelle, c'est-à-dire dans un espace chauffé à blanc de toutes parts, dans le vide de la machine pneumatique, et au foyer d'une lentille par l'action des rayons solaires.

Nous avons dans l'acide carbonique l'exemple d'un corps solide qui prend l'état sphéroïdal ; hâtons-nous de dire qu'il existe bien d'autres exemples pareils. Si l'on prend une capsule de platine

presque plane et qu'on la fasse rougir sur un éolipyle, puis qu'on y projette un gramme environ d'iode, ce corps passe immédiatement à l'état sphéroïdal. Le *sublimé corrosif* à l'état sphéroïdal est transparent comme du verre et ne se décompose pas. Il en est de même du *chlorure de sodium*, du *chlorure d'ammonium*, du *carbonate d'ammoniaque*, etc. — Ces faits et bien d'autres font présumer que tous les corps peuvent passer à l'état sphéroïdal.

La température des corps à l'état sphéroïdal, *quelle que soit celle du vase qui les contient*, est invariable et toujours inférieure à la température de leur ébullition, elle est cependant proportionnelle à celle-ci, et de $+ 96^{\circ}05$ pour l'eau; $+ 75^{\circ}05$ pour l'alcool absolu; $+ 34^{\circ}25$ pour l'éther; $+ 10^{\circ}05$ pour le chlorure d'éthyle; $- 10^{\circ}$ pour l'acide sulfureux.

Quand on fait passer l'acide sulfureux à l'état sphéroïdal, sa température de $- 10^{\circ}$ fait immédiatement congeler l'eau que cet acide soustrait à l'air, ou que l'on projette dans la capsule, et on finit ainsi par avoir un fragment de glace dans un creuset chauffé au rouge-blanc; l'évaporation de l'acide n'est pour rien dans ce phénomène.

On a admis jusqu'ici que le calorique rayonnant traversait l'eau sphéroïdalisée sans s'y combiner et que c'était là la cause de la lenteur de l'évaporation. D'après M. Boutigny, il n'en est rien: un tout petit matras contenant un centimètre cube d'eau, ou bien la boule d'un thermomètre ordinaire étant plongés dans le sphéroïde, démontrent que le calorique ne traverse pas celui-ci; l'eau du matras ne bout pas; le thermomètre n'indique que la température de l'eau à l'état sphéroïdal. Le sphéroïde ne s'évapore que par sa surface et réfléchit tous les rayons calorifiques.

M. Boutigny a parfaitement prouvé qu'il n'y a pas de *contact* entre un corps à l'état sphéroïdal et le vase qui le contient. Aujourd'hui rien de plus facile que de résoudre des problèmes de ce genre: « Étant donné un vase, le remplir d'eau sans qu'il soit mouillé et faire bouillir cette eau en refroidissant ce même vase. » — « Passer sa langue sur une barre de fer chauffé à blanc sans se brûler. » — « Plonger sa main dans des métaux en fusion sans éprouver du mal. » — Voici à cet égard un mot de M. Come: « Nous avons varié les expériences pendant deux heures. Madame Covlet, qui y assistait, permit à sa fille, enfant de 8 à 10 ans, de mettre la main dans un creuset plein de fonte incandescente. Cet essai fut fait impunément... » Ces sortes d'expériences s'expliquent facilement: l'humidité qui recouvre la main

passé à l'état sphéroïdal, réfléchit le calorique rayonnant et ne s'échauffe pas assez pour bouillir. (Si cette humidité est de l'eau, on n'éprouve presque pas de sensation, si c'est de l'acide sulfurique avec lequel on a mouillé la main, on éprouve une sensation de *froid*) ; mais il y a du danger : si l'on ne chauffait pas assez le métal, si l'on plongeait le doigt dans un métal en fusion au moment de sa solidification, on perdrait peut-être son membre.

Il est d'ailleurs des problèmes plus sérieux à résoudre. En voici un exemple : l'état sphéroïdal de l'eau joue-t-il un rôle quelconque dans les explosions, dites fulminantes, des chaudières à vapeur ? — Si l'on met de l'eau dans une chaudière d'essai et qu'on la soumette à l'action d'une haute température, l'eau ne tardera pas à bouillir avec force et à donner des torrents de vapeur. Si l'alimentation est négligée par une cause quelconque et que la chaudière vienne à rougir, l'eau qu'on y introduira alors possèdera des propriétés nouvelles : elle ne mouillera pas les parois de la chaudière, elle ne pourra pas s'échauffer au delà de 98° et ne donnera conséquemment que très-peu de vapeur. (Dans certains cas on a remarqué, en effet, que la vapeur sortait à très-basse pression un instant avant l'explosion.) Mais si l'on vient à éteindre le feu, ou à diminuer son intensité, ou bien si l'on introduit tout à coup une grande masse d'eau froide dans la chaudière, dans l'un et dans l'autre cas, l'eau s'étalera sur les parois, les mouillera et se réduira instantanément en vapeur dont la tension, dans la plupart des circonstances, pourra être égale à *mille atmosphères*. Que peuvent faire les soupapes de sûreté, les rondelles fusibles, contre le développement subit de cette puissance formidable ? — Une grande partie de l'ouvrage de M. Boutigny est consacrée à l'étude des explosions des machines ; il décrit de nouveaux systèmes de chaudières à vapeur et un système de générateur entièrement nouveau, applicable aux plus petites forces (12 cheval) aussi bien qu'aux plus puissantes machines.

On ignore encore quelle peut être la force répulsive qui tient les sphéroïdes isolés des parois du vase dans lequel on les chauffe. On pensait autrefois qu'ils nageaient sur un coussin de vapeur. Mais cela n'est évidemment pas, car le phénomène a lieu sur des capsules percées de trous, sur des toiles métalliques, et même sur des fils de platine en spirale, et dont les tours de spire ne se touchent pas. Quand on saura pourquoi l'eau mouille un vase froid, on saura aussi pourquoi elle ne le mouille pas quand il est chauffé à une certaine température.

Parmi les phénomènes chimiques qui accompagnent les corps à l'état sphéroïdal, nous signalerons les suivants : on sait bien que l'azotate d'ammoniaque est très-combustible (c'est de là qu'il a tiré son ancien nom de *nitrun flammans*) ; or si on fait passer ce sel à l'état sphéroïdal, il se décomposera *sans brûler*. Lorsqu'on a chauffé de l'acide sulfurique à une température voisine de son ébullition et qu'on y a laissé tomber quelques gouttes d'eau, on remarque que l'eau passe à l'état sphéroïdal, la même chose a lieu avec l'alcool ou l'éther. — L'acide azotique à l'état sphéroïdal sur un vase d'argent n'attaque pas le métal. Dans les mêmes circonstances l'ammoniaque n'attaque pas le cuivre, l'acide sulfurique étendu n'attaque pas le fer, etc., etc. Tous les phénomènes dus à ce que le *contact* n'est pas établi entre ces corps, et que par conséquent l'affinité chimique ne peut pas se manifester. L'éther sphéroïdalisé dans un creuset montre dans l'obscurité des lucurs bleues qui ondulent dans le creuset et en remplit toute la capacité, il se produit en même temps beaucoup d'aldéhyde.

Il nous est impossible d'ailleurs de suivre ici l'auteur dans cette partie de son ouvrage, qu'il se propose de compléter. Tout ce que nous pouvons en dire, c'est que les expériences déjà faites en suggèrent une foule d'autres et promettent des données fort intéressantes. M. Chambert a voulu utiliser l'état sphéroïdal de l'eau comme agent comburant pour brûler les matières organiques contenues dans les sels provenant de l'évaporation de l'urine. M. Boutigny est parvenu à constater l'arsenic dans *une seule* tache microscopique de sang, en se servant de l'état sphéroïdal de certains réactifs.

Dans la troisième partie de son travail, M. Boutigny considère l'état sphéroïdal des corps dans ses rapports avec les lois physiques et les autres états de la matière. C'est la partie théorique de son ouvrage. Nous nous sommes borné dans cette analyse à rapporter des faits, afin de mieux faire ressortir le caractère de ce travail essentiellement expérimental. Nous renverrons le lecteur à l'ouvrage même de l'érudite auteur des belles recherches dont nous rendons compte, et dont nous avons donné une notion bien insuffisante, afin qu'il voie et qu'il apprécie par lui-même comment et avec quel talent M. Boutigny expose les faits de l'ordre le plus élevé, et les range, peut-être avec un peu trop de hardiesse, autour de ses sphéroïdes ; comment on doit probablement envisager les corps à l'état sphéroïdal comme des satellites de notre

terre; quel rôle ces phénomènes sphéroïdiques ont probablement joué dans la formation des sphéroïdes planétaires; comment la lune a été projetée dans l'espace et les laves volcaniques sur l'écorce du globe; comment la houille s'est formée; comment ont surgi une foule de phénomènes cosmologiques auxquels nous nous garderons bien de toucher aujourd'hui; comment, enfin, l'état sphéroïdal semble comprendre la nature entière, et porter l'esprit du savant physicien à n'envisager dans celle-ci qu'un PRINCIPE, UNE FORCE, UNE MATIÈRE. T.-L. PHIPSON.

Principes toxiques de la ciguë.

M. Laddé, de Genève, ayant fait des éssais comparatifs sur la tige, les feuilles et les semences vertes ou mûres de la ciguë, ainsi que sur les semences qui n'étaient pas arrivées à la maturité, a trouvé que ce sont ces dernières qui contiennent le plus de concéine. Ayant pris séparément des quantités égales de feuilles récemment séchées, de semences mûres et de semences vertes de ciguë, et, les ayant pilées grossièrement, l'auteur les a traitées séparément par l'alcool à 80 pour 100, auquel il avait préalablement ajouté un peu d'acide acétique. La solution filtrée fut traitée par l'acétate basique de plomb et filtrée de nouveau, puis évaporée à une douce chaleur, jusqu'à consistance de sirop, après quoi on ajouta de la potasse pour décomposer l'acétate de concéine, et on traita par l'éther: après avoir séparé à une douce chaleur la chlorophylle de cet éther, on put facilement comparer la grande différence des trois produits: celui qui avait été préparé avec des feuilles contient le moins de concéine, et celui qui l'a été avec des semences non mûres, le plus, un peu plus de 1 pour 100. (*Écho médical belge.*)

FIN DU TOME DIXIÈME.



