19.10.73.

S1266

BIBLIOTHEQUE

UNIVERSELLE

DES

SCIENCES, BELLES-LETTRES, ET ARTS,

FAISANT SUITE

A LA BIBLIOTHEQUE BRITANNIQUE.

Rédigée à Genève

PAR LES AUTEURS DE CE DERNIER RECUEIL.

TOME NEUVIÈME.

Troisième année.

SCIENCES ET ARTS.

A GENÈVE,
de l'Imprim. de la Bibliothèque Universelle.
1818.

BIBLIOTHÈQUE

UNIVERSELLE

DES

SCIENCES, BELLES-LETTRES, ET ARTS,

PARAISSANT SUITE

DE LA BIBLIOTHÈQUE BRITANNIQUE,

Rédigée à Genève

PAR LES AUTEURS DE CE JOURNAL ET AUTRES.

TOME XXXVIII.

Troisième année.

SCIENCES ET ARTS

A GENÈVE,

De l'Imprim. de la Bibliothèque Britannique.

1828.

PHYSIQUE SPÉCULATIVE.

Deux Traités de physique mécanique, publiés par P. Prevost, comme simple Editeur du premier, et comme auteur du second. Avec cette épigraphe : « *Vastum video per inane geri res.* » Un Vol. 8.° avec une planche gravée. Genève, et Paris, chez Paschoud Lib. 1818.

(Extrait).

« Parmi les questions abandonnées des savans de nos jours, il n'en est point, je crois, qui excitent moins leur intérêt que celle de la cause de l'attraction. « A quoi bon, disent tous ceux à qui l'on en parle, à quoi bon s'occuper de la cause d'un tel phénomène? La loi de l'attraction se vérifie dans les cieux avec une admirable précision. Pour tous les besoins de l'astronome; pour toutes les applications utiles, à la navigation, au calendrier, aux éclipses, à la chronologie, à la géographie; pour expliquer les mouvemens, même les plus compliqués, des planètes primaires et secondaires; pour déterminer l'influence que leur rotation a pu avoir sur leur figure; pour calculer les marées, pour fixer la mesure du temps par le pendule; en un mot, pour tout ce que la science et les arts peuvent atteindre en ce genre, l'attraction suffit à nos vœux. Que gagnerions-nous à en connoître la cause? Nous avons d'ailleurs, ajoutent-ils, une longue et fastidieuse expérience des vains efforts tentés jusqu'à ce jour; et comme nous sommes las de tant d'absurdes systêmes, nous croyons, si l'on en publie d'autres, pouvoir nous dispenser d'en faire une étude. »

C'est ainsi que, dans une Préface très-clairement et judicieusement écrite, le savant auteur et éditeur de l'ouvrage, à demi posthume, que nous avons sous les yeux, s'exprime sur son objet; et si on ne peut faire d'avance avec plus de loyauté la part de la critique, sur la question de convenance; il faut reconnoître aussi qu'il y a de l'art dans ce langage; car il inspire une forte prévention en faveur d'un travail qui, tout impopulaire qu'on le confesse, a pourtant été jugé digne, par des physiciens de la force et du talent des deux auteurs, d'occuper un temps dont ils ont été justement avares, et dont leurs amis ont connu, et connoissent tout le prix. Cette induction nous a frappés, et nous a donné le courage de tenter l'analyse qu'on va lire.

On devine que l'auteur ne laisse pas sans réponse l'objection que nous venons de transcrire d'après lui; non plus que celle de l'inutilité de la recherche en question pour l'avancement réel de la science; et quelques autres objections encore. Mais nous ne voyons pas que les deux suivantes soient résolues. Elles nous semblent de quelque poids.

Feu Mr. Le Sage appeloit *découverte de la cause* de l'attraction, un moyen de ramener aux effets de l'*impulsion mécanique* ordinaire les phénomènes que présente l'attraction considérée comme force; persuadé qu'il paroissoit être, qu'aucune autre cause de ce grand phénomène ne pouvoit être imaginée (1).

Or, 1.° l'impulsion n'est qu'un des phénomènes particuliers du mouvement, l'effet de sa communication d'un corps choquant à un corps choqué; elle est la con-

(1) » Des corpuscules isolés, très-subtils, qui se meuvent en » ligne droite dans un grand nombre de sens différens, et » qui rencontrent des corps fort poreux; voilà donc la seule » façon dont peut exister la cause matérielle des attractions. » (Premier Traité, page 74).

séquence d'un certain événement, soumis à des lois physiques, déduites de l'expérience, et dont les effets varient beaucoup selon la nature particulière des corps; mais l'impulsion ne nous paroît point être la cause unique du mouvement. Nous voyons, sans doute, certains mouvemens résulter de certaines impulsions; mais nous en voyons, en bien grand nombre, s'opérer sans aucune influence de ce genre apparente : telles sont les attractions et répulsions électriques, magnétiques, lumineuses, calorifiques, etc. qui échappent aussi, en apparence, aux lois de la pesanteur. Enfin, nous voyons des mouvemens dans lesquels cette impulsion mécanique n'est pas même admissible ni présumable, comme cause; tels sont ceux qui proviennent de l'acte de la volonté dans les êtres organisés. Si donc, de ce que l'arc pousse la flèche; le vent, le navire; l'eau, la roue de moulin; oubliant qu'il a fallu tendre l'arc, et mettre l'air, et l'eau, en mouvement pour produire ces effets, et qu'on ne peut déjà prouver, sans une pétition de principe, que ces trois actes préalables ont été l'effet d'une impulsion; l'analogie d'après laquelle on voudroit conclure des phénomènes particuliers et visibles de l'impulsion, à son action *universelle*, *et exclusive*, pour produire le mouvement, seroit, à ce qu'il nous semble, imparfaite et trompeuse. Et si l'on concluoit de cette opinion, que nous admettons des causes occultes, nous nous en défendrions si peu, qu'à notre avis toutes les causes, dans le vrai sens du mot, sont occultes, excepté la première, nécessaire, et éternelle.

2.° Accordons pourtant qu'on parvînt à *démontrer* que l'attraction newtonienne est l'effet d'une impulsion; qu'auroit-on gagné? Un seul degré dans la chaîne des causes; car on demandera tout de suite quelle est la cause de cette impulsion? Alors; ou il faudra forger une nouvelle hypothèse; ou attribuer, avec l'auteur (1)

(1) Page 127.

« la source des mouvemens des corpuscules (gravifiques) à un ancien acte de la volonté du Créateur, pareil à celui qui a une fois mu les planètes. » Or, puisqu'on est forcé d'arriver aussitôt au *Deum in machinâ*, il seroit d'autant plus naturel de l'introduire *ante machinam*, qu'il y a beaucoup à parier que l'homme n'a pas deviné bien juste le mode d'action de CELUI QUI A UNE FOIS MU LES PLANÈTES, lorsque ce Tout-Puissant a voulu soumettre la matière à une loi générale qui devoit contenir ces corps dans leurs orbites (1).

Toutefois, *in magnis voluisse sat est* : Dût la tentative être encore une fois sans résultat, elle est un assez bel exemple des forces de la pensée, pour mériter une place honorable dans les annales de la science. Voici l'idée fondamentale ; on ne peut mieux l'exposer que dans les termes mêmes de l'auteur (2).

« Concevez l'espace vide. Des corpuscules d'une petitesse extrême errent dans cet espace. Chaque corpuscule a sa direction déterminée, et se meut en ligne droite, avec une vîtesse fort supérieure à celle de la lumière (3). Les directions de ces corpuscules sont si variées, ces corpuscules sont si petits, et leur vîtesse est si grande, que, bien qu'ils se suivent à d'immenses distances ; bien que l'espace soit presque vide, néanmoins les corpuscules abondent partout ; c'est-à-dire, que, dans un instant très-court, ils traversent en toutes directions, un point quelconque de l'espace, quoique ce point, (qu'il faut concevoir comme un point physique) soit d'une petitesse extrême : ensorte, qu'en un instant quelconque, sur lequel de ces points que notre attention se fixe, nous pouvons affirmer qu'il est le centre d'une innombrable quantité de

(1) . . . . . *nodus*
Vindice dignus erat. . . . .

(2) Préf. page xv.

(3) Qui est d'environ 75000 lieues par seconde. [R]

corpuscules, tant convergens que divergens; c'est-à-dire, qu'il arrive à ce point là, en cet instant, une multitude de corpuscules de tous les points de l'espace; et que de même, une multitude de corpuscules en partent selon toute espèce de direction. »

» Cette constitution du fluide gravifique étant conçue; que l'on plonge dans ce fluide un corps solide, terminé par des angles saillans, ou par des surfaces convexes (tel qu'une sphère, par exemple) et beaucoup plus gros qu'un corpuscule. Ce corps demeurera immobile, ou du moins ne sera en proie à aucun mouvement constant. Il sera baloté peut-être par l'inégalité des courans, et exécutera des oscillations irrégulières. »

» Plongez un second corps dans ce même fluide, à quelque distance du premier. Ces deux corps s'approcheront l'un de l'autre. Car l'un sert à l'autre de bouclier; et les courans, qui n'ont plus d'antagonistes, produisent un mouvement constant. En y réfléchissant, on verra que ce mouvement sera uniformément accéléré, et que la force qui le produit sera proportionnelle à l'inverse du carré de la distance; loi dès long-temps reconnue dans les phénomènes qui dépendent de l'attraction. »

» La loi des masses, c'est-à-dire, le rapport qui a lieu entre la masse des corps et leur influence attractive s'explique aussi par le même systême; pourvu que l'on suppose les grands corps, et même leurs élémens, très-poreux et très-perméables. »

» Les phénomènes assignent la limite requise de cette perméabilité, ainsi que de la vîtesse qu'il faut attribuer aux corpuscules. »

» Ajoutons enfin, que ces corpuscules sont appelés *ultramondains*, parce qu'ils viennent des régions les plus reculées de l'espace, et hors des limites de cet univers. »

Telle est l'exposition abrégée de l'une des hypothèses qui appartiennent au système de feu Le Sage. L'auteur a prévu les objections ; il les a classées en trois divisions ; métaphysiques, physico-métaphysiques, et physiques ; il les expose avec candeur, et il les résout avec clarté ; et presque toutes, en augmentant, au besoin, d'une part la vîtesse, de l'autre la ténuité de ses corpuscules ; et à cet égard on ne peut pas plus lui assigner de limites, qu'il ne peut prouver l'existence de cette cause d'impulsion.

Le Sage s'est donné aussi beaucoup de peine pour étudier l'historique des tentatives faites avant lui pour expliquer l'attraction newtonienne. Deux auteurs, MM. Fatio de Duillier, et Redecker, avoient eu des idées fort analogues à celle qu'on vient d'exposer. Fatio ne faisoit pas ses corpuscules ultra-mondains ; et il les supposoit élastiques ; Le Sage les admet durs : Redecker les fait durs, subtils, et rapides ; mais ni l'un ni l'autre n'ont aprofondi l'hypothèse fondamentale et ses conséquences, au degré où l'a fait Le Sage, qui y a consacré les méditations de toute sa vie.

Entre ces conséquences, celles relatives à la constitution mécanique des molécules des corps soumis à l'action de la grêle gravifique, constitution qui exige une extrême porosité, sont assez curieuses. Il a été conduit à concevoir les élémens des graves comme des cages, dont les barreaux sont d'un diamètre très-petit relativement à leur longueur, (par exemple, dans le rapport de l'unité à la dixième puissance de dix) ces barreaux laissent donc entr'eux des intervalles immenses par rapport à ce même diamètre. Il résulte de cette constitution que les pores ne s'obstruent jamais ; le fluide gravifique joue dans ces cages presque comme dans le vide, et les chocs s'y exercent librement contre les surfaces solides, précisément comme ils s'exerceroient contre les surfaces isolées. Les corpuscules gravifiques eux-mêmes, sont des

sphérules d'une petitesse comme infinie, comparés aux moindres parties solides des élémens des graves.

Après avoir frappé à la surface d'un élément solide, le corpuscule doit, selon l'auteur, revenir plus ou moins en arrière, avec une vîtesse moyenne qu'il fixe aux deux tiers de la vîtesse primitive. L'effet de ce mouvement de retour détruisant les $\frac{2}{3}$ de leur impulsion directe, la vîtesse réelle des corpuscules doit être triple de celle qu'on auroit trouvée nécessaire, abstraction faite de la considération du retour. Ce n'est pas là une objection, puisque l'auteur dispose d'une vîtesse sans limites. — Voilà donc la pesanteur expliquée par une impulsion; celle-ci demeure, il est vrai, non expliquée, si ce n'est par un acte de la suprême volonté; laquelle, soit par nécessité ou par choix, s'est sans doute soumise à ne pas faire agir la matière sur la matière autrement que par impulsion.

C'est le propre d'une hypothèse juste, de s'appliquer à un nombre de cas auxquels on ne prévoyoit pas d'abord qu'elle dût s'étendre. Il en a été ainsi de la gravitation. L'auteur met son système à cette épreuve, qu'il soutient assez bien, à l'aide, il est vrai, d'une seconde hypothèse. C'est au lecteur à aprécier son degré de vraisemblance.

Voici le principe déjà ancien, puisqu'il a commencé à Lucrèce, et finissoit aux Bernouilli, lorsque Le Sage l'a renouvelé et completté, en ces termes (1).

« Les particules d'un fluide élastique sont solides et non élastiques; la moyenne distance mutuelle des plus voisines est beaucoup plus grande que leur diamètre; chacune d'elles est agitée d'un mouvement progressif très-rapide, dont les directions sont tellement variées qu'il en existe dans tous les sens. Quand ce mouvement a été détruit, ou affoibli par la rencontre d'une autre

(1) Page 124.

particule, ou de quelque corps grossier, il se renouvelle promptement au même degré; et la cause de ce renouvellement est l'inégalité d'impulsion des corpuscules ultramondains sur les deux faces opposées d'une même particule. »

Jusqu'ici, pour plus de simplicité, l'auteur avoit laissé sphérique la forme des molécules frappées par le fluide gravifique; il la laisse encore telle dans l'une des deux causes qu'il assigne à l'agitation *élastifiante*; savoir, la *non-simultanéité* d'action des corpuscules gravifiques aux deux extrémités opposées du diamètre des molécules frappées, qui, situées comme le volant entre deux raquettes très-voisines, vont et viennent avec une rapidité proportionnelle à celle des impulsions alternatives.

Mais cette source d'agitation dans les particules d'un fluide élastique ne suffisant pas à tous les phénomènes, voici la seconde : l'auteur la trouve dans la *figure* qu'il assigne à la molécule. Ce n'est plus une sphère; ce n'est plus un solide quelconque à angles saillans, lequel resteroit immobile dans la grêle, non-seulement gravifique, mais de plus élastifiante. « Un *creux*, (dit-il) ce seul monosyllabe donne la clef des phénomènes dont nous avons entrepris l'analyse. En effet, il suffit qu'une particule aît sur sa surface une concavité, pour que les impulsions qu'elle reçoit des corpuscules en sens opposés deviennent presque toujours inégales; et par conséquent pour qu'elle se meuve constamment selon l'une de ces directions. » (1)

» Quand il se trouve, ajoute l'auteur, sur une particule, quelque concavité, quelqu'angle rentrant, ou seulement quelqu'arête rentrante, l'impression exercée sur quelques-uns des élémens de sa surface dépend en partie

(1) Page 130. Le mot *constamment* nous étonne, dans une suite d'actions qui semblent devoir varier dans toutes les directions possibles; l'auteur aura voulu dire *toujours*; ce qui n'est pas la même chose. [R]

des autres élémens : 1.° en tant que ceux-ci empêchent ceux-là d'être exposés à un hémisphère entier de rayons impulsifs : 2.° en tant que les uns renvoyent aux autres (par roulement ou glissement) des corpuscules qui, sans cela ne leur seroient pas parvenus, et qui agissent ensuite à la manière des forces centrifuges. »

Après avoir indiqué par quelques figures, certaines formes qui lui semblent propres à favoriser inégalement, selon deux directions opposées, l'accumulation des corpuscules, ou la durée de leur impression, ou la répétition de leur choc, l'auteur examine en géomètre la différence d'impulsion de la part du fluide gravifique sur les bases opposées d'un cylindre droit, l'une supposée plane, l'autre creuse et garnie d'un rebord ; et il trouve que la somme des actions sur la base concave, à rebord, est à celle des actions sur la base plane, comme deux fois 4 diamètres, sont à 3 circonférences; c'est-à-dire, environ comme 28 à 33.

Quand une particule ainsi constituée devient libre de se mouvoir, elle acquiert graduellement son maximum de vîtesse ; il a lieu lorsque la vîtesse produite par la différence des chocs antérieurs et postérieurs égale la vîtesse produite en vertu du creux ; et l'espace nécessaire à la particule pour atteindre à ce maximum, se nomme, d'après l'auteur, *carrière d'accélération* ; le maximum lui-même est dit *vîtesse terminale*. L'auteur attribue figurément à chacune de ces particules creuses, une *proue* et une *pouppe*.

Il donne le nom générique d'*éthers* à tous les fluides élastiques à particules entièrement convexes, et qui n'ont que la première des deux sources d'agitation interne mentionnées tout à l'heure. Ils sont beaucoup plus subtils que les autres.

La lumière est dans la seconde classe; ses molécules ont une concavité, par conséquent une proue et une pouppe ; l'auteur ne prononce pas sur le feu, l'électri-

cité et le magnétisme, autrement qu'en les plaçant au nombre des fluides discrets.

Les impulsions que reçoivent les particules des fluides élastiques doivent, selon leurs figures, produire chez elles des mouvemens de rotation, et des routes variées. On verra que l'ingénieux Editeur des méditations de Mr. Le Sage a fort développé cette conséquence particulière.

La théorie entière se prête assez heureusement au phénomène si fréquent des mouvemens créés ou renouvelés sous nos yeux, par la combustion, l'électricité, le magnétisme, etc. Ces mouvemens s'opèrent dès que es particules de quelques fluides subtils, engagées dans les corps, en sont dégagées par quelque cause; les corpuscules ultramondains s'en emparent incontinent, et les fouettent comme autant de toupies, jusqu'au terme de leur carrière d'accélération. C'est ainsi qu'il existe dans la nature une source inépuisable de mouvement.

De Saussure invitoit, en 1785, Le Sage à expliquer la loi de Mariotte sur la pression qu'éprouve l'air commun sur lui-même, soit que sa base lui soit perméable ou non. L'auteur du système ne tarda pas à lui montrer que cette loi en étoit une des applications les plus simples.

Il existe en physique, et mieux encore en chimie, une autre classe d'attractions qui ne s'exercent que fort près du contact, et qu'on a désignées par l'expression d'*affinités*. Une fois entré dans la carrière des applications, Le Sage dut tenter celle de son système à cet ordre de phénomènes, et chercher des causes mécaniques ou impulsives, aux affinités.

L'auteur ne les trouve pas dans l'action directe des corpuscules ultramondains, mais dans leur influence indirecte; entant que ceux-ci produisent les *éthers* (dont on a vu la génération tout-à-l'heure), et que ces éthers exercent sur les molécules des corps de nature différente, une impulsion qui tend à les rapprocher ou à

les éloigner, selon les cas. Nous devons supprimer ici des détails qui nous mèneroient trop loin ; nous nous contenterons de dire qu'il faut pourtant un peu compliquer l'hypothèse pour qu'elle explique tout ; il faut admettre des éthers de diverses ténuités, et des molécules de porosités diverses, molécules qui, en regard les unes des autres, se tamisent réciproquement leurs éthers de manière que l'action interne mutuelle de ceux-ci devenant différente selon la nature des tamis, fait que ces molécules tamisantes sont diversement poussées les unes contre les autres ; et qu'en général, celles d'une même espèce ont une tendance réciproque, supérieure à la tendance mutuelle de celles de différentes espèces. Nous remarquerons en passant, que cette conclusion, à laquelle l'auteur a donné la forme d'une démonstration rigoureuse, est pourtant contraire aux faits ; car on n'ignore pas que c'est entre les molécules d'espèces différentes que l'affinité chimique s'exerce le plus énergiquement.

Il n'y a pas jusqu'à l'élasticité des solides que Mr. Le Sage n'ait tenté d'expliquer par ses éthers. Il regarde ceux-ci comme susceptibles d'oscillations de deux espèces entre les molécules solides des corps ; les oscillations *longues* et les *courtes*. Lorsqu'on courbe par force un solide élastique, il y a dilatation dans la partie extérieure de l'arc, et condensation dans la partie intérieure ; les longues oscillations se joignent aux courtes dans cette dernière région, et repoussent d'autant plus énergiquement les molécules solides, que dans la région extérieure de l'arc les oscillations courtes deviennent inefficaces ; il doit résulter de cette somme d'actions, la tendance du solide à reprendre sa première figure, c'est-à-dire, la manifestation de son élasticité.

Ici, le savant Editeur du Traité que nous parcourons, transcrit une note qu'il avoit jadis envoyée aux auteurs des *Annales de chimie*, sur la foiblesse de l'argument

par lequel, en partant du fait de la diminution constante du volume des corps à mesure qu'ils sont refroidis, on cherche à en conclure que leurs molécules intégrantes ne sont pas en contact. Ce n'est pas, dit-il, qu'il veuille nier ou affirmer le principe; il veut seulement montrer qu'on le prouve mal en le déduisant de la condensation continue; puisqu'on peut imaginer aisément telle constitution de corps qui pourront se dilater et se condenser sans que leurs parties cessent d'être en contact immédiat. Il en cite des exemples. Il a trouvé ensuite dans les papiers de son défunt ami une note dans le même sens.

Ici se termine la fonction de l'Editeur biographe; il devient auteur dans la seconde moitié du volume, intitulée « Quelques nouvelles applications, des principes exposés dans le premier Traité; 1.° aux gaz, 2.° à la lumière. »

Newton avoit montré, qu'en supposant que les fluides aëriformes fussent composés de molécules douées d'une force répulsive qui croîtroit comme leurs distances simples diminueroient, les phénomènes qu'offriroient ces fluides seroient conformes à l'observation. Mais il avoit laissé en question la réalité de la chose.

L'auteur, bannissant la notion d'une force répulsive, attribue l'effet qui en offre l'apparence dans la constitution gazeuse, à l'agitation des molécules constituantes des gaz, qui laissent entr'elles de grands intervalles vides.

Nous remarquerons en passant, que si le motif de l'auteur pour constituer ainsi les gaz est d'y laisser des espaces pénétrables à diverses actions, il nous semble que l'omnimode agitation qu'il suppose dans les molécules, doit rendre le fluide discret aussi imperméable que s'il étoit continu; ainsi, pour nous servir d'une comparaison grossière, on ne voit pas mieux au travers d'une pluie abondante qu'au travers de l'eau tranquille;

moins bien peut-être ; et cependant les gouttes d'eau ne se meuvent que dans une seule direction, tandis que celles du fluide discret supposé sont, d'après l'hypothèse, agitées en tout sens. Au demeurant, le sage auteur se renfermant à cet égard dans le doute philosophique qu'il n'abandonne guères, « dit qu'il se pourroit très-bien que les gaz fussent des fluides continus, et que d'autres fluides, tels que le calorique, la lumière, etc. fussent discrets (1). »

Dans sa théorie, le poids d'un fluide élastique contenu dans un vase clos, ne peut être que la différence des chocs gravifiques contre le fond et contre le couvercle. L'élasticité qui tient un ballon enflé ne dépend pas, selon cette même théorie, de la pesanteur, mais de la force de percussion des particules en tout sens.

Les phénomènes qui résultent du mélange physique de gaz hétérogènes, dont les particules n'exercent sur celles des autres gaz aucune influence mutuelle, ainsi que l'a montré Dalton, s'expliquent, selon notre auteur, par la distance à laquelle les particules sont supposées les unes des autres. Cette solution nous convaincroit, si ces molécules étoient en repos ; mais agitées en tout sens avec une vîtesse prodigieuse, ainsi qu'on l'établit, leur distance n'y fait plus rien, à ce qu'il nous semble ; et les rencontres, soit entr'elles, soit avec les hétérogènes du mélange, doivent devenir innombrables ; ce qui ressemblera fort à un fluide continu.

L'auteur démontre ensuite, d'après ses principes, la constitution logarithmique de l'atmosphère, et il en déduit les deux progressions des densités, et des hauteurs, dont l'une marche par quotiens et l'autre par différences. Il déduit encore de sa théorie l'accroissement d'élasticité que reçoivent les gaz par l'introduction du calorique ; comme aussi leur dilatation par la même cause ; de même,

(1) Page 195.

les mouvemens d'ascension et de descente simultanés dans les gaz hétérogènes mélangés; enfin jusqu'à l'isochronisme des ondes sonores, et quelques autres phénomènes du son.

Une objection assez forte se présente, et s'étoit déjà offerte à Le Sage, contre la constitution que la théorie ultramondaine donne à l'air; c'est que dans cette hypothèse le ralentissement d'un projectile devroit être simplement proportionnel à sa vîtesse; tandis que l'expérience montre qu'il suit une autre loi, qui se rapproche de celle du carré de la vîtesse. Le Sage avoit fait deux tentatives pour résoudre l'objection; notre auteur en ajoute trois; ici les détails nous méneroient trop loin. Nous ne nous permettrons que celui-ci, comme exemple de la subtilité où l'on arrive dans ces discussions. « A l'instant, dit l'auteur, où une particule a frappé un corps, elle est arrêtée; mais, au lieu de glisser, à la manière des corps convexes, une nouvelle vîtesse lui est imprimée par la pression sur sa concavité. Cette vîtesse initiale suffit à détacher la particule du corps; mais elle ne l'en éloigne pas instantanément, car elle est tout-à-fait élémentaire. Les particules donc, après avoir frappé, restent un instant comme en repos dans le prochain voisinage du corps. Celles qui sont ainsi placées derrière lui sont sans effet; mais celles qui s'arrêtent devant le corps sont presque immédiatement heurtées et coopèrent à la résistance. Il résulteroit de cette considération, qui me semble dériver nécessairement de la théorie, une loi de ralentissement assez semblable à celle qui est observée (1). »

La constitution du calorique telle que l'auteur l'exposa avec tant de clarté et de succès en 1791 dans son *Traité du calorique rayonnant*, est précisément la constitution des fluides élastiques de Le Sage, et encore la même que celle du grand fluide gravifique, ou des corpuscules ultramondains;

(1) Page 229—230.

ultramondains ; aussi l'a-t-il appliquée très-heureusement au phénomène particulier de la réflexion du froid. Là se termine le premier de ses deux Traités. Le second renferme l'application des principes exposés dans le premier, aux phénomènes de la lumière.»

L'auteur croit devoir ici s'écarter un peu de la conception primitive d'élémens très-poreux. « Il sera mieux, dit-il, de les concevoir sans pores, ou avec peu de pores.» Alors, un courant de corpuscules qui les atteint à l'extérieur n'agit que sur leur surface, ensorte que l'action de ce courant n'est point proportionnelle à la masse; et c'est ce qu'il lui faut pour l'explication.

Toutes les particules doivent avoir quelque part un creux, et un seul; il devient la poupe, et le côté opposé la proue, dans le mouvement de translation de la particule produit par l'inégalité des chocs des ultramondains. L'auteur nomme ces particules *puppiformes;* et il recherche la nature du mouvement qu'elles doivent acquérir dans la grêle gravifique (que nous appellerions volontiers *omnifique*, puisqu'elle va tout faire); c'est ici un curieux problème de mécanique. Il présente deux cas, celui où la résultante de l'action impulsive passe par le centre de gravité de la puppiforme; et celui où elle n'y passe pas.

Dans le premier cas, la trajectoire est rectiligne, et la particule sans rotation; mais l'auteur examine ce qui arrivera à cette particule lorsqu'elle rencontrera un plan attractif, c'est-à-dire, vers lequel elle est poussée par des courans dont les antagonistes sont interceptés. Il montre, 1.° que la poupe tendra à se diriger vers le plan; 2.° que de cette attraction (apparente) naîtra une répulsion (apparente). La molécule retournera en arrière, dans une direction plus ou moins différente de celle de l'arrivée (1).

(1) Car, par l'hypothèse générale, le plan attractif est si

Le second cas étoit plus difficile; l'auteur a cru, par excès de défiance de ses forces, devoir le proposer à deux mathématiciens, de ses amis, et des nôtres, sous l'énoncé suivant, réduit à l'extrême de simplicité. « Trouver la ligne que décrit le centre de gravité d'une droite homogène (c'est-à-dire, son milieu) à l'un des points de laquelle s'applique une force toujours perpendiculaire à la ligne; cette force étant uniformément accélérée. » Voici la solution.

Par un calcul assez simple on trouve que le mouvement angulaire suit les mêmes lois qu'un mouvement rectiligne uniformément accéléré.

Par une recherche plus compliquée on découvre que la trajectoire du centre de gravité est une espèce de courbe serpentine, dont la situation relativement à l'axe des abscisses offre quatre cas possibles, dans l'un desquels cet axe est coupé par la courbe, en chacune de ses périodes, à-peu-près comme la baguette d'un caducée l'est par un de ses serpens, représenté sur une surface plane.

Une conséquence importante de cette théorie est, que l'axe de rotation est toujours perpendiculaire à la trajectoire.

En entrant plus avant dans ces considérations on trouve 1.° que par rapport à un point quelconque d'un corps, il y a toujours trois axes principaux perpendiculaires entr'eux, et qui donnent les maxima ou les minima des momens d'inertie. 2.° Que dans un corps libre quelconque, les axes principaux sont les seuls autour desquels un mouvement de rotation primitivement imprimé, se perpétue uniformément. Ces princi-

---

porcux pour les ultramondains, que la portion interceptée par lui ne diminue que peu leur affluence repoussante contre la particule. [R]

pes, appliqués à diverses figures de particules pourroient expliquer bien des mouvemens corpusculaires.

Pour passer à une application simple de cette théorie, l'auteur, considérant la particule puppiforme comme n'ayant qu'une dimension, se la représente sous l'emblême d'une roue qui chemine le long de la trajectoire, de manière à présenter toujours la pouppe (ou concavité) à l'extérieur, c'est-à-dire, à la circonférence de cette roue, qui n'a qu'un seul rais, lequel à cause de la vîtesse de la rotation paroît à-la-fois sensiblement dans toute la roue, qui forme ainsi une espèce de disque.

Faisant approcher ce disque d'un plan attractif, et dans une situation parallèle à ce plan, et ne considérant que le mouvement de rotation, l'auteur trouve que la particule, attirée par sa poupe, tracera par sa rotation un cône droit apparent, perpendiculaire au plan, et dont la *conicité* varie avec la force ultramondaine qui pousse la concavité vers le plan. Il y a là action de deux forces partiellement opposées, celle du courant impulsif, et la force de rotation de la particule qui décrit la surface conique. Analysant d'une manière également subtile et ingénieuse les diverses conséquences de cette double action et de l'inclinaison variée de tous ces disques de rotation relativement à un plan attractif, l'auteur arrive à cette conclusion importante à l'objet qu'il a en vue, savoir que « si une grande vîtesse constante imprimée aux particules tend à leur faire traverser le plan attractif, celles d'entre ces molécules dont le cercle de rotation est perpendiculaire au plan attractif le traverseront plus aisément que celles dont le cercle de rotation est parallèle à ce même plan. »

Arrivant enfin à la lumière, objet principal des méditations qui ont précédé, l'auteur établit d'entrée que ses molécules élémentaires sont puppiformes; et que la grêle ultramondaine leur imprime (après la carrière d'accélération) une vîtesse terminale toujours la même,

accompagnée d'une rotation, qui a aussi sa vîtesse terminale, et dont l'axe est perpendiculaire à la ligne de translation. Il peut y avoir, entre les molécules de la lumière, des légères différences de conformation, et de masses, qui peuvent influer sur leurs vîtesses relatives : elles peuvent être *équivéloces*, quoique de masses différentes, s'il y a compensation par l'effet de la figure.

Tout ce qui précède se rapporte à la marche de la lumière considérée dans le vide. L'auteur la poursuivant dans un milieu matériel, arrive à cette conclusion, savoir : que la molécule n'y jouit pas d'une vîtesse additionnelle constante, comparativement à celle qu'elle auroit dans le vide, mais d'une vîtesse additionnelle *constamment retardée et accélérée*, et qui, à l'émergence, se trouve conforme à la loi de la réfraction.

On peut prévoir que l'auteur ne s'arrêtera pas ici. Effectivement, il étend sa théorie aux lois de la réflexion et de la réfraction ; il rappelle d'abord les principes connus, que nous ne répéterons pas ; voici ceux qui lui sont propres, énoncés d'après lui. « Toutes les particules (de lumière) repoussées par un plan attractif (en apparence) auront un double mouvement, savoir : un mouvement de translation et un mouvement de rotation ; et la répulsion qu'elles éprouvent naîtra de l'inclinaison de la poupe, ou de son retournement vers le plan, qui donnera à la particule l'apparence d'un cône, ou d'un parasol ouvert. Si le disque apparent (que forme cette même trace avant l'entrée dans la plage d'attraction) est parallèle, ou à-peu-près, au plan attractif, la particule est dans un état plus favorable à la répulsion, que si ce même disque apparent est perpendiculaire au plan, ou seulement plus éloigné du parallélisme. » (pag. 289—90).

» Quelle que soit l'inclinaison du cercle de rotation sur sa trajectoire ; une molécule lumineuse, qui se meut dans un même milieu matériel, suit une route sensi-

blement rectiligne, avec une vîtesse alternativement retardée et accélérée. » (*Ibid.*)

On peut prévoir que les conséquences de la différence de situation entre ces disques à leur arrivée aux plans limites entre les milieux réfringens, vont expliquer les cas de réflexion ou de réfraction. Voici comment : toujours d'après l'auteur.

» Si le disque est peu incliné, presque parallèle ; si, en conséquence on peut légitimement admettre qu'à chaque instant la poupe est poussée simultanément, et avec une égale énergie pendant tout le cours d'une seule et même rotation; la molécule sera réfléchie, selon la loi. »

» Si le disque est fort incliné, presque perpendiculaire, et si en conséquence, au même instant, la poupe est atteinte, dans la partie inférieure du disque, plus fortement que dans la supérieure, la molécule sera réfractée selon la loi. » (Page 293)

Les choses ont lieu ainsi, c'est-à-dire d'une manière aussi simple qu'élégante dans le cas du passage d'un milieu plus rare au plus dense; mais celui de la réflexion qui a lieu dans le passage inverse est bien autrement compliqué ; nous renonçons à essayer d'en donner une idée ; on nous excusera si nous disons que l'auteur est forcé d'employer l'appareil mathématique d'une hypothèse, de quatre théorêmes, cinq corollaires, deux remarques, plus une figure, pour le résoudre.

Les phénomènes de la réfraction, dans les deux cas du passage à une plus grande ou à une moindre réfringence, s'expliquent aussi par la théorie, moyennant une hypothèse, deux théorêmes, trois corollaires et une remarque seulement ; toutefois, ne pouvant, ni abréger cette explication sans lui faire tort, ni l'insérer dans un extrait déjà long, nous sommes encore forcés de renvoyer ici à l'ouvrage. Nous nous bornons à citer textuellement cette conclusion, sur laquelle ceux de

nos lecteurs qui manquent de lumière ou de temps pour aprofondir le sujet, aimeront à se reposer. « La seule différence, dit l'auteur, entre nos conceptions et les conceptions les plus familières aux physiciens est, qu'ils envisagent la vîtesse de la lumière dans un milieu quelconque, comme uniforme et continue; tandis que, dans les milieux matériels nous envisageons cette vîtesse comme discontinue et continuellement renouvelée. » (Page 312).

Conduit par ses fertiles principes et ses ingénieuses conceptions, comme par le fil d'Ariadne, l'auteur pénètre jusques dans les détours les plus reculés du labyrinthe de l'optique moderne. Il explique la loi d'Huyghens sur la double réfraction; les phénomènes de la polarisation fixe par réflexion, et par réfraction; ou séparées, ou combinées; ceux de la polarisation mobile; les accès et le mouvement oscillatoire de l'axe de polarisation découverts par Mr. Biot, qui l'ont conduit à attribuer deux pôles à chaque molécule lumineuse; enfin il arrive jusqu'aux phénomènes de flexion ou diffraction de la lumière, faits observés avec tant de sagacité, et si ingénieusement discuté par Mr. Fresnel.

Ici se termine notre tâche, et elle n'étoit pas sans difficulté. Aspirer les idées importantes et fécondes de ce riche volume; les condenser dans un extrait qui fût à la portée de la pluralité des amateurs de la science et duquel pût sortir quelque lumière; enfin, signaler les bornes au-delà desquelles nous croyons que les meilleurs esprits pourroient s'égarer, ou du moins employer peu utilement les plus brillantes facultés, tel étoit notre problême. Est-il résolu? nous l'ignorons.

Si notre savant compatriote Le Sage reparoissoit sur la terre; avec quels transports de joie ne verroit-il pas les conséquences d'un système qui fut l'œuvre de sa vie, conduites aussi loin par l'un de ses disciples les plus chers

et les plus célèbres ! On se figure Newton, lisant La Place. Lorsqu'on s'est pénétré de ce système au degré où notre travail vient de nous en remplir la tête ; si l'on n'est pas convaincu, on trouve, tout au moins, que ce seroit dommage que les choses se passassent autrement, tant elles paroissent ingénieusement agencées ; mais peut-être y a-t-il excès à cet égard, c'est-à-dire trop de génie humain, trop de la mécanique de l'art, et pas assez de celle de la nature pour entraîner la conviction. La fabrique toute entière est ici dans la tête, dans l'imagination fertile du physicien ; car ses sens l'abandonnent dès les premiers pas qu'il hasarde dans l'abîme des causes ; l'expérience, ne lui offre aucune aide ; l'analogie, d'après laquelle il voudroit essayer de conclure de l'observé au non observé, (et quelquefois au non observable) est illusoire ; enfin son raisonnement logique pèche toujours par *énumération imparfaite*, parce que nous n'avons, en réalité, qu'un seul sens, qui ne nous apprend que peu de chose sur les propriétés générales de la matière, et rien du tout sur les causes. Or, s'asseoir, dans cet état, au grand conseil qui ordonna et qui perpétue ces causes ; même s'y glisser en toute humilité, c'est là sans doute honorer le Créateur, en élevant sa créature jusqu'au plus haut degré de l'intelligence dont elle fut douée, mais ce n'est pas encore avoir deviné le grand secret.

Un autre regret suivra probablement la lecture de cet ouvrage, chez les amateurs zélés des sciences-pratiques et d'observation ; c'est que, tant de peine aît été prise, que la longue vie d'un philosophe et une portion considérable de la carrière d'un autre, aient été consumées dans des jeux savans de l'esprit, dans des méditations profondes, mais sans fruit mûr pour la science, sans résultat positif, actuel ni possible ; dans une physique ascétique, en un mot, qui honore il est vrai leurs personnes, qui leur concilie l'admiration et le respect

religieux des penseurs; mais qui laisse encore répéter l'épigraphe si heureusement choisie par l'auteur, *vastum video per inane geri res.*

Si l'on nous accusoit, à notre tour, de trop de timidité, ou d'être rigoureux outre mesure, nous chargerions quelques philosophes Ecossais de plaider notre cause. En voici deux à la barre. REID et ROBISON.

» Si on approche un aiman d'une boussole (dit Reid) (1) l'aiguille, qui étoit en repos, se met en mouvement, ou du côté de l'aiman, ou en le fuyant. Si l'on demande à un simple matelot ignorant la cause de ce mouvement de l'aiguille, il n'hésite point à répondre que c'est à cause de l'aiman. La preuve est claire car, éloignez l'aiman l'effet cesse, rapprochez-le, il recommence; il est donc évident pour les sens que l'aiman est la cause de cet effet. »

» Un savant cartésien veut rechercher plus loin la cause de ce phénomène. Il observe que l'aiman ne touche pas l'aiguille, et qu'il ne peut par conséquent, lui communiquer aucune impulsion. Il prend en pitié l'ignorance du matelot. — L'effet selon lui, est produit par des effluves magnétiques, ou par une matière subtile, qui passe de l'aiman à l'aiguille et la fait mouvoir. Il vous montrera, à l'aide d'une figure, de quel endroit de l'aiman sortent ces effluves, quelle route ils prennent, comment ils reviennent; et il croira ainsi comprendre parfaitement comment, et par quelle cause, est produit le mouvement de l'aiguille. »

» Un newtonien, se demandera comment on peut prouver l'existence de ces effluves; et il ne trouvera point de preuves. Il les considérera donc comme une fiction, une hypothèse; et il n'accorde aucune place aux hypothèses dans la philosophie de la nature. Il avoue son ignorance sur la cause réelle de ce mouve-

(1) Reid. *On active powers, etc.*

ment, et il croit que la tâche du physicien se borne à rechercher par expérience selon quelles lois ce mouvement s'exerce. »

» De ces trois personnes, celui qui sait le plus est celui qui s'aperçoit qu'il ne sait rien. »

Robison est encore plus explicite et sévère sur le même sujet (1). « Sûrement, dit-il, ce sont des leçons précieuses que celles par lesquelles Newton nous a enseigné une doctrine qui ne participe point à cette fluctuation qui est le partage de toutes les autres spéculations de l'homme curieux! Mais, pourquoi ne nous trompe-t-elle jamais? c'est qu'elle n'est autre chose qu'une exposition régulière de faits qui nous présentent les phénomènes de la nature sous un point de vue qui désigne, à-la-fois, leur dépendance mutuelle, et la plupart de leurs rapports. Tandis que la magnificence de l'objet commande le respect, et rehausse peut-être notre opinion de la raison humaine jusqu'au degré le plus relevé où cette opinion soit justifiable, nous ne devons jamais oublier que le succès de Newton fut la suite de sa modestie. Il résista opiniâtrement à toute tentation d'étendre ses spéculations au-delà des bornes assignées à l'intelligence humaine, persuadé que tout ce qu'il nous est donné d'atteindre dans la science consiste à établir soigneusement les lois de la nature; et que toute tentative pour expliquer une loi finale de cette même nature est absurde en elle-même; qu'elle répugne aux lois reconnues du jugement, et qu'elle conduira très-certainement à l'erreur. Ce n'est qu'en suivant son exemple que nous pouvons espérer le même succès. »

(1) Robison. *Mechanic. Philosophy.*

OPTIQUE.

Extrait d'un Mémoire sur le rapport de réfraction des Milieux de l'oeil, présenté à la Société philomatique de Paris, par Mr. Chossat, de Genève.

(Article communiqué).

L'auteur s'est servi pour ses expériences d'une méthode indiquée par Euler, mais que Brewster développa le premier, et qui consiste, 1.° à former avec la substance que l'on veut éprouver, une lentille microscopique plan-concave en la pressant entre un verre plan et l'objectif d'un microscope de rayon connu r : —; et 2.° à déterminer par l'observation les distances Δ et Δ' de l'objectif à l'objet et au diaphragme; puis, désignant par n le rapport cherché des sinus d'incidence et de réfraction, on en déduit la valeur de l'équation

$$n = 2 - r\left(\frac{\Delta + \Delta'}{\Delta \cdot \Delta'}\right)$$

Deux circonstances sont essentiellement liées à l'exactitude des résultats; ce sont la légère incertitude sur le lieu précis du foyer d'un microscope composé, et la variation dans l'étendue de la vision distincte, selon les observations: l'auteur donne les moyens d'en apprécier l'effet, et passe ensuite à la recherche du rapport de réfraction.

MEMBRANES. 1.° *La cornée.* L'auteur remarque qu'elle est susceptible de perdre sa transparence par deux causes différentes, la compression, et l'absorption qu'elle exerce sur les liquides dans lesquels on la plonge : la

première de ces causes, sur-tout efficace quand la cornée est très-épaisse, empêche alors de la soumettre dans son intégrité au procédé de Brewster : dans ce cas il faut se contenter de faire l'expérience sur des lambeaux séparés, de cette membrane. On peut obtenir ainsi une image encore assez nette parce que la pression modérée des deux verres fait disparoître les inégalités de la surface. Les résultats obtenus pour le rapport de réfraction sont :

Homme.	Ours.	Eléphant.	Bœuf.	Dindon.	Carpe.
1,33	1,35	1,34	1,34	1,35	1,35

Ces rapports diffèrent peu de celui de l'eau ; ce qui provient sans doute de ce que l'épaisseur de la cornée dépend en très-grande partie du liquide interposé entre ses lames ; en effet la cornée de bœuf qui dans l'état frais a environ 2,5 de millimètre d'épaisseur se réduit par la dessication à 0,5 de millimètre dans le même sens. On peut raisonnablement ici présumer le but de cette petitesse du rapport de réfraction ; car, pour que la cornée fût transparente, ce rapport ne pouvoit s'éloigner de celui de l'eau ou du fluide qui imprègne la membrane : aussi cette dernière perd-elle presque toute sa transparence par la dessication.

2.° *Membrane de l'humeur aqueuse.* Mr. C. n'a déterminé son rapport de réfraction que sur l'éléphant et le bœuf ; soit parce qu'il y est presque le même que celui de la capsule cristalline, soit à cause de la gêne qu'apporte à l'expérience la facilité avec laquelle la membrane se rompt et se roule sur elle-même. Les deux résultats obtenus sont :

Eléphant.	Bœuf.
1,349	1,339

3.° *Capsule cristalline.* Les résultats obtenus pour le rapport de réfraction sont :

Homme.	Ours.	Eléphant.	Bœuf.	Dindon.
1,359	1,369	1,349	1,357	1,354

4.° *Membrane hyaloïde.* L'auteur n'a pas déterminé le rapport de réfraction de cette membrane, qu'il seroit très-difficile d'isoler complètement de l'humeur vitrée : néanmoins ce rapport doit être presque le même que celui de l'humeur elle-même, puisque dans l'état d'intégrité du corps vitré on n'y distingue pas l'hyaloïde d'avec le fluide; mais l'on ne sauroit y avoir égard dans le calcul, à cause des nombreux prolongemens que cette membrane envoye dans l'humeur qu'elle circonscrit.

HUMEURS. 1.° *Couche muqueuse de la cornée.* Son rapport de réfraction pour le dindon et la carpe, est 1,357, supérieur par conséquent à celui de l'humeur aqueuse de ces mêmes animaux.

2.° *Humeur aqueuse.* Les résultats des expériences physiques et chimiques s'accordent à faire regarder ce liquide comme très-peu différent de l'eau : en effet les résultats obtenus sont :

Hom.	Ours.	Coch.	Eléph.	Bœuf.	Dindon.	Carpe.
1,338	1,349	1,338	1,338	1,338	1,344	1,349

3.° *Humeur vitrée.* On doit lui appliquer ce qui vient d'être dit de l'humeur aqueuse; les résultats obtenus sont :

Hom.	Ours.	Coch.	Eléph.	Bœuf.	Dindon.	Carpe.
1,339	1,349	1,339	1,340	1,338	1,338	1,349

On voit que chez l'homme ce rapport de réfraction est un peu plus grand que celui de l'humeur aqueuse; et en celà l'auteur se trouve d'accord avec Brewster; (*Journ. de l'Instit. Royale*). Dans ces expériences l'humeur vitrée n'a point été séparée de la membrane hyaloïde.

Un fait remarquable qu'a observé Mr. C. c'est le peu de transparence du corps vitré; il s'en est assuré par

les expériences suivantes que Mr. Cauchoix a bien voulu répéter après lui. 1. On ne sauroit obtenir avec un microscope l'image nette d'un corps vu avec l'interposition d'une humeur vitrée entre l'objet et l'objectif. 2. Une excellente lunette polyalde de Mr. Cauchoix fut ajustée sur un objet éloigné de cent mètres environ : l'interposition au-devant de l'objectif d'une cuve en glace, à faces exactement parallèles, ne fit que changer la distance focale tant que la cuve resta vide; mais y ayant placé un corps vitré de bœuf qui la remplissoit en grande partie, il ne fut plus alors possible d'obtenir une image nette du point de mire, quelles que fussent les variations que l'on produisit dans la distance focale de l'instrument. Un examen plus approfondi du phénomène fit voir qu'il tenoit aux prolongemens de l'hyaloïde dans le vitré, car l'interposition de la même cuve pleine de l'humeur isolée de la membrane par filtration n'a plus produit la perte de transparence ci-dessus. L'auteur ne conclut cependant pas de là que cette perte de transparence existe pendant la vie; la déformation du corps vitré dans l'expérience suffit peut-être pour expliquer le phénomène.

4.° *Cristallin.* L'auteur s'occupe d'abord d'un phénomène qui revient souvent dans les expériences sur ce corps, savoir : sa perte de transparence momentanée : plusieurs causes selon lui peuvent la produire. 1. La pression, dont l'effet se voit très-bien en comprimant un cristallin de bœuf entre deux verres. 2. La dessication du cristallin et l'absorption qu'il exerce sur les liquides ambians. 3. L'abaissement de température jusqu'à congélation, cause déjà connue de Petit. (*Acad. des Sc.* 1723).

Une précaution essentielle dans les expériences de réfraction sur le cristallin est d'opérer promptement, et s'il est possible dans un milieu chargé de vapeurs; vu que la dessication augmente le rapport de réfraction,

L'auteur n'a point pu éviter toujours cette cause d'erreur et sur-tout dans les expériences sur l'œil de l'ours et de l'éléphant; aussi ne regarde-t-il point comme exacts les derniers nombres de la colonne relative à ces animaux. En opérant avec les précautions ci-dessus, on arrive pour l'homme, le bœuf, etc. à un noyau central de rapport réfringent constant, ce qui n'a point ordinairement lieu quand on permet au cristallin de se dessécher librement. Voici le tableau des rapports obtenus, en allant de la périphérie au centre.

Homme.	Ours.	Cochon.	Eléph.	Bœuf.	Dindon.	Carpe.
1,338	1,383	1,386	1.369	1,375	1,383	1,374
1,395	1,396	1,395	1,387	1,403	1,387	1,387
1,420	1,416	1,399	1,405	1,416	1,392	1,415
——	1,436	1,424	1,415	1,432	1,396	1,436
——	1,442	——	1,424	1,438	1,399	1,442
——	1,450	——	1,430	1,440	1,403	1,450
——	1,463	——	1,432	——	——	Il reste
——	——	——	1,436	——	——	encore
——	——	——	1,450	——	——	un noyau

central trop dur pour être mis en expérience.

Mr. C. a recherché si, dans le cristallin, le rapport de réfraction croissoit selon une loi déterminée; ses essais multipliés ont été infructueux; néanmoins il attribue ce peu de succès à la grossièreté des moyens qu'on est obligé d'employer dans cette recherche.

Quant au pouvoir réfringent du cristallin, l'auteur ne s'en est en quelque sorte pas encore occupé; c'est en effet une recherche bien délicate que celle des variations de densité des couches cristallines; et les seules données que l'on trouve sur ce sujet sont des expériences de Monro sur le bœuf, dont voici le résultat:

Pesanteur spécifique du cristallin entier. . . . 1,114
de la partie extérieure . . . 1,070
du noyau 1,160

Pour appliquer ces données à la recherche du pouvoir réfringent, il faut diviser en deux séries les rapports de réfraction observés : l'une comprend ceux qui se rapportent à la partie extérieure du cristallin et l'autre ceux qui sont relatifs à son noyau : dans la 1.re on rangera les nombres $\left\{\begin{array}{l}1{,}375\\1{,}403\\1{,}416\end{array}\right.$ dont la moy.e $= 1{,}398$

dans la 2.de les nombres $\left\{\begin{array}{l}1{,}432\\1{,}438\\1{,}440\end{array}\right.$ moyenne. . . . $1{,}437$

substituant chacune de ces moyennes dans l'expression du pouvoir réfringent $\frac{n^2 - 1}{\varrho}$ on obtient

Pouvoir réfringent de la partie extérieure. 0,8919
du noyau 0,9180

Ces résultats indiquent une différence de composition chimique entre le noyau du cristallin et sa partie extérieure ; cependant, avant de rien affirmer à cet égard, il faudroit des expériences de pesanteur spécifique plus circonstanciées que celles de Monro : ce sera l'un des objets des recherches futures de l'auteur.

L'obscurcissement de la cornée, du cristallin, et peut-être du corps vitré, au moyen de la pression ne milite point, selon Mr. C. en faveur de l'ajustement de l'œil par une cause qui agiroit en comprimant cet organe.

CHIMIE.

A PRACTICAL TREATISE, etc. Traité pratique sur l'usage et le mode d'application des réactifs chimiques; renfermant des directions pour l'analyse des mines, des métaux, des divers sols, des engrais, et des eaux minérales, et accompagné d'expériences. Par F. ACCUM, chimiste manipulateur, et Démonstrateur de chimie appliquée aux arts et aux manufactures. Un vol. petit 8.° avec fig. seconde édition fort augmentée. Londres 1818.

(*Extrait*).

LE chimiste consommé, et le novice, trouvent également commode, lorsqu'ils ont une analyse à entreprendre, d'avoir sous la main, dans un petit volume, l'indication des réactifs qui pourront les mettre sur la voie d'une recherche bien dirigée. C'est à leur fournir ce secours que l'ouvrage de Mr. Accum est sur-tout destiné.

Dans ce but, l'auteur présente un exposé général de la nature des réactifs et des phénomènes qui naissent de l'action de ces substances; il passe ensuite à leurs usages divers dans les recherches chimiques; et il indique l'art de les appliquer, de manière à découvrir, par leur moyen, la nature des corps, et même jusqu'à un certain point les proportions de leurs élémens.

Il commence par établir les propriétés caractéristiques de chaque réactif en particulier; et il met en évidence ses qualités et son mode particulier d'action, par une suite d'expériences qu'il choisit parmi les plus frappantes et les plus propres à rester dans la mémoire. Il fait en-

sorte

sorte en même temps, que ces expériences soient faciles et qu'elles n'exigent rien de plus que les réactifs eux-mêmes, et quelques substances qu'on trouve aisément dans le commerce.

Après avoir ainsi parcouru le catalogue de ces agens, l'auteur forme une liste des matières, pour la reconnoissances desquelles dans les composés, on possède des réactifs, en indiquant les précautions convenables pour éviter les illusions auxquelles on est exposé, et qui trompent souvent si l'on n'y prend garde.

Tout est présenté sous une forme simple et populaire, intelligible à ceux-là même qui n'auroient pas la plus légère teinture de la science. Nous allons en donner un exemple, tiré du chapitre sur les réactifs en général.

»La plupart des agens, dit l'auteur, qu'on emploie dans les procédés chimiques indiquent les parties constituantes des corps qu'on leur soumet, en occasionnant dans le mélange liquide, ou un précipité, ou un nuage visible, ou un changement de couleur, ou une effervescence, ou telles autres modifications évidentes que l'expérience a appris être l'effet de la présence ou de l'absence de certains principes.»

»Supposons, par exemple, qu'une goutte d'acide muriatique qu'on fait tomber sur un minéral ou sur une substance quelconque, dont la nature ou la constitution nous est inconnue, occasionne une effervescence; nous en concluons que le minéral est un carbonate; c'est-à-dire, qu'il contient l'acide carbonique. Si une goutte du même acide occasionne un précipité lorsqu'on l'ajoute à une solution du même minéral dans l'acide nitrique, nous en concluons que ce minéral contient de l'argent ou du plomb. Supposons que ces deux métaux s'y trouvent; pour les séparer l'un de l'autre il suffira de verser sur le précipité quelque peu d'ammoniaque en liqueur; ce réactif dissoudra l'argent, et le plomb

restera en nature. S'il y a du cuivre dans le mélange, ce même ammoniaque fera paroître un bleu plus ou moins intense; et s'il y a du fer, la liqueur passera au brun foncé et même au noir.»

C'est à Boyle qu'on doit la première idée d'employer les réactifs comme indicateurs. On savoit long-temps avant lui, que les violettes devenoient rouges par l'acide sulfurique, le suc de limon, et le vinaigre, mais il étendit le premier cette propriété à tous les acides; il montra aussi que les alkalis changeoient en vert le bleu végétal; il annonça que l'ammoniaque produisoit un beau bleu dans les dissolutions de cuivre; il dit aussi que la couleur des roses rouges est détruite par la fumée du soufre (l'acide sulfureux) et avivée par l'acide sulfurique; que l'infusion rouge de bois de Brésil devient jaune par les acides, et que les alkalis lui rendent sa première couleur; il connoissoit même la propriété du muriate d'argent de se noircir à la lumière du jour; que tous les sulfates teignent en noir la plupart des métaux et des solutions métalliques, etc.

Bientôt après, vers l'an 1665, Dominique Duclos employa l'infusion de noix de Galles, le sulfate de fer et la teinture de tournesol, comme réactifs dans son analyse de quelques eaux minérales de France. Il remarqua aussi la couleur dorée que donnent à l'argent les eaux sulfureuses.

Boyle étendit en 1685 ses indications de divers réactifs, et recommanda sur-tout sa *liqueur fumante* (hydrosulfure d'ammoniaque) comme un réactif utile dans l'analyse des eaux minérales. En 1726 Boulduc y introduisit l'alcool; mais ce sont sur-tout les travaux des chimistes de notre temps qui en ont agrandi, et on peut dire complété la liste.

L'auteur indique comme vases d'épreuve commodes, des tubes de verre, longs de trois à quatre pouces, et de demi à trois quarts de pouce de diamètre, fermés

en hémisphère et munis d'un petit rebord en haut. On les tient à portée, suspendus à un support de bois, ils sont assez minces pour pouvoir être chauffés sans risquer de se fendre.

Entre les expériences indiquées par l'auteur pour établir le degré de sensibilité de certains réactifs à la présence d'un principe donné, on est frappé de celle par laquelle il montre que le papier teint de tournesol peut annoncer la présence d'un grain d'acide sulfurique réel, délayé dans 386597 grains, ou 50 $\frac{1}{3}$ pintes d'eau pure.

L'auteur recommande l'infusion de la feuille de chou rouge, faite à l'eau bouillante, comme un des réactifs les plus sensibles à la présence d'un acide, ou d'un alkali libre; mais elle ne se conserve guères. On peut la préparer *extempore* en conservant en provision des feuilles de chou rouge coupées menu et desséchées. On les met infuser dans l'eau distillée à laquelle on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique; l'infusion passe au rouge; on neutralise l'acide par du marbre pulvérisé, l'infusion redevient bleue, on la filtre, on y mêle $\frac{1}{8}$ de son volume d'alcool et on la garde pour l'usage. Elle se conserve beaucoup mieux que celle tirée des feuilles fraîches.

A l'occasion de l'acide fluorique, l'auteur indique en passant, le procédé de la gravure sur verre par l'action de cet acide en vapeur; le procédé qu'il indique est des plus simples, et n'exige aucun appareil.

A propos de l'action de l'acide nitrique étendu d'eau, qui mis sur l'acier y laisse une tache noire, et sur le fer une tache grise, l'auteur cite une remarque pratique de Mr. White, que nous croyons utile de transcrire.

» Il arrive souvent, dit-il, que des objets de grande valeur qui doivent être fabriqués en fer, ou en acier, ne sont trouvés défectueux que lorsqu'on les a déjà travaillés à grands frais. Un morceau de fer qui (ainsi que cela arrive souvent) renferme une veine d'acier, exige au moins trois fois plus de temps pour être tourné rond

que du fer homogène. L'acier qui a des taches ou des veines ne montre ces défauts qu'à l'époque où il va recevoir le dernier poli. Des objets qui exigeroient de l'acier très-pur, tels que des vis délicates de micromètres, des lames de ciseaux, des outils de graveur, de chirurgie, etc. ou se courbent ou se déforment à la trempe, ou laissent voir d'autres défauts sans remède, vices que l'essai préalable avec l'acide délayé auroit découverts, si on l'eût tenté à propos. J'ai vu des barreaux d'acier, que le vendeur me donnoit pour parfaits, et qui, à l'épreuve de l'acide, se montroient aussi remplis de veines que le bois le plus grossier; comme aussi par ce procédé j'ai pu choisir l'acier le plus homogène pour des ouvrages délicats. Il suffit, pour faire l'essai, de donner un coup de lime, ou de papier à l'émeri, à la surface du métal, et de lui appliquer l'acide fort étendu; la tache noire, ou partielle ou totale, indiquera toujours la présence de l'acier partout où elle paroîtra.»

Les deux alkalis fixes, la potasse et la soude mêlées ensemble, ne sont pas faciles à distinguer. L'acide tartareux fournit le moyen de les séparer versé avec excès; il fait avec la potasse un sel presque insoluble, et avec la soude un sel très-soluble.

A l'occasion du nitrate d'argent à employer comme réactif pour découvrir la présence du sel commun dans l'eau, l'auteur affirme qu'un grain pesant de sel, dissous dans 42250 grains d'eau, peut être reconnu aux flocons blancs que produisent quelques gouttes de ce nitrate dans le mélange. Il est employé par les essayeurs pour libérer de tout mélange d'acide muriatique l'acide nitrique dans lequel ils font leurs dissolutions; le muriate se décompose, et l'argent, saisi par l'acide muriatique se précipite en flocons blancs qui sont le muriate d'argent insoluble, et au-dessus duquel demeure l'acide nitrique pur, qu'on décante.

A propos de la chaux, dont on a souvent besoin pour

faire *extempore* l'eau de chaux, l'auteur indique un moyen de la conserver pour cet usage ; c'est de la convertir en hydrate, en la faisant tomber en poudre par un léger arrosage qui la laisse sèche, et prête à être dissoute dans l'eau quand on voudra préparer l'eau de chaux. On la conserve à l'état d'hydrate dans un vase fermé.

L'auteur a mis un soin particulier à faire connoître tous les réactifs (et ils sont en assez grand nombre) qui peuvent faire reconnoître la présence de l'arsenic dans un mélange; il a eu sans doute en vue le secours que la chimie peut fournir dans ce cas à la médecine légale.

Il considère le prussiate de potasse comme l'un des réactifs les plus importans, par sa précieuse propriété de former des précipités avec toutes les dissolutions métalliques, excepté celles d'or, de platine, d'antimoine, de tellure, d'iridium, de rhodium, et d'osmium; et d'après la couleur du précipité on peut dans beaucoup de cas, reconnoître le métal qui l'a produit, et en trouver la proportion par des procédés assez faciles. Mais c'est sur-tout à découvrir la présence du fer qu'on l'emploie; la couleur du précipité dans ce cas dépend beaucoup de l'état d'oxidation du fer, sur-tout au premier moment de l'affusion.

En parlant du prussiate de mercure, l'auteur indique en passant, le procédé simple du Dr. Wollaston pour obtenir facilement le palladium du platine brut en grains. Nous allons le transcrire. On dissout le platine du commerce dans l'acide nitro-muriatique; on neutralise la dissolution en évaporant, ou ajoutant de l'alkali. On y mêle alors le prussiate de mercure, goutte à goutte jusqu'à-ce qu'il ne forme plus de précipité, qui est le prussiate de palladium; on le chauffe au rouge pour faire évaporer le mercure, et on obtient le palladium pur, à la proportion d'environ demi pour cent du platine brut dissous.

L'un des réactifs les plus sensibles est certainement la solution d'amidon pour faire reconnoître, à la couleur bleue qui paroît, la présence de l'iode dans un composé, et réciproquement l'amidon par l'iode; Stromayer affirme que l'amidon peut faire apercevoir l'iode dans un liquide où il ne se trouve que dans la proportion de $\frac{1}{450000}$.

L'auteur a soin dans l'occasion d'indiquer les réactifs ou les procédés qui peuvent annoncer la sophistification dans les drogues ou médicamens du commerce. Ainsi il désigne l'alcool comme propre à faire découvrir le mélange (trop fréquent) d'une huile grasse avec une huile essentielle, de beaucoup plus grande valeur; il indique aussi le procédé encore plus simple, de faire tomber sur du papier une seule goutte de l'huile suspecte, et de l'exposer à une chaleur douce; si l'huile essentielle est pure, il ne reste point de tache; sinon, on en voit une huileuse.

Le zinc considéré comme réactif, donne à l'auteur l'occasion d'indiquer le procédé de la jolie et facile expérience de la précipitation du plomb en grandes lames très-brillantes dans un liquide. Nous allons le transcrire à l'usage des commençans en chimie. On met dans une phiole de verre, environ une livre d'eau de pluie dans laquelle on fait dissoudre trois quarts d'once de *sucre de Saturne* du commerce (super-acétate de plomb) préalablement pulvérisé. On remue le mélange de temps en temps pendant deux ou trois jours; on laisse reposer, on décante, et on verse le liquide clair dans une phiole de verre bien transparent. On suspend par un fil un morceau de zinc au milieu de ce liquide, et on ne tarde pas à voir se former autour, une végétation de plomb sous l'apparence métallique, qui se développe en grandes lames minces plus ou moins aigues, formant un faisceau autour du zinc, lequel disparoît, caché par l'espèce de trophée métallique qui se forme autour de lui.

La théorie de cette précipitation n'est pas aussi simple qu'elle le paroît d'abord; elle a lieu en conséquence d'une action de l'électricité voltaïque. Il y a dans le mélange, un métal facilement oxidable, le zinc, qui se trouve en contact médiat, par l'interposition du liquide dissolvant, avec le plomb, métal moins oxidable; le circuit voltaïque étant ainsi formé, une partie de l'eau interposée se décompose; son oxigène est attiré par le métal positif (le zinc) et son hydrogène par le plomb, qui est comparativement négatif; l'hydrogène enlève l'oxigène du plomb dissous dans l'acide, et les molécules de ce métal se déposent à mesure, les unes sur les autres, à l'état métallique; cette théorie s'applique à toutes les réductions métalliques du même genre.

L'auteur met au nombre des réactifs les flux, c'est-à-dire, ces matières salines qu'on employe pour aider la fusion lorsqu'on opère par la voie sèche, soit au creuset soit au chalumeau; et il entre dans des détails pratiques utiles sur l'usage de ce dernier instrument, très-précieux à qui sait s'en servir. On trouve dans son laboratoire des assortimens complets, et de poche, de tout ce qui est nécessaire pour les essais de ce genre qu'on peut faire en voyageant.

A la suite de nombreux détails, du genre de ceux dont nous n'avons cité qu'une très-petite partie et qui occupent dans l'ouvrage 342 pages, l'auteur donne textuellement en 40 pages le procédé d'analyse des eaux minérales publié par Mr. Murray dans les *Transactions de la Société Royale d'Edimbourg*; il donne également, à-peu-près en nature, les procédés indiqués par Sir H. Davy pour l'analyse des divers sols sous le point de vue agricole; à cet article succède l'indication de la marche à suivre dans l'analyse des divers minerais pour découvrir la nature et les proportions des métaux qu'ils renferment; l'auteur s'y borne aux procédés par la voie humide; enfin il termine son utile volume par l'exposé

de la méthode de Mr. Thénard pour l'examen d'un métal, ou d'un alliage métallique dont la nature et les proportions sont inconnues. On trouve à la fin un catalogue des appareils, et des préparations chimiques qu'on peut se procurer dans le laboratoire de Mr. Accum, à Londres; le Manuel que nous venons de parcourir seroit un meuble essentiel dans celui d'un amateur.

GÉOLOGIE.

NOTICE SUR QUELQUES FAITS GÉOLOGIQUES curieux, observés dans le Vicentin; tirée d'une lettre du Comte VITALIEN DE BORROMÉO, au Prof. PICTET.

Milan, 12 *Juillet* 1818.

PERMETTEZ, Mr., que je prenne la liberté de vous soumettre quelques observations d'histoire naturelle, que j'ai eu l'occasion de faire dans une excursion rapide aux montagnes du Vicentin et du Véronois, contrée aussi riche en phénomènes et en substances volcaniques, qu'elle a été peu étudiée. Le seul itinéraire un peu détaillé qui existe sur la minéralogie de ce pays, est celui de Fortis, qui n'est, le plus souvent, ni assez profond, ni assez exact; et toutefois cette région est, de l'aveu de tous les voyageurs géologues, l'une des plus instructives pour la théorie des feux sous-marins. Le Véronois et le Vicentin sont à mes yeux, en petit, ce que l'Auvergne est, sur une plus grande échelle. En Auvergne, les cratères encore visibles, attestent l'origine volcanique des substances dont elle est recouverte : dans le Vicentin, l'absence totale de cratères apparens a en-

gagé quelques géologues à attribuer une origine aqueuse aux matières qui composent ses montagnes, d'ailleurs identiques dans leur nature avec celles du Vivarais. Toutefois on ne doit pas exclure tout-à-fait le concours des eaux dans la formation de cette contrée, parce qu'il n'est pas rare de trouver dans l'espace de quelques toises, et dans la même montagne, ici des substances volcaniques, et là des poissons, et des plantes pétrifiées, dans une vase d'origine aqueuse.

Tous ces sommets des hautes montagnes du Véronois jusqu'aux Alpes limitrophes du Tyrol, sont formés d'un calcaire tellement rempli de coquillages, et d'autres substances marines, que la masse même semble être un produit de leur décomposition; ces montagnes sont percées d'un nombre de cavités qui renferment des os fossiles de poissons; et l'une d'elles, qu'on trouve entre Velo et Progno contient des os de crocodile.

Tout en recueillant ces produits des eaux, le minéralogiste marche sur un pavé basaltique très-glissant; ce pavé ne cesse point, quoique dans plusieurs endroits on ne trouve pas de roches basaltiques en place.

A Bolca, cette fameuse montagne poissonière, que vous connoissez surement, et qui attire tous les minéralogistes par ses superbes carrières de poissons fluviatiles et marins, indigènes et exotiques; à Bolca, dis-je, le calcaire coquillier sert de base à plusieurs coulées d'une lave très-poreuse et friable, qui enveloppe des boules, ou pour mieux dire, des oignons basaltiques de deux à trois pieds de diamètre, formés par la réunion de plusieurs enveloppes concentriques, très-peu adhérentes au noyau. La cassure de cette lave est brillante, à raison des petites lames de felspath qu'elle renferme, et elle présente plusieurs couleurs. Le calcaire se trouve au-dessous de cette lave, tandis que le sommet de la montagne appelée la Purga, est formé d'un amas de prismes verticaux de basalte.

Non loin de Monte Bolca, à l'endroit appelé Vestena nuova, on voit un superbe amphithéâtre de prismes exagones de basalte. Les colonnes verticales ont près de soixante pieds de haut, et elles sont recouvertes dans leur partie supérieure d'une superbe végétation : le léger murmure d'une eau limpide, qui serpente au milieu des prismes renversés, rend cet endroit très-pittoresque et romantique. Près de St. Jean Ilarione les prismes ont une direction oblique, et ils sont retenus en place par un amas de pouzzolane qui les entoure par la base.

Mr. Faujas, dans son superbe ouvrage sur les volcans de l'Auvergne, fait grand état des zéolites trouvées dans les basaltes. J'ai la satisfaction de vous annoncer qu'on trouve dans les nôtres de la zéolite blanche à rayons divergens. Ces rayons, qui sont très-déliés, et capillaires, ont de trois à quatre lignes de longueur, et forment quelquefois par leur réunion un noyau qui n'a pas moins d'un pouce de diamètre. Le comte Marzari Pencati fit cette découverte en cassant des prismes de basalte en apparence, mais qu'il croit être du grünstein, à Alta Villa tout près de Vicence, dans un endroit volcanique. Ces mésotipes sont de la plus grande beauté. Je ne dis rien des belles stilbites lamelleuses rouges qui ont rendu célèbre chez nous la vallée de Zuccanti, et qui ne le cèdent pas en mérite à celles de Fassa. Ces zéolites se trouvent aussi dans les basaltes roulés par le torrent, avec des analcimes et de la stéatite en rognons très-peu adhérens à la matière du basalte.

Dans la petite récolte minéralogique que j'ai faite dans ce voyage, un morceau se distingue par sa rareté et sa perfection. C'est un fragment de houille très-compacte, qui n'est pas seulement recouvert de cristaux d'analcime, mais qui en tient un nombre enchassés dans ses fibres; ils sont transparens, et très-bien formés en dodécaëdres. J'ai apporté aussi quelques belles coquilles pétrifiées,

et remplies de strontiane sulfatée, translucide, et de couleur bleu de ciel.

Rien peut-être de ce que je viens de vous dire, n'aura été nouveau pour vous; mais la découverte tout-à-fait récente qui m'a fait sur-tout prendre la plume, n'est connue de personne, et peut donner quelques lumières sur certains phénomènes géologiques. Je ne me sens pas capable de vous la décrire comme je le voudrois; il faudroit être sur place; je l'essayerai pourtant de mon mieux. Cette découverte appartient aussi au comte Marzari Pencati, géologue très-distingué, qui m'honore de son amitié; et il a bien voulu m'introduire dans l'intéressante localité, où il a séjourné près de deux mois, dans le but de réunir tous les faits qui méritoient d'être connus. Je tâcherai, puisqu'il me l'a permis, de vous donner une idée de ce que j'ai vû dans le court intervalle de deux jours.

La région dont il s'agit est située au N E de Vicence, et présente la réunion de plusieurs monticules qui lui donnent l'apparence d'une isle dont la circonférence seroit d'environ dix milles. Ces monticules ne sont pas fort élevés, et ils reposent sur une plaine d'alluvion de substances secondaires. Ce pays est appelé Bergonza, et n'est séparé des montagnes des Sept-communes que par le torrent Astico, qui le borde.

La riche végétation de ces côteaux cacheroit au naturaliste les particularités du sol, si les eaux, qui se partagent en un grand nombre de torrens, n'eussent creusé des ravins profonds, qui mettent à découvert les alternatives volcanico-marines, qui forment pour ainsi dire la charpente de la montagne.

Quoique tout le Vicentin soit le résultat de plusieurs éruptions volcaniques, alternant avec de grandes débacles de la mer, qui, dans des temps reculés, brisoit ses flots aux pieds des Alpes Tyroliennes; néanmoins on n'est pas encore parvenu à reconnoître le foyer d'où

ont dû couler les laves qui ont formé la lisière volcanique du Vicentin. La grande ancienneté de ce cataclisme a fait disparoître tout vestige de cratère.

Les matériaux qui composent la Bergonza sont des basaltes de plusieurs formes, des laves d'une ancienneté incontestablement différente, du *grünstein artiger-basalth*, du calcaire coquillier, et du tufa volcanique.

En commençant par le lieu appelé *Centrale*, vous voyez d'abord une coulée de lave *ancienne* (je la distingue ainsi de l'autre qui paroît plus moderne), inclinée d'environ quarante degrés à l'horizon, et sur un bord de laquelle repose à angle droit une rangée de prismes basaltiques. En contact avec la coulée, et dans la même direction, on en voit une autre qui paroît beaucoup plus moderne. Cette direction opposée de la lave et du basalte est très-bien marquée, et ne peut s'expliquer, à mon avis, qu'en donnant à ces formations des époques différentes, et peut-être des cratères opposés. Dans d'autres endroits, entre deux lits épais de calcaire, repose le *grünstein artiger-basalth*, qui alterne toujours avec le calcaire, les tufa, et les laves différentes. Nous avons pu distinguer souvent jusqu'à vingt-trois coulées alternatives, l'une immédiatement sur l'autre.

L'endroit où ce phénomène se voit dans toute sa majesté, est un vallon coupé à pic par l'Astico, et qui présente quinze à seize de ces alternatives de différentes couleurs, toutes soutenues par un rang de basaltes prismatiques, qui ont leur origine dans l'eau, sur un banc de calcaire, et paroissent s'être courbés sous l'immense poids qu'ils ont eu à soutenir; on les prendroit pour autant de pilotis. Toutes ces alternatives de calcaire, de basalte, de grünstein artiger basalth, toujours entrecoupées par des bancs de calcaire, de tufa, et de lave, sont finalement recouvertes par le calcaire. Les couches se présentent toujours dans une direction plus ou moins inclinée à l'horizon, mais quelques-unes sont courbées

vers leur milieu ; les deux moitiés forment un angle qui fait soupçonner que la montagne éprouva un soulèvement vers son centre, après que sa matière eut été presque tout-à-fait consolidée. La couleur blanche du calcaire tranche si bien avec le brun foncé des laves, qu'on peut reconnoître de loin la nature de chaque couche.

Dans d'autres endroits le calcaire présente des crevasses qui ont été remplies par des laves, surement à l'époque de l'éruption, mais qui ne se lient actuellement avec aucune coulée voisine.

Les substances qui ailleurs se présentent en forme de coulée, se montrent ici sous l'apparence d'une alluvion de produits volcaniques, parce que ces matières de différentes époques ont été réunies, et confondues ensemble, ou par une coulée plus moderne, qui les entraîna dans sa descente, ou par quelque bouleversement récent. Il n'est pas rare de rencontrer des laves, qui renferment des *calcédoines*, et des superbes enhïdres. Les laves paroissent souvent faire passage à l'amygdaloïde.

L'observateur peut suivre de l'œil telle ou telle couche, depuis la partie la plus basse jusqu'à la plus élevée, en faisant presque le tour entier de la Bergonza. Cette continuité des couches prouve que les différentes matières qui les ont formées, n'ont pas pris séparément tantôt une partie du pays tantôt une autre, mais qu'elles ont recouvert, dans plusieurs époques, et jusqu'à une certaine hauteur verticale, le pays dans toute son étendue du nord au sud et de l'est à l'ouest, et que toutes les interruptions et les irrégularités qu'on découvre actuellement sont l'effet des bouleversemens successifs, et des formations plus récentes.

Les basaltes qu'on voit soutenir le calcaire et les autres formations sur les rives de l'Astico, se retrouvent en différentes portions dans le vallon dit du Voldaro, quelques pas plus en avant, et à une beaucoup plus

grande hauteur sur le niveau du torrent. Ici les eaux du Valdaro se sont creusé un passage au travers de la montagne, en poussant un noyau de basalte, qui reposoit immédiatement sur un banc de calcaire, ensorte qu'on voit à droite et à gauche du petit torrent, un rang de colonnes noires, soutenues par un pavé horizontal très-blanc. Les colonnes sont debout, et ont à-peu-près six ou huit pieds de hauteur avec un très-gros diamètre. Le contraste des deux couleurs, noir et blanc, et la ligne très-prononcée de contact du basalte avec le calcaire, frappent singulièrement l'œil de l'observateur, qui croit voir, non un phénomène naturel, mais une production de l'art. On trouve dans ce même vallon d'autres particularités très-intructives.

D'après ce que je viens d'exposer, il semble naturel d'attribuer à ces volcans une formation sou-marine; mais il n'est pas, à mon avis, facile d'expliquer ce qui suit.

J'ai dit tout-à-l'heure que la Bergonza est presque entourée d'alluvion de substances toutes secondaires; il seroit donc naturel de penser que la Bergonza, ayant été soulevée au-dessus de cette plaine par les feux souterrains, auroit apporté avec elle cette sorte d'alluvion dont elle étoit recouverte?.. Mais il n'en est rien; le territoire entier de la Bergonza, est bien recouvert d'une alluvion, mais d'une alluvion de substances tout-à-fait différentes de celle qui entoure sa base; on y voit du quartz, du gneiss, du lithoxilon, et des basaltes; et non avec leurs angles émoussés comme dans toutes les autres alluvions, mais en fragmens aigus et tranchans comme ceux qui se trouvent en place, et qui n'ont pas été roulés par les eaux. Ces substances ne peuvent pas être venues des montagnes environnantes, toutes calcaires, et beaucoup plus élevées.

Je pourrois vous désigner encore quelques autres localités non moins instructives; mais la crainte de n'être

pas toujours exact dans mon récit à cause du trop court séjour que j'ai fait dans cette intéressante contrée m'impose silence, non sans espérer que ce singulier pays sera bientôt décrit par la savante plume de l'infatigable Comte Marzari Pencati, dont l'amitié m'a mis à portée de vous donner un aperçu des phénomènes de la Bergonza, que j'ai pu examiner sur place.

Je suis, etc.

VITALIEN DE BORROMEO.

MÉDECINE.

LETTRE AU PROF. PICTET SUR L'EMPLOI DES FUMIGATIONS SULFUREUSES.

Plainpalais près Genève, 22 septembre 1818.

MR.

DEPUIS la dernière notice que vous avez bien voulu insérer dans votre cahier de mai dernier, j'ai eu à soigner, par les fumigations sulfureuses, un assez grand nombre de malades envoyés par MM. les Docteurs de la ville, pour avoir pu aprécier leur mode d'action, ainsi que les avantages et les inconvéniens des divers appareils fumigatoires. Le premier que j'avois fait construire sur un plan très-simple, analogue à celui que vous avez vu à Zurich, avoit plusieurs inconvéniens graves; la chaleur n'est point égale partout, elle est plus forte de plusieurs degrés dans la partie supérieure de l'appareil; la vapeur sulfureuse occupe également le haut de la boëte; le soufre brûle mal dans un air mélangé, et qui n'est point renouvelé; enfin la vapeur sulfureuse qui n'a pas été

absorbée par le malade, reste dans l'appareil et devient incommode quand il faut l'ouvrir. J'ai remédié à tous ces inconvéniens en établissant un léger courant qui agite l'air intérieur et la vapeur ; par le même moyen, on peut arrêter à volonté l'émanation du gaz sulfureux et vider complètement l'appareil en moins de trois minutes avant de sortir le malade. Je crois aussi qu'il se fait dans la boëte une sorte de vide, et que cette circonstance doit être comptée pour beaucoup dans l'action de ce remède. Maintenant je crois que mes nouveaux appareils laissent peu de chose à désirer, à l'exception de quelques objets d'agrément et de facilité que je fais exécuter à un troisième que je place dans la ville, pour la commodité des malades qui voudront continuer leur traitement pendant l'hiver ; ce que l'on peut faire, et ce que l'on fait effectivement à Paris et à Vienne, sans aucun inconvénient.

Ce moyen énergique ne peut être dirigé que par une personne qui en connoisse non-seulement le mécanisme, mais encore le mode d'action, afin de pouvoir en graduer et en modifier l'effet, suivant l'intention du médecin et une foule de circonstances qui ne peuvent être apréciées que par un homme de l'art. Aussi, quelques malades, s'imaginant que l'effet des fumigations est d'autant plus sûr, que la température est plus élevée et la séance plus longue, et qui ont voulu aller à cinquante degrés et une heure de séance, s'en sont mal trouvés, ou même n'ont pas pu les continuer. La température moyenne est de quarante degrés de Réaumur, et la séance de quarante-cinq minutes.

En général l'administration de ce moyen, l'un des plus énergiques que possède l'art de guérir, demande des soins continuels de détail, d'entretien, de propreté, de précision, qui ne peuvent être confiés à des domestiques seuls ; mais qui réclament toute l'attention et la surveillance d'un homme de l'art, jaloux de justifier la confiance

confiance et l'espoir des malades qu'il traite.

Quant aux effets, les fumigations sulfureuses ont eu des succès évidens dans les ulcères atoniques des jambes, dans les affections cutanées, herpétiques et psoriques, dans les affections rhumatismales chroniques des articulations, (car dans le rhumatisme interne, ou des viscères, elles réussissent moins bien); dans les engorgemens lymphatiques glanduleux.

Les fumigations doivent être placées au rang des excitans énergiques ; aussi ne conviennent-elles pas aux tempéramens irritables, sujets aux inflammations, aux hémorragies, ou seulement à une grande mobilité nerveuse. Dans ces cas, il faut ou s'en abstenir, ou les administrer avec beaucoup de prudence et de précaution. Mais aussi les tempéramens lymphatiques où les forces vitales sont en défaut, les supportent fort bien et en obtiennent des résultats merveilleux. — Je pourrois citer à l'appui de ces résultats généraux, les observations particulières que j'ai recueillies ; mais ce seroit sortir des bornes d'une simple notice : je me bornerai à quelques remarques.

Relativement aux dartres, j'ai observé précisément le contraire du Dr. De Carro ; c'est-à-dire, que la dartre furfuracée sèche a résisté à un grand nombre de fumigations, et n'a été que palliée ; tandis que les dartres squammeuses humides ont quelquefois cédé, avec une facilité surprenante. Le premier effet a toujours été la cessation des démangeaisons intolérables qui tourmentoient les malades ; et cette action seule est déjà un grand bienfait pour eux.

J'ai encore observé que les personnes qui avoient pris beaucoup de bains soit simples, soit sulfureux, avoient la peau moins perméable et éprouvoient moins d'effet des fumigations que celles qui n'avoient encore fait aucun remède.

On a employé les fumigations avec un prompt succès,

pour chasser le principe de la scarlatine et de la rougeole fixé depuis long-temps à la gorge et aux yeux. Ce moyen n'a point été employé contre les maladies syphilitiques ; cependant un malade étoit tourmenté d'une douleur au milieu du bras droit, qui augmentoit beaucoup pendant la nuit et qui le privoit du sommeil depuis dix-huit mois; cette douleur avoit résisté à plusieurs traitemens; on alloit employer de nouveau le mercure; douze fumigations ont radicalement guéri le malade.

Un autre, atteint de taches cuivreuses, de dartres et d'ulcères réputés syphilitiques qui s'exaspéroient par le mercure, a également été guéri par le même moyen. Je ne prétends point par là dire que les fumigations sulfureuses soient un remède à employer contre la syphilis primitive; mais elles m'ont paru dissiper solidement des restes de la maladie qui avoient résisté à un traitement méthodique; et je pense qu'elles sont peut-être le meilleur remède des accidens mercuriels.

Quelque puissant que soit le traitement fumigatoire seul, il convient cependant de faire concourir en même temps un traitement interne, sur-tout des boissons abondantes appropriées à la maladie. Plusieurs malades m'ont assuré que lorsqu'ils avoient beaucoup bu (l'altération en indique le besoin) ils supportoient mieux les fumigations, ils suoient plus facilement et n'étoient pas sujets à des irritations d'entrailles ou de vessie que causent quelquefois (rarement) les fumigations chez les individus très-irritables. Cette circonstance m'a paru assez constante et assez importante dans la pratique pour que je croie devoir la rappeler aux médecins qui font usage du traitement fumigatoire.

Lorsqu'une pratique plus étendue, plus long-temps suivie et comparée, m'aura présenté un plus grand nombre de faits, j'aurai l'honneur de vous soumettre les conséquences-pratiques qu'on pourra en déduire.

J'ai l'honneur d'être, etc. CHUIT.

Note de l'Editeur.

Il nous est parvenu une annonce imprimée du Dr. De Carro que nous allons transcrire.

« Les heureux résultats des fumigations sulfureuses se confirment de plus en plus par l'expérience, et cette méthode se propage avec une rapidité dont l'histoire des inventions utiles offre peu d'exemples. »

» Après une année révolue, il est temps de communiquer aux médecins et aux malades mes *Observations pratiques sur les fumigations sulfureuses*, qui, ainsi que la traduction allemande, faite sous mes yeux par Mr. le Dr. Wächter, paroîtra vers la fin du mois d'août, chez Charles Gerold, libraire, sur la place St. Etienne. »

» Mes appareils fumigatoires sont en pleine activité à l'Hôpital-Militaire, au Grand-Hôpital civil, et à celui des Frères de la Miséricorde; et hors de la capitale, j'en ai envoyé dans les villes suivantes: Presbourg, Temeswar, Stein am Anger, Güns, Caschaw, Sarvaar, Oedenbourg, Cinq-Eglises, Maria-Thérésiopel, Pesth en Hongrie; Hermanstadt, Elisabethstadt, Kronstadt en Transylvanie; Klein-Canizza dans le Bannat; Brünn, Padoue, Prague, Lemberg, Teschen, Laybach, Trieste, Venise, Brody, Grätz, Troppau; et dans l'étranger, Breslau, Rome, Bucharest, Odessa, Londres, Grégorowka et Pulavie dans la Pologne russe. »

» La réussite de mon entreprise me mettant en état de baisser le prix des fumigations, au lieu de fl. 10, et de fl. 5 courant de Vienne (W. W.), on payera, dès le premier août prochain, fl. 8 dans les chambres du second étage, et fl. 4 dans celles du rez-de-chaussée. »

» Le prix des appareils, dont j'ai toujours plusieurs emballés et prêts à être expédiés, reste à fl. 250 argent de convention. »

Vienne, ce 28 *juillet* 1818.

De Carro, M. D.

ARTS INDUSTRIELS.

Notice sur l'application de la machine a vapeur a deux objets d'industrie importans ; l'imprimerie, et la construction des cardes qui préparent le coton dans les filatures ; et considérations sur l'influence économique des machines. Par le Prof. Pictet, l'un des Editeurs de ce Recueil.

Parmi les applications innombrables du principe de mouvement que fournit la vapeur de l'eau à la mécanique industrielle en Angleterre, nous avons été surtout frappés de deux appareils, l'un et l'autre éminemment ingénieux ; ce sont, des presses d'imprimerie, en activité à Londres ; et des machines à construire les cardes pour le coton, que nous avons vues à Manchester. C'est par ces objets que nous commencerons la suite de notices que nous nous proposons d'insérer dans ce Recueil sur ce qui nous a paru le plus remarquable dans une tournée rapide faite en Angleterre et au midi de l'Ecosse pendant le cours de l'été dernier.

Il y a actuellement à Londres trois imprimeries où l'on voit des presses mues par la machine à vapeur ; celles de Mr. Bensley, dans Fleet street Bolt-court ; de Mr. Taylor, dans Shoe-lane ; et de Mr. Cooper, dans Nelson square, Southvark. Nous avons visité ces trois établissemens ; et nous faisons un plaisir et un devoir de reconnoître, à cette occasion, l'accueil, toujours obligeant, et quelquefois prévenant, dont nous avons été partout honorés. Nous avons trouvé à cet égard, comme à beaucoup d'autres, des changemens très-marqués et

très-favorables dans les formes, les habitudes, les préventions même, de cette masse moyenne et nombreuse d'individus qui, en tout pays, forment le gros de la nation, et avec lesquels un voyageur avide d'instruction se met principalement en contact lorsqu'il veut acquérir des idées justes sur les hommes et les choses (1).

Une circonstance particulière distingue l'imprimerie de Mr. Bensley; c'est qu'elle est établie dans la maison, et dans l'appartement même, au rez-de-chaussée, qu'occupa jadis le célèbre Dr. Johnson; les deux presses et la machine à vapeur qui les met en action sont dans le ci-devant petit jardin du Docteur, local qui fait actuellement partie de l'habitation. L'une des deux presses (la première établie) n'imprime que d'un côté, comme les presses ordinaires; l'autre, plus grande, imprime des deux côtés en même temps, mais non sur la même feuille. Chacune est servie par deux enfans, seulement, dont l'un étend la feuille blanche, ou tirée d'un côté, sur un plan flexible et mouvant, qui l'emmène rapide-

(1) C'est avec une véritable satisfaction que nous avons rencontré la même remarque, inspirée par le même sentiment dans l'intéressante relation des *Voyages en Angleterre* de Mr. le Capit. Dupin, récemment publiée. « Dans mille endroits, dit-il, j'ai trouvé bienveillance, hospitalité; presque toujours libéralité dans les communications, particulièrement chez les Ingénieurs civils et militaires. Par tout, des savans et des artistes m'ont honoré de quelque bienveillance, et quelques-uns de leur amitié. » Nous ajouterons à ces faits une circonstance que l'auteur ignore; c'est que par tout, sur la trace brillante que lui et Mr. Biot ont laissée, on nous a parlé de Mr. Dupin, avec tout l'intérêt qu'il a eu tant de droits à inspirer aux personnes qui pouvoient l'aprécier; on nous demandoit de ses nouvelles, en nous supposant avec lui des relations que nous ambitionnons, mais que les circonstances ne nous ont jamais procurées. [R]

ment; l'autre retire la feuille qui vient de recevoir l'impression. Une petite et très-jolie machine à vapeur, qui est dans un cabinet voisin, et dont l'action se transmet aux deux presses, fait tout le reste de l'ouvrage, avec une rapidité inconcevable; nous avons compté quinze feuilles tirées sur les deux faces par minute, ce qui équivaudroit à 900 feuilles par heure, ou 1800 sur une face. La presse ordinaire emploie deux ouvriers, hommes faits; et l'un d'eux (le pressier) exerçant une action violente, pour tirer 250 feuilles d'un côté seulement ainsi l'effet, comparé à celui de la presse commune, est ici dans le rapport de 180 à 25. La machine à vapeur qui meut les deux presses est de la force de deux chevaux. Quelques détails de plus ne seront pas déplacés.

La presse, vue à quelque distance, ressemble un peu dans sa forme et son action aux machines à carder le coton ou la laine pour les filatures. On y voit un nombre de cylindres petits et gros, en mouvement plus ou moins rapide; et une grande et longue table, qui va et vient par un mouvement horizontal aussi prompt que régulier.

Cet appareil a été le fruit des longues recherches d'un Allemand nommé Kœnig. L'une des plus grandes difficultés qu'il eut à vaincre fut la distribution bien égale et uniforme de l'encre sur les caractères, placés dans leurs formes, comme à l'ordinaire: voici comment ce difficile problème physico-mécanique a été résolu.

On voit à l'extrémité antérieure de la machine un système de rouleaux horizontaux, dont tous les axes sont les uns au-dessus des autres dans un même plan vertical. Immédiatement au-dessus du rouleau inférieur est une trémie, longue et étroite, qui contient l'encre, à son degré ordinaire d'épaisseur; elle coule lentement en petits filets sur le rouleau supérieur, et ne tarde pas à être comprimée, et déjà un peu étendue entre ce rouleau et celui qui tourne immédiatement au-dessous, et en

contact avec lui ; de là elle s'étend mieux encore sur un troisième, qui pour bien égaliser, a un léger mouvement de va et vient dans le sens de son axe ; enfin l'encre ainsi étendue et soumise à la série des rouleaux comme à autant de laminoirs, est étendue par le dernier sur un plan qui forme la partie antérieure de la grande table mobile. Ce plan happe l'encre, et la communique de suite à un grand rouleau qui passe dessus, et d'abord après sur les caractères ; lesquels, après avoir reçu le papier, vont passer sous un cylindre comprimant, dont l'action remplace la presse ordinaire. Alors tout est terminé ; le tirage est d'une égalité et d'une netteté parfaites.

Mais de quoi sont faits, ou du moins enduits, ces rouleaux, et ces plans, qui prennent et donnent si bien l'encre ? Quelle est cette matière, ce cuir artificiel, à la fois souple et tenace, qui conserve ces qualités pendant un temps suffisant au besoin de l'art ? Sa composition a été quelque temps secrète ; mais tous ces secrets se découvrent ; et nous respecterions religieusement celui-ci, s'il nous eût été confié par le propriétaire ; mais, on nous a dit à Londres, et confirmé à Paris, où cette composition est connue, qu'elle n'est autre chose qu'un mélange de colle forte, ordinaire, avec du sucre brut ou de la melasse ; ce dernier ingrédient, ayant la faculté d'attirer dans un certain degré l'humidité de l'air, empêche la dessication du mélange au degré qui lui enléveroit la souplesse requise, tout en lui laissant la consistance qu'exige son emploi, et qui est à-peu-près celle de la résine élastique ou caoutchouc. Nous avons vu cette même matière employée, à Paris, à garnir les rouleaux qu'on charge d'encre pour les impressions lithographiques maintenant portées à un si haut degré de perfection dans l'établissement de Mr. le Comte de Lasteyrie. — Revenons à la presse.

Ce mouvement de va et vient, si lestement exécuté

par une large et longue table bien lourde, a quelque chose de surprenant par sa douceur et sa régularité: en voici le mécanisme; il nous a semblé très-ingénieux. Il est produit par un rateau que conduit un fort pignon, lequel tourne toujours dans le même sens, et pourtant procure au rateau et à la table sous laquelle ce rateau est attaché, et qu'il charrie, sur roulettes, un mouvement alternatif horizontal dans deux sens opposés, par la disposition suivante.

Ce rateau est une large et épaisse bande de fer, longue de toute l'étendue du mouvement qu'on veut donner à la table; cette bande est dentée à toute sa circonférence, sans interruption, c'est-à-dire, à son côté supérieur, et inférieur, et aux deux extrémités, convenablement arrondies. Le pignon qui engrène ce système longitudinal de denture est fixé à l'une des extrémités d'un long axe horizontal, soutenu à l'autre extrémité où il reçoit le principe de sa rotation venant de la puissance motrice, au moyen d'une tige à double charnière, qui lui permet à la fois deux mouvemens, l'un de rotation sur son axe, l'autre d'ascension et de descente, à l'extrémité qui porte le pignon, d'une quantité égale au diamètre du rateau, ou à sa hauteur dans le sens vertical. L'axe du pignon est logé dans une coulisse verticale qui le contient et le dirige toujours dans son ascension et descente alternatives, forcées par son engrenage avec le rateau, dont il occupe tantôt la denture supérieure, tantôt l'inférieure, tantôt enfin le passage de l'une à l'autre par la denture circulaire des extrémités. Ainsi, le rateau va et vient, pendant que le pignon, tournant toujours du même côté, engrène d'abord toute la denture supérieure, par exemple; puis descend, en engrenant la partie circulaire qui termine le rateau à une extrémité; puis le conduit dans le sens opposé, par sa denture inférieure, puis enfin remonte à la supérieure, en tournant autour de son autre extrémité, etc. Rien de plus simple et de plus élégant que

ce jeu, qui prend bien plus de temps à décrire qu'à observer.

La presse que nous avons vue chez Mr. Taylor ne nous a pas paru différer bien essentiellement de celle dont on vient de lire un aperçu. La machine à vapeur qui la fait mouvoir est beaucoup plus petite que celle de Mr. Bensley; elle est une vraie miniature. Dans la troisième presse à vapeur, celle de Mr. Cooper, qui nous a paru simplifiée comparativement aux précédentes, le *va et vient* de la table qui porte les caractères, agit par un mécanisme analogue à celui qui vient d'être décrit, mais qui en diffère beaucoup dans l'exécution; c'est bien aussi un rateau et un pignon; mais ici l'axe du pignon est fixe, c'est-à-dire, il n'a d'autre mouvement que le rotatoire dans un même sens; le pignon occupe la partie *interne* d'un long rateau fabriqué en forme d'anneau aplati dans toute sa longueur, et qui n'a de circulaire que ses deux extrémités. Cet anneau plat est un peu plus large que le diamètre du pignon; de manière que lorsque celui-ci engrène le côté inférieur, ses dents ne touchent point le côté supérieur; et de même, quand il engrène en haut, il ne touche point les dents inférieures; ce petit mouvement d'ascension et de descente de l'anneau parallèlement à lui-même, qui a lieu pour que ses dents, toutes intérieures, engrènent le dessus, et le dessous du pignon alternativement, est produit par un levier; et ici, c'est le rateau qui vient chercher le pignon, tandis que par le mécanisme précédent, l'axe du pignon se mouvoit dans le sens vertical, pour faire engrener le rateau tour-à-tour par dessus et par dessous, et toujours par le dehors. Nous n'avons pas vu opérer cette dernière presse; sa construction n'étant pas tout-à-fait achevée; mais cette circonstance nous a mis à portée d'en mieux examiner les détails.

C'est à près de 200 milles de Londres, à Manchester, que nous avons trouvé une autre application plus ingé-

nieuse encore de la machine à vapeur, à la fabrication des cardes, objet très-important et d'une grande consommation dans les filatures de coton, très-nombreuses, comme on sait, dans cette ville éminemment manufacturière, et dans ses environs.

Ces cardes sont des brosses métalliques, dont sont garnis, dans toute leur surface, les gros cylindres en mouvement rapide, entre lesquels le coton brut est divisé, égalisé et graduellement peigné par l'effet de leur mouvement rotatoire, qui combiné avec l'action des brosses qui le détachent, donne finalement au coton la forme d'un cylindre ou boudin léger et demi transparent, prêt à entrer dans les appareils à tordre qui le convertissent en fil au degré de finesse requis. La perfection de ce fil dépend essentiellement de celle de l'opération préliminaire de la carde.

Celles-ci sont de divers degrés de finesse : l'échantillon que nous avons sous les yeux, et que nous vîmes fabriquer, renferme 729 fils ou pointes, au pouce quarré : chacune a quatre lignes de longueur, en y comprenant l'épaisseur de la lanière de cuir, au travers de laquelle les pointes sont plantées; toujours deux à deux, parce que le fil de métal dont elles sont faites ayant été doublement recourbé, sous la forme de la lettre U, chaque longueur de ce fil a fourni deux pointes, qui sont plantées ensemble dans deux trous préparés dans le cuir pour les recevoir. Ensuite ces pointes sont un peu courbées vers le milieu de leur longueur, pour y recevoir une légère inclinaison dans le sens dans lequel elles doivent agir comme brosses.

Il existe depuis assez long-temps des appareils plus ou moins commodes et ingénieux pour préparer et courber ces fils, et pour percer les cuirs qui doivent les recevoir; mais une action lente et délicate de la main étoit toujours nécessaire pour les convertir en cardes. Nous consultions le Dr. Henri à Manchester sur ce que

l'industrie de sa ville offroit de plus curieux; il n'hésita point à nous désigner la machine à faire les cardes appartenant à Mr. Dyers; et Mr. Dalton, le physicien célèbre qui habite cette même ville, ayant eu la bonté de nous introduire chez le propriétaire de ce bel établissement, nous y fumes accueillis avec cette même cordialité qui nous semble caractériser actuellement les grands fabricans en Angleterre; loin de montrer la moindre inquiétude à l'ouïe de nos questions, Mr. Dyers alloit au devant de tous les éclaircissemens que nous pouvions désirer, avec une prévenance parfaite.

Deux vastes ateliers, situés l'un au-dessus de l'autre, contiennent chacun trente machines à faire les cardes, toutes mues par une seule machine à vapeur, de la force de dix chevaux; cette puissance, outre les soixante appareils qu'elle met en jeu; outre l'action des filières qui tirent le fil de fer; outre la préparation des bandes de cuir qui exigent les précautions les plus rigoureuses pour une parfaite égalité d'épaisseur; cette machine, disons-nous, a encore beaucoup de force de reste, le propriétaire loue cet excédent à ses voisins, au moyen d'arbres horizontaux, qui partent de chez lui et vont tourner chez eux, au profit de telle ou telle industrie particulière.

En entrant dans l'atelier de Mr. Dyers, on est un peu étourdi du bruit de trente appareils qui travaillent à la fois, et dont chacun fabrique une carde. Aucun être humain ne s'en mêle; deux jeunes filles vont et viennent les bras croisés, examinant si quelqu'un des dévidoirs qui fournissent le fil de fer à chaque machine, n'est point près d'être vide; alors elles en substituent un plein: c'est là tout leur travail, et il n'exige ni apprentissage, ni adresse, ni position sédentaire nuisible à la santé.

Chaque machine, vue à distance, ressemble un peu à un métier à bas, par la forme générale et par le cliquetis des pièces en action; mais ces pièces sont ici

plus nombreuses, et le mouvement bien autrement rapide et continu que celui du métier à bas : voici la suite des opérations que la machine exécute.

D'une part, la bande de cuir, plus ou moins large, qui doit recevoir les pointes de la carde, est tendue, ou verticalement, ou horizontalement, son plan faisant face à la machine ; et cette bande est mise en mouvement ou de bas en haut, ou de droite à gauche, au degré précis de vîtesse, ou plutôt de lenteur nécessaire pour qu'elle reçoive régulièrement les pointes que la machine prépare et met en place.

D'autre part le dévidoir, à côté de l'appareil, fournit le fil dont ces pointes vont être composées par la suite d'actions différentes que voici ; les unes successives, les autres simultanées.

1.° Une pince qui tient le fil de fer vers son extrémité, l'amène latéralement d'une quantité suffisante pour que lorsqu'un ciseau le coupera, le bout soit de la longueur convenable à la double pointe qu'il doit faire lorsqu'il aura été recourbé en forme de la lettre U.

2.° La machine saisit ce bout et lui donne, en un clin d'œil, la courbure en retour d'équerre, c'est-à-dire, anguleuse, et non arrondie, qui rend les deux pointes parfaitement égales et parallèles, et prêtes à entrer ensemble dans le cuir, de toute leur longueur.

3.° Pendant que ce qui précède s'est opéré, un stilet à deux pointes très-fines, distantes l'une de l'autre d'un intervalle égal à celui des deux pointes, a été poussé contre le cuir et y a fait de part en part deux trous, de la grosseur, et à la distance convenable pour recevoir les deux pointes à-la-fois lorsqu'elles y seront poussées par la machine.

4.° Ces deux pointes sont mises en place dans le cuir, de manière que le fond de l'U reste d'un côté, et que les deux pointes fassent de l'autre côté du cuir la saillie nécessaire à l'épaisseur que doit avoir la carde.

5.° Ces deux pointes reçoivent ensemble un léger coude vers le milieu de leur longueur, afin que leur seconde moitié présente le degré d'inclinaison trouvé convenable à la meilleure action de la carde.

Une suite d'effets aussi variés, et exécutés avec une précision qu'on peut dire absolue, seroit déjà un beau résultat mécanique, quand on accorderoit à la machine le temps que mettroit une main habile à les produire; mais ce qui rend ce résultat véritablement admirable, c'est son inconcevable promptitude, jointe à l'extrême justesse des effets. Nous avons vu, montre à la main, la machine fabriquer et mettre en place, 160 de ces doubles pointes, c'est-à-dire, 320 simples, dans une minute; et comme quelques-uns de ces appareils portent le mécanisme à double, et font deux cardes à-la-fois en travaillant tout aussi vîte que les simples, ceux-ci fabriquent, et placent, 640 pointes par minute, c'est-à-dire, *plus de dix par seconde de temps!* et l'ouvrage est parfait; les échantillons que nous en avons sont admirés de tous les connoisseurs.

Le second atelier renferme trente machines semblables; et les soixante convertissent chaque jour en cardes une longueur de cinquante milles anglais (environ 17 lieues) de fil de fer. Il nous sembloit qu'il y auroit là de quoi fournir de cardes toute l'Angleterre; Mr. Dyers nous dit qu'il pouvoit à peine suffire à la consommation de la ville seule de Manchester. Chacun des appareils ne coûte que 100 liv. st. à établir.

Nous avons omis de dire que la machine pique à volonté, le cuir dans divers systèmes, tantôt en rangées perpendiculaires à sa longueur, tantôt selon des directions obliques, en façon de triège.

Nous visitames ensuite l'atelier où le fil se tire. Mr. Dyers nous fit remarquer que les engrenages qui font agir les pinces à tirer sont construits d'après les principes de White; c'est-à-dire, que la direction des faces des

dents n'est point parallèle à l'axe de rotation, mais oblique à cet axe; cette disposition fait que l'engrenage de chaque dent a lieu successivement, de l'une des extrémités de la face frottante à l'autre extrémité; il en résulte beaucoup plus de douceur et d'égalité dans la menée des engrenages, tant circulaires que coniques.

En voyant la finesse du fil employé, et par conséquent celle des trous des filières qui le produisent, nous montrames de l'étonnement qu'il existât des forêts à-la-fois assez fins et assez solides pour percer ces trous dans la matière dure (c'est de l'acier) et épaisse de ces filières. Mr. Dyers eut la bonté de nous indiquer le procédé, en le faisant exécuter par un de ses ouvriers sous nos yeux. Un scrupule nous retient dans le désir que nous aurions de le décrire, c'est celui de commettre une indiscrétion, dans le doute où nous sommes que ce procédé soit connu ailleurs.

Mr. Dyers ne se donne point comme l'inventeur de la machine à faire les cardes; elle est venue d'Amérique; il l'a seulement perfectionnée; et il en tire un parti prodigieux (1).

Lors que l'admiration qui naît, à l'aspect de chefs-d'œuvres de l'industrie mécanique tels que ceux que nous venons de signaler (et l'Angleterre en renferme bien d'autres) lorsque cette impression, disons-nous, est un peu calmée et qu'on réfléchit aux conséquences des apparitions de ces machines dans la société humaine, on en est plus alarmé que réjoui. La question se complique à mesure qu'on y pense davantage; et pour y voir un peu clair il faut dresser, en quelque sorte,

(1) Depuis que cet article est écrit, nous avons eu l'occasion de voir des cardes faites à Winterthour en Suisse, dans la fabrique de Mr. Ziegler, dont la perfection s'éloigne peu de celle des cardes dont nous parlons; mais elles ne sont pas fabriquées en entier par une machine. [R]

l'inventaire du bien et du mal, pour découvrir de quel côté est le solde. Nous allons essayer d'établir sommairement ce compte, en commençant par les avantages que procurent ces inventions qui substituent la puissance physique ou mécanique, à la main de l'homme.

1.° Ces machines fournissent aux consommateurs, à meilleur marché et en général mieux fabriqués, certains articles de nécessité; elles multiplient ceux de jouissance, et quelquefois de luxe ou de superflu.

2.° Elles enrichissent les inventeurs, ou ceux qui exploitent ces inventions, dans les pays à privilèges ou à patentes. On dit, par exemple, que le chev. Arkright, fils de l'inventeur des filatures mécaniques, est actuellement l'un des particuliers les plus riches de l'Angleterre. On porte son revenu (sans doute exagéré) à 200 mille liv. st.

3.° La richesse nationale étant sur-tout composée de celle des individus doit s'accroître dans la même proportion. L'exportation des objets fabriqués en beaucoup plus grande quantité que l'intérieur n'en peut consommer, devient une source abondante de richesse commerciale. Voilà pour le *crédit* de notre compte : passons au *débit*.

1.° Chaque machine, qui abrège et perfectionne un ouvrage manuel, l'enlève aux mains qui le fabriquoient, et les paralyse, jusqu'à l'époque incertaine, et toujours plus ou moins distante, où elles trouveront un nouvel emploi, qui leur sera probablement enlevé par une nouvelle machine dès qu'un inventeur y trouvera du profit. Voilà une source de malaise, d'inquiétude et de pauvreté ouverte dans la nation, en même temps que celle de richesse l'a été pour l'inventeur de la machine et pour ceux qui trafiqueront de ses produits.

2.° Les objets antérieurement manufacturés, du genre de ceux que la machine perfectionne, en abaissant leur prix, éprouvent dans les magasins du marchand en

gros ou en détail, une dépréciation considérable, qui lui occasionne ce qu'il appelle une *perte sèche.*

3.° L'avantage d'obtenir à meilleur prix certains objets de nécessité ou de jouissance que produit l'action mécanique, est plus que compensé pour les classes pauvres par la baisse générale de la main-d'œuvre, effet constant de l'emploi des machines. L'ouvrier qui ne gagne que peu ou rien, est hors d'état d'acheter même ce qui est à bon marché.

4.° Le travail de la machine remplaçant avec avantage l'adresse de la main, donne au propriétaire la tentation, et la malheureuse faculté d'employer *des enfans pour supplémens mécaniques;* on les enlève ainsi à l'éducation, dans l'âge de l'éducation, et au grand détriment de leur constitution physique et morale, on en fait, pour leur courte vie, des machines, et des bien méchantes machines sociales.

5.° La rapide, et quelquefois énorme production de la machine, et le bas prix de ce qu'elle fabrique, provoque une exportation considérable de ces produits chez les nations voisines. Celles-ci se persuadent que l'argent qu'elles mettent volontairement à acquérir ces produits étrangers, est un *tribut levé* sur leur propre industrie; on intéresse leur amour-propre à essayer l'imitation; elles se laissent sottement inoculer la maladie des machines; et les Gouvernemens, loin de chercher à la guérir, la fomentent d'ordinaire en essayant de soulager les malades, par le système prohibitif.

6.° Ce système s'établit, avec son funeste cortège de conséquences. —Conversion arbitraire des transactions les plus ordinaires et les plus légitimes du commerce en délits et en crimes. — Démoralisation des habitans sur deux frontières contigues, par la contrebande, suite nécessaire et inévitable des appâts qu'on présente. — Guerre sourde de nation à nation, au milieu de la paix, et guerre entretenue par une véritable et nombreuse armée,

dont

dont le mobile ne peut guères être l'honneur et est presque toujours la cupidité. — Gêne et entraves sans fin dans les communications, commerciales, littéraires, scientifiques; dans les voyages propres à étendre les connoissances, et les bienfaits de la civilisation. — Diminution de bien-être et de jouissances dans la masse des consommateurs, qui payent plus cher un article moins bien fabriqué pour l'ordinaire. — Enfin, grande fatigue dans les Gouvernemens, pour soutenir artificiellement cette lutte d'une industrie qui a pris une fausse direction, et qu'on s'obstine à substituer à telle industrie naturelle, que favoriseroient le sol, le climat, les localités, des habitudes antérieures qui avoient formé ce sillon commercial dont on ne sort guères sans plus ou moins d'inconvéniens.

Etablissons maintenant notre compte. — D'une part une nation s'enrichit, ou semble s'enrichir. — D'autre part, une masse de maux de plusieurs genres afflue dans la société. De quel côté est le solde? — Certainement du côté défavorable au bonheur général, but naturel et proclamé de toute association.

Mais, examinons d'un peu plus près le gain apparent, la prétendue prospérité de la nation à machines.

La richesse industrielle s'y accumule; mais chez un nombre d'individus peu considérable comparativement à la masse entière; l'homme enrichi par la machine emploie ses gains à multiplier les sources de sa fortune; et la main-d'œuvre baisse d'autant chez l'ouvrier pauvre; ainsi, la rupture d'équilibre entre les deux classes extrêmes de la société s'augmente de plus en plus; la première voit croître ses trésors; la seconde, son nombre et sa misère. Ces deux progressions si divergentes ont un terme qui peut effrayer.

Et si chez la nation ainsi enrichie, un vice radical dans la législation impose à une partie de la population la *nécessité* d'entretenir l'autre; alors, aux causes de

pauvreté croissante que nous venons d'indiquer dans cette dernière, se joint l'influence fatale et anti-laborieuse de toutes ces mesures qui, en préparant des secours à l'indigence quelle qu'en soit la source, concourent avec la paresse et le défaut d'éducation et de ressources préparées, à propager réellement cette indigence, lorsqu'on croit ne faire que la soulager; alors enfin, à mesure que la nation croit s'enrichir, la taxe imposée sur cette richesse s'augmente dans une proportion peut-être encore plus grande; et, riches et pauvres souffrent; les uns, sans le dire, ou seulement tout bas; les autres, en réclamant des secours, avec des instances qui ressemblent à des menaces.

Et pour qu'on ne nous accuse ici, ni d'exagération, ni de mettre en avant une théorie imaginaire, nous allons l'appuyer d'un fait reconnu et déploré en Angleterre. C'est l'augmentation rapide de la taxe pour l'entretien des pauvres, à mesure que la soi-disant richesse nationale s'est accrue. En voici le tableau, à cinq époques différentes; le premier intervalle est de près d'un siècle; les autres de sept à huit ans, dans la période qui répond à la plus grande activité dans l'emploi des machines.

Taxe des pauvres en Angleterre.

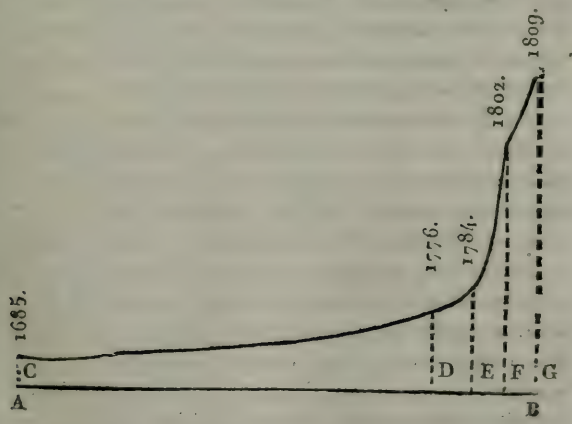
Années.	*Liv. st.*	*Intervalles.*
1685	665362	
		91 ans.
1776	1720316	
		8
1784	2167749	
		18
1802	5313000	
		7
1809	7000000	

Et comme la quantité, présentée en chiffres, offre des notions moins distinctes que lorsqu'on la met sous la forme de lignes, nous allons représenter ce résultat par une courbe, dont l'axe AB répond aux 114 années écoulées; et les ordonnées CDEFG sont proportionnelles aux taxes correspondantes à chacune des époques

indiquées. L'ascension rapide de la courbe qui passe par leurs extrémités indique l'augmentation prodigieuse de ces taxes, dans des intervalles de temps fort courts. Nous regrettons de ne pas avoir de données générales au-delà de 1809. Mais nous savons par exemple que la portion de ces taxes qui se distribue en secours à domicile, étoit en 1809, de 276860 liv. st. et qu'en 1817 elle s'est élevée à 415465 liv. st. Si la totalité de la taxe des pauvres a suivi la même progression, (ce qui est fort probable) elle a dû passer en 1817 *dix millions et demi sterling*. Est-ce être riche, et sur-tout heureuse, comme nation, qu'avoir des pauvres à soudoyer pour une somme de deux cent soixante-deux millions et demi de francs?

COURBE

représentant l'accroissement de la taxe des pauvres en Angleterre, en 124 ans.



MÉLANGES.

Notice des Séances de l'Académie Royale des Sciences de Paris, pendant le mois d'avril.

6 avril. Mr. Dupin présente un manuscrit de son voyage en Angleterre. MM. de Jonnès, Arago et Prony sont invités à en prendre connoissance.

Mr. Biot présente à l'Académie un échantillon du verre employé dans le célèbre Phare d'Edimbourg. Lorsque Mr. Dupin en fit mention dans la relation de son voyage, l'Académie parut désirer d'en voir quelque échantillon. C'est un verre ordinaire, enduit d'un vernis métallique, qui laisse passer principalement les rayons rouges et les jaunes. Mr. Cauchoix fournissoit depuis long-temps ces verres à Londres. On a essayé des verres d'autres couleurs, mais ils interceptent trop de rayons.

Mr. Gillet-Laumont communique une lettre sur le Lithion, de laquelle il résulte, que Mr. Arvidson n'avoit pas encore terminé son travail lorsque d'autres chimistes ont trouvé 3 p$^{r.}$ $\frac{0}{0}$ de cet acide dans la substance d'où on l'extrait. Mr. Vauquelin en a trouvé 0,007.

Mr. Palissot de Beauvois lit un Mémoire intitulé « Description d'un amas de pierres dans la Caroline du nord, connu dans le pays sous le nom de mur naturel. » C'est l'un des faits les plus curieux que présente ce vaste pays. A l'époque où l'auteur le visita, le phénomène n'étoit connu que des habitans voisins de son gisement. Le sol des environs est marécageux, et l'on y voit fort peu de pierres. Le mur est situé sur un monticule au pied duquel coule un petit ruisseau : sa direction est nord-sud; les pierres du mur sont disposées horizonta-

lement. Leur longueur est de quatre à douze pouces. Le mur présente presque partout un sommet bifurqué; son épaisseur est de quatre à quatre décimètres et demi. L'une des extrémités est dégradée et couverte de terre où l'on trouve des fragmens de quartz. Les pierres paroissent réunies par un ciment ressemblant à celui des vitriers; il est parsemé à l'est de taches noires qu'on ne retrouve pas du côté de l'ouest. Postérieurement à la visite de Mr. P. de B, on a déchaussé le mur à quatre mètres de profondeur, sur une longueur de cinq mètres sans en trouver le fond ni l'extrémité. Sa formation est très-difficile à expliquer: s'il est artificiel, il devroit être antediluvien; sinon il est probablement d'origine basaltique. Les chimistes Américains y ont trouvé les mêmes élémens que dans les basaltes. MM. Sage, Brongniart et Brochant y ont reconnu la même composition, la même couleur et les mêmes effets au chalumeau que présentent les basaltes, dont la forme prismatique de ces pierres les rapprochent encore. On a découvert, à la distance de six à huit milles de ce mur, un second, fait du même genre, mais plus décidément basaltique, phénomène des plus rares en Amérique. Mr. P. de B. présente à l'Académie deux échantillons de ces pierres.

Mr. Geoffroi de St. Hilaire lit quelques fragmens d'un ouvrage auquel il travaille. Ils ont rapport aux organes pulmonaires dont, selon l'auteur, le larynx fait partie, et n'est qu'accidentel dans la formation de la voix, puisqu'on retrouve cet organe dans les poissons. Mr. G. croit que ce qu'on a nommé dans les oiseaux larynx inférieur ne mérite pas ce nom. Les particularités que présente la bifurcation de la trachée artère dans cette classe de vertèbres ne doivent être que des rudimens que la théorie des analogues fait supposer ailleurs; et elles ne contribuent que secondairement à la formation de la voix. Ainsi, Cuvier a décrit certains muscles qui tendent la membrane tympaniforme; et il semble que plus

la voix de l'oiseau est souple et déliée, plus on trouve de paires de ces muscles : mais, pourquoi des espèces qui possèdent autant de paires que les meilleurs chanteurs, ont-elles, comme le geai et le pic, une voix dure et criarde ? Pourquoi de si grandes différences suivant le sexe ? Ainsi, selon l'auteur, le larynx inférieur n'est qu'une particularité dont on retrouve des vestiges chez d'autres animaux, tels que le taureau, le lapin et l'homme : on y trouve, à la bifurcation de la trachée artère, des fibres musculeuses qui s'étendent d'un anneau à l'autre, et que Cuvier a décrites.

Sans exclure tout-à-fait le concours de ces parties dans la formation de la voix, l'auteur croit que le cartilage thyroïde en est le principal instrument; sa conformation, son tissu, ses aîles formées de lames minces, sa concavité, le rendent propre à cet usage ; et ses différentes formes peuvent expliquer les différentes voix, soit dans des espèces diverses, soit dans la même, selon les modifications que produit l'action musculaire.

Mr. Constancio lit un Mémoire sur les effets merveilleux d'un baume connu dans quelques villages de la Manche (l'Espagne). Les habitans de ces villages ayant remarqué que les animaux mordus par certains serpens réputés venimeux, se frottoient contre certaines plantes et en mangeoient, ce qui arrêtoit l'hémorragie, communiquèrent le fait au Curé, lequel en fit part à un pharmacien, qui après avoir fait un extrait de ces plantes, obtint du Gouvernement de faire examiner le fait. Mr. Malatz, qui se transporta officiellement sur les lieux, trouva qu'on extrayoit ce baume de cinq espèces de plantes; il a l'odeur et la couleur de l'huile de laurier; on l'emploie délayé dans l'huile d'olives. L'auteur a fait, depuis le 25 février dernier, un nombre d'expériences sur les effets de ce baume, qui paroissent fort extraordinaires. En voici quelques-unes.

On enfonça, à la partie moyenne du crâne d'un pigeon,

un fort clou, l'animal tomba à l'instant. Quelques gouttes du baume introduites dans la plaie et dans la bouche, le rappelèrent à la vie et il guérit. D'autres expériences du même genre, faites sur des poules, des lapins, etc. ont le même succès. Un chien traité de même, une première fois, trépané ensuite une seconde; percé dans le cerveau d'un instrument pointu, ayant perdu onze onces de sang, se trouve guéri dès le lendemain par l'effet du baume. Dans plusieurs expériences comparatives, l'animal meurt toujours quand on n'applique pas le baume.

Voici les conclusions: 1.° les blessures les plus graves du cerveau ont été guéries. 2.° Le baume arrête les hémorragies. 3.° Il accélère la réunion des plaies par première intention. 4.° Il prévient en grande partie la suppuration et l'inflammation. 5.° Dans le cas mortel d'un lapin, dont on avoit attaqué le cervelet et la moëlle allongée, l'application du baume retarda sensiblement la mort de l'animal. Mr. Constancio attend d'Espagne une nouvelle dose de ce baume, avec laquelle il se propose de reprendre ses expériences. Les membres de la section de médecine et de chirurgie sont invités à y assister, et sont nommés commissaires pour l'examen du Mémoire.

Mr. Constancio ajoute quelques observations sur l'action de l'acide hydrocyanique sur la fibre musculaire. Cet acide appliqué sur le cœur, le diaphragme, sur les muscles moteurs augmente leur contraction sans produire de changement de couleur: le cœur séparé du tronc cesse de se contracter. Quelques gouttes de ce liquide introduites dans l'estomac communiquent presqu'intantanément son odeur à tout le corps. Les nerfs seroient-ils les conducteurs de cette substance?

13 *avril*. On lit une notice de Mr. Bestein sur deux variétés de grains qu'on a cultivée avec succès aux environs de Paris.

Mr. Moreau de Jonnès lit un Mémoire intitulé *Re-*

cherches et observations sur les isles calcaires de l'archipel des Antilles. Quelques-unes de ces isles sont volcaniques; les autres sont l'ouvrage des Mollusques corallifères. Quelques-unes ont un sol argileux, et montueux, avec vestiges d'anciens cratères et substances volcaniques; elles sont arrosées par de fréquentes pluies. Le sol y est coupé par de profonds ravins. Dans les autres, le pays est plat, on y trouve des étangs çà et là. On est exposé à de longues sécheresses; on ne voit point de forêts, et toutes les pierres sont calcaires. Celles d'origine volcanique sont au nombre de treize principales, toutes à l'occident des calcaires, qui sont au nombre de onze. Il n'est point prouvé que ces dernières ne soient pas volcaniques au fond et couronnées d'un plateau calcaire. La Martinique en particulier semble réunir les deux formations, et l'auteur a observé dans l'une de ces isles, une carrière calcaire, dont le fond étoit une lave. Ce calcaire renferme beaucoup de coquillages. — MM. Cuvier et Brongniart sont nommés Commissaires.

Mr. Girard lit un Rapport sur le plan d'une pompe, présenté à l'Académie par MM. Lacroix et Pelvet, mécaniciens. Cette machine, du genre des aspirantes et foulantes, ressemble beaucoup à celle que feu Mr. Conté avoit fait connoître avant son départ pour l'Egypte et dont Mr. Charles a le dessein. Le Rapporteur trouve que ces artistes méritent d'être encouragés, et que dans certains cas on peut substituer avec avantage leur pompe aux pompes ordinaires.

L'Académie reçoit une lettre de Mr. Tievan, médecin, dans laquelle il annonce qu'ayant appris que Mr. Constancio l'a cité comme témoin des expériences qu'il a faites, il s'inscrit en faux contre la plupart des résultats annoncés; et pense qu'on ne peut en conclure autre chose, sinon que les blessures du cerveau, qui ne sont pas toujours mortelles chez l'homme, sont encore moins dangereuses pour les animaux.

Mr. Pelletan demande qu'on retranche du procès-verbal la nomination de commissaires pour l'examen. On observe que cette commission n'étant point nommée pour approuver, mais pour examiner, vérifier, et faire un Rapport, Il n'y a pas d'inconvénient à la laisser subsister. Cet avis est mis aux voix et adopté.

20 *avril.* On lit une lettre de Mr. Fresnel, dans laquelle il annonce à l'Académie la découverte de quelques phénomènes d'optique, dont il communiquera dans peu les détails.

On lit une lettre de Mr. Lerebours, opticien, dans laquelle il annonce la découverte d'un nouvel instrument qui réunit tous les avantages du microscope et du télescope et qu'il nomme micro-télescope. Cet instrument s'applique aux objets opaques et aux transparens. MM. Arago, Gay-Lussac, Desfontaines et Lacroix sont nommés Commissaires (1).

Mr. Hyppolite Breton communique à l'Académie qu'il a trouvé, au moyen de différentes courbes, une méthode pour diviser l'angle en un nombre de parties égales. MM. Ampère et Cauchy sont nommés Commissaires.

Mr. Thénard demande que l'on invite l'Académie des

---

(1) Nous possédons depuis vingt ans un appareil de ce genre, également commode et ingénieux, construit par Adams à Londres. C'est une lunette achromatique d'un pied de long sur quinze lignes d'ouverture, à trois tuyaux rentrans. Celui auquel appartient l'objectif est double; et lorsqu'on enlève l'extérieur, l'intérieur présente une ouverture latérale qui reçoit un petit miroir destiné à éclairer les objets, et une ouverture transversale qui reçoit le porte objet. Le tube qui porte le système des oculaires lequel fait un très-bon microscope, étant alors enfoncé jusqu'à la distance convenable des objets microscopiques, on les voit avec toute la netteté désirable. L'instrument, comme lunette, est aussi très-bon.

beaux-arts à nommer deux de ses membres pour examiner, conjointement avec lui et Mr. Gay-Lussac, le tissu que Mr. de Varennes a proposé pour les décorations des théâtres.

Mr. Pelletier lit un Mémoire intitulé: « Examen chimique de la cochenille et de sa matière colorante. »

Mr. John est le seul chimiste qui se soit occupé jusqu'à présent de la matière colorante de la cochenille; et, s'il a obtenu des résultats différens de ceux de Mr. Pelletier, c'est, à ce que croit ce dernier, que la cochenille n'étoit pas pure. Voici l'abrégé des résultats de Mr. Pelletier.

La cochenille traitée à chaud dans l'éther sulfurique produit une dissolution d'un jaune doré; l'évaporation donne pour résidu une matière grasse, de même couleur. La cochenille soumise à l'alcool, à 68° se dissout d'autant moins que le liquide est plus rectifié. Après cinquante décoctions la cochenille est encore très-colorée; et traitée alors avec l'éther, elle donne encore de la matière colorante. La partie dissoute par l'alcool se précipite en cristaux qui, traités par l'éther, se décomposent en deux parties; l'une, une matière grasse; l'autre, la matière colorante pure. Celle-ci est d'un rouge pourpre éclatant. Elle adhère aux parois du vase; son aspect est cristallin; à 50° elle se fond, elle se boursouffle et se décompose si on la chauffe davantage. Elle est très-soluble dans l'eau, qu'elle teint en cramoisi; les acides n'y forment aucun précipité, mais ils changent sa couleur. Les acides sulfurique et nitrique la charbonnent. Le chlore donne à la solution une teinte jaunâtre; s'il s'y forme un précipité, c'est l'indice de la présence d'une matière animale. Les sels d'or et d'argent changent sa couleur. Ceux de plomb la rendent bleue. Le proto-nitrate de mercure donne un précipité violet ainsi que les eaux de chaux, de baryte et de strontiane. Mr. Pelletier croit pouvoir considérer cette matière co-

lorante comme un principe animal immédiat, qu'il nomme carmine.

La matière animale de la cochenille est blanche; elle se décompose à l'air humide et donne une odeur désagréable. Elle est très-peu soluble, et diffère beaucoup de la gélatine, de l'albumine, et du mucus animal. Il est probable qu'elle n'appartient pas à un insecte seul, et qu'on la retrouvera dans d'autres. La matière grasse, obtenue par le précipité de la solution d'éther, renferme comme toutes les graisses, une partie solide, une liquide, et un acide particulier. L'auteur termine son Mémoire par quelques réflexions sur l'emploi de la cochenille dans les arts. — MM. Berthollet et Thénard sont nommés Commissaires.

Mr. Ruggat D. M. lit un Mémoire sur un appareil de son invention à l'usage des femmes en couche. — MM. Pelletan et Deschamps sont invités à l'examiner.

Mr. Arago lit pour Mr. Ramond, un tableau d'observations météorologiques faites à Alais, département du Gard, par Mr. D'hombres Firmas, pendant le cours de l'année 1817.

27 *avril*. Mr. Jules Leroy prie l'Académie de vouloir bien faire examiner une voiture dont les roues sont construites d'après un principe nouveau. Elles sont composées d'un simple cercle de fer, et les rayons sont remplacés par des cordes fortement tendues, et dirigées obliquement sur le moyeu, vers les deux extrémités duquel elles sont attachées. Mr. Fourier est invité à l'examiner.

Mr. Poisson lit un Mémoire sur la théorie des nombres. Ce travail n'est pas susceptible d'extrait.

Mr. Richerand lit une notice sur une opération dont les fastes de la chirurgie n'offrent aucun exemple. Elle a été faite sur le Sieur Michelot, officier de santé à Nemours. Il étoit attaqué depuis trois ans d'un cancer au sein; et quoiqu'on l'eût plusieurs fois extirpé et cau-

térisé, les fongosités reparoissoient toujours. Le malade vint à Paris et demanda impérieusement qu'on l'opérât, quoiqu'il n'ignorât pas le danger de l'opération. Le quart antérieur de la sixième et septième côte fut enlevé, et la plevre fut à découvert. Comme elle étoit épaissie et fongueuse, elle fut coupée dans un espace de huit pouces quarrés, sans qu'il sortît une seule goutte de sang des artères intercostales. L'air entra alors avec violence dans le thorax, et l'on avoit à craindre la suffocation. La plaie fut couverte d'un linge enduit de cérat: 96 heures après on trouva que le poumon et le péricarde avoient contracté des adhérences avec la plèvre, excepté en un seul point, par lequel il sortit jusqu'au douxième jour du pus séreux en assez grande quantité. A cette époque toute communication de l'air extérieur avec la cavité du thorax fut interceptée. Au vingt-deuxième jour le malade est reparti pour Nemours, n'ayant plus qu'une plaie simple qui offroit les apparences d'une prochaine guérison. Cette opération a fait découvrir un fait physiologique assez curieux, c'est l'entière transparence du péricarde : elle étoit telle, que l'opérateur et les assistans croyoient voir le cœur à nud. — MM. Percy et Deschamps sont nommés pour l'examen de ce Mémoire.

Mr. Delille lit un Mémoire intitulé : « Observations sur le dattier cultivé en Egypte. » Les dattiers voisins des villes s'élèvent plus haut que ceux du désert. Ces arbres sont plantés à environ douze pieds les uns des autres. L'arrosement d'eau salée les feroit périr. Quand ces arbres sont en fleurs, on secoue les étamines sur chaque grappe, qui sont ordinairement de quinze à vingt par arbre, dont chacun rapporte environ quatre cents livres de dattes. On coupe quelques grappes lorsqu'on craint que l'arbre ne soit trop chargé. Les plantations se renouvellent par drageons. — MM. Desfontaines et Palissot de Beauvois sont nommés Commissaires.

On lit un court Mémoire de Mr. de France sur quelques fossiles très-peu connus, dont les valves sont feuilletées comme dans l'huitre, mais dans lesquels on n'apperçoit aucune trace de charnières.

NOTICE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

29 *Janvier.* On achève la lecture de l'intéressant Mémoire du Capit. Kater sur ses expériences pour déterminer la longueur du pendule à secondes dans une latitude donnée, et dans celle de Londres, en particulier, au moyen d'un appareil, de son invention, fondé sur la réciprocité des centres de suspension et d'oscillation (1).

5 *Février.* On lit un Mémoire communiqué par Sir H. Davy, sur l'erreur des conclusions tirées des expériences dans lesquelles on suppose que la décomposition du chlore produit de l'eau. L'auteur montre, que lorsque l'eau se manifeste pendant l'action du muriate d'ammoniaque, ou du gaz acide muriatique, sur les métaux; ou elle préexiste en nature dans les substances employées; ou elle est produite par la combinaison de l'hydrogène de l'acide muriatique, ou de l'ammoniaque, avec l'oxigène des oxides métalliques du verre; ou par l'action de l'hydrogène sur l'air commun qui existe accidentellement dans l'appareil.

Le chlore pur, desséché par le muriate de chaux, ne donne point d'eau lorsqu'il est attaqué par les métaux; et l'acide muriatique ne donne pas d'eau dont on ne puisse rendre compte par les circonstances de l'expérience. Il s'en suit, que la théorie de l'auteur sur le

(1) Nous donnerons incessamment une analyse de ce beau travail. [R]

chlore est plutôt appuyée qu'elle n'est ébranlée par cette classe d'expériences, lorsqu'on les fait avec les précautions convenables.

12 *Février.* On lit une seconde section du Mémoire de Mr. Brewster sur les lois de la polarisation et de la double réfraction.

19 *Février.* On lit un Mémoire de Mr. G. Rennie, jun. communiqué par le Dr. Thomas Young, renfermant les détails d'une variété d'expériences propres à déterminer la force relative de différentes substances qu'on employe dans les constructions.

26 *Février.* On commence la lecture d'un Mémoire du Rev. Dr. Brinkley, astronome à l'observatoire de Dublin, sur la parallaxe des étoiles fixes.

5 *Mars.* On achève la lecture de ce Mémoire. L'astronome Royal de Greenwich (Mr. Pond) ayant manifesté quelques doutes sur la justesse des premières observations de l'auteur, il a cru devoir les reprendre, et il les a suivies avec beaucoup d'attention pendant les seize derniers mois. Il a reconnu de nouveau, dans quelques étoiles, des mouvemens apparens, qu'il ne peut expliquer que par la supposition d'une parallaxe annuelle apréciable. Il considère l'étoile α de l'aigle, comme l'étoile la plus propre à décider la question; et les résultats de ses observations s'accordent assez bien avec la théorie. Le Dr. Brinkley exprime des doutes sur la question de savoir si le mural, qui est à Greenwich, est l'instrument le plus propre à une recherche aussi délicate (1). C'est sous ce seul point de vue, et nullement par un défaut présumé d'exactitude dans les obser-

(1) On a pu voir dans notre cahier de juillet, page 175, que Mr. Pond, a employé à la recherche de la parallaxe des étoiles un appareil particulier, qui n'est pas le mural, quoique la lunette soit fixée à un mur. [R]

vations de Mr. Pond, que le Dr. Brinkley a été conduit à des conclusions différentes des siennes.

On fait lecture dans la même séance de quelques additions à la leçon Croonienne sur les changemens qu'éprouve le sang dans l'acte de sa coagulation, par Sir E. Home. L'auteur commence par quelques considérations sur le volume des globules du sang, dont le Capit. Kater estime le diamètre à $\frac{1}{5000}$ de pouce. Pour prouver la vérité de son hypothèse, savoir, que la structure tubulaire du *coagulum* du sang, lequel se convertit ensuite en vaisseaux, dépend d'un dégagement de bulles d'air, l'auteur exposa sous le récipient d'une pompe pneumatique, du sang récemment extrait. Il observa que dans ce cas il ne se formoit aucun de ces tubes qu'on voit paroître dans le coagulum exposé à l'influence atmosphérique. Il réussit à injecter ces tubes en enduisant de colle fine un morceau de caillot, tandis qu'il étoit sous la pompe; lorsqu'on faisoit rentrer l'air, cette colle étoit chassée par la pression atmosphérique dans les petits tubes. Il injecta ainsi les tubes d'un morceau de caillot qui s'étoit formé dans la cavité de l'abdomen, en sortant des petites artères du péritoine. L'auteur a fait sur le pus, des observations analogues à celles qu'il avoit faites sur le sang coagulé; et le pus s'est aussi formé en tubes. L'auteur cite ces faits comme propres à jeter du jour sur les granulations qu'on voit paroître à la surface des plaies.

12 *Mars.* On lit un Mémoire de Mr. Totness Fischer sur l'anatomie des araignées. Il est suivi d'un Mémoire de B. Bevan Esq.r sur quelques fossiles des Comtés de Leicester et de Northampton. Ce sont principalement des belemnites et des orthocératites. L'objet principal de l'auteur est de mettre en évidence le rapport qui existe entre ces deux fossiles, que plusieurs naturalistes ont considérés comme formant des genres distincts. Le Mémoire se rapporte à un bel échantillon donné par

l'auteur, il y a quelques années au Musée Britannique, et qui avoit été trouvé à cent pieds (environ) de profondeur, en creusant un canal navigable près du grand canal d'Union dans la paroisse de Crick, Comté de Northampton, environ 430 pieds au-dessus du niveau de la mer.

La Société élit au scrutin les Membres étrangers dont les noms suivent.

MM. Bowditch, de Salem dans l'état de Massachusetts. (Amérique).

De Prony,
Arago,
Poisson,
Haüy,
} de France, Membres de l'Institut.

La Société prend ses vacances de Pâques.

2 *Avril.* On lit un Mémoire de Mr. Joseph Swan sur un procédé nouveau pour faire les préparations anatomiques.

On lit dans la même séance un Mémoire de Mr. John Davy sur les organes urinaires et les secrétions dans quelques amphibies. Il a trouvé dans plusieurs espèces de serpens, les reins d'un volume considérable, et de forme longue et étroite. Il en partoit des canaux, qui se prolongeoient jusqu'aux urétères, et ceux-ci se terminoient en un réceptacle distinct, qui communiquoit avec le rectum, dont il étoit séparé par un sphincter, il se dispose dans les organes urinaires une matière blanche, qui est l'acide urique. Les organes urinaires et les secrétions des lézards ressemblent beaucoup à ceux des serpens.

9 *Avril.* On lit un Mémoire très-important de Sir H. Davy, renfermant les détails d'une suite d'expériences sur les combinaisons du phosphore avec l'oxigène et le chlore.

L'auteur signale d'entrée quelques analyses de composés phosphoriques faites par le Prof. Berzélius, et par

par Mr. Dulong, et qui diffèrent, soit entr'elles, soit de celles faites précédemment par Sir H. D. lui-même. Ces différences l'ont engagé à reprendre ce travail, et sur-tout à étudier la composition de l'acide phosphorique. Il a trouvé que le meilleur procédé pour y parvenir étoit de brûler la vapeur du phosphore sortant d'un tube étroit, dans le gaz oxigène. La proportion qu'il a obtenue en procédant ainsi, est de 100 de phosphore sur 134,5 d'oxigène. Il examine ensuite la composition de l'acide phosphoreux, qui est supposé ne contenir que la moitié de l'oxigène qui entre dans la composition de l'acide phosphorique. L'auteur examine ensuite l'acide annoncé par Mr. Dulong, sous le titre d'acide hypophosphorique, et il est disposé à l'admettre comme un composé chimique *sui generis*, mais il ne croit pas l'analyse de Mr. Dulong correcte; et quant à l'acide phosphorique du même chimiste, Sir H. D. ne l'admet pas comme un composé chimique particulier. En comparant diverses expériences faites sur différens composés d'oxigène et de phosphore, l'auteur assigne quarante-cinq comme le nombre équivalent pour le phosphore; et en procédant d'après le principe, que l'oxigène et l'hydrogène sont dans l'eau dans le rapport de 15 à 2 (en poids) il donne les proportions suivantes: Dans l'acide hypophosphorique, quarante-cinq de phosphore sur quinze d'oxigène, dans l'acide phosphoreux; quarante-cinq à trente, et dans l'acide phosphorique, quarante-cinq à soixante. Ce travail est un modèle de recherche analytique.

16 *Avril.* On lit un Mémoire du Dr. Granville sur un défaut de conformation du système utérin, et sur quelques conclusions physiologiques qu'on peut en déduire. Il s'agit d'une femme, chez laquelle on trouva, à l'ouverture du cadavre, l'uterus absolument imparfait d'un côté, sans trompes, ovaires, ligamens, etc. et cette

même femme avoit eu onze enfans, des deux sexes, et étoit accouchée, dans une même couche, d'un garçon et d'une fille. Ce fait prouve que l'hypothèse dans laquelle on attribue à chacun des côtés de l'uterus, la faculté de produire des fœtus d'un sexe différent, est sans fondement.

On lit dans la même séance un Mémoire de Mr. Pond sur la parallaxe de α de l'aigle, dans lequel il rapporte quelques observations qui lui inspirent des doutes sur la précision de celles du Dr. Brinkley.

23 *Avril.* On commence la lecture d'un Mémoire du Dr. André Ure, intitulé : « Nouvelles recherches expérimentales sur quelques-unes des principales doctrines qui concernent le calorique; et en particulier sur les rapports existans entre l'élasticité, la température, et la chaleur latente des différentes vapeurs; sur les mesures thermométriques, et sur la capacité.

30 *Avril.* On achève de lire le Mémoire ci-dessus. Il est divisé en trois parties. L'auteur commence par des détails historiques sur les expériences de Watt, Robison, Dalton, Biot, et d'autres, sur l'élasticité des vapeurs de diverses substances exposées à des températures différentes; et après avoir indiqué quelques erreurs qu'il croit s'être glissées dans certains résultats, il décrit la méthode qu'il a suivie. Il renfermoit la vapeur à examiner dans une portion de tube d'un baromètre, auquel tube il adaptoit la boule aplatie d'un thermomètre. Cet appareil manométrique étoit assez sensible pour indiquer le degré exact de température depuis zéro jusqu'à 200° (F.) au-dessus de l'eau bouillante; terme où la vapeur aqueuse soutient une colonne de trente-six pouces de mercure. L'appareil est disposé de manière que la colonne mercurielle elle-même ne s'échauffe pas. L'auteur examine ensuite les propriétés physiques de la vapeur de l'eau, de l'alcool, de l'éther et de l'esprit de térébenthine, depuis un terme inférieur à la température de la con-

gélation, jusqu'au dessus de l'eau bouillante.

La seconde partie du Mémoire traite des mesures thermométriques. Il répond à l'objection de Mr. Dalton contre l'échelle ordinaire, par la persuasion où il est que la dilatation croissante du mercure est exactement compensée par ce qu'une partie du mercure sort de la boule (à laquelle la chaleur est toujours appliquée) pour passer dans le tube.

Dans la troisième section l'auteur essaye de découvrir par expérience la température à laquelle des vapeurs différentes acquièrent la même force élastique. Il présente un tableau de ses résultats. On y voit entr'autres, que la chaleur latente de la vapeur aqueuse est 967° (F.) celle de l'alcool 442°; celle de l'éther 302°; et celle de l'esprit de térébenthine 178°.

Lettre au Prof. Pictet sur une ascension a l'aiguille du Midi de Chammouni et au Mont-Blanc, par un gentilhomme Polonais, dans les premiers jours d'août de cette année (1).

Genève, août 1818.

Vous me demandez, Mr., une relation de mon voyage à Chammouni : animé de l'amour de votre pays; recherchant avec empressement tout ce qui peut être de quelqu'utilité aux hommes, vous êtes curieux de savoir ce qui m'est arrivé; car vous pensez que même les petites choses peuvent être quelquefois intéressantes : il faut donc vous satisfaire, et prendre la plume dans une langue qui n'est pas la mienne.

J'admirois, comme tout le monde, vos hautes montagnes, et vos charmantes vallées; mais les bords du lac de Genève me plaisoient snr-tout; je ne me lassais pas de contempler de là les glaciers de Chammouni; je m'impatientais quand je ne pouvois pas les découvrir au coucher du soleil, quand des nuages venoient me dérober leurs cimes; enfin, dans l'une des belles soirées de juillet je fus tellement enchanté de l'aspect du Mont-

(1) Le jeune et modeste voyageur qui a bien voulu céder à notre désir de connoître quelques détails d'une expédition dont on a beaucoup parlé, ne nous a permis de les publier que sous la condition qu'il resteroit anonyme. Il a joint à sa complaisance celle de diriger un modeleur habile qui a exécuté sous ses yeux un relief du Mont-Blanc et de l'aiguille du midi, frappant de ressemblance et que nous conservons avec soin. [R]

Blanc que je résolus d'aller le voir de près. Je ne vous dirai rien du voyage de Genève à Chammouni; je ne voyais plus que le Mont-Blanc, je ne pensois qu'au bonheur d'atteindre son sommet. A Sallanches, où je passai la première nuit, je demandai quelques renseignemens, et on m'en donna de très-peu favorables à mon projet : on me parloit de difficultés sans nombre, d'énormes crevasses qui s'étoient formées on ne savoit comment; enfin il n'étoit plus possible de parvenir au Mont-Blanc, et l'on finit par rire lorsque je dis que je voulois y monter. Le lendemain, nouveau malheur : le temps se couvrit, et l'on me parloit de la pluie comme de quelque chose qui alloit me sauver honorablement d'une entreprise si périlleuse; j'arrivai donc à Chammouni avec de foibles espérances de succès; mais bientôt les guides dissipèrent les idées que j'avois de ces terribles crevasses; nous fîmes quelques courses dans les glaciers; on me parla de l'aiguille du Midi, où personne n'étoit monté. Il ne s'agissait de rien moins que de découvrir peut-être de nouveaux pays, et tout au moins de nouveaux passages; et j'oubliai le Mont-Blanc pour ne plus m'occuper que de cette aiguille : j'avois pourtant donné mes premières pensées au Roi des montagnes. Pour concilier le tout, je formai un projet bien plus vaste; c'étoit, si nous arrivions à l'aiguille, de chercher de là un passage jusqu'au Mont-Blanc, et d'en revenir par le chemin ordinaire : vous allez voir comment nous avons réussi.

Je partis pour l'aiguille du Midi avec six guides; et après avoir passé le Montanvert, et traversé la Mer de glace, nous allames coucher au Tacul, où nous arrivames vers sept heures du soir. Vous savez, Mr., que ce gîte n'est pas très-commode; ce sont des rochers au milieu des glaces, et voisins d'un petit lac qui se vide la nuit; il faisoit assez froid; le thermomètre de Réaumur étoit à un degré sous zéro. On ramassa bien vîte du

Rhododendron, qu'on trouve encore sur ces rochers; et bientôt un grand feu commença à réchauffer et à réjouir la société. On soupa, on rit, on bavarda, on me conta les belles histoires de ces montagnes; puis on se coucha autour du feu, et on me réserva sur une pierre un peu moins raboteuse que les autres, la place d'honneur. Nous étions sous un grand bloc de rocher; et, au moindre vent, la fumée venoit caresser tous les visages; le spectacle étoit d'ailleurs trop nouveau, pour que j'en pusse jouir si tranquillement; je me relevai donc et me perchai sur une pierre à quelque distance. La lune éclairoit cette vaste solitude de rochers et de glaces, mais rien ne recréoit l'œil, rien ne reposoit la pensée; et ces hommes endormis autour du feu qui s'éteignoit déjà, sembloient être arrivés dans le pays de la mort, pour y subir l'inévitable destin que les avalanches leur annonçoient. Le froid me chassa finalement de mon observatoire : mes guides se réveillèrent, ranimèrent le feu, et nous passames à jaser le reste de la nuit : à quatre heures du matin on se disposa à partir; le baromètre, qui étoit le soir à 22 p. 2 l. avoit baissé un peu le matin; le thermomètre étoit à 4° (R.) sous zéro; on prit la précaution de s'attacher les uns aux autres avec des cordes, et nous nous mimes en marche. Nous cotoyames d'abord le lac, qui avoit disparu; car nous ne vimes plus que les pierres qui formoient son lit; et après avoir traversé les crevasses qu'on rencontre lorsqu'on va au Col du Géant, nous nous trouvames sur une plaine de neige. Là, on tint conseil sur la route qu'il falloit suivre; il se présentoit trois glaciers qui pouvoient nous mener à l'aiguille du Midi; le premier à notre droite, paroissoit trop rapide et trop crevassé; nous primes le second qui étoit en pente assez douce, et bientôt je ne rêvai plus qu'aux belles vallées que nous allions découvrir : mais nous ne trouvames que des précipices; et ce ne fut qu'après beaucoup de

peine, accompagnée de quelque danger, que nous aperçumes enfin l'aiguille du Midi, dont nous atteignimes le sommet à quatre heures du soir seulement. Elle présente du côté de Chammouni deux rochers séparés par une arête couverte de neige, nous parvinmes sur le moins élevé des deux rochers, et même sur l'arête; mais l'autre rocher est inaccessible; il se prolonge en plusieurs pointes qui sont à pic; et nous reconnumes qu'il ne falloit plus penser à aller par là au Mont-Blanc. La vue dont on jouit sur le rocher où nous arrivames est fort étendue, on y découvre une grande partie de la Lombardie par dessus le Col du Géant; et cette belle Italie, aperçue ainsi à travers les glaciers, rappeloit ces Champs Elisées que les anciens entrevoyoient au-delà des tombeaux. Comme on pouvoit s'avancer sans danger jusqu'au bord du rocher à l'ouest, nous aperçumes le Prieuré de Chamouni, mais un nuage nous cachoit une portion de la vallée. Le baromètre ayant éprouvé un accident, nous ne pumes l'observer, et nous ne pensames plus qu'au retour. Il étoit tard et il falloit absolument revenir au gîte du Tacul, car nous étions mouillés, fatigués, et point assez vêtus pour passer la nuit sur les neiges. Nous évitames en descendant les mauvais passages qui nous avoient coûté tant de peines, et nous suivimes une autre direction, en cotoyant le glacier près des aiguilles qui nous séparoient du Mont-Blanc; et à dix heures du soir nous atteignimes enfin nos chers rochers. Là je fis trêve aux réflexions, et aux observations, et je dormis fort bien sur ma pierre; le lendemain nous arrivames très-heureusement à Chammouni.

Maintenant, Mr., ma tâche est presque remplie, car le voyage au Mont-Blanc dont j'ai à vous parler ne diffère presque pas, quant à la route suivie, de celui que fit jadis Mr. De Saussure. Nous allames, mes onze guides et moi par la montagne de la Côte, coucher

aux rochers qu'on appelle les *Grands Mulets;* et le lendemain 4 août, à midi et demi, nous atteignimes le sommet. Le baromètre étoit à 15 p. 9 l. (1) et le thermomètre à — 3°; le temps superbe. J'avois porté avec moi un prisme, curieux que j'étois d'observer s'il n'y auroit pas quelque différence dans la vivacité des couleurs; j'avois fait peindre à Genève les couleurs du prisme très-exactement; mais je n'aperçus aucun changement, les couleurs étoient précisément de la même force. Nous passames une heure et demie au sommet; la vue m'y parut sublime, au-dessus de tout ce que je pouvois imaginer à l'avance. La fraîcheur des vallées et des bois, les contours gracieux d'un lac, peuvent charmer les yeux et la pensée; mais là, au milieu de ce cahos de montagnes, de ces blocs informes et gigantesques qui se montrent au travers des neiges et des glaces, on croit assister à la Création, tout ce qui est de l'homme disparoît, s'évanouit; on aperçoit à peine quelques légères traces des villes, qui semblent marquées seulement par la main du destin pour exister un jour; tout annonce ce moment, et l'on se hâte de descendre pour ne pas être enveloppé dans les grands mouvemens qui se préparent. Nous quittames donc ce belvédère unique au monde; et avant six heures du soir nous arrivames aux Grands mulets. La joie d'avoir réussi dans notre entreprise, nous faisoit trouver tout charmant; l'ascension du Mont-Blanc avoit été une partie de plaisir, en comparaison de la triste et terrible aiguille du Midi; et le lendemain nous descendimes fièrement à Chammouni, J'y trouvai votre ami le capitaine Bazil Hall, auteur

(1) Nous avons lieu de croire que l'instrument n'étoit pas bien purgé d'air, car il s'est tenu environ quatre lignes plus bas que celui de De Saussure sur la même sommité; tandis que le baromètre dans la plaine étoit au-dessus de sa hauteur moyenne. [R]

d'un voyage en Chine très-intéressant qui vient de paroître, il regrettoit vivement de n'avoir pas été des nôtres, car il vouloit aussi monter au Mont-Blanc, et il me désigna plusieurs observations importantes qu'il se proposoit d'y faire.

Voilà, Mr., la relation que vous m'avez demandée. La curiosité, le plaisir de faire des choses qu'on ne fait pas tous les jours, m'ont conduit sur vos montagnes, j'en conserverai un souvenir bien agréable, comme aussi de l'avantage qu'elles m'ont procuré, celui de faire votre connoissance.

A. M.

PETIT DISCOURS

A la grossure du dechastre survenu à Martigny par l'impetuosité de l'eau de la Drance l'an 1595 *et le* 4 *de Juin* (1).

AMY lecteur ! Tu peux ouyr et contempler choses grandes, notables et admirables, dignes de voir, aussi de remarquer. Par une Divine permission inscrutable, au pays authentique du Valais, survenu une eau bouil-

(1) Mr. le Pasteur Bridel, Editeur du Recueil intéressant intitulé le *Conservateur Suisse*, ayant découvert une ancienne relation écrite dans le langage du temps, d'un désastre arrivé dans la vallée de Bagne, fort ressemblant à celui dont nous avons publié les détails, a eu la bonté de nous communiquer ce curieux document que nous donnons sans rien changer à son orthographe. [R]

lante par impétuosité grande, outre passant toute conjecture humaine. Ce a été faict par un Dimanche au soir l'an misle cincq cenct nonante cincq, et le quatriesme de juin, pour chastier nos vices et péchés, en amendement de notre meschanceté.

Deux ou troys moys avant cestuy dechastre, l'eau de la puante Drance dans la vallée de Bagnes, distilant entre deux monsts bien fort estroistement en un lieu plan, durant appellé, distant de Martigny le chemin de 7 heures dessus le bois et jour de Mauvoisin au cours de l'eau, un grand glacier horrible est tombé bas, à l'autheur de dix lances, jusques il a de l'eau grandement amassé à la gransdeur d'une grosse monstagne, lequel glacier estant par la chasleur fondu, l'eau du dit goufre est descendu par là une heure sans aulcun résidu. Il a ravagé des basses montagnes; il a emmené des pierres horribles en grande quantité, aussi des bois aux infinis, jusques il est cru plus de 30 fois plus. Il a gasté la planure de Bagnes, aussi de Sembrancher, aussi de Bouvernier; un peu plus bas, hélas! le masl est redousblé; car il a rasé le bourg de Martigny, les toicts du quel lieu à tous surmontées. Il a emmené nos parents et amis qu'il a tués, de troys à quatre vingts, sans espargner la planure du lieu qu'il a ruyné aux biens de résidu. Il a occupé d'un mont jusques à l'austre, à la grandeur d'une lance d'autheur. Il a ruyné trois ponts de pierre de grand prix, l'un qui étoit en Bagnes situé, les autres deux étoient à Martigny. Il a brisé les aultres ponts aussi; en somme toute, il a faict misle meaux que n'est requis de rescrire ici. Car il a bien enpouvri tous les habitants du lieu de Martigny, et certainement l'escrivain de cecy a bien reçu un grand domage aussi, comme ceux de la planure de Bagnes qui sont bien en pauvreté resduicts; du quel domage sera à tous fidelles le recompensateur cesluy qui a restauré Job de sa lansgueur.

Regardons doncques tous, Chrestiens et Fidelles, de labourer, et vivre honestement. Que cescy soit pour nostre amensdement de mal en bien, en vivre saincte-ment selon DIEU et ses comansdements, en priant qu'à DIEU plaise nous preserver des horribles accidents et d'aultres semblables inconvénients, et nous donner la vie éternellement. AMEN.

Qui scripsit, hæc sciebat,
Et semper cum Domino vivat.

AMEN.

CORRESPONDANCE.

LETTRE DE MR. LE PROF. DEVELEY A MR. LE PROF. PICTET, à l'occasion du Mémoire sur l'analyse et la synthèse, inséré dans le N.° précédent.

Lausanne, le 20 Septembre 1818.

MR.

L'IMPRIMEUR a omis dans mon Mémoire sur l'analyse et la synthèse des géomètres grecs, inséré dans le N.° d'août de la *Bibliothéque Universelle*, une douzaine de lignes qui me paroissent avoir quelqu'importance. C'est à la fin N.° 23, à la page 270; j'avois ajouté cette observation.

« En examinant ce procédé, en quelque sorte nouveau, et dont nous avons donné bien des exemples dans nos *Elémens de géométrie*, on remarquera que la construction est amenée par une espèce d'analyse; tandis que la démonstration, proprement dite, se fait par la

synthèse. Et sans doute on trouvera que cette marche n'offre rien que de très-naturel, et de très-satisfaisant; peut-être même lui accordera-t-on quelqu'élégance. »

» Du reste cette méthode ne diffère point de la synthèse, toute simple, dans le petit nombre de cas où ces figures n'exigent aucune construction préliminaire. »

Il y a quelques autres fautes encore, mais comme elles sont beaucoup moins importantes, je pense que le lecteur les corrigera lui-même.

J'ai l'honneur d'être, etc.

DEVELEY, Prof.

EXTRAIT DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du St. Bernard, élevé de 1246 toises au-dessus de la mer; aux mêmes heures que celles de Genève, pendant le mois d'AOUST 1818.

Barom. réduit à 0 Deluc = 10 octog.

	Jours	pouc. lig. dix.	Différence.
Plus grande hauteur du Barom.	le 4 au lev. du Sol.	21. 1, 8	lig. 5,6
Moindre hauteur	le 14 *Idem.*	20. 8, 2	
Hauteur moy. Barom. au lever du Sol.		20.11,51	+ 0,1
Idem.	à 2 h. après midi.	20.11,61	

Therm. octogés.

	Degrés	Degrés.
Plus grande hauteur du Thermomètre le 9 à 2 h.	+ 14,5	20,10
Moindre hauteur le 23, lever Soleil	− 5,6	
Haut. moyenne du Thermom. au lever du Soleil.	+ 2,42	4,56
Idem. à 2 h. après midi.	+ 6,98	

Hygrom. De Saussure.

Haut. moyenne de l'hygrom. au lever du Soleil.	73	9,20
Idem. à 2 h. après midi.	63, 8	
Maximum de sécheresse; le 3 *au lever du Soleil*	45	47,79
Maximum d'humidité le 20, à 2 h. après midi	92	

Pluye ou Neige. Jours de pluie 5; de neige 7.
Quantité 20 lig. 12 pouc. 6 lig.

Il y a eu six gelées blanches, savoir, le 15, 17, 18, 21, 25 et 28.

Vent. Aux 6 époques d'observation dans le mois,

le NE a soufflé	44 fois,	dont 37	au 1.er degré	5 au 2.d et 2 au 3.e
SO	10	6	4	0
N	3	0	2	1
E	2	2	0	0
S	1	1	0	0

Le Calme a été observé 2 fois.

OBSERVATIONS DIVERSES,

Accidens, Evénemens, dont on desire conserver quelque souvenir.

Il n'est pas ordinaire de voir tomber de la neige à sept époques différentes dans le mois d'août.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12′. Longitude 15′. 14″. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. SEPTEMBRE 1818.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre réduit à la température de 10° R. Lev. du Sol. Pouc.lig.seiz.	Baromètre réduit à la température de 10° R. à 2 heures. pouc.lig. seiz.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. L. du S. Dix. d.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. à 2 h. Dix. d.	Hygromètre à cheveux. L. du S. Deg.	Hygromètre à cheveux. à 2 h. Degr.	Pluie ou neige en 24 heures. Lig. douz.	Gelée Blanche ou rosée.	Vents. L. du S.	Vents. à 2 h.	Etat du ciel.
1		26. 10. 11	26. 9. 15	+ 9. 6	+23. 0	97	60	——	R.	cal.	SO	cl., nua.
2		— 10. 3	— 10. 3	14. 0	18. 0	88	65	——	——	SO	SO	plu., cou.
3		27. 0. 7	27. 0. 14	12. 3	17. 2	95	78	1. 6	——	SO	SO	cou., nua.
4		— 1. 8	— 1. 0	12. 7	18. 5	98	75	——	——	SO	NE	plu., cl.
5		— 0. 14	— 0, 7	10. 0	19 3	99	75	——	R.	cal.	ENE	cl., id.
6		26. 11. 15	26. 11. 11	10. 2	24. 6	97	51	2. 9	R.	cal.	SO	cl., nua.
7	☽	— 11. 9	— 11. 6	13. 7	17. 0	97	75	6. 9	——	SO	SO	plu., nua.
8		— 10. 15	— 11. 4	9 5	12. 5	98	75	——	——	SO	SO	cou., nua.
9		— 10. 4	— 9. 3	7. 0	13. 0	98	66	5. 0	R.	NE	NE	cl., nua.
10		— 7. 5	— 7. 13	6. 0	9. 2	97	78	1. 6	——	SO	SO	pl.e.n.sur le Jura.
11		— 10. 5	— 10. 12	7. 2	9 7	95	82	——	——	cal.	SO	cou., plu.
12		27. 0. 0	— 11. 14	3 0	12. 0	100	65	——	R.	cal.	NE	cl., id.
13		— 0. 15	27. 0. 11	3. 0	13. 5	100	61	——	R.	cal.	NE	cl., id.
14	☉	— 1. 13	— 2. 0	4. 5	14. 7	99	60	——	R.	cal.	NE	nua., cl.
15		— 1. 8	— 0. 3	3. 3	16. 2	99	60	——	R.	cal.	O	bro., cl.
16		26. 10. 12	26. 10. 10	10. 2	16. 5	82	60	——	——	SO	SO	cou., id.
17		— 10. 14	27. 0. 10	10. 0	11. 5	75	65	5. 3	——	SO	SO	nua., id.
18		27. 1. 9	— 1. 6	3. 0	11. 9	99	64	——	R.	cal.	NE	bro., cl.
19		— 0. 3	26. 11. 11	2. 9	11. 3	97	70	——	R.	cal.	SO	nua., cl.
20		26. 11. 1	— 10. 8	3. 5	14. 7	99	70	——	R.	cal.	NE	nua., id.
21		— 10. 14	— 10. 10	5. 0	10. 2	99	77	——	R.	cal.	NE	nua., id.
22	☾	— 10. 13	— 10. 10	9. 0	12. 3	98	94	0. 9	R.	cal.	SO	nua., plu.
23		— 11. 4	— 11. 1	8. 5	14. 5	98	70	18. 0	——	cal.	cal.	cou., cl.
24		— 10. 15	— 10. 7	6. 0	14. 0	98	75	——	R.	cal.	cal.	nua., id.
25		— 10. 2	— 8. 8	7. 7	15. 2	99	77	——	R.	so	cal.	cou., nua.
26		— 9. 12	— 10. 2	13. 0	15. 7	91	71	——	——	SO	SO	cou., cl.
27		— 10. 1	— 9. 9	9. 4	15. 2	97	73	——	R.	SO	NE	nua., id.
28		— 10. 2	— 9. 13	6. 8	14. 0	100	82	——	R.	cal.	NE	cl., id.
29		— 10. 2	— 9. 4	6. 5	15. 0	100	81	——	R	cal.	NE	cl., nua.
30	●	— 8. 12	— 8. 8	11. 0	12. 7	98	87	2. 3	——	cal.	SO	cou., pl.
Moyennes.		26.11. 2,80	26.10.15,23	+ 95	+14,77	96,23	71.40	43. 9				

OBSERVATIONS DIVERSES.

LES semailles se font avec beaucoup de facilité, et les premiers fromens semés sont bien levés. Les raisins sont gros et la maturité est avancée : on a déja vendangé quelques clos. Les pâturages sont beaux. Les blés-noirs qui ont été semés les premiers, après le blé, prennent leur grain, et promettent une assez bonne récolte. Les pommes de terre sont fort médiocres, et dans les terres légères, il y a presqu'autant de tubercules de nouvelles pousses que de ceux qui s'étoient formés au printems.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 30 Sept. 20° 15′.

Température d'un Puits de 34 pieds, le 30 Sept.

MATHÉMATIQUES MIXTES.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE, GÉOGRAPHIQUE, hydrographique et statistique, du Baron de ZACH ; 1.er et 2.d cahier du 1.er vol. avec cette épigraphe : « *Sans franc penser en l'exercice des lettres il n'y a ni* » *lettres, ni science, ni esprit, ni rien.* » Plutarque. A Gênes, chez A. Ponthenier, place Pollaroli.

(Extrait).

LES amateurs des sciences physico-mathématiques savent que le Baron de Zach a été long-temps éditeur d'un ouvrage périodique consacré à ces sciences, et qui paroissoit à Gotha, rédigé en allemand, sous le titre de *Monatliche Correspondenz.* Cet habile astronome, obligé, par des raisons de santé, d'habiter un climat plus méridional, a d'abord résidé à Marseille, où il s'est occupé d'un travail géodésique important dont il a rendu compte en 1814 (1). Il s'est fixé ensuite à Gênes, où il a établi un Observatoire (2), et où il vient de faire paroître les deux premiers cahiers du Recueil dont on

(1) *L'attraction des montagnes et ses effets sur les fils à plomb ou sur les niveaux et les instrumens d'astronomie, constatés et déterminés par des observations astronomiques et géodésiques faites en* 1810, *etc. Avignon* 1814, 1 *vol. in*-8°. *de* 700 *pag. avec figures.* Nous en avons rendu compte en plusieurs extraits dans la *Bibliot. Brit.* vol. LVI et LVII.

(2) Nous l'avons visité avec beaucoup d'intérêt et de satisfaction l'année dernière. (R)

vient de lire le titre. Il l'offre « aux astronomes, aux géographes, aux navigateurs, comme un dépôt continuellement ouvert à toutes leurs recherches, à toutes leurs observations, et aux discussions scientifiques. » L'auteur invite les personnes qui prennent quelque intérêt à ces sciences, et à leur avancement, à lui adresser à Gênes leurs travaux, leurs découvertes, leurs communications, et même leurs réclamations, si le cas se présente. Il remarque que l'Italie, si féconde en grands géomètres et en astronomes n'a pu jusqu'à présent jouir avec quelque succès durable, d'un Journal consacré à ces sciences physico-mathématiques.

Dans les deux premiers cahiers de cet ouvrage que nous avons sous les yeux et qui donnent lieu de bien augurer du succès de l'entreprise, l'auteur traite principalement dans une suite de lettres une question devenue d'un grand intérêt pour la science, et qui est tout-à-fait à l'ordre du jour si l'on considère les immenses travaux géodésiques et astronomiques entrepris maintenant pour déterminer la vraie figure de la terre et la manière dont la loi d'attraction s'exerce à sa surface; travaux dans lesquels les savans de deux nations trop long-temps ennemies, concourent aujourd'hui avec une fraternelle émulation, pour atteindre la vérité, tantôt astronomiquement dans les hautes régions de l'espace, tantôt dans les profondeurs que recouvre l'écorce de notre globe; celle-ci impénétrable à l'œil de l'astronome et au marteau du mineur, ne l'est pas au pendule du physicien, en vertu de la grande loi de l'attraction newtonienne, qui, proportionnelle aux densités, révèle leurs modifications, au travers de la plus épaisse enveloppe.

Pour se faire une idée juste de la question qui occupe notre auteur il faut la reprendre un peu haut. La différence de latitude, comme aussi celle de longitude de deux endroits pris sur la terre peut s'obtenir

de deux manières; par des procédés astronomiques qui consistent pour la latitude à déterminer l'arc céleste par l'observation très-exacte de la distance apparente d'une même étoile au zénith des deux stations; et pour la longitude, à établir bien précisément la différence du temps marqué par deux horloges, réglées chacune sur le méridien du lieu où elle est établie, cette différence, convertie en degrés, à raison de quinze degrés par heure, donne leur différence de longitude. — Voilà pour les procédés astronomiques.

On peut aussi établir géodésiquement, par une suite de triangles, dont un, ou plusieurs côtés ont été réellement mesurés, les différences de latitude et de longitude de ces mêmes stations. Le résultat mathématique des deux méthodes devroit être le même; la différence, si l'on en trouve, est l'effet d'une erreur, dont la cause appartient à l'une ou l'autre. Or, dans l'état actuel de la partie théorique, et de la partie mécanique de ces opérations; c'est-à-dire avec des méthodes de calcul aussi perfectionnées que celles qu'on possède, et avec des instrumens auxquels les artistes de nos jours ont procuré une admirable précision, il est curieux au fond, et important pour la science, de reconnoître dans quelles limites d'incertitude on reste encore lorsqu'on a mis tout en œuvre pour en sortir.

Déjà en 1808, l'auteur, muni d'excellens instrumens de Reichembach de Munich, détermina la latitude de Florence dans trois endroits différens de la ville; à l'hôtel Schneiderff, au collège de St. Giovannino, et à l'Observatoire du musée du Grand-Duc. Il obtint les résultats suivans pour chacun. Nous les transcrivons parce qu'ils donnent la mesure du degré de précision obtenu dans chacune des trois stations.

Latitude de l'hôtel Schneiderff par 180 observations de hauteur de l'étoile polaire, à son passage supérieur.

Dates des observ.		*Latitude.*	*Nombre des observations.*
1808. Nov.	22	43° 46′ 23″,08	30
	23	. . . 23″,06	60
	29	. . . 22″,80	90
		43° 46′ 22″,80	180

Latitude de l'Observatoire de St. Giovanni par cent cinquante observations de la polaire, à son passage supérieur . . . . . 43° 46′ 41″,14

Par 36 observ. à son passage inférieur . 41″,64

Latit. de St. Giovanni par 186 observ . 43° 46′ 41″,39

Latitude de l'Observatoire du Musée, par 60 observ. de l'étoile polaire à son passage supérieur. 43° 46′ 3″,36

Pour réduire à un même point ces trois résultats il falloit lier les stations par une opération géodésique. Mr. Zach mesura, à cet effet, une base de 800 mètres, le long du quai de l'Arno, avec toutes les précautions d'usage, sans omettre celle de mesurer deux fois. La différence des deux mesures ne fut que de cinq centimètres. Cette base lui servit, non-seulement à réduire par une courte triangulation ses trois observations à un seul, mais à former un rézeau de quarante triangles qui ont déterminé la situation exacte des points les plus remarquables de la ville et de ses environs. Voici les trois latitudes, réduites à celle du Musée.

Latit. de l'Observ. du Musée. { conclue immédiatement. 43° 46′ 3″,87 ; par l'hôtel Schneiderff. . 4″,60 ; par le collège San G. . . 4″,46

Moyenne entre les trois résultats. . . . 43° 46′ 4″,31

On voit qu'aucun des trois résultats, réduits au même point, ne s'écarte de la latitude moyenne au-delà d'une demi seconde.

L'auteur accompagne ce premier exposé d'une digression historique curieuse sur les diverses latitudes, très-différentes entr'elles, attribuées à Florence par les anciens astronomes, et même par les modernes; cette détermination flottoit entre 43° 10′, et 43° 49′, encore vers le milieu du dix-septième siècle. A l'occasion du célèbre gnomon établi en 1498 dans la cathédrale de Florence par *Paolo del Pozo Toscanelli*, l'auteur donne les hauteurs de ceux de ces appareils qui ont le plus de célébrité en Europe; les voici.

Hauteur du gnomon de Gassendi, à Marseille.	52 pi. de Fr.
de S. Pétronie, à Bologne.	83
de la Chartreuse, à Rome.	62
de St. Sulpice, à Paris. .	80
Somme . . .	277

La somme de ces quatre gnomons est précisément égale à la hauteur de celui de Florence seul. L'auteur insiste, à cette occasion, sur l'inutilité de ces appareils, au degré de perfection actuel de l'astronomie pratique; il invite à leur substituer de grandes et utiles méridiennes du *temps vrai* et du *temps moyen* comme le célèbre Cagnoli en a construit une très-belle à Vérone (1).

De Florence l'auteur se rendit à Pise, dont il établit la latitude par cinq cents observations des deux étoiles circompolaires α et β de la petite ourse, à leur passage supérieur et inférieur. Voici le résultat final, nous supprimons les détails.

(1) Il existe à Genève depuis 1773 une méridienne du temps vrai et du temps moyen, établie par feu Mr. Mallet, Prof. d'astronomie. On a augmenté beaucoup l'utilité de cette dernière pour le public en faisant frapper un coup sur la plus grosse cloche de la ville au moment du midi moyen; ce procédé donne à tous les horlogers la possibilité de régler la marche diurne de leurs montres sans quitter leur cabinet. (R)

Latit. de l'Obs. de Pise.	par 294 observations de β de la petite ourse.	43° 43′ 11″,76
	par 210 obs. de α *id.* . .	43° 43′ 11″,78
	par 504 obs. milieu.	43° 43′ 11″,77

Voilà, pour la latitude exacte des deux villes. Quant à leur longitude, on sait combien cet élément est difficile à déterminer; les seules occultations d'étoiles par la lune, ou les rares appulses des planètes au soleil, peuvent le donner avec quelque précision. L'auteur présente un tableau des résultats de dix-neuf observations de ce genre, qui donnent pour la longitude du musée de Florence, à l'est de Paris, 35′ 40″2 de temps. Cette quantité est la moyenne entre des résultats dont les extrêmes diffèrent entr'eux de 5″,4 de temps. L'auteur n'a eu que cinq observations pour fixer la longitude de Pise; leur moyenne donne 32′ 8″, Est de Paris; et les extrêmes diffèrent entr'elles de 9″,4 de temps. Ici se termine la partie astronomique du raprochement entrepris par l'auteur. Il traite dans sa seconde lettre la partie géodésique.

Ferdinand IV, actuellement régnant en Toscane, a ordonné une triangulation trigonométrique de tout le Grand-Duché, projet médité depuis quarante ans. Le P. Inghirami, Professeur d'astronomie et Directeur des deux Observatoires de Florence, a été chargé de cette opération, qui ne pouvoit être confiée à des mains plus capables. Partant de la base mesurée par Mr. de Zach, mais en ne la considérant que comme provisoire, à cause de sa petitesse, cet astronome a établi une chaîne de triangle qui s'étend de l'est à l'ouest, depuis Cortona jusqu'à Livourne; et du nord au sud, depuis Pistoja jusqu'à l'isle d'Elbe, et aux isles de Gorgone et de Capraia. La précision qu'il a obtenue, et dont on peut s'assurer en comparant, comme l'a fait l'auteur, des distances obtenues par différentes séries de triangles, est surprenante. En voici un exemple.

	De Volterra à S. Miniato.	*De S. Cassiano à Pietramarina.*	*De Doccia à S. Cassiano.*	*De Pietramarina à Volterra.*
	Toises.	Toises.	Toises.	Toises.
Par différentes séries.	15999,31	11269,92	10414,30	22763,56
	15999,72	11270,07	10414,30	22763,68
	15999,53	11270,55	10414,51	22764,20
	16000,21	11270,79	10413,30	
	15998,89	11271,33	10413,77	

Cet accord, dans la même toise, pour des lignes qui ont jusqu'à onze lieues de longueur, est d'autant plus remarquable que Mr. de Zach n'a point choisi ses triangles de vérification; il les a pris au hasard et sans égard à leurs angles plus ou moins favorables à l'exactitude; les uns avoient des angles obtus, de 139 degrés; les autres, des angles aigus de 13°; et l'accord en est aussi satisfaisant que s'il se fût agi de triangles choisis pour mesurer un arc du méridien.

Le P. Inghirami ayant publié dans plusieurs Mémoires les élémens de ses travaux et leurs résultats avec le plus grand détail, chacun peut multiplier et varier ces épreuves, à volonté. La grande base, qu'il a mesurée, est de 4500 toises.

On a vu tout-à-l'heure que la position (en latitude sur-tout) des observatoires de Florence et de Pise avoit été déterminée astronomiquement, avec une grande précision; le P. Inghirami, après avoir établi géodésiquement leur situation relative, regardoit la confrontation de ces deux classes de résultats comme la pierre de touche la plus sûre pour vérifier son propre travail. Voici cette épreuve pour Pise.

Latit. de Pise déterminée astronomiquem.	43° 43′ 11″,77
La même, conclue géodésiquement, à partir de Florence.	43° 43′ 19″,40
Différence	7″,63

Cette différence est énorme, dans l'état et les moyens actuels de la science ; elle supposeroit dans le travail géodésique, si elle devoit lui être imputée, une erreur d'une centaine de toises. Le P. Inghirami en fut attéré, et communiqua de suite au baron de Zach la cause de son désespoir. Celui-ci chercha à le calmer, en rejetant en grande partie la faute sur les opérations astronomiques : » nous n'avons encore, (lui écrivoit-il (aucun instrument et aucune adresse pour observer et trouver une latitude à trois ou quatre secondes près ; » il lui rappeloit l'exemple de tous les géomètres qui l'avoient précédé dans de pareils travaux en Angleterre, en France, en Allemagne, aux Indes, etc. Le P. Inghirami, que ces considérations ne consoloient point, repassa tous ses calculs, vérifia ses angles dans toutes les stations, pour rechercher ce qu'il appeloit sa faute, avec une sorte d'obstination, mais sans succès ; la distance en latitude étoit donnée, et confirmée, par deux belles séries de triangles, indépendantes l'une de l'autre, et qui faisoient arriver au même résultat.

Bien plus ; après avoir mesuré dans la vaste plaine qui s'étend de Pise à Livourne, une base de 4488.08 toises de France, le P. I. cherche à conclure la longueur de cette même base, en partant de la petite base mesurée par le B. de Z. près de Florence, et en arrivant à celle de Pise par deux chaînes de triangles qui les lioient également l'une à l'autre : voici les résultats.

Base de Pise conclue par la 1re. chaîne de triangles	4488,76
, , , , . par la seconde chaîne . .	4488,06
, , , , . par la mesure effective .	4488,08

Il devenoit impossible de jeter le plus léger soupçon sur l'exactitude des procédés géodésiques. Cette différence inexplicable entre les résultats astronomiques et géodésiques, en apparence également certains, agitoit et

tourmentoit le P. Inghirami, comme elle avoit agité et tourmenté, dans un cas fort semblable, feu Mr. Mechain dont cette anomalie a peut-être abrégé les jours.

Pour distraire et calmer son ami, en attendant quelque explication, Mr. le B. de Z. a appelé son attention sur l'exactitude admirable avec laquelle une petite base de 400 toises peut, à une distance de plus de 40 mille toises, déterminer les côtés de certains triangles. Il en conclut que ce ne sont pas toujours les bases les plus longues qui sont les meilleures; et il cite en exemple celle de près de 9000 toises, mesurée près de Salon dans la Crau d'Arles, et qu'il croit être la plus grande mesurée en France; mais celle d'Ensisheim en Alsace la surpasse de 1000 toises; et nous avons lieu de croire qu'elle égale, si elle ne surpasse pas en précision, tout ce qu'on a fait de mieux dans ce genre.

Le P. Inghirami ne trouve pas plus d'accord, et bien moins encore, pour la longitude de Pise, que pour sa latitude.

Les obs. astronom. la font de 53′ 3″,3 à l'ouest de Florence.
La triangulation la donne de 51′ 2″,1 *idem*.

Différence . . . 2′ 1″,2 en degrés.

La différence, bien plus considérable, des résultats des deux méthodes, peut aussi s'expliquer plus aisément pour le cas de la longitude, ainsi qu'on le verra bientôt. Ici, à l'occasion du parti que le P. Inghirami a tiré de ses travaux trigonométriques, pour fixer les positions en longitude et latitude, de 120 points plus ou moins remarquables de la Toscane, (calculées dans le sphéroïde, d'après l'hypothèse de $\frac{1}{310}$ d'aplatissement) l'auteur s'étend, avec quelque amertume, sur l'état d'imperfection dans lequel étoit naguères la topographie de ce pays. Par exemple, Prato et Pistoje y étoient mises au sud de Florence, tandis qu'elles sont notoirement au

nord. Prato est placée à l'est, et elle est à l'ouest de Florence. Les côtes maritimes sur-tout, si importantes pour la navigation, sont très-mal connues, à l'exception de la rade de Livourne, dont les Anglais ont levé une bonne carte : il ne faut pas s'étonner si ce service est rendu aux nationaux par des étrangers. « Les Anglais, (écrivoit Mr. Rennel, l'un de leurs premiers géographes) connoissent mieux le Bengale, que leurs propres côtes; et croiroit-on que nous n'avons pas une carte passablement bonne du canal de St. Georges ! (1)

Et, à ce propos, l'auteur relève deux incorrections qu'un marin anglais lui a signalées dans la *Carte réduite de la Méditerranée et de la mer Noire par Lapie*, Paris 1804 et 1817. Ce sont des islots étroitement serrés entre les îles Stromboli et Panaria, qui semblent défendre le passage à un canot; tandis que la flotte anglaise y passeroit à la fois à pleines voiles, dans l'opinion du Cap. Smith. D'autre part, un écueil sous-marin, entre Livourne et Piombino, vis-à-vis la tour de St. Vincenzo, n'est pas indiqué dans la carte; et pourtant une frégate anglaise s'y est perdue.

Dans sa troisième lettre, l'auteur procède à la recherche de la cause de l'anomalie singulière que nous avons exposée d'après lui. A Florence comme à Pise, il s'est servi du même instrument, de la même étoile, des mêmes méthodes d'observation, et des mêmes élémens de calcul. L'intervalle des observations de l'une à l'autre ville fut si court, qu'on peut les regarder comme sensiblement simultanées. Enfin, si l'instrument, par quelque défaut, donnoit une latitude trop grande ou trop petite, ce défaut devoit être commun aux deux, et laisser leur différence la même que si le défaut n'eût pas existé.

---

(1) Qui sépare l'Irlande de l'Angleterre.

Dans cette perplexité, l'auteur examine de plus près la latitude de Florence; celle de Turin, déterminée par Mr. Plana par 552 observations de la polaire, à 45° 4′ 0″.20 n'est pas susceptible d'incertitude; l'auteur l'avoit trouvée par 330 observations de la polaire de α de l'aigle et du soleil, $=45°\ 3'\ 59{,}83$; la différence de ces résultats n'est pas d'une demi seconde. D'autres combinaisons, tirées des observations de l'obliquité de l'écliptique, observée dans les deux villes, achèvent la conviction, que la latitude véritable de Florence est bien celle que l'auteur a trouvée; et que si par concession, on la laissoit soumise à quelque incertitude, le doute n'iroit pas au delà de 1″; et c'est une quantité au moins sept fois plus considérable qu'il s'agit d'expliquer.

En faisant les mêmes rapprochemens sur la latitude de Pise, l'auteur trouve que les observations faites au nombre de 20 par Mr. Slop, sur des étoiles zénithales avec un secteur construit à Londres, la fixent par une moyenne, à . . . . . 43 . 43 . 10,32

L'auteur l'a trouvée par ses propres observations . . . . . 43 . 43 . 11,77

Différence . . . 1″,45

La différence, de 1″,45, quoique peut-être un peu trop forte, est encore bien éloignée de celle de 7″,63 qu'il faut expliquer.

Pour dernière tentative, l'auteur reprend la discussion des opérations géodésiques du P. Inghirami; et de nouvelles considérations semblent accroître la confiance qu'elles méritent, loin de l'affoiblir.

Enfin, le P. Inghirami lui-même, cherchant, avec toute la bonhommie imaginable, à découvrir la solution de l'énigme dans quelque faute de sa part, compare ses résultats à ceux obtenus par Mr. Tranchot dans sa triangulation de Corse, travail qui a eu quelques points com-

muns avec le sien. Or, il se trouve en excès de 24 toises sur la distance de Populonia à Porto-Ferraio, qu'il a déterminée de 11894,20 toises, et que Mr. Tranchot ne trouve que de 11870,04. Mais lequel a tort ? Le P. Inghirami cite en faveur de ses propres résultats le témoignage d'un officier, qu'il ne désigne que par une initiale, (le colonel M...) qui, ayant été un des coopérateurs de la levée faite en Corse, en parle fort légérement, (pour ne pas dire pis) et de manière à tranquilliser tout-à-fait le P. Inghirami, tant sur cette discordance que sur d'autres qui pourroient se présenter entre ses résultats, et ceux de la triangulation faite dans cette île. « Ainsi, dit le baron de Zach, cette différence de 7″,63 entre les résultats astronomiques et géodésiques n'est plus une erreur à découvrir, c'est un fait à expliquer. »

» Il est à mon avis trois causes (ajoute-t-il) qui conspirent à produire ces étranges différences que Maskelyne, Mudge, Lambton, Méchain, Schiegg, Inghirami, et moi, avons éprouvée dans ce genre d'observations.

La première est l'erreur des instrumens et des observations.

La seconde, le dérangement du fil à plomb, ou du niveau à bulle d'air par des attractions terrestres et locales.

La troisième, l'irrégularité de la figure de la terre.

En développant ces trois causes, l'auteur montre d'abord en fait, que pendant plus d'un demi siècle, la latitude de l'un des premiers observatoires de l'Europe, le mieux fourni en grands instrumens, dirigé par les astronomes les plus experts, a flotté dans l'incertitude de deux à trois secondes. Bradley la faisoit de 51° 28,41″,5; Bessel, recalculant 2008 observations de Bradley, la trouve 39″,56; Maskelyne l'établissoit à 40″,7; et Mr. Pond, astronome actuel de l'observatoire de Greenwich, la fait maintenant, avec son nouveau cercle mural, 51° 28′ 38″,5. « Ainsi, dit l'auteur, deux mille observations et soixante-

quatre ans de travaux n'ont pas suffi pour établir, à une seconde près, la vraie latitude de Greenwich!

Discutant ensuite le degré de mérite des *cercles répétiteurs*, tout en convenant qu'un de ces cercles de douze pouces, de Reichembach, adroitement manié, pourra rivaliser avec un mural de huit pieds, (et en citant des preuves) (1) croit que cette classe d'instrumens doit être exclue des opérations délicates qu'exige la recherche de la figure de la terre. « Qu'on se rappelle, dit-il, ce qui est arrivé à Dunkerque, où deux différens cercles répétiteurs ont donné une différence de quatre secondes sur la latitude. Je n'en suis nullement étonné après tout ce que j'ai vu et éprouvé moi-même avec ce genre d'instrumens, vrais caméléons. »

« Le véritable secret, ajoute-t-il (et en ceci il est d'accord avec Mr. Pond) seroit de nous passer de fils à plomb et de niveaux dans les instrumens d'astronomie. »... « Nous obtenons les angles horizontaux avec les théodolites répétiteurs, de six à huit pouces, à la *seconde permanente*, même après un très-petit nombre de répétitions, tandis qu'avec des cercles répétiteurs de la plus grande dimension nous avons des anomalies de plusieurs secondes dans nos angles de hauteur. Quelle est la raison de ce fait singulier? C'est qu'avec les théodolites, nous n'employons ni fils à plomb ni niveaux (2). Malheureusement on ne pourra jamais se passer de fils à plomb ou de niveaux dans les observations de hauteur, qui donnent les latitudes. »... « Aussi suis-je bien loin de croire que j'ai obtenu cette précision dans mes latitudes de Florence et de Pise; si cela a eu lieu, le hasard m'aura mieux servi que l'art et l'adresse. »

---

(1) *Bibl. Brit.* vol. XLIX.

(2) Il en faut bien pour caler l'instrument, mais leur influence sur les angles horizontaux est comme nulle. (R)

Quant à la seconde cause, l'attraction latérale n'est pas douteuse ; mais la quantité absolue de cette action l'est encore, selon l'auteur, et le sera long-temps, parce qu'il se persuade que cet élément délicat est comme noyé dans l'incertitude radicale qui affecte, selon lui, les observations de hauteur.

On a cru qu'il ne seroit pas impossible que le centre de gravité de la terre ne fût légèrement variable par les déplacemens de masses considérables, telles, par exemple, que celles qu'entraîne le flux et reflux de l'océan. Cet effet, soumis par Bouguer, il y a soixante-quatre ans, à des expériences délicates, n'a pas été constaté. Il seroit peut-être utile de les répéter avec les moyens actuels, supérieurs à ceux du siècle passé.

Enfin, un effet d'attraction ou de répulsion des corps qui s'approchent de trop près d'un fil à plomb peut le déranger un peu, si l'on n'y prend garde. L'auteur a souvent remarqué une petite différence dans la direction des fils à plomb plongés dans l'eau, et à l'air libre.

Supposer que la terre est un ellipsoïde de révolution parfait, est une hypothèse gratuite, et si le sphéroïde est irrégulier, la troisième cause d'irrégularité dans les directions du fil à plomb s'expliqueroit par cette circonstance. Mr. La Place conclut formellement des anomalies reconnues dans les résultats des meilleures observations « qu'il est bien prouvé que la terre s'éloigne très-sensiblement d'une figure elliptique (1). » Il dit encore, p. 144, « il y a lieu de croire que les deux hémisphères, boréal et austral, sont différens entr'eux. La figure de la terre est donc très-composée, comme il est naturel de le penser lorsque l'on fait attention aux grandes inégalités de sa surface, à la différente densité des parties qui la composent, et aux irrégularités du contour et de la profondeur des mers. » Ce seroit donc en vain, qu'on voudroit

(1) *Mécanique céleste*, T. II. p. 143.

faire accorder des résultats astronomiques modifiés par une loi physique qui doit agir irrégulièrement dans un corps irrégulier, avec des résultats géométriques purs qu'on obtient par les procédés de la mensuration.

L'auteur discute, dans sa quatrième lettre, la différence que le P. Inghirami a trouvée dans la longitude de Pise conclue astronomiquement, et géodésiquement, de celle de Florence; différence qui s'élève, comme nous l'avons dit, à 2′ 1″,2 de degré. Il rappelle d'abord, un cas semblable qui se présenta en 1754 dans la célèbre triangulation de Cassini en France. L'abbaye de St. Mathieu en Bretagne, se trouvoit à 25′ 25″ en temps, à l'ouest de Paris, par l'observation d'une éclipse de soleil; et à 28′ 23″ par les triangles; il y avoit donc la différence énorme de près de trois minutes de temps, ou quarante-cinq minutes de degré entre les deux déterminations. Cette différence fit grand bruit. S'il eût fallu en assurer la triangulation, on se seroit trompé de 28000 toises sur la distance de St. Mathieu à Paris. C'est à Mr. De La Lande que l'auteur doit la solution de l'énigme, savoir, qu'on avoit omis dans la détermination du temps, de tenir compte de l'erreur de la pendule sur le temps vrai.

L'auteur cite d'autres exemples plus récens de ces discordances. Ainsi les longitudes des observatoires de Vienne en Autriche, de Bude, et d'Agria, en Hongrie, sont établies astronomiquement par un grand nombre d'observations, et géodésiquement par une triangulation récente, exécutée avec le plus grand soin. Or, la différence entre les longitudes astronomique, et géodésique, de Vienne à Bude, est de 2′ 23″,3; et entre Vienne et Agria, de 2′ 26″,8.

Mr. de Zach montre par un fait frappant, que l'accord qui règne entre les résultats qui donnent une certaine longitude astronomique ne prouve pas qu'elle soit la vraie. Ainsi, il cite six occultations qui s'accordent à

donner, pour la différence de longitude de Paris et Berlin 43′ 48″,8 ; tandis qu'une autre série de dix-huit observations du même genre qui s'accordent à merveilles, donne pour moyenne 44 14,3. La différence est de 25″,5 de temps, ou six minutes de degré, entre deux longitudes astronomiques du même observatoire. Une troisième série, de neuf observations bien concordantes, donne 44′ 5″ pour différence entre Paris et Berlin. La même anomalie se présente entre Paris et Ratisbonne. Onze observations bien d'accord entr'elles, la donnent de 38′ 49″.6; et dix autres, également rapprochées les unes des autres, la portent à 39′ 4″,2. A laquelle faut-il croire ?

L'auteur attribue ces singuliers résultats non point aux observations qui, lorsqu'il s'agit d'occultations ne laissent aucune incertitude, mais à la manière imparfaite dont on détermine le *temps vrai* dans quelques observatoires; à Ratisbonne, par exemple, on régloit les pendules tantôt sur le gnomon, tantôt sur les hauteurs correspondantes du soleil ; de là vraisemblablement les deux éditions de longitude. Jadis à Pise on régloit la pendule sur une très-petite méridienne filaire. C'est ici la véritable explication de cette discordance remarquée avec tant d'inquiétude par le P. Inghirami entre le résultat de sa triangulation, et la position astronomique de Pise, telle que des observations dans lesquelles l'élément du temps absolu est douteux, la donnent. Cet élément est de première importance lorsqu'on vise à une grande précision dans la longitude. On pourra dorénavant l'obtenir à Pise lorsque la belle collection d'instrumens que possède cet observatoire depuis trois ans sera montée et en activité. Elle est composée d'une lunette méridienne de six pieds, et cinquante-deux lignes d'ouverture (1); d'un Equatorial, dont

(1) Le texte porte 52 *pouces*, c'est une erreur évidente. (R)

dont les cercles horaire et de déclinaison ont deux pieds de diamètre, et la lunette, trente-sept lignes d'ouverture (1); un cercle répétiteur de douze pouces, à niveau mobile et à deux lunettes; enfin, un théodolite répétiteur, de huit pouces. Tous ces instrumens ont été construits chez Reichembach à Munich.

L'auteur cite loyalement ses propres observations en preuve de la difficulté de parvenir astronomiquement à établir la longitude avec une très-grande précision. Lorsqu'en 1810 il fit à Marseille la jonction trigonométrique et astronomique, de l'observatoire de la ville avec l'île de Planier, et le couvent de N. D. des Anges, il avoit déterminé la différence des longitudes par cent seize signaux avec de la poudre à canon, dont l'inflammation subite est un phénomène plus facile à saisir, et surtout plus fréquent que les occultations d'étoiles par la lune; et toutefois il trouva une différence de 10″,67 de degré, qui répondent à près de trois quarts de seconde de temps, entre les déterminations géodésique et astronomique, des stations extrêmes. Il attribue cette différence à ce que ni dans l'une ni dans l'autre de ces stations, il n'avoit eu d'instrument des passages pour établir le midi vrai; il n'avoit même que des chronomètres qu'il régloit par des hauteurs correspondantes du soleil.

L'étendue de cet Extrait ne nous permet pas d'entamer l'analyse du second cahier (que nous venons de recevoir) de la correspondance astronomique; il renferme des confirmations de la précision des opérations géodésiques, et de l'incertitude qui plane encore sur certains résultats astronomiques. Nous aurons peut-être l'occasion d'y revenir. Nous citerons en attendant, une des conclusions de l'auteur, savoir « que l'exactitude à laquelle on peut

(1) Encore ici, *pouces* pour *lignes* dans le texte. (R)

arriver en géodésie est à celle à laquelle on peut prétendre en astronomie, comme un à quinze. Je pense, (ajoute-t-il) que les parties astronomiques de toutes les mesures des degrés du méridien, qu'on a entreprises jusqu'à présent, sont à refaire. Peut-être le jour viendra où on pourra le tenter avec plus de succès. Les parties géodésiques sont généralement bien exécutées (1). » Cet acte d'accusation, un peu général et un peu sévère, sera-t-il confirmé par le Jury siégeant dans tous les observatoires d'Europe? L'avenir nous l'apprendra (2).

---

(1) *Corresp. astron.* p. 155.

(2) A l'occasion de la recherche qui fait le principal objet de l'Extrait qu'on vient de lire, nous avons essayé aussi la comparaison des deux méthodes, astronomique, et géodésique, pour déterminer les différences de latitude et de longitude entre l'observatoire de Genève, et celui de Mr. Eynard, à Beaulieu, près de Rolle, dans le Canton de Vaud, distant du premier de près de 15000 toises en ligne droite. Les résultats astronomiques, et géodésiques, se sont accordés dans la même seconde de degré, pour la latitude, et de temps, pour la longitude. Mais, les pendules étoient réglées à toute rigueur, et les signaux employés pour la comparaison du temps qu'elles marquoient au même instant dans les deux observatoires, très-sûrs et très-commodes. C'étoit pour chacune des deux soirées d'observation (le 12 et 13 septembre) un feu de Bengale, qui, vu dans une lunette achromatique de dix pieds, paroissoit aussi brillant que la planète Vénus à l'œil nu; on cachoit cette lumière par un écran, et on la laissoit voir alternativement de cinq en cinq secondes à l'observatoire de Beaulieu, tandis qu'on observoit à Genève les occultations et les réapparitions. Ces phases, qui paroissoient absolument instantanées, fournissoient 13 à 14 observations pendant la durée de chaque feu produit par le poids d'une livre de la composition philogofère. Ce procédé, que nous avons lieu de croire nouveau, nous a réussi à souhait, et on pourroit l'employer

PHYSIQUE.

NOTICE SUR LES SONS PRODUITS DANS LES TUBES PAR LA FLAMME DU GAZ HYDROGÈNE. — Lue à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, dans sa séance du 1.er Octobre 1818. Par Mr. le Prof. DE LA RIVE.

DANS un Mémoire que je présentai il y a quelques années à cette Société et qui fut publié dans le *Journal de Physique* (Vol. LV, page 165), j'avois essayé de rendre raison des sons musicaux produits dans un tube, par un courant enflammé de gaz hydrogène. Il me paroissoit probable que la vapeur de l'eau formée par la combustion du gaz, recevoit dans ce moment, en raison de la haute température, un grand degré d'élasticité; que cette élasticité étoit subitement diminuée par le courant d'air froid qui traversoit le tube; que ces successions d'expansions et de contractions qui avoient lieu rapidement, donnoient naissance à des ondes sonores, lesquelles venant frapper les parois du tube, étoient réfléchies avec la même vîtesse avec laquelle elles étoient arrivées. Et lorsque les distances des parois du tube étoient telles, que ces allées et ces ve-

à des distances bien plus grandes. Mais nous conseillerions aux amateurs qui voudroient le répéter de mettre entre les deux phases d'immersion et d'émersion, un intervalle plus long que 5″. Nous croyons que si on le doubloit, par exemple, l'observateur seroit plus à son aise, et que l'observation en seroit plus sûre. (R)

nues étoient isochrones avec les vibrations naturelles à la cause sonore, le son croissoit en intensité et devenoit musicalement apréciable.

J'appuyai cette explication de quelques faits; je cherchai à prouver d'abord, que toutes les fois qu'il y a raréfaction subite, il y a production de son; que dans l'expérience qui nous occupe, il devoit y avoir une suite continuelle de raréfactions, et par conséquent une suite continuelle de sons; enfin, j'essayai de donner plus de force à mon hypothèse par l'expérience suivante.

Si l'on met dans un tube de verre, à l'extrémité duquel on a soufflé une boule, une goutte d'eau, ou un petit globule de mercure; que l'on fasse chauffer cette eau ou ce mercure, de manière que toute la boule soit remplie de vapeur; que l'on continue à appliquer à la boule une forte chaleur, on obtiendra un son tout-à-fait analogue à celui des tubes à gaz hydrogène. Voyons maintenant ce qui se passe dans cette expérience. La vapeur chaude de l'eau ou du mercure s'élance continuellement dans le tube, et y éprouve immédiatement une contraction en raison de la diminution de température. Le même effet se renouvelle aussitôt, tant qu'on continue l'application de la chaleur à la boule, et on obtient ainsi une succession d'expansions et de contractions de la vapeur, qui donne naissance à des ondes sonores et à des sons harmonieux. Je concluois par analogie, que la même chose avoit lieu dans les tubes à gaz hydrogène.

Telle étoit en abrégé la solution que j'avois proposée pour expliquer le phénomène en question.

Mr. Faraday vient de publier dans le dixième numéro du *Journal de l'Institution Royale*, un travail sur le même sujet. Dans ce Mémoire il avance que la cause de ces sons gît bien dans des vibrations semblables à celles que j'ai décrites, mais ces vibrations ne pro-

viennent pas selon lui des alternatives d'expansion et de contraction de la vapeur; et en preuve de ce qu'il avance il affirme avoir produit les mêmes sons dans des tubes chauffés à 100°, et aussi avec un courant enflammé d'oxide de carbone.

Ce raisonnement ne me paroît pas parfaitement juste: la vapeur au point où s'opère la combustion, peut être tellement au-dessus de la température de l'eau bouillante, que lorsqu'elle vient en contact avec cette température, elle éprouve néanmoins un grand degré de contraction; il peut donc y avoir dans un tube chauffé à 100°, dans lequel on place un courant enflammé de gaz hydrogène, une suite d'expansions et de contractions qui produise des sons harmonieux.

Dans l'expérience faite avec l'oxide de carbone, le gaz acide carbonique produit de la combustion, peut tenir lieu de la vapeur aqueuse, et subir les mêmes alternatives d'expansion et de contraction nécessaires pour donner naissance aux ondes sonores. J'ai même avoué dans mon Mémoire (p. 172) que l'acide phosphoreux produisoit cet effet, et qu'on obtenoit des sons en brûlant du phosphore dans un tube.

Voyons maintenant quelle est la cause que Mr. Faraday assigne à ces sons.

Suivant la théorie de Mr. Davy, la flamme n'est autre chose qu'une combinaison d'atmosphères susceptibles d'explosions. Si la flamme est continue, comme celle d'une bougie, la combustion a lieu successivement et sans bruit. Il n'y a explosion que lorsqu'on met en contact tout d'un coup, une grande quantité de mélanges susceptibles de détonation. C'est ce qui a lieu toutes les fois que l'on souffle sur une flamme un peu forte avec la bouche, ou avec un soufflet, ou lorsqu'un courant d'air frappe cette flamme: on entend alors un bruit particulier, une espèce de mugissement (*a roar*) qui n'est qu'une suite d'explosions.

Ce qui se passe dans les tubes est, selon Mr. Faraday, tout-à-fait analogue, mais les explosions sont plus petites et plus rapides. En plaçant la flamme dans le tube on détermine un courant d'air qui l'enveloppe de tous côtés; ce courant est plus fort dans le centre que dans les côtés, et l'air poussé sur la flamme et s'unissant avec le gaz inflammable, produit une suite de petites explosions, qui donnent naissance à des sons. Le courant étant très-rapide, et les détonations ayant lieu rapidement et régulièrement, les sons deviennent musicalement appréciables, et croissent en intensité par la réflection des parois du tube.

Nos deux explications admettent en effet le même genre de vibrations produites par une suite rapide de raréfactions ou de vides; Mr. Faraday croit que ces vides proviennent des détonations successives des gaz oxigène et hydrogène; je croyois qu'ils étoient produits par les expansions et contractions successives de la vapeur ou des gaz provenant de la combustion.

J'avoue que la théorie de Mr. F. est fort séduisante pour le cas particulier du son produit par la flamme, mais elle n'est pas applicable à tous les cas, et n'est en aucune manière applicable aux tubes à boule, dans lesquels on obtient un son harmonieux avec une goutte d'eau, ou un globule de mercure et dans lequel il n'y a pas de combustion. Il me paroît donc que l'on devroit rapporter ces phénomènes à un fait plus général, et dire, que toutes les fois que par une cause quelconque il y a une suite rapide de raréfactions ou de vides, il y aura production de son, et cette suite de raréfactions peut avoir lieu, soit par la combustion rapide et successive d'atmosphères explosives, soit par l'expansion et la contraction de vapeurs ou de gaz dilatés, soit par d'autres moyens quelconques.

La cause générale sera la même dans tous les cas, et les sons produits par cette cause se succédant avec ra-

pidité, pourront donner naissance à tous les effets des tubes à gaz hydrogène, des tubes à boule, et aux autres phénomènes sonores produits par la vapeur, et dont parle Mr. Nicholson dans le cahier de son Journal où il a donné la traduction de mon Mémoire.

GÉOLOGIE.

GEOLOGICAL STRUCTURE, etc. Structure géologique du Cap de Bonne-Espérance et de l'île de Ste. Hélène; tirée du Voyage en Chine de Mr. Clarke ABEL, premier médecin et naturaliste de l'ambassade de lord AMHERST. 1 vol. in-4.° avec fig. Londres 1818.

(*Extrait*).

Si la dernière ambassade envoyée à la Chine par le Gouvernement anglais n'a pas eu le succès politique que l'on attendoit de cette entreprise, elle auroit, sans le funeste naufrage de l'Alceste, beaucoup acquis à la science par les riches collections de plantes, de minéraux, et de toutes sortes de curiosités recueillies tant par Mr. Abel, le naturaliste en chef de l'expédition, que par les compagnons zélés et intelligens qui l'ont aidé dans ses recherches. Tout à péri avec le navire, sur les récifs voisins de l'île de Pulo-Leat. On avoit, à grand peine, sauvé sur un radeau un nombre de caisses contenant la récolte faite en Chine; les pirates Malays qui rodoient autour de la carcasse du vaisseau échoué, s'emparèrent du radeau et le brûlèrent, probablement de rage de n'y trouver que des pierres et des plantes sèches. Il n'est donc resté à

l'auteur que le Journal de son voyage, qui vient d'être publié, et qui offre un supplément plein d'intérêt, aux relations déjà connues de cette expédition si mal-encontreuse (1).

Ce volume qui pourra fournir plus d'un article à la partie littéraire de notre Recueil, renferme aussi beaucoup d'observations intéressantes d'histoire naturelle. On en jugera par ce que nous allons en extraire sur la géologie du Cap de Bonne-Espérance, visité deux fois par l'auteur, et étudié avec l'attention que mérite ce terme méridional du sol du vaste continent de l'Afrique, qui prêt à disparoître sous l'Océan, laisse voir là le dernier échantillon visible de sa matière et de sa structure. On y trouvera aussi quelques observations sur les îles de Ste. Hélène et de l'Ascension.

Trois sommités très-distinctes terminent au midi la péninsule d'Afrique; la montagne dite de la Table, au milieu; la Tête du Lion, (quelquefois nommée le Pain de Sucre) à l'ouest, et le pic du Diable à l'est. La Tête du Lion, haute d'environ 2100 pieds, est séparée de la montagne de la Table par une vallée plus basse qu'elle, de 1500 à 2000 pieds. La montagne de la Table elle-même est élevée de 3582 pieds au-dessus de la mer. Le sol, après s'être abaissé à l'ouest de la Tête du Lion, fait une saillie, qu'on appelle sa croupe, et delà descend graduellement vers la mer. La ville du Cap occupe le fond de l'espèce d'amphithéâtre, d'environ deux lieues de diamètre que forme la base de ces trois sommités.

La route suivie par l'auteur dans son excursion, route qui fournit le plus aux observations géologiques, suit d'abord un immense ravin, qu'on nomme un kloof, et qui sépare la montagne de la Table, de la Tête du Lion. Le sol, au départ, est composé de fragmens de

(1) Voyez T. VII et VIII de ce Recueil les extraits des relations de MM. Ellis, M'Leod, et Basil Hall. [R]

grès qui semblent descendus des sommités voisines plutôt que formés en place. A un mille de la ville, et à environ deux tiers de la hauteur du col qui sépare la montagne de la Table, de la Tête du Lion, on est frappé du spectacle que présente la masse colossale de la première; et l'œil après avoir suivi les pentes de granite qui ceignent sa base, s'arrête aux couches horizontales qui forment son sommet. En suivant leur direction vers la droite, on voit ces couches brusquement rompues à l'endroit où le kloof commence. On diroit une énorme muraille qui auroit été renversée dans un endroit par quelque catastrophe, et on cherche des yeux sa continuation vis-à-vis, sur la droite; on ne la cherche point en vain; la Tête du Lion, dont la stratification est semblable, se présente, et fait naître de suite la pensée que les deux sommets furent une fois unis en un seul, et que dans une période subséquente quelque violente catastrophe les a séparés (1).

Arrivé au sommet du col qui sépare les deux montagnes, on tourne à droite autour de la Tête du Lion, et on marche parallèlement à sa croupe, du côté de la ville; on a, d'une part le granite, qui forme la base de la montagne, et d'autre part la mer, dont on est séparé par une pente rapide de quelques centaines de pieds.

Bientôt après avoir commencé à descendre du col,

(1) Un phénomène tout-à-fait analogue se voit dans la montagne dite de Salève, au S.E. de Genève; elle est coupée, et comme entaillée transversalement, par le vallon de Moneti, ou Monetier, et les couches calcaires dont cette montagne est composée se correspondent de part et d'autre de la solution de continuité, de manière à montrer avec évidence qu'elle a été accidentelle, et postérieure à la stratification de la montagne. [R]

le voyageur remarque une apparence singulière dans le mur naturel de granite qui borde la route à droite. Il y voit une veine ou *dyke* considérable qui traverse le centre même du rocher. Cette veine est composée de masses arrondies de roche basaltique qui pénétrant au travers d'une matière peu tenace ressemblent à du granite décomposé. On voit dans un dessin qui accompagne la description, que ce large filon vertical est interrompu tout à coup, et reprend dans la même direction un peu plus loin, fait qu'on remarque souvent dans les filons des mines. Non loin de là, on voit une couche de grès reposant sur une pente de granite, de manière à montrer que sa position n'a point changé depuis l'époque de sa formation.

Sur la pente de la Tête du Lion on remarque avec étonnement des blocs énormes de granite, tantôt empilés, tantôt juxtà posés, ou bien dispersés çà et là sans ordre. Quelques-uns paroissent étrangers au roc sur lequel ils reposent, d'autres semblent en faire partie. On y voit souvent de grandes cavernes, et fréquemment ces masses sont traversées par de larges veines de quartz.

Plus près de la mer, et de la ville du Cap, l'auteur trouve des masses d'une roche noire enfoncée dans le granite, et si entremêlée avec lui qu'on ne pouvoit dire laquelle des deux substances étoit prédominante; un peu plus loin, la roche noire, s'élevant de la mer, pénétroit en filons dans le granite; enfin cette dernière roche disparoissoit, et la noire seule formoit la côte. Tous ces faits se voyent dans la région connue sous le nom de *pointe verte*.

Examinée de plus près, cette roche noire paroît être de nature schisteuse; et ses couches sont toujours verticales. Elle étoit traversée par un large filon composé de feuillets contournés et ressemblant au gneiss à grain fin; ce filon est très-voisin d'une jonction du schiste avec le granite, jonction qu'on rencontre lorsqu'on a

la Tête du Lion au S.S. E. Le granite est ici à très-petits grains, rougeâtre et rempli de filets verticaux de quartz qui lui donnent l'apparence d'une stratification dans ce sens. Plus loin le schiste et le granite sont tellement mélangés, qu'il est difficile de décider lequel des deux a pénétré l'autre. Dans un endroit, le granite à petits grains paroissoit s'étendre en couche mince par dessus le schiste, et on l'auroit jugé une masse indéfinie de la même roche de haut en bas, si une rupture latérale n'eût montré le schiste dessous. Cet effet est fort bien représenté dans une des figures qui accompagnent la description. Un peu plus loin, le schiste étoit parsemé de cristaux de felspath, et formoit une roche porphyritique qui remplissoit l'intervalle entre le granite à petits grains, et une autre roche composée d'un mélange intime du granite à gros grains et du schiste.

Enfin, à mesure qu'on suivoit le bord de la mer en marchant sur le granite, le schiste diminuoit en épaisseur et en fréquence, jusqu'à ne plus paroître qu'en veines, puis en petits rognons détachés, noyés dans des masses de granite; enfin on ne vit plus que cette dernière roche, à gros grains. Ces observations se rapportent tout-à-fait à celles faites précédemment par le Capit. Basil Hall, et consignées dans le 7.e vol. des *Transactions philosophiques* d'Edimbourg.

Outre les observations qui précèdent, l'auteur avoit deux objets en vue; l'un de découvrir, s'il étoit possible, la masse de fer natif qu'on a si souvent dit exister au sommet de la montagne; l'autre de trouver la jonction du granite avec le grès qui le recouvre.

La route pour atteindre la montagne de la Table fut d'abord facile, ensuite la pente devint assez roide. On pouvoit voir dans l'escarpement d'un torrent, de grandes surfaces de schiste au travers desquelles le granite se ramifioit de la manière la plus irrégulière, et quelquefois contournée. D'autrefois un large filon de granite

coupoit verticalement la masse du schiste. Finalement le granite parut reposer sur le schiste; la ligne de séparation étoit très-distincte, mais interrompue par des petites veines de granite qui pénétroient en zig-zag dans le schiste au-dessous du plan qui séparoit les deux substances.

Les veines de granite diffèrent beaucoup entr'elles, sous le rapport de la grosseur de leurs cristaux; les petites veines ont en général le grain plus petit que les grandes; celles à petit grain et contournées, sont beaucoup plus dures que les autres.

Plus haut, le ravin se rétrécit, et on commença à voir de grosses masses de grès cristallin; puis cette pierre devint si abondante qu'elle fit disparoître le granite, sans qu'on pût découvrir le passage d'une roche à l'autre; mais le grès a ceci de remarquable, c'est qu'il renferme des masses arrondies de quartz, depuis la grosseur d'un pois jusqu'à celle d'une petite poire.

L'espérance de trouver au sommet la jonction cherchée fut déçue; mais la beauté du spectacle dédommagea en partie le voyageur. Le grès, diversement attaqué et décomposé par l'action des élémens a revêtu là les formes les plus bizarres; elles représentent comme autant de ruines d'édifices, entremêlées de superbes fougères. — Point de masse de fer non plus; il en a existé pourtant; mais ce n'étoit autre chose qu'un fragment d'une vieille ancre, qui avoit donné lieu à la tradition, et qui y avoit été apporté, de mémoire d'homme.

Une autre montagne qui fait aussi face à la mer, dans le voisinage de la baie dite de Simon, offrit à l'auteur la stratification suivante, à partir du sommet.

1.° Grès, à bancs horizontaux.

2.° Une couche de grès compacte rouge foncé, passant à l'ardoise.

3.° Une couche de grès plus grossier, ressemblant à du gravier cimenté.

4.° Un second banc de grès compacte rouge, passant

5.° A un conglomérat formé de cristaux décomposés de felspath et de fragmens de quartz dans une base de grès.

6.° Une couche formée des élémens désunis du granite et du grès, passant

7.° Au granite. C'est là l'ordre général de la stratification de cette montagne, et il ne présente que fort peu d'exceptions.

Après avoir décrit avec toute l'exactitude dont il étoit capable, les apparences géologiques les plus générales et les plus importantes que lui ont offertes, dans deux visites, les montagnes qui terminent l'Afrique, l'auteur arrive aux conclusions qu'on peut, selon lui, en déduire.

Disposé, comme il paroît l'être, à expliquer les faits par la théorie de Hutton, il commence par citer les expressions du naturaliste qui l'a précédé dans cette opinion, le Prof. Playfair, d'après les observations que lui a communiquées le capit. Basil Hall (1).

« La pénétration (dit-il) des killas ou des grauwacke par des veines provenant de la masse de granite qu'ils recouvrent, prouve que ces killas, quoique supérieurs en position, sont de formation plus ancienne que le granite. Celui-ci donc, a été poussé de bas en haut dans la situation qu'il occupe maintenant, et ce n'est point une matière dont les élémens aient été déposés par l'eau sous une forme quelconque, mécanique ou chimique. C'est une espèce de lave souterraine, et le produit de cet élément actif et puissant, que nous savons, tant par l'histoire du passé que par l'observation du présent, avoir toujours existé dans les entrailles de la terre. »

(1) *Trans. Phil.* de la Société Royale d'Edimbourg, T. VII.

Cette théorie, dit notre auteur, va au devant des faits dans la région qu'il vient d'explorer, de la manière la plus heureuse; « conduisez là, dit-il, quelqu'un qui n'aît jamais entendu parler de théories géologiques, et demandez-lui ce qu'il conjecture, d'après les apparences qu'il a sous les yeux; il s'écriera de suite, « ce roc blanc a pénétré le roc noir et l'a fait éclater en pièces. »Tel sera invariablement l'effet de la première impression; et l'observateur plus instruit et plus réservé, sera conduit aux mêmes conclusions. En examinant la ligne principale de jonction entre le granite et le schiste, il ne verra rien de gradué mais un changement brusque et total, qui n'est point une transition, mais une juxta-position plus ou moins parfaite, entre des masses dont l'une préexistoit quand l'autre l'a pénétrée en façon de coin, ou l'a soulevée toute à la fois. Comment expliquer ces faits dans une formation supposée par la voie humide, dont les effets, (dépôts, ou cristallisations) sont nécessairement simultanés? Comment expliquer, dans la même hypothèse, des fragmens de schiste noirâtre *empâtés* dans une roche primitive, et assez voisins l'un de l'autre, pour qu'on puisse voir, par la situation relative de leurs angles saillans et rentrans, qu'ils ont appartenu jadis au même bloc? En revanche, selon l'auteur, l'origine ignée du granite, non-seulement explique tous ces faits, mais ils paroissent en être la conséquence nécessaire. « Que le granite en fusion se frayant un passage au travers de couches supérieures les aît crevassées de mille manières et qu'il aît rempli tous les vides comme un métal fondu remplit un moule; que cette masse liquide aît délogé et isolé les fragmens qu'on trouve dans son intérieur, c'est là, dit l'auteur, une supposition si naturelle, qu'elle semble entraîner l'évidence. »

Ce n'est qu'à la jonction du granite à gros grain avec le schiste que le sceptique peut douter encore si ce granite lui est bien véritablement superposé. Ce fait

est de toute évidence dans les couches de granite à grain fin ; toutefois ces deux variétés passant de l'une à l'autre par gradations insensibles, doivent avoir été de formation contemporaine ; et la lenteur plus ou moins grande de leur refroidissement (dans l'hypothese huttonienne) expliqueroit les gradations dans la grosseur des cristaux. Par exemple, cette couche mince qui s'est étendue sur le schiste, se refroidissant rapidement, a dû former naturellement un granite à grain fin.

Ce n'est pas que l'eau n'ait eu aussi sa part dans les phénomènes que présentent les montagnes du Cap. Les couches horizontales de grès superposées au granite annoncent un dépôt aqueux ; mais les faits observés dans le voisinage du plan de jonction entre les deux genres de pierres indiquent que certaines circonstances particulières ont dû contribuer à cette formation. Il faut expliquer l'état de décomposition, ou plutôt de dislocation des élémens du granite aux approches du plan de contact. Là existe une sorte de conglomérat porphyritique résultant du mélange de ces élémens avec le grès rouge.

L'auteur tire de cette observation trois conclusions : 1.° que la dislocation n'a pas eu lieu par une influence subséquente de l'air ou de l'eau ; 2.° qu'elle a préexisté au dépôt qui a produit les grandes couches de grès superposées ; 3.° que cet effet a eu lieu lorsque la surface du granite formoit plus ou moins celle du sol lui-même. Il appuie ces trois conclusions de raisonnemens qui nous semblent justes, mais que nous sommes forcés d'omettre. Nous dirons seulement que, son hypothèse diffère de l'opinion de Mr. Playfair et du capitaine Hall en ceci, savoir, que ces derniers croient que le grès s'est déposé sur le granite au fond de la mer, d'où l'un et l'autre ont été soulevés ensemble ; et que l'auteur croit, au contraire, qu'à l'époque du dépôt en question les eaux surpassoient de beaucoup le granite, déjà alors

dans la position où nous le voyons. Ainsi, la jonction du grès au granite s'accorde avec l'hypothèse neptunienne ou wernérienne; mais celle du granite et de schiste ne s'explique, selon lui, que par la théorie de Hutton.

Fondé sur ces faits, l'auteur reconnoît quatre ères ou époques différentes, qui correspondent à autant de conditions diverses, des roches qui forment la péninsule du Cap. La première période indéfinie quant à son commencement, a continué, tandis que le schiste reposoit au fond des eaux; et elle a pris fin lorsque le granite en fusion a percé au travers, et a formé la terre sèche. Dans la seconde, l'eau s'est élevée au-dessus du granite. Dans la troisième, les eaux recouvrant le granite à une grande hauteur, ont formé sur lui les dépôts de grès. Enfin dans la quatrième, les eaux redescendues ont pris à-peu-près leur niveau actuel, et la terre est devenue habitable et habitée. D'ailleurs, les phénomènes géologiques du Cap exigent pour leur explication complète, la supposition de l'action de l'un et de l'autre des deux élémens, à chacun desquels chacune des théories huttonienne, et wernénienne, attribue *exclusivement* les formations qu'on observe.

D'autres faits géologiques d'un moindre intérêt que ceux qui précèdent ont occupé notre auteur pendant son séjour au Cap. On l'invita à aller voir certaines stalactites curieuses, au-delà du célèbre vignoble de Constantia, dont il visita en passant, jusqu'aux celliers. Il trouva, déjà là, une de ces stalactites, apportée du voisinage du Cap Hanglip; elle avoit environ dix pieds de long, et trente pouces de circonférence à sa base. De là, traversant la montagne du Steinberg, composée aussi de grès horizontaux qui reposent sur le granite, il atteignit celle qui faisoit l'objet de sa visite, et dont le pied est baigné par la mer. Elle est aussi de grès, recouverte de dépôts calcaires, formés en stalactites de diverses formes

formes par les eaux qui filtrent au travers. L'origine de cette matière calcaire existe dans une couche composée de sable et de détritus de coquillages, qui recouvre le grès au sommet.

Le Capit. Maxwell, qui avoit accompagné l'auteur dans cette excursion, lui désigna un autre objet de curiosité qu'ils visitèrent ensemble, près de l'endroit appelé Simon's-town. C'est un banc qui borde la mer, composé d'un mélange de sable et de coquillages, et dans lequel on trouve un grand nombre de corps cylindriques, semblables à des os d'animaux blanchis par le temps. Ce sont des incrustations d'origine végétale; on y retrouve quelquefois dans l'intérieur des restes ligneux à divers degrés d'altération. On voit aussi autour des algues qui bordent le rivage, des commencemens d'incrustations du même genre. L'auteur remarque que Vancouver, Flinders, et Peron ont trouvé des corps analogues à ceux-là sur les côtes de la Nouvelle-Hollande; les deux premiers les ont pris pour des coraux, et le dernier a distingué les vrais coraux des incrustations végétales.

Pour mieux reconnoître la véritable nature de ces corps, l'auteur les soumit à l'analyse indiquée par Mr. Hatchett pour déterminer la composition des madrépores. Dans l'acide nitrique, il y eut dissolution, avec forte effervescence, et dépôt d'un sable blanc recouvert de flocons bruns; le liquide surnageant étoit tout-à-fait transparent. L'ammoniaque pur n'y occasionna point de précipité, mais le carbonate d'ammoniaque précipita du carbonate de chaux; les flocons bruns desséchés et brûlés donnèrent l'odeur végétale; le sable étoit quartzeux. Au chalumeau les fragmens se noircissoient d'abord, puis donnoient l'odeur végétale, enfin devenoient tout-à-fait blancs. Les échantillons venus de la Nouvelle-Hollande donnèrent le même résultat; ce ne sont donc pas des coraux, et leur origine n'est pas sous-marine.

Parti du cap le 11 juin avec l'ambassade, l'auteur atteignit St. Hélène le 27, et n'y resta que deux jours. Voici les faits géologiques qu'il eut le temps d'observer dans cette isle, devenue politiquement célèbre. On y voit des montagnes entières formées de couches alternantes de lave ; elles se présentent souvent en arêtes qui, comme autant d'énormes murailles, traversent l'isle toute entière. Là où il y a des cascades, (et elles sont en assez grand nombre) on distingue fort nettement les couches, et leur ordre est assez constant ; l'auteur l'a examiné sur une section verticale d'environ cent pieds de haut, et voici leur succession. La base est une masse ochreuse rougeâtre, d'une épaisseur considérable ; au-dessus et par un passage gradué, repose une couche de lave poreuse, légère, en fragmens. Sur celle-ci est un lit de lave compacte où l'on trouve à peine quelques pores ; au-dessus de ce banc, la lave devient tout-à-fait noire et compacte ; on ne peut plus la distinguer du basalte.

L'arête du *Moine* doit son nom à des masses de roc empilées, qui, vues à distance, et d'en bas, ne ressemblent pas mal à un moine enveloppé de son capuchon. Plus près on diroit une bohémienne portant son enfant sur son dos. C'est un rocher de basalte columnaire ; l'auteur y a vu des prismes pentagones, longs d'environ un pied, qui s'ajustent parfaitement ensemble et forment des colonnes régulières. L'arête elle-même pourroit être considérée comme un énorme *dyke* de *whie*. D'un côté se trouve un vallon nommé *Casse-col* avec beaucoup de justesse. C'est un précipice effroyable, d'environ 1500 pieds de profondeur. On retrouve dans les sections verticales les mêmes couches alternantes d'argile et de lave que l'auteur a indiquées tout-à-l'heure.

Après avoir quitté Ste. Hélène le 29 juin, on toucha le 7 juillet à l'île de l'Ascension. « Je ne croyois pas, dit l'auteur, qu'on pût rien imaginer de plus stérile que

l'aspect de Ste. Hélène ; je trouvai que celui de l'Ascension l'emportoit encore sous ce rapport. Je débarquai au milieu d'énormes masses de lave vésiculaire qui se projetoient de la plage où nous abordames, dans la mer ; en passant auprès de l'un des monticules coniques, rougeâtres, dont l'île est parsemée, je trouvai que la lave en sortoit de tous côtés en blocs, et arêtes distinctes ; les plus compactes de ces laves avoient un caractère tout-à-fait basaltique, et renfermoient des cristaux d'olivine. Les laves vésiculaires avoient dans leurs cavités des cristaux ressemblans à la zéolite. La surface de la colline étoit composée de petites masses d'une scorie rouge et très-friable, reposant sur une matière pulvérulente, de même nature. Nous aperçumes sur la pente de cette même colline deux masses blanches qui piquèrent notre curiosité ; c'étoit deux monumens funéraires élevés à la mémoire de deux marins morts dans ces atterages. Les pierres de ces monumens étoient sonores, et composées de fragmens de coquillages joints par un ciment naturel ; elles étoient naturellement taillées en dalles, et ressembloient tout-à-fait, sauf un grain plus grossier, à la pierre dans laquelle on a trouvé des squelettes humains, à la Guadeloupe. On trouva dans cette même île différentes variétés d'obsidienne et de pechstain ; cette obsidienne, d'un noir de velours, s'enfle prodigieusement au chalumeau, et passe à l'état d'une masse poreuse blanche ; le pechstein traité de même, noircit, et ne passe qu'avec difficulté à l'état de scorie.

Les tortues fréquentent cette île, depuis le mois de février jusqu'en juillet, et elles sont très-grasses. Celles qu'on prit à bord du César pesoient de deux à quatre quintaux. Depuis que St. Hélène est devenue une prison d'état, on a élevé, dans l'île de l'Ascension, une batterie de quatorze pièces, sur un rocher qui fait saillie dans la mer. Le détachement qui garde ce poste se nourrit de chèvres, de tortues et de poissons. On a essayé

d'y semer des légumes, mais sans succès, à cause des rats qui abondent sur ce rocher : quelle demeure pour les marins qui y sont stationnés !

« Notre impatience d'arriver au terme de notre voyage (dit l'auteur) impatience qui croissoit à mesure que nous nous rapprochions de l'Angleterre, fut fort diminuée par l'amusement que nous procura dans toute la traversée l'Orang Outang que nous avions embarqué à Java, et qui fut un compagnon de voyage très-divertissant, et curieux à observer. » L'auteur consacre un long article à la description de cet animal ; et il y prouve qu'aucune des branches de l'histoire naturelle ne lui est étrangère. Les amateurs de cette science doivent se féliciter de ce qu'enfin des institutions appropriées, et une impulsion donnée vers les études naturelles préparent des observateurs pour accompagner les marins ou les commerçans purs, dans les voyages de long cours ; ces voyages si fréquemment entrepris par les Anglais depuis un siècle, avoient peu profité pour la science, sans en excepter même ceux de Cook sous le rapport de la minéralogie et de la géologie. Mais on doit tout attendre dorénavant de l'utile et puissant concours des moyens dont l'un des résultats vient d'être offert à nos lecteurs. Nous les entretiendrons prochainement des observations de l'auteur sur l'Orang Outang.

(*La suite à un prochain Cahier*).

MÉDECINE.

Sulla genesi e cura, etc. Sur l'origine et le traitement de l'Hydropisie. Essai du Dr. Geromini, avec cette épigraphe : *Qui indagat nulli sit addictus sententiæ.* Un vol. 8.° Crémone 1816.

(Extrait).

L'analyse exacte des faits a convaincu Mr. le Dr. Geromini qu'une grande partie des maladies qui affligent l'humanité, reconnoît une origine commune, quoiqu'elles ayent paru si différentes aux nosologistes qui en ont multiplié les divisions presque à l'infini. Cette origine qu'il croit pouvoir nommer *primitive*, est cet état morbide qui est connu sous le nom de *phlogose* ou inflammation.

Devant classifier tant de variétés d'inflammation qui dépendent de la différence de structure et des fonctions des organes attaqués, de la différente nature et de l'intensité des causes externes qui la produisent, il en a fait deux ordres, il appelle *Erysipelateuses* les inflammations superficielles et membraneuses, et *Phlegmoneuses*, celles qui attaquent le parenchyme des viscères.

Toutes les causes qui agissent sur l'économie animale y agissent, ou *physiquement* en produisant quelque altération, ou bien *vitalement* en augmentant ou diminuant les forces vitales.

Les maladies peuvent donc être classées sous ce point de vue général; c'est ce qui fera le sujet d'un ouvrage qu'il doit publier sous le nom *Della Flogosi, e' de' suoi lavori*, dont il se hâte de donner la partie qui concerne

l'hydropisie, pour conserver la priorité de ses opinions.

De l'Hydropisie. Une des suites les plus fréquentes et la plus fâcheuse de l'inflammation érysipélateuse, est cette collection d'humeur séreuse qui constitue les différentes espèces d'hydropisie.

Laissant de côté la description des symptômes que l'on retrouve dans tous les auteurs, le Dr. G. ne traite dans son ouvrage que de l'origine et du traitement de cette maladie.

Admettant que toutes les maladies reconnoissent généralement une même cause primitive morbide, il tâche de découvrir la cause de l'hydropisie par l'examen suivant.

1.° De quelques états pathologiques qui donnent lieu à un épanchement de sérosité semblable à l'hydropisie.

2.° Des maladies internes et externes assez connues qui la précèdent, et la produisent.

3.° Des altérations organiques dont elle dépend, et qui l'ont toujours accompagnées.

4.° Des qualités de l'humeur hydropique comparée avec celle qui est sécrétée dans les différentes cavités du corps.

5.° De la méthode curatrice dont les médecins les plus judicieux de tous les âges ont obtenus, et obtiennent encore le plus de succès.

Dans le premier chapitre qui traite des théories établies sur les causes de l'hydropisie, depuis Hippocrate jusqu'à Brown, Mr. le Dr. Geromini fait observer qu'elles sont toutes en raison des principes pathologiques qui ont successivement dominé dans les écoles, et qu'elles se réduisent à un assez petit nombre, même en y comprenant celles de nos jours, dont quelques-unes ne sont que d'anciennes opinions, tirées de l'oubli où elles étoient tombées. Toutefois ce chapitre n'est pas le moins intéressant de cet ouvrage, parce que l'auteur en rappelant chacune de ces théories, la combat, et démontre avec

sagacité en quoi elle est fautive, ce qui trompa son auteur, et il saisit cette occasion pour laisser déjà entrevoir son système.

La plupart des anciens médecins, dit-il, attribuèrent l'hydropisie à l'altération des fonctions du foie, mais aussitôt après la découverte des lymphatiques, Willis soupçonna le rôle que ces vaisseaux devoient jouer dans la formation de cette maladie, il crut que l'ascite pouvoit provenir de l'effusion du chyle, ou du sérum du sang, mais sur-tout de ce dernier, et quant à l'épanchement de la sérosité du sang, il établit qu'il provient ou d'un vice du sang lui-même, ou d'un vice des vaisseaux, ou de ces deux causes réunies. Il rapporte cette opinion remarquable que « le fluide épanché n'est pas » seulement une sérosité, mais que c'est de plus un » fluide destiné à nourrir les parties solides, c'est pour- » quoi lorsqu'une partie du corps augmente de volume, » les autres maigrissent, et la lymphe obtenue de l'ascite » semblable à l'albumen de l'œuf s'épaissit, et blanchit » par la chaleur. »

D'autres ont cru qu'à ces causes se joignoit un défaut dans la sanguification, d'autres encore que l'hydropisie dépendoit de la rupture des vaisseaux lymphatiques, occasionnée par l'engorgement des glandes des cavités de la poitrine, du bas-ventre, etc. que par cet épanchement du chyle, le sang en étoit appauvri, ils expliquoient par là les phénomènes si remarquables de la soif, de la fièvre, et de l'amaigrissement de tout le corps des hydropiques.

Hoffmann crut que cette maladie étoit due à un ralentissement dans le cours du sang occasionné par une compression quelconque, ou par l'atonie des vaisseaux sanguins, ce qui oblige la sérosité du sang à s'échapper par les pores des vaisseaux.

Cette dernière théorie étoit admise par le plus grand

nombre des médecins lorsque Cullen les réunissant toutes, en forma comme un corps de doctrine, le plus complet et le plus raisonnable que l'on eût eu jusqu'alors, mais Mr. le Dr. G. insiste fortement, et avec raison, sur ce qu'au lieu d'admettre la pléthore sanguine comme cause d'hydropisie, il admet seulement la surabondance de sérosité provenant de différentes causes très-variées. Cette omission rendit son système incomplet, puisqu'elle exclut nécessairement les hydropisies aigues essentielles, ou actives, maladies assez rare à la vérité, dont Mr. le Dr. Breschet a donné une excellente monographie, sans doute inconnue au Dr. G., à laquelle nous croyons que sa doctrine se rapporte en grande partie.

Parmi les affections morbifiques qui donnent un produit semblable à l'hydropisie, Mr. le Dr. G. choisit comme objet de comparaison, l'amas séreux qui se manifeste sous la peau, lorsqu'on y applique un vésicatoire, le feu, etc. Tous les physiologistes sont d'accord que cette sérosité est le résultat d'une inflammation qui peut être légère ou forte, et former suivant son degré, ou une sérosité coagulable comme celle de l'hydropisie, ou bien du pus, comme cela a lieu, lorsque la peau brûlée fortement, tombe en escarre et le produit.

Comme la sérosité qui est la suite de ces inflammations est de même nature que celle de l'hydropisie, n'est-il pas naturel de penser que cette dernière est aussi le produit de l'inflammation ?

Mr. le Dr. G. explique la présence de cet albumine dans la sérosité des hydropiques, par l'inflammation, parce que toutes les humeurs qui en sont le produit en contiennent plus ou moins, il croit que la différence dans la quantité peut et doit provenir du degré de l'inflammation, des causes qui l'ont produite, des circonstances qui l'accompagnent, de la nature des parties malades, car on voit une eau limpide provenir d'une inflammation légère, et du pus être élaboré par une inflam-

mation très-forte, d'où il conclut 1.° que l'humeur hydropique qui contient le moins d'albumine est le produit d'une plus légère inflammation. 2.° Que la différente quantité d'albumine occasionne les différences des qualités sensibles de l'eau des hydropiques.

Mais quelquefois l'inflammation ne se borne pas à la sécrétion d'une humeur étrangère, souvent elle étend ses ravages plus loin, et occasionne des obstructions, ou engorgemens, des différens viscères, ou de leurs parties environnantes.

Enfin, selon le Dr. G., ce qui met hors de doute sa théorie sur la formation de cette maladie, c'est que sur plus de deux cents personnes mortes d'hydropisie, il a toujours observé des engorgemens des viscères, des endurcissemens, des tubercules, des ulcérations, des concrétions stéatomateuses et sur-tout des adhérences, altérations que tous les médecins modernes ont reconnues dépendre d'un travail inflammatoire.

Ces observations, qui sont d'une grande exactitude démontrant qu'une certaine inflammation précède toujours l'hydropisie, n'est-on pas fondé d'admettre la théorie de l'auteur sur la cause inflammatoire de cette maladie ?

Des maladies qui précèdent l'hydropisie ou l'occasionnent.

Toutes les variétés de phlogose, ou inflammation, soit internes, soit externes peuvent donner lieu à l'hydropisie : relativement aux maladies cutanées qui ne sont que de simples inflammations, il arrive souvent qu'elles donnent naissance à diverses hydropisies.

Il en est de même des exanthèmes parmi lesquels on remarque la scarlatine si fréquemment suivie d'anasarque. Un autre état de phlogose érysipélateuse qui donne également naissance à cette maladie est la goutte et le rhumatisme.

Plusieurs autres maladies, de nature reconnue inflammatoire, sont suivies d'épanchement séreux. Si on ne les a pas très-bien observées, c'est que leur marche est quelquefois cachée et difficile à reconnoître malgré les autopsies cadavériques. Les médecins ont pris pour effet de la maladie, ce qui en étoit véritablement la cause. Plusieurs soupçonnèrent cette erreur, mais ils continuèrent de se tromper parce qu'on ne retrouve pas toujours les indices d'une inflammation passée. Malgré cela on voit de temps en temps dans leurs écrits des jets de lumières briller au milieu des ténèbres. Hippocrate disoit déjà : *Ægritudines acutas solet sequi aqua intercus.*

Le cinquième chapitre présente le traitement suivi jusqu'à présent, quoiqu'il fût quelquefois contraire aux théories reçues dans les écoles.

En étudiant attentivement les meilleurs ouvrages de médecine depuis Hippocrate jusqu'à nous, on voit que le traitement consiste en général à évacuer les humeurs animales, et à activer les fonctions organiques qui maintiennent la nutrition. On fut conduit à évacuer les humeurs en imitant la nature qui se sert quelquefois de ce moyen.

Hippocrate conseilloit les sudorifiques, la promenade, l'exercice, il indiquoit déjà les évacuations de sang. Il ne laisse pas de recommander la ponction.

Cette méthode servit de règles à ses successeurs, et Alexandre de Tralès n'hésita pas à reconnoître le principe inflammatoire de l'hydropisie, et à adopter le régime débilitant; ayant observé que les stimulans étoient nuisibles, il saignoit plusieurs fois de même que Paul Eginète.

La première indication de Sydenham malgré sa théorie étoit d'évacuer les eaux, ce qu'il faisoit par l'usage des drastiques, des vomitifs, et des diurétiques, etc. Sa seconde indication étoit de fortifier le malade, mais

seulement lorsqu'il est vieux et foible, car les jeunes gens suivant lui, se guérissent d'eux-mêmes après l'usage des évacuans.

Milman et Vogel, quoique faisant dépendre l'hydropisie de l'atonie des vaisseaux, conseillent les évacuans, et même les drastiques tels que les pillules de Bacher; Milman employa quelquefois la saignée.

Le célèbre Cullen fixa ces trois indications sur le traitement, 1.° d'éloigner et détruire toutes les causes éloignées de la maladie.

2.° D'évacuer la sérosité accumulée.

3.° D'exciter l'énergie du système.

Mais il fait sur-tout un grand cas de la seconde.

Le système de Brown, qui vint ensuite, attribue l'hydropisie à l'asthénie (ou à la foiblesse). Ses sectateurs déclamèrent contre les antiphlogistiques et les évacuants.

D'après ces différentes opinions et ses recherches, le Dr. G. en déduit les conséquences suivantes, qui sont les bases de sa théorie. Sa pratique doit être heureuse dans un grand nombre de cas.

1.° La sérosité de l'hydropisie est semblable par ses qualités physiques, et chimiques, à celle qui se produit à la surface de notre corps, lorsqu'il s'y développe un certain degré de phlogose, de manière que cet amas peut être regardé comme une véritable hydropisie cutanée.

2°. Le fluide hydropique est absolument différent de celui qui se sécrète naturellement dans les diverses parties du corps.

3.° Une des suites les plus communes des érysipèles et des inflammations des membranes et des viscères, est l'hydropisie.

4.° Dans toutes les personnes mortes d'hydropisie, quel qu'en aît été la cause, on a toujours découvert des traces d'altérations organiques, indiquant une inflammation antérieure.

5.° La principale méthode de guérir a été de provoquer la sécrétion et l'évacuation des humeurs animales et dans quelques cas, d'activer l'exercice des fonctions de la nutrition, mais l'usage des seuls stimulans tels que le vin, le kina, n'a jamais guéri une hydropisie.

Du système de Brown sur l'hydropisie. Aussitôt que le système de Brown fut connu, ce système, qui au travers de tant d'erreurs et de victimes, mit cependant en évidence quelques vérités médicales, l'hydropisie fut considérée comme étant toujours de nature asthénique ou de foiblesse, on employa pour la combattre, le kina, l'éther, etc. mais tout en déclamant contre la méthode antiphlogistique et les remèdes évacuans, les Browniens associoient au vin et à l'opium, la scille, la digitale, la gomme gutte, le calomel, et d'autres remèdes débilitans, dont l'effet précéda toujours, de leur propre aveu, la guérison dans les cas qu'ils ont publiés. Cependant leur pratique ne fut pas heureuse dans cette maladie, comme l'indique J. Franck, qui de quatre hydropiques qu'il eut à soigner dans une année clinique à Pavie, en renvoya trois chez eux *morbo adhuc detentos*, étant lassé de l'inutilité de ses remèdes: le quatrième plus infortuné succomba malgré l'emploi des stimulans les mieux choisis.

Le célèbre P. Franck déclarant que cette maladie pouvoit être sthénique, porta la première atteinte à la doctrine de Brown, lorsque dans ce même Institut de Pavie il guérit une jeune femme atteinte d'une hydropisie du bas ventre, à la suite d'une suppression de ses époques, causée par une peur, en lui faisant faire deux saignées, chacune de douze onces, et lui donnant la crême de tartre et du nitre, et comme il le dit « *Non* » *parum hanc methodum quod terror seu deprimens po-* » *tentia, morbum, ob hanc rationem, pro certo ut sus-* » *surrabant asthenicum produxerit, sodalium plures mox* » *improbabant.* » Mais cependant « *urinæ secretio insequi-*

» *tur tam abundans, ut quindecim dierum spatio, hydrops* » *omnis sub magno contra opinantium stupore disparuerit.*»

Le Dr. G. rapporte que Weikart, Frank, père et fils, et d'autres médecins essayèrent d'indiquer des symptômes d'après lesquels on pût distinguer l'hydropisie qui étoit sthénique de celle qui ne l'étoit pas; mais ce fut en vain, car on ne peut en juger ni par les causes ni par les symptômes, ni par l'âge, ni par le sexe, ou le tempérament, etc. comme le Dr. G. le prouve par des observations détaillées.

Il admet donc, contre l'avis de Brown, que plusieurs hydropisies se guérissent par les saignées et les évacuans, et contre celui de Frank, que dans les cas d'hydropisie asthénique les stimulans aggravent le plus souvent la maladie, à moins qu'ils ne soient combinés avec les évacuans. Elle n'est donc, selon lui, ni sthénique ni asthénique, mais elle est toujours le produit d'une certaine inflammation.

On ne peut pas donner pour cause de l'hydropisie l'atonie des vaisseaux absorbans, parce que dans les personnes très-foibles on voit ces vaisseaux absorber très-promptement et produire une grande maigreur, et qu'en général ces vaisseaux, loin de se ressentir de la foiblesse générale, se montrent alors plus actifs à exercer leurs fonctions. On ne peut pas dire non plus que l'absorption est diminuée par la sthénie des absorbans, ce qui seroit la même chose que de dire que leur excitement augmenté, diminue leur action. Le Dr. G. explique les cas où l'hydropisie a été guérie par des controstimulans, par l'inflammation des lymphatiques qui les rend incapables d'absorption, c'est ce que prouve encore le fluide répandu qui est différent de celui sécrété dans l'état de santé; 2.° la guérison de l'hydropisie, non par des controstimulans directs, mais par des évacuans.

L'hydropisie ne peut pas provenir de simple sthénie des vaisseaux exhalans, parce que l'humeur sécrétée est différente de celle qui est naturelle.

Le Dr. Géromini établit donc que « l'hydropisie est » l'épanchement d'un fluide formé par une nouvelle sé- » crétion dont deviennent capables toutes les parties du » corps et sur-tout les surfaces membraneuses lorsqu'un » certain degré ou certaines formes du premier état » phlogistique ou de phlogose l'ont établi. »

L'hydropisie et l'inflammation sont donc étroitement liées, de manière que la première a toujours pour cause la seconde.

Le Dr. G. n'entend pas parler des hydropisies provenant de la rupture, ou lésion des vaisseaux absorbans, de leur engorgement, de l'extirpation d'une glande conglobée, ainsi que de la rupture des urétères, de la vessie, de l'estomac, etc.

Le Dr. G. fait observer que la disposition héréditaire, le sexe, l'âge, l'état, etc. peuvent seulement prédisposer à cette maladie, mais qu'ils n'en sont pas véritablement la cause prochaine.

L'hydropisie peut reconnoître pour cause les inflammations et obstructions des viscères, des membranes, les exanthèmes, les synoches, les dysenteries sur-tout, qui ne sont que l'inflammation de la membrane interne des intestins. Cette inflammation peut se propager à l'extérieur des viscères abdominaux et thorachiques, et produire l'ascite, l'hydrotorax, comme on le voit d'après les observations du Dr. Pisani de Mantoue.

L'hydropisie peut survenir aussi après des pertes de sang, mais généralement après celles qui ont lieu dans des maladies inflammatoires, où l'on peut et doit soupçonner qu'il existe déjà quelqu'inflammation à laquelle on n'a pas pu porter remède, ce qui a occasionné l'hydropisie, car on la voit très-rarement succéder à des pertes de sang naturelles et souvent même répétées.

L'abus des liqueurs peut aussi la produire, non pas comme le pensoit Brown en déterminant la foiblesse

indirecte, (qui n'a jamais lieu dans le sens où il l'entend) mais bien en excitant des inflammations abdominales dont les buveurs sont à la longue presque tous attaqués, d'où provient l'épanchement aqueux qui constitue l'hydropisie. On peut aussi très-bien expliquer comment l'hydropisie succède aux fièvres intermittentes rebelles, parce que presque toujours on remarque dans ces fièvres avancées quelques traces d'inflammation ou d'obstruction que l'on attribue à tort au kina, car ce médicament ne les occasionne pas, mais les favorise seulement dans certains cas. Quand aux hydatides, s'ils appartiennent à la classe des tænia, lors même qu'ils seroient rassemblés en assez grande quantité pour produire une turgescence abdominale, ils ne constitueroient pas pour cela une hydropisie.

Si ce sont de simples kistes aqueux, ce sera autant d'hydropisies enkistées; mais ces sacs aqueux ne seront pas de véritables causes d'hydropisie. Quant à leur origine, il est probable qu'elles sont comme les kistes, le résultat d'un travail inflammatoire, et que la variété de leur structure et de leur épanchement, tantôt séreux, tantôt albumineux, etc. dépend seulement des causes et de l'intensité de l'inflammation ainsi que de la différente organisation des parties dans lesquelles elles se forment.

Le symptôme qui accompagne le plus constamment l'hydropisie est la soif dont le Dr. Geromini a cherché à déterminer les causes.

La principale de ces causes est évidemment les évacuations des diverses humeurs animales : évacuations dont les plus abondantes sont le diabètes, la diarrhée séreuse, les sueurs chroniques, comme aussi plusieurs autres maladies, qui provoquent une augmentation des mouvemens organiques, par laquelle quelque secrétion s'est accrue.

Les faits semblent prouver que la soif dépend de

la grande activité des vaisseaux absorbans des diverses surfaces du corps, lorsqu'il manque de matière liquide à la suite d'évacuations aqueuses ou de longues abstinences de boissons. Cela est assez bien constaté par la promptitude avec laquelle se fait l'absorption des surfaces cutanées des lèvres, de la bouche, dans les diarrhées, les diabètes, et les voyages de mer de long cours.

Dans l'hydropisie la grande secrétion des humeurs séreuses appauvrit le sang de matière fluide, et procure le sentiment de la soif; mais si la cause matérielle de la soif dépend d'une action augmentée des vaisseaux absorbans, pourquoi ceux-ci n'absorbent-ils pas l'humeur qui constitue l'hydropisie. Ils l'absorbent et font disparoître la maladie toutes les fois qu'elle n'est pas entretenue par un état phlogistique, qu'elle n'est pas accompagnée d'altérations organiques et que les lymphatiques n'ont pas souffert par la compression qu'a exercé sur eux le fluide stagnant.

Mais il est bien rare que dans les hydropisies de longue durée une de ces trois conditions ne se rencontre pas, et dans les cas où les lymphatiques ont souffert par la compression et perdu leur propriété absorbante, on doit chercher à augmenter cette propriété afin de faire disparoître le fluide épanché.

Cette action augmentée des absorbans lorsqu'il y a une évacuation des humeurs, sert au Dr. G. à expliquer la manière d'agir des remèdes dans l'hydropisie, puisqu'il a démontré que pour guérir une hydropisie, il faut toujours procurer une évacuation des humeurs, et que cette évacuation augmente l'action des absorbans, qui dissipent ainsi la collection aqueuse qui constitue la maladie. Par là il explique encore la guérison de l'hydropisie par la méthode sèche, car quelle que soit l'activité des lymphatiques dans ces vaisseaux, ils ne produiront pas l'absorption de la boisson et l'évacuation

tion de la sueur par l'exercice ? Dans ce cas on comprend facilement comment l'hydropisie se guérit lorsqu'il n'y a plus d'inflammation qui l'entretienne. Il explique aussi par cette théorie des faits contradictoires en apparence et que plusieurs médecins ont refusé d'admettre parce qu'ils étoient contraires à leurs principes. Mais les bons effets de cette méthode avoient déjà tellement frappé Hippocrate qu'il conseilloit aux hydropiques. « *Edere sicca et aëria, quamminimum bibere » quam plurimum laborare.* »

Plusieurs autres médecins de l'antiquité donnent les mêmes préceptes et en rapportent des exemples de guérison. Si la méthode sèche ne réussit pas toujours, c'est que l'inflammation n'a pas cessé et qu'elle entretient toujours la maladie. Alors il faut augmenter la soif des lymphatiques, abattre et vaincre la phlogose, qui est la source de la maladie.

Le Dr. Geromini remarque que Milman croit que les humeurs des hydropiques sont transportées dans les intestins par le moyen des purgatifs et dans les reins par le moyen des diurétiques par un mouvement retrograde dans les lymphatiques, (ce que pensoient aussi Willis et Darwin) car Darwin voyant que les purgatifs changeoient le mouvement péristaltique des intestins, avoit imaginé que cela arrivoit aussi dans les lymphatiques, mais 1.° il faudroit que le liquide fût le même, 2.° que les purgatifs ne puissent pas procurer d'évacuation aqueuse lorsqu'il n'y auroit point de liquide hydropique, ce qui n'est pas.

Le Dr. G. réduit à deux toutes les indications curatives, la première consiste à faire cesser les causes de la maladie.

La seconde à évacuer le fluide épanché.

Et d'après les faits suivans : 1.° que le fluide hydropique est différent de l'humeur qui s'exhale naturellement dans les cavités du corps.

2.° Qu'il est au contraire semblable à celui que produit l'inflammation.

3.° Qu'il se trouve ordinairement compliqué de quelqu'altération provenant d'une inflammation.

4.° Que l'hydropisie succède fréquemment à des maladies inflammatoires.

Il conclut que cette maladie est ordinairement le produit d'une inflammation et que l'une ou l'autre de ces deux indications a toujours été adoptée et suivie par les médecins distingués dans tous les temps, c'est-à-dire, qu'ils ont employé les médicamens capables d'augmenter une secrétion humorale, ou seuls ou combinés avec un traitement délibitant, ou bien ils ont joint les évacuans avec des stimulans. D'où l'on peut rapporter à trois divisions principales tous les cas d'hydropisie.

1.° Ou l'hydropisie sera causée et entretenue par l'inflammation des parties où elle a son siège.

2.° Ou la cause en aura peut-être disparu, ou naturellement, ou par les secours de l'art, et la circulation générale pourra être dans un état naturel, mais l'eau ne sera pas absorbée, parce que les lymphatiques auront été comprimés et auront trop souffert.

3.° Ou cet état phlogistique aura non-seulement disparu, ou il aura laissé après lui une foiblesse générale, qui peut provenir ou de ce que l'amas d'eau aura pu gêner la chylification, et la sanguification, ou parce qu'il existe des altérations organiques qui empêchent le libre exercice des fonctions.

Il faut s'assurer si l'état inflammatoire existe encore ou s'il est dissipé, car c'est sur cette connoissance seule que repose le succès du traitement.

La première indication n'a lieu que lorsque l'inflammation existe encore; mais la seconde convient toujours

Pour remplir la première, il faut employer la saignée, les contro-stimulans, et les substances débilitantes, même celles qui affoiblissent en produisant l'évacuation des

humeurs animales; et qu'on a toujours préféré aux autres, parce qu'elles remplissent les deux indications, c'est-à-dire, qu'elles détruisent la cause de l'hydropisie, et qu'elles évacuent le fluide épanché, au moyen de l'augmentation secondaire d'absorption des lymphatiques, par la diminution de matière liquide dans le système de la circulation. Ces remèdes même suffiront toutes les fois que l'inflammation sera légère.

Lorsque l'inflammation n'existe plus, il faut seulement remplir la seconde indication, mais comme les médicamens que l'on emploie alors peuvent affoiblir le système, on doit les combiner avec d'autres substances capables de contrebalancer leur action affoiblissante, et ce sera des stimulans.

Dans le troisième cas, où non-seulement l'inflammation a disparu, mais où il existe un affoiblissement du système, on doit toujours remplir la seconde indication, donner les évacuans, mais il faudra employer de plus forts stimulans, afin de réparer et de rétablir les forces du malade.

D'après cette théorie, la ponction ne peut guérir radicalement l'hydropisie que lorsque l'inflammation a cessé; si elle existe encore, cette opération est inutile, à moins que l'on n'administre en même temps les contro-stimulans ou bien la saignée, etc. qui sont donnés dans le but d'abattre l'inflammation, qui est la source de l'hydropisie.

Le Dr. G. répond à l'objection qu'on pourroit lui faire, que l'hydrocèle se guérit par l'injection de substances stimulantes, qui devroient au contraire augmenter l'inflammation, en rappelant que c'est un certain degré d'inflammation qui peut produire la sécrétion séreuse qui constitue l'hydropisie, et qu'il est assez probable qu'en changeant le mode inflammatoire on change aussi la sécrétion, qui de séreuse qu'elle étoit peut fournir une matière concrescible, qui oblitère de cette manière la cavité où le fluide étoit contenu.

ARTS INDUSTRIELS.

Notice sur la grande filature de coton établie à New Lanark et dirigée par Mr. R. Owen. Par M. A. Pictet, l'un des Rédacteurs de ce Recueil.

Si, après avoir essayé de décrire sommairement deux des nombreux chefs-d'œuvre de l'industrie anglaise (1) nous nous sommes laissés aller à exposer avec amertume les conséquences nuisibles au bonheur public qui nous sembloient inséparables de l'abus du système des machines, nous sommes bien éloignés de nier que les artifices mécaniques offrent dans beaucoup de cas, des supplémens très-précieux à l'industrie manuelle, et de croire qu'il fût convenable de restreindre l'activité et la fertilité des inventeurs par des mesures répressives quelconques. Nous avons voulu seulement signaler les écueils, en même temps que nous faisions entrevoir, par un ou deux exemples, l'étendue et les richesses de l'océan du génie. Si nous pouvions nous étendre sur ce sujet, il ne seroit peut-être pas très-difficile de poser quelques principes, d'après lesquels les inventeurs eux-mêmes seroient conduits à diriger leurs méditations vers le plus grand avantage de la société, en même temps que vers le leur propre, et à chercher, par certaines compensations, à adoucir, quelquefois même à faire disparoître, quelques-uns des graves inconvéniens qu'entraîne dans

(1) La presse d'imprimerie, et la machine à fabriquer les cardes; l'une et l'autre mises en action par la vapeur. (Voy. page 52 de ce vol.)

une grande société, l'adoption du système manufacturier, lorsqu'on s'y jette tête baissée, et qu'on l'embrasse dans toute sa sécheresse commerciale, et dans tout l'égoïsme, tant individuel que national, qui l'accompagne presque toujours.

Nous éprouvons beaucoup de plaisir à pouvoir offrir aujourd'hui à nos lecteurs un exemple remarquable de l'effet de ces correctifs qu'on peut employer, avec le succès le plus encourageant, à diminuer la plupart des inconvéniens, physiques et moraux, d'une grande manufacture, de l'espèce de celles qui réunissent presque tous ces inconvéniens au plus haut degré ; par exemple, d'une filature de coton. La plupart des curieux qui visitent ces établissemens gigantesques en sortent d'ordinaire plus navrés qu'agréablement frappés de ce qu'ils ont vu ; l'impression a été pour nous toute opposée dans l'immense filature établie à New Lanark, entre Edimbourg et Glasgow, et principalement dirigée par Mr. R. OWEN. Là, une population d'environ 2400 individus, dont 1500 ouvriers, aide à la rivière Clyde employée presque entière comme principe moteur, à filer en un jour, au moyen de cent mille bobines tournant à-la-fois, une longueur de fil de coton qui, mis bout à bout, feroit deux fois le tour du globe. On travaille rarement sur une plus grande échelle ; et les conséquences d'un essai physico-moral exécuté sur de telles proportions doivent être assez concluantes.

Cet établissement nous étoit connu de réputation ; on en trouve une description sommaire dans ce Recueil, à l'occasion d'un écrit qui renferme les principes de son chef actuel, et dont nous avons donné l'analyse (1). Le désir de le visiter a été l'un des motifs qui nous

(1) *New views of Society*, *etc.* Voyez tome III, page 49 de ce Recueil.

ont conduit cette année jusqu'en Ecosse ; et on pourroit aller bien plus loin sans rencontrer d'objet aussi digne d'attention ; il l'est sous deux points de vue que nous considérerons séparément ; 1.° comme entreprise industrielle ; 2.° comme une belle expérience morale, dont les résultats sont très-dignes d'attention, et produisent une de ces compensations dont nous parlions tout à l'heure.

En 1784 il n'existoit rien dans l'emplacement où l'on voit actuellement l'active et industrieuse population de New Lanark. La rivière Clyde, après avoir terminé peu au-dessus de ce local ses belles cascades, erroit sur le vallon élargi, en cet endroit, dont elle rendoit le sol marécageux. A cette époque, les inventions ingénieuses de Sir R. Arkwright pour filer le coton par des machines attiroient l'attention de tous les manufacturiers d'Angleterre ; on mettoit à contribution toutes les rivières et jusqu'aux ruisseaux, comme principes moteurs ; la Clyde ne put échapper à l'œil pénétrant de Mr. Dale, voisin de cette rivière.

Un premier moulin à coton fut établi en 1785 près de la rivière, et une prise d'eau souterraine amena l'eau sur les rouages. En 1788 un second bâtiment fut élevé, brûlé la même année, et rebâti en 1789, à l'aide de l'admirable secours des assurances contre les incendies. Un troisième, puis un quatrième moulin suivirent ceux-là de près ; et on prendra une idée de l'énormité de ces avances en apprenant que chacun de ces bâtimens a, de 150 à 160 pieds de long sur 40 à 50 de haut, et qu'il renferme jusqu'à sept étages, remplis d'ateliers ou de magasins du haut en bas. La valeur totale de l'établissement est estimé deux cent soixante mille liv. st.

Derrière les moulins bâtis le long de la rive droite de la rivière sont d'autres édifices destinés aux préparations du coton, opération dont la série est adroite-

ment combinée dans le double but de l'épargne du temps, et de la régularité des effets. Le coton en laine, ou brut y passe d'abord dans une machine à nettoyer; au sortir de cet appareil, des jeunes filles pèsent chaque dose destinée à chacune des divisions des ateliers, et l'étendent sur une bande de toile terminée par un rouleau de bois (comme une carte de géographie); on roule le lit de coton dans sa toile, ce qui forme un cylindre; tous ces cylindres sont jetés dans une caisse qu'un chariot mène, par un conduit souterrain, au bas d'une chaîne verticale sans fin, à chapelets, ou plutôt à crochets; l'eau la fait mouvoir; on place chaque rouleau horizontalement sur deux crochets, et ainsi de suite; tous les rouleaux sont élevés rapidement dans chaque atelier, où on les distribue, et les vides redescendent par la même chaîne sans fin. On a introduit dans cette partie de l'établissement des perfectionnemens si considérables relativement au meilleur emploi du temps, qu'on lui fait produire actuellement six fois plus d'ouvrage que jadis, dans la journée.

Un peu plus loin est un vaste atelier de fondeurs, de tourneurs, de charpentiers, menuisiers, etc. en un mot de tous les métiers qui contribuent à la complète exécution des machines. La fonderie est considérable, car on y exécute des roues de vingt-quatre pieds de diamètre, dont les rayons et les axes sont en fonte de fer, et les aubes en bois. Celles-ci sont disposées en façon d'auges, de neuf à dix pieds de long; l'eau leur arrive par la partie supérieure de la roue, sans chûte, elle n'agit que par son poids. Il y a dix de ces roues en activité; la prise d'eau qui les fait mouvoir amenoit, quand nous l'avons vue, (c'est-à-dire par une grande sécheresse) la Clyde toute entière sur les rouages; dans les crues de la rivière elle n'en amène que $\frac{1}{80}$ partie.

A peu près parallélement aux quatre grands édifices des moulins, et séparées d'eux par une espèce de place

publique, sont les maisons d'habitation des ouvriers, bâties en belle pierre de grès, et dont l'ensemble forme une espèce de village, au centre duquel est un bâtiment de cent quarante-cinq pieds de long sur quarante-cinq de large, et de trois étages, destiné à l'instruction et à l'amusement, comme nous le dirons bientôt. Le premier étage est divisé en deux très-vastes pièces, dont la plus grande est garnie de bancs et de pupitres pour les leçons de lecture, d'écriture et d'arithmétique; une galerie l'environne de trois côtés, et vers l'extrémité est une chaire pour les discours d'occasion: cette pièce peut recevoir mille à douze cents personnes. L'autre salle n'a pas de bancs, elle est destinée à des exercices dont nous parlerons.

Il n'y a point de cabaret, ni de lieu où l'on vende des liqueurs dans tout le village; mais une institution économique très-bien entendue y supplée. Un des édifices est employé comme magasin général de dépôt, et comme lieu de vente en détail de tout ce dont la nombreuse population peut avoir besoin, en denrées de toute espèce, sèches ou liquides, servant à la nourriture; en étoffes de tout genre pour vêtemens, de la tête aux pieds; en meubles, en ustensiles de ménage, en outils; le tout acheté en gros, au meilleur prix et de la meilleure qualité possible, et revendu en détail aux ouvriers, qui peuvent se pourvoir là, à prix d'achat. Chacun a son compte ouvert au magasin sur un livret, dont la première page porte ce qu'il gagne par semaine, et sur lequel on inscrit ce qu'il envoye chercher par sa femme ou son enfant, en le débitant de la valeur. C'est au garde-magasin, à faire attention que les livraisons ne dépassent pas le gain hebdomadaire. L'ouvrier trouve une grande économie de temps et d'argent dans ce régime, il n'a jamais à marchander, et il est toujours sûr d'avoir la meilleure qualité de chaque chose; il n'y a point de mouvement d'espèces; toutes ces transactions se font à la plume.

Une retenue de $\frac{1}{60}$ sur le salaire de chaque individu forme un fonds pour les vieillards et les malades; un chirurgien établi au village, et entretenu aux frais de l'établissement, les traite gratis; ils sont toujours en très-petit nombre; le salaire des ouvriers des deux sexes et de divers âge varie, depuis 2 shel. à 25 et 30 par semaine; une femme jeune et active peut gagner jusqu'à 40 shellings.

A tous ces avantages économiques dont jouissent ces ouvriers sera joint, dans peu, celui d'une cuisine générale et de grands réfectoires, où ceux qui le préféreront (car tout est volontaire dans le régime de l'établissement) pourront prendre leurs repas ensemble. Nous avons visité en détail l'édifice destiné à cet objet particulier; et les dispositions, presqu'entièrement terminées, nous ont paru combinées avec beaucoup de convenance. Les moyens économiques d'emploi du combustible et de distribution de la chaleur y sont tous adoptés. Les salles de réfectoire sont meublées de tables parallèles, de sept à huit places, afin que chaque famille puisse se réunir si elle le désire, et jouir ainsi des avantages de la vie commune sans trop sortir de la vie domestique. Au rez-de-chaussée sont deux vastes cuisines, un four, des magasins, et le logement des personnes occupées de cette manutention; au premier sont les réfectoires; au second les salles de réunion et de lecture; car il y aura une collection de livres appropriés au genre de la population. Ce bâtiment a cent cinquante pieds de long sur quarante-cinq de largeur, et trois étages.

Derrière les maisons d'habitation, et dans la pente de la colline qui forme l'un des côtés du vallon de la Clyde, sont des petits jardins cultivés par chaque ménage et qui le fournissent de légumes. Mais, Mr. Owen, qui a pour principe qu'une manufacture qui exige un rassemblement d'ouvriers, ne peut s'allier avec leur santé

et leur bien être qu'autant qu'elle est combinée avec des occupations agricoles ; travaux qui, selon lui, devroient être l'occupation principale, et la partie mécanique seulement l'accessoire ; Mr. Owen, disons-nous, va étendre considérablement l'espace alloué aux ouvriers pour la culture ; il y destine, dans sa totalité, un amphithéâtre naturel, qui s'élève au-dessus du village, sur une étendue de sept à huit acres, et dans la plus heureuse position ; il sera entouré d'une plantation d'arbres, formant une promenade déjà commencée, qui aura une étendue de près de deux milles, et d'où on jouit d'une vue ravissante.

L'intérieur des ateliers, dont le temps ne nous permit de visiter qu'une moindre partie, nous parut assez semblable à ce qu'on voit ailleurs dans ce genre, sauf un degré de perfection rare dans l'exécution mécanique des appareils. Sur les cent mille bobines qui tournent, environ un quart sont mises en mouvement par l'eau ; les trois autres quarts sont mues par la mécanique à chariot connue sous le nom de *mull-jenny*. Chaque ouvrier (ou ouvrière) chargé de conduire un assortiment de bobines, a un compte de bonnes notes ouvert en quatre degrés ; *mauvais*, *médiocre*, *bon*, *excellent*. A ces quatre qualités sont attribuées quatre couleurs, *bleu*, *jaune*, *rouge*, et *blanc*, qui recouvrent les quatre faces d'un petit parallélépipède de bois pendu à la paroi, vis-à-vis de la place ordinaire de l'ouvrier. Le contre-maître, qui tient le registre de conduite de celui-ci suspend lui-même, à la fin de chaque semaine, l'index de bois, en laissant en dehors la couleur méritée. Ainsi, en parcourant les ateliers, Mr. Owen voit d'un coup-d'œil le degré de mérite de chaque ouvrier auprès duquel il passe ; et il nous disoit que, le plus souvent, il pouvoit deviner sur la figure même de l'individu, comme dans un miroir, la teinte, avant de l'avoir vue. Il est dans ses principes de n'employer avec eux que des voies de douceur

et de persuasion ; s'ils s'y montrent obstinément réfractaires, ils sont renvoyés; et ce cas a été fort rare. Les contraventions à la police des ateliers et de l'établissement en général, sont punies par des amendes; et, un fait très-marquant prouve, ou l'efficacité de ce moyen, ou les bonnes dispositions de la masse générale de cette population, c'est que le montant annuel de ces amendes ne dépasse guères 40 shellings (48 francs).

Nous passons insensiblement de la partie mécanique à la partie morale de l'établissement ; il est temps d'y arriver tout-à-fait.

Un des principes favoris de Mr. Owen, est que pour rendre l'homme bon, il faut sur-tout le rendre heureux. Il tâche de mettre cette maxime en pratique dans toutes les périodes de la vie de ses ouvriers. Ainsi, point d'engagement ni d'apprentissage; on entre et on sort à volonté comme ouvrier, en avertissant le chef un mois d'avance. Le travail de la journée n'est que de dix heures et demie, tandis qu'ailleurs on le pousse jusques à quinze heures sur les vingt-quatre. Enfin on pourvoit à l'amusement pour les heures de loisir et les jours de fête ; notre première visite à la manufacture ayant eu lieu dans la soirée de l'un de ces jours, nous trouvames, non pas un, mais deux bals en pleine activité ; l'un spécialement peuplé des ouvriers et ouvrières de la fabrique, celles-ci mises très-proprement; l'autre, composé sur-tout des habitans de la ville voisine (Lanark) qui avoient préféré le local d'une loge de franc-maçons appartenant à la manufacture, au leur propre. Les musiciens étoient tous des ouvriers de l'établissement.

Mais c'est sur-tout dans les soins que prend Mr. Owen de l'éducation des enfans nés dans l'établissement que sa philanthropie trouve son principal exercice et sa récompense la plus douce. Ces soins dérivent sur-tout d'un principe, vrai dans certaines limites, mais qu'il pousse à l'extrême, soit dans sa rigueur théorique, soit dans

ses conséquences : c'est que le moral de l'homme n'est que l'effet nécessaire des circonstances indépendantes de lui, et qui le modifient et le modèlent, pour ainsi dire depuis sa naissance. Dans cette idée, Mr. O. doit mettre tout en œuvre pour produire sur cette génération qui naît et se développe sous son influence, toutes les impressions qui tendront à en faire des hommes utiles et heureux. Et pour se donner le temps nécessaire, il s'y prend de bien bonne heure ; l'éducation commence chez lui à deux ans ; et il la prolonge le plus tard possible ; car aucun enfant n'est admis dans les ateliers avant dix ans révolus (tandis que partout ailleurs en Angleterre ils y entrent à neuf ans). Il y a donc pour les enfans des ouvriers, *huit années d'éducation*, remplies, comme on va en juger par l'emploi d'une journée ordinaire, série d'occupations dont nous avons été témoins, et qui se répète trois cents fois dans l'année. Le nombre des enfans qui y participent s'élève de trois cent soixante à quatre cents.

De deux à cinq ans, il n'y a guères à soigner que l'éducation physique, à laquelle on associe pourtant la petite moralité de cet âge. A cet effet, les enfans sont réunis dès le matin, sous l'inspection constante d'un homme et d'une femme, d'un caractère choisi pour cette vocation. Ces enfans ne font guères autre chose que s'ébattre et jouer ensemble, dans une vaste cour, lorsqu'il fait beau, ou dans une grande salle, où nous les trouvames réunis dès sept heures, au nombre de plus de deux cents. C'étoit un spectacle charmant, quoiqu'un peu bruyant ; tous avoient l'air content et heureux ; quelques-uns, même des plus petits, venoient saluer l'étranger, et lui tendre leurs petites mains, avec un regard où se peignoient la gaîté et la bienveillance. Leurs figures étoient pour la plupart jolies, et toutes, brillantes de santé. Ils jouissent là de toute la liberté possible, sauf celle de se faire du mal ; et la preuve que le tapage ne va pas trop

loin est dans ce fait, que, pendant une année entière, pas une des vitres du sallon n'a été cassée. On cherche sur-tout à les diriger de manière à faire naître et à encourager chez eux les habitudes de support et d'affection réciproques. Passant dans la salle voisine, nous y trouvames la réunion des enfans des deux sexes, dont l'instruction proprement dite, commence; c'est-à-dire, de cinq ans à dix. Les garçons et les filles occupoient séparément les deux faces opposées de l'emplacement. On commença par des espèces de manœuvres à demi militaires, ou plutôt gymnastiques; des mouvemens de tête, de bras, des à droite et à gauche, demi tours. etc. marches, selon divers pas; le tout commandé par un maître, et au son de deux petits fifres et d'un tambour, faisant partie des élèves. Après ces exercices, auxquels tous prirent part, on fit de part et d'autre un choix des meilleurs danseurs, qui exécutèrent des danses écossaises (reels) au son d'une clarinette; à la danse succédèrent des chants en chœur, d'anciennes ballades, et d'hymnes patriotiques. Après quoi les enfans furent classés selon les âges et les divers degrés d'instruction qu'ils alloient recevoir; les plus grands passèrent dans la grande salle d'école dont nous avons parlé, et se distribuèrent sur les bancs, où les leçons de lecture, d'écriture et d'arithmétique commencèrent. Ces leçons se donnent avec beaucoup d'ordre, mais selon l'ancienne méthode Nous vimes de belles écritures, et les tâches d'arithmétique s'élevoient à la règle de trois. On prend soin, jusques dans les modèles d'écriture, d'inspirer de bons principes (1).

(1) En voici que nous copiames sur place. *Quit alluring company. — Abstain from vicious habits. — Benevolence gains esteem. — Quiet mind create contentment.* Fuyez les compagnies séductrices. — Abstenez-vous d'habitudes vicieuses. — La bienveillance gagne l'estime. — Le repos de l'ame crée le bonheur. [R]

Le soir, l'Institution est ouverte à ceux des jeunes gens des deux sexes qui sont déjà occupés pendant le jour en qualité d'ouvriers. Ils y viennent, au nombre de deux à trois cents, suivre les mêmes cours d'instruction que ceux du matin, y compris la danse et la musique ; il y a une fois la semaine un concert vocal et instrumental, composé presqu'en entier d'individus appartenant à la fabrique ; les parens et le public y sont admis.

Pour bien apprécier tout le bienfait d'une éducation aussi complète et commencée d'aussi bonne heure, il faut se mettre un moment à la place des parens, qui, appelés pour toute la journée au travail, hors de leur domicile, sont ordinairement tourmentés, du matin au soir, de l'idée des enfans qu'il a fallu laisser seuls au logis, exposés à mille inconvéniens ou dangers, tant réels qu'imaginaires, mais sur-tout privés de toute espèce d'éducation; ici, dans ce long intervalle d'absence du logis, tout est pour eux sécurité, jouissance. Ils savent que leurs enfans sont en bonnes mains, utilement occupés, et formés à la discipline, au respect de l'autorité, aux bonnes habitudes sociales. Nous avons omis de dire qu'on enseigne aux jeunes filles à tricoter et à coudre, en sus de l'instruction générale ; et lorsque la cuisine commune sera établie elles y seront admises, à tour de rôle, pour s'y former aux soins et à l'économie domestiques.

L'opinion assez, et trop répandue, que Mr. Owen, dans son système d'éducation pour la classe manufacturière, néglige d'inculquer de bonne heure les principes religieux, nous fit jeter les yeux sur le livre dans lequel la classe inférieure apprenoit à épeler. Il étoit intitulé *The child's ladder, Extracts from scriptures, with tales*, etc. c'est-à-dire, l'*Echelle de l'enfant*, ou *Extrait des Ecritures, avec des histoires*, etc. par Lennie. L'existence de deux ecclésiastiques, l'un du culte anglican, l'autre

catholique, entretenus aux frais de l'établissement, et celle de deux chapelles, sont aussi les preuves du respect de son chef pour les cultes professés dans son pays ; mais il s'en tient là, et certes, ce n'est pas assez; on voit avec regret qu'une morale d'ailleurs pure, ne soit pas rapportée au christianisme, qui la dicte dans sa plénitude, et qui lui donne une base, sans laquelle l'édifice religieux peut s'écrouler sous les orages des passions, ou disparoître derrière les faux calculs de l'intérêt humain. Nous l'avons pressé plus d'une fois sur ce sujet; il se défend, ou plutôt il essaie de se défendre, en alléguant la différence des croyances et des cultes, qui pourroit introduire un germe de division ; en disant qu'il ne veut procurer aux élèves que des connoissances positives, indubitables, et rien d'incertain comme le sont plus ou moins, selon lui, tous les systèmes religieux. On peut répondre que le christianisme prescrit la tolérance et la charité, et par conséquent la paix entre tous; et quant à la *certitude* qu'il exige, qu'avons-nous de *certain*, dans le sens où il le demande, que les vérités, ou plutôt les abstractions, mathématiques, qui ne sont elles-mêmes plus vraies au moment où on veut les appliquer à la matière? Ce qui est certain, c'est qu'on ne gagne rien à vouloir détrôner la conscience, pour prétendre lui substituer des calculs d'intérêt personnel, calculs dont les bases flottent avec les circonstances, avec toutes les erreurs du jugement, et ne garantissent rien. Le système moral de Mr. O. plus la religion, ne laisse rien à désirer; moins elle, il est incomplet, inquiétant, comme une pyramide dressée sur sa pointe; qu'elle soit régulière tant qu'on voudra, elle n'est pas stable.

Et c'est bien dommage ; car le résultat du moment est admirable. En voici le tableau raccourci, tracé de la main d'un des compatriotes de Mr. Owen, qui nous adressa une lettre à son sujet dans laquelle, après d'amères réflexions sur l'influence fatale des manufac-

tures, sur les mœurs d'une nation, il s'exprimoit en ces termes (1) : « C'est donc un bel exemple, disoit-il, soit pour l'Angleterre, soit pour le continent, que celui d'un vaste établissement, dans lequel l'ordre moral est maintenu, où les enfans reçoivent une excellente éducation, où les gens âgés ou infirmes sont secourus, où le bien être de la population qui travaille est non-seulement compatible avec les profits du propriétaire, mais en rapport direct avec l'accroissement de ces mêmes profits; dans lequel enfin, les intérêts de l'entrepreneur et de l'ouvrier sont absolument confondus. C'est là une véritable découverte, et qui mérite d'être universellement répandue. Ainsi, par exemple, pendant la durée de l'embargo américain, le propriétaire se trouva en avance de 7000 liv. st. pour faire travailler ses ouvriers pendant que la vente étoit suspendue. Il est probable qu'il a été largement payé de ce sacrifice par le dévouement avec lequel ses ouvriers ont travaillé pour lui. »

Le hasard nous offrit, peu de minutes après notre arrivée inattendue à New Lanark une preuve touchante des sentimens d'affection dans lesquels ce dévouement, qui est bien réel, prend sa source. C'étoit un jour de fête pour la ville (2), à l'occasion de la visite annuelle des limites de l'arrondissement; on avoit permis à la manufacture d'y participer, (quoique le chommage d'un jour fasse perdre 70 liv. st. au propriétaire). Du sallon de compagnie où nous étions en conversation, on entendit des tambours et de la musique. En sortant, sur le perron, nous vimes arriver une troupe en bon ordre précédée

(1) *Bibl. Univ.* Tome III, page 207.

(2) La ville de Lanark n'est qu'à un mille de la manufacture, et la très-jolie demeure de Mr. Owen touche presque à celle-ci, sans aucun des inconvéniens du voisinage. [R]

précédée de douze enfans de dix à douze ans vêtus à la Romaine, en bonnets ornés de fleurs, et jouant (fort bien) une marche, accompagnée de la caisse, battue aussi par des enfans. Cette bande joyeuse étoit suivie d'une troupe d'hommes bien vêtus, marchant deux à deux, qui se rangèrent en demi cercle sur le boulingrin en face de la maison. L'un d'eux s'avança portant la parole au nom de ses camarades présens, les artistes mécaniciens de la manufacture; et adressa à Mr. Owen un compliment rempli d'expressions de respect, d'attachement, et de reconnoissance. Il y répondit avec beaucoup d'àpropos; et fit apporter des rafraîchissemens à toute la troupe qui défila ensuite en bon ordre. C'étoit la troisième des processions qui s'étoient succédées dans le jour, à-peu-près sous la même forme.

Rien de plus agréablement situé que l'habitation de Mr. Owen, sur le penchant de la colline qui domine la Clyde; il est voisin par la distance réelle, mais absolument séparé par les mouvemens du terrain et par de belles plantations, de tout le fracas de cette industrie, qui contrasteroit trop avec le calme champêtre qu'il a voulu aussi se procurer. Là il jouit en paix de tout le bien qu'il a fait, de celui qu'il opère chaque jour, de celui qu'il médite. Nous croyons que s'il manque quelque chose à son bonheur c'est le même défaut qui nous a péniblement frappés dans son système de morale. Mais à tout autre égard, l'expérience est belle et concluante; on se plaint de ce que les grandes manufactures en général, et les filatures en particulier, sont trop souvent des foyers de destruction physique et de corruption morale; ici tout est santé, prospérité, bonheur. Les élémens sont les mêmes, des hommes, et des machines; l'énorme différence des résultats est toute entière dans la mauvaise ou la bonne direction donnée par la volonté ordonnatrice, et sur-tout

dans la permanence de cette volonté lorsqu'elle est dans la bonne route, et constamment animée par une philanthropie éclairée et profonde qui appartient au caractère.

ARTS ÉCONOMIQUES.

ON THE APHLOGISTIC LAMP, etc. Sur la Lampe aphlogistique. Par le Dr. Ed. Daniel CLARKE, Professeur de minéralogie dans l'Université de Cambridge. (*Thomson's annals*, avril 1818).

(Traduction).

MR.

DEPUIS que je vous ai communiqué mes observations sur le météore vu à Cambridge, il a paru dans le cahier de mars de votre Recueil un article sur la *Lampe sans flamme* à laquelle je faisois allusion à la fin de ma lettre. Il paroît qu'on ignore encore à qui l'on doit cette ingénieuse découverte (1) qui n'est qu'une extension de celle de Sir H. Davy relativement à l'éther. Mr. Holme, qui l'apprit par hasard dans le magasin de Mr. Cary dans le Strand, nous fit part, à Cambridge, de cette application du moins curieuse, si elle n'est peut-être importante, de la découverte du savant chimiste. Nous réussimes, dès la première tentative pour répéter le procédé, et je montrai à mes auditeurs dans une de mes leçons, une lampe ainsi en ignition constante durant plusieurs heures. Mais je n'avois alors aucune idée

(1) On l'apprendra tout à l'heure.

du degré de lumière et de chaleur que pouvoit fournir cette lampe *aphlogistique;* et comme plusieurs de vos lecteurs pourroient être dans le même cas, je vais exposer en peu de mots comment on peut lui faire produire un degré de lumière, non seulement suffisant pour permettre de lire les plus petits caractères d'impression, mais qui rayonne avec une splendeur égale à celle des combustibles brûlant dans l'oxigène, et qui est accompagné d'une chaleur si forte, que l'alcool prend feu, et que la lampe se rallume spontanément peu de secondes après qu'on l'a éteinte.

On sait déjà que le fil de platine destiné à la lampe aphlogistique ne doit pas avoir plus de $\frac{1}{100}$ de pouce de diamètre. On en roule douze tours en spirale autour d'un morceau de tuyau de pipe; ensuite on adapte cette spirale à la lampe, de manière que la mêche se trouve renfermée dans les six tours inférieurs de la spirale, et que les six autres la dépassent en dessus. Mais, neuf personnes sur dix, en procédant simplement ainsi, ou ne réussiront pas, ou ne produiront que peu d'effet, seulement parce qu'elles auront donné un trop grand diamètre à leur spirale, ou bien parce que le coton de la mêche s'y trouvera trop serré et aussi tordu en spirale. La mêche doit être petite, et fort peu serrée dans le porte-mêche de la lampe, et chaque fibre de coton doit être aussi droite qu'il est possible. Le diamètre des tours de la spirale doit être exactement de $\frac{1}{25}$ de pouce, et il faut les rapprocher les uns des autres autant qu'il est possible sans se toucher. Ceux d'en haut sur-tout, plus encore que ceux qui entourent la mêche, doivent être serrés. J'ai réussi le mieux avec six tours de la spirale au-dessus de la mêche, et neuf et demi autour d'elle. La lumière qu'elle donne alors est si intense que l'œil peut à peine la soutenir; elle éclairoit entièrement un corridor, et l'alcool se ralluma deux fois spontanément par suite de la forte chaleur dégagée. Lorsque la

même lampe, après qu'on l'a soufflée reprend son état d'ignition, et devient aphlogistique, je puis lire, à sa lueur les gazettes, et des notes écrites à la main d'un caractère très-menu.

Je suis, etc.

E. D. CLARKE.

LETTRE DE MR. ELLIS A MR. CARY, Ingénieur en instrumens de physique et de mathématique dans le Strand à Londres; sur la Lampe sans flamme.

Bath, 21 *Février* 1818.

MR.

JE vous remercie du platine laminé, et en fil, que vous avez eu la bonté de m'envoyer en m'indiquant l'expérience à laquelle on l'applique. Il est singulier que ce soit précisément celle que je crois avoir le premier imaginée et exécutée, il y a plus de six mois. L'idée qu'on pouvoit maintenir rouge pendant un temps illimité un fil de platine, m'engagea à vous en demander au mois d'août dernier, et je l'appliquai à une petite lampe à l'esprit-de-vin, à-peu-près de la manière que vous m'indiquiez. J'obtins ainsi un degré de lumière suffisant pour voir l'heure à ma montre placée à la distance d'un pied du fil en ignition. Si on souffle sur le fil, il perd sa lumière, mais en deux ou trois secondes il rougit de nouveau. Je fis voir cette expérience à plusieurs personnes; entr'autres au Dr. Wilkinson, qui la montra dans ses leçons. Je serois curieux de savoir si cette expérience a été faite à Londres avant l'époque dont je parle.

Je suis, etc.

F. ELLIS.

ARTS MÉCANIQUES.

On welding cast steel and cast iron, etc. Sur la manière de souder l'acier fondu au fer de fonte, par T. Gill Esqr. (*Thomson's annals*, avril 1818). *(Traduction).*

Londres, 14 *Mars* 1818.

On a toujours considéré comme une opération difficile celle de souder l'acier fondu au fer; et c'est à Sir Thomas Frankland que les forgerons ont l'obligation des premiers renseignemens fournis sur cet objet. Il prescrit de commencer par donner au fer une chaude suante, et de chauffer l'acier autant qu'il peut le supporter sans se détériorer. Alors, avec un peu de dextérité on peut souder les deux matières sans que l'acier en souffre sensiblement.

Mais, j'ai été fort surpris dernièrement en apprenant de Mr. Samuel Varley, mécanicien, qui a long-temps aidé lord Stanhope dans ses recherches, qu'un forgeron voisin de la demeure de ce lord, à Chevening, soudoit fréquemment ensemble des barreaux d'acier fondu, sans les gâter; et qu'ainsi, par exemple, il faisoit de deux vieux marteaux à piquer les meules de moulin, un excellent marteau neuf, et que pour prouver la bonté de son procédé, Mr. Varley avoit cassé en deux un barreau d'acier fondu, de la meilleure qualité, et qu'il l'avoit fait ressouder par ce forgeron sans que l'acier aît été le moins du monde détérioré.

Cette information réveilla, comme on peut le croire, ma curiosité; j'en ai souvent fait part aux artistes instruits que j'ai l'avantage de connoître; et pour la plu-

part, le fait s'est trouvé nouveau. Mais j'en ai rencontré aussi qui connoissoient le procédé, et en particulier Mr. Ch. Sylvestre de Derby, qui m'apprit qu'il avoit souvent fait cette opération et même plus facilement que la soudure de fer, vu que la chaude suante de l'acier fondu a lieu à une température fort au-dessous de celle nécessaire pour le fer. Il ajouta que la cause principale du non succès de ces opérations n'étoit autre chose que l'excès de chaleur donné par ceux qui croyent qu'on doit traiter l'acier comme le fer, et qui par suite de cette erreur, le gâtent tout-à-fait. Mais il faut aussi pour l'acier un verni vitreux différent de celui qu'on employe pour prévenir l'oxidation du fer, oxidation à laquelle l'acier est très-bien disposé, le sable fusible qu'on employe pour le fer ne convient nullement à l'acier. Il préfère le verre de borax, ou le simple verre de bouteille, formé de sable et d'alkali seulement sans mélange de plomb, comme dans le flint glass; il croit même qu'il y auroit de l'avantage à y ajouter de l'alkali.

J'ai appris que Mr. J. Scoot, habile mécanicien, connoît et employe depuis trois ans ce procédé; et qu'il a réuni ainsi, tout récemment quatre barreaux cylindriques d'acier fondu, longs chacun de quatre pieds, il en a formé un seul cylindre, qu'il a travaillé au tour en un mandrin de seize pieds de long pour tirer à la filière des tuyaux de plomb. L'union des quatre cylindres est si parfaite qu'on ne peut pas découvrir les points de contact.

Mais, (et ceci est encore plus singulier) j'ai appris de Mr. Jonathan Dixon (Ingénieur) qu'on peut réunir ou souder de cette manière deux barres de fer fondu, en logeant les deux bouts qu'on veut joindre dans un tube de fer forgé, qu'on chauffe au degré convenable, et qui sert comme de moule pour empêcher le fer fondu de couler au dehors pendant l'opération.

Pour assurer le succès de la soudure de l'acier fondu je conseillerois d'employer un feu de charbon de bois, de préparer, à la lime, les deux surfaces qui doivent se joindre, et qui doivent être bien nettes et décapées; de les saupoudrer de borax et de les lier ensemble solidement avec du fil de fer avant de les mettre au feu; et lorsque le borax, ou le verre de bouteilles commence à se fondre, de saupoudrer l'extérieur de la soudure, de ces mêmes fondans; enfin, de ne donner que le degré de chaleur absolument nécessaire pour que l'union des surfaces s'opère, afin que l'acier perde le moins possible de ses propriétés.

Je dois ajouter, qu'on voit assez fréquemment les forgerons de la campagne souder avec du fer forgé, du fer de fonte, au lieu d'acier, pour les gros instrumens d'agriculture tels que socs, coultres, etc. ils le font par économie, et pour les outils grossiers tels que ceux qu'on vient d'indiquer, cette pratique n'est pas à dédaigner.

Je suis, etc.

TH. GILL.

MÉLANGES.

ACCOUNT OF A METEOR, etc. Notice d'un Météore qui a paru accompagné d'une matière tombant de l'atmosphère, vu à Cambridge par le Prof. CLARKE, de cette Université, et par d'autres personnes dans le même lieu. (*Thomson's annals of philos. avril* 1818.)

LETTRE A L'EDITEUR DU JOURNAL.

MR.

JE me promenois avec deux amis aujourd'hui même, 6 février, aux environs de la ville, lorsque nous avons vu paroître du côté du nord un météore très-gros et très-lumineux, qui sembloit descendre verticalement vers l'horizon. Le temps étoit parfaitement serein, excepté un peu de brume du côté du nord, le soleil brilloit dans toute sa force. Il étoit environ deux heures après midi. Je crus, au premier instant, que ce n'étoit autre chose qu'un ballon enflammé par quelqu'accident, et qui retomboit en lambeau, mais la lumière intense du météore qui le disputoit en splendeur au soleil même, ne tarda pas à me convaincre de mon erreur. Il descendoit fort rapidement, et en apparence dans la verticale, ensorte que j'espérois pouvoir suivre de l'œil jusqu'à terre la matière enflammée qui s'y précipitoit; mais la lumière disparut à environ 15 degrés de hauteur apparente, et avant que le météore entrât dans la brume, qui, vers le nord, s'élevoit jusqu'à environ 12 degrés au-dessus de l'horizon.

Il est probable que ce phénomène aura été vu ail-

leurs (1). En attendant je vous communique ce dont j'ai été témoin oculaire. C'est le troisième de ces grands météores que je vois dans ce pays. Les deux premiers ont paru il y a long-temps, et de nuit; on les vit dans toute l'Europe; l'un d'eux parut en 1783; sa direction étoit presque horizontale, un peu incliné vers la terre. Le météore actuel, tel que nous le vîmes de Cambridge, avoit un peu la forme d'une bouteille de Florence; il laissoit après lui une trainée semée de points lumineux. Je n'ai pas de doute que si ce bolide eût paru pendant la nuit il n'eût égalé en grandeur apparente l'un ou l'autre de ceux que je viens de rappeler. On ne peut guères douter qu'il ne soit tombé quelque chose du côté du nord, mais on ne sait si ce sera sur terre ou sur mer (2).

Voici ma théorie de ce phénomène; elle me paroît simple. Je l'attribue à la chaleur et à la lumière qui se dégagent durant le passage d'un corps, de l'état aëriforme à l'état solide. Cette théorie se trouve singulièrement confirmée par l'expérience récente de l'ignition d'un fil de platine roulé en spirale autour de la mèche d'une lampe à esprit-de-vin; on y voit la *chaleur* et la *lumière* continuer à se produire pendant plusieurs heures après l'extinction de la flamme de la lampe, pendant aussi long-temps qu'il reste de l'alcool à évaporer. Je

(1) On a vu le même météore à Wattham au même instant et pendant plusieurs secondes. Il est décrit dans le *Norwich Mercury* du 14 février, comme un globe, bien terminé, de lumière blanche jetant de la flamme en arrière.

(2) Les papiers publiés dans le comté de Lincoln rapportent que les habitans ont éprouvé, à l'apparition de ce météore, une secousse analogue à celle d'un tremblement de terre, et qu'on a entendu un sifflement pareil à celui qui accompagne ordinairement la chûte des pierres météoriques.

ne sais qui est le premier auteur de cette expérience, mais je crois pouvoir l'expliquer en disant que l'hydrogène de l'alcool, se combinant avec l'oxigène de l'air, forme l'eau, et que par conséquent il y a de la chaleur dégagée.

Je suis, etc.

Remarque du Traducteur.

Nous ne sommes pas de l'avis de l'auteur sur la source de la chaleur dégagée par la chute de ces météores; il nous semble plus naturel de l'attribuer à la pression violente qu'ils exercent sur l'air, par suite de la rapidité de leur chute. Un fait que nous avons appris récemment nous semble confirmer cette théorie. Dans une visite aux curieuses usines de fer réunies à Tipton près de Birmingham, on nous a assuré que lorsque le petit barreau que forgent les faiseurs de cloux perd de sa rougeur, ils la lui rendent en l'exposant à un jet d'*air froid* qui, violemment comprimé, sort, avec une rapidité extrême, d'un robinet qu'on ouvre à cet effet. Cet air refoulé sur le fer pourroit y produire la chaleur et la lumière, tout comme dans le cas où un solide rapide le refoule. Il se peut aussi que le contact de cet air sur le fer encore un peu rouge y occasionne une vraie combustion.

M. A. P.

Réclamation de Mr. Peschier sur l'annonce de son travail sur la Farine d'orge, T. VIII, p. 334.

Mr.

Une erreur ayant été faite dans le rapport donné sur mon travail sur la farine d'orge, et des fausses conséquences en ayant été tirées, ayez la bonté de la redresser.

Le Mémoire que je lus à la Société Helvétique des sciences naturelles, avoit pour but de reconnoître la présence de l'hordeine dans la farine d'orge, d'en étudier la nature, et en examinant les changemens que ce principe éprouve, par la fermentation panaire et la germination, de rechercher quels seroient les moyens, que la chimie offriroit à l'agriculteur, pour modifier et rendre plus nutritive et d'une digestion plus facile cette substance si abondante dans l'orge: il n'y a été fait aucune mention de la découverte de principes nouveaux, et dans les détails donnés sur la fermentation panaire, il fut question des principes sucrés et gommeux que j'avois reconnus dans la pomme de terre, les observations de Mr. le Prof. Vogel se portèrent seulement sur la lente dissolution de ces deux principes, dans le lavage de la farine de pommes de terre, que j'avois observé et caractérisé, et qui paroîssent devoir être la cause de ce qu'ils n'avoient pas été reconnus plus tôt.

NOTICE DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE PARIS, PENDANT LE MOIS DE MAI.

4 Mai. On lit un Mémoire de Mr. le baron de Cholet sur un nouveau Cabestan ; — MM. Sané et Girard sont nommés Commissaires.

On lit une lettre de Mr. Vauquelin, Ingénieur des ponts et chaussées, dans laquelle il annonce une nouvelle sorte d'écluse inventée par le colonel Williams. — MM. Prony et Girard sont invités à en prendre connoissance.

Mr. Thénard lit, pour Mr. Berthollet, un Rapport sur le septième Mémoire de Mr. Chevreul sur les corps gras. Le Rapporteur trouve que ce travail renferme des vues nouvelles, et il le croit digne de l'approbation de l'Académie.

Mr. Channelh lit un Mémoire intitulé « De la possibilité de démontrer les véritables causes des aurores boréales.

L'auteur change d'abord le nom d'aurore *boréale* en celui d'aurore *terrestre*. Celles-ci sont, d'après son opinion, la conséquence des lois qui régissent le système planétaire ; et elles sont soumises à des règles fixes et invariables. Il représente le soleil comme un corps qui, sans avoir de chaleur propre, est susceptible d'embrâser les substances ignifères répandues dans l'air, etc.— L'auteur est interrompu dans ses conséquences par MM. Arago, Biot, Delambre, et d'autres membres, qui lui font remarquer entr'autres objections, qu'il ne tient aucun compte des phénomènes magnétiques qui accompagnent les aurores boréales. La discussion s'est prolongée, et

n'a pas permis de reprendre la lecture du Mémoire.

11 *Mai.* On lit une lettre de Mr. De Pellet, dans laquelle il présente une solution facile du problème géométrique de la trisection de l'angle, qu'on n'a pu résoudre jusqu'à présent que par des procédés longs et difficiles. L'auteur emploie à cette solution une courbe nouvelle qu'il nomme *Lipara*, et il en donne l'équation et les propriétés. Mr. Cauchy est invité à en prendre connoissance et à faire un rapport verbal à l'Académie.

Mr. Thénard fait hommage à l'Académie de la nouvelle édition de son Traité élémentaire de chimie.

Mr. Delambre présente, de la part de Mr. Pelaski, un ouvrage intitulé « Trigonométrie de l'homme, écrit en polonais.

Mr. Bessel, astronome de Kœnisgberg, adresse à l'Académie un ouvrage intitulé « Fondemens de l'astronomie, pour l'année 1755, d'après les observations du célèbre astronome Bradley; » Mr. Delambre fait sur cet ouvrage un Rapport verbal. L'auteur commence par la revue des instrumens employés dans l'observatoire de Greenwich au temps de Bradley, et avec lesquels cet astronome exécuta son grand travail sur les réfractions. On trouve ensuite le catalogue de quarante-huit étoiles principales, et de trois mille deux cent vingt-huit autres étoiles déterminées par les observations de Bradley, calculées par Bessel. Il y a un travail particulier pour établir la latitude exacte de l'observatoire de Greenwich; et ses résultats ne sont pas parfaitement d'accord avec ceux des autres astronomes qui se sont occupés de la même recherche. Mr. Bessel annonce aussi la troisième livraison de ses propres observations astronomiques à Kœnigsberg.

Mr. Manouri d'Hectot présente la première partie de son Mémoire sur une machine à feu. MM. Girard, de Prony et Gay-Lussac sont nommés Commissaires.

Mr. Thénard lit un Rapport sur le Mémoire de MM. Le Pelletier et Cavantou, qui avoit pour objet la matière

colorante de la cochenille. Les observations rapportées dans ce Mémoire sont nombreuses et intéressantes, mais il se pourroit que le principe colorant extrait par les auteurs ne fût pas entièrement dégagé de toute la matière grasse, à raison de la grande affinité de ces deux principes l'un pour l'autre. Le Mémoire est jugé digne de paroître dans la collection des savans étrangers. — Adopté.

Mr. Bosc fait un Rapport sur le Mémoire de Mr. de France, qui avoit pour objet quelques espèces de coquilles réunies au genre cabochon et qui méritent de former un genre nouveau. Le Rapporteur conclut à l'insertion du Mémoire dans la collection des savans étrangers, lorsque l'auteur aura bien déterminé le genre, et sa dénomination. — Adopté.

Mr. Girard lit un Mémoire de Mr. Le Gallois, Ingénieur en chef au corps royal des mines, sur les routes à ornières de fer en usage en Angleterre. Cette invention date d'environ trente ans. Auparavant on se servoit d'ornières de bois. On en a établi sur des échafaudages qui traversent des vallons; on calcule qu'il y a actuellement, tant en Angleterre qu'en Ecosse, une longueur d'environ deux cents lieues de ce genre de routes. Elles sont en général peu inclinées, suffisamment pour que les chars y roulent par leur propre poids. Lorsqu'il s'agit de remonter une pente, si elle est modérée, on emploie des chevaux; et une machine à vapeur, si elle est plus rude. On emploie quelquefois des chariots à vapeur qui en traînent plusieurs chargés, après eux. Il y a, dans quelques galeries souterraines, des plans inclinés garnis d'ornières de fer. L'économie que procurent ces routes à ornières de fer est très-grande; ces routes coûtent la moitié moins que si elles étoient pavées; leur entretien est moins coûteux et elles réduisent à un tiers les frais de transport. — MM. de Prony et Girard sont chargés de faire un Rapport sur cet objet.

Mr. Cuvier lit un Mémoire de Mr. Risseau intitulé « Coup-d'œil géologique sur les environs de Nice. » Cette ville est située au pied d'un amas de montagnes divisées en plusieurs groupes. Les sommités sont de formation primitive ; les bases sont du calcaire ancien ; et les collines, du calcaire secondaire. Celles-ci sont couvertes de végétaux, indigènes, et exotiques. Les couches calcaires ne s'élèvent pas à plus de cent mètres au-dessus de la mer; et la plus haute de ces montagnes ne dépasse guères mille mètres. Elles sont coupées par des vallons qui se dirigent du nord au sud, et au fond desquels coulent des torrens, dont les lits sont remplis de pierres roulées, de galets, et de pétrifications. Une de ces vallées est arrosée par le Var, qui reçoit plusieurs torrens; son lit est de formation primitive. La vallée de St. Barthélemi est fort étroite, et ses flancs sont composés de galets. La vallée de Montege est plus évasée; ses flancs sont formés, dans sa partie la plus basse, par des galets dont on peut distinguer plusieurs couches. Ils sont surmontés par des amas de pierres roulées. Le terrain des environs de la ville est calcaire, et d'une stratification régulière. On peut y distinguer trois époques bien distinctes et très-différentes. La première époque, qui répond à la formation la plus basse, est un calcaire subalpin, d'un blanc sâle, et analogue à celui du Jura. On y voit çà et là des nuances qui passent au pétrosilex, et un mélange avec du calcaire méditerrané. On y trouve des vestiges de mollusques, et dans quelques endroits une espèce de zoophyte blanc. La seconde formation est un calcaire mammelonné, à grain fin, qui ne se dissout que lentement et incomplétement dans les acides, et dont on ne peut faire de la chaux. Il présente diverses nuances, qu'on pourroit peut-être attribuer à des époques de formations différentes. La troisième est celle du calcaire méditerranéen, ainsi nommé par l'auteur, parce que sa masse renferme un grand nombre

de coquillages dont on retrouve dans la Méditerranée les analogues vivans. Ces coquilles sont pressées les unes contre les autres, entières et pour la plupart bien conservées; ce qui pourroit faire présumer qu'elles n'ont été enveloppées dans ce calcaire que lorsqu'il formoit une pâte prête à se durcir; et que par conséquent elles n'ont pas été agitées dans le fluide. D'après les restes d'animaux qu'on retrouve dans ces trois couches différentes, il est naturel de croire que dans la première époque il existoit des animaux, qui ont disparu à la seconde; et qu'il en a été de même de la seconde à la troisième. — La suite de ce Mémoire est remise à la séance prochaine.

18 *Mai.* On reçoit de la Société Royale de Londres le Recueil des observations faites à l'observatoire de Greenwich depuis le dernier Recueil publié.

Mr. le comte Dandolo, Vénitien, présente un ouvrage qui renferme l'ensemble des connoissances nécessaires pour bien diriger l'exploitation des vers à soie, et quelques modifications introduites dans les procédés ordinaires, pendant l'année 1816 dans le royaume Lombardo-Vénitien. — Mr. Bosc est chargé d'en faire un Rapport verbal à l'Académie.

Mr. Laplace lit une notice sur la rotation de la terre.

Mr. Arago lit un Rapport sur un Traité complet de géométrie descriptive par Mr. Varier. Il a remarqué dans cet ouvrage beaucoup de méthode et de clarté; il le croit digne de l'approbation de l'Académie; et on doit désirer que l'ouvrage soit livré à l'impression.

Mr. Girard lit un Rapport sur l'ouvrage de Mr. Le Gallois, dont on a parlé plus haut; il conclut à l'approbation de l'Académie.

Mr. Gouderet lit un Mémoire intitulé « Réflexions sur l'emploi du vide partiel, ou de la ventouse des anciens.» Il paroît qu'ils ont employé deux sortes de ventouses; l'une

l'une étoit de corne, et percée au sommet, d'un trou qui servoit à faire rentrer l'air dans l'intérieur quand on vouloit faire cesser la succion; l'autre étoit de verre, et semblable à celles qu'on emploie aujourd'hui. Mais comme le tissu enflammé que l'on introduit sous la cloche effraie le malade, et peut même occasionner une brûlure; et comme aussi, l'enlèvement de la ventouse ne se fait pas sans douleur, à cause du frottement qu'elle exerce; pour parer à ces inconvéniens, l'auteur a proposé une sorte de ventouse terminée par une tubulure, que l'on peut adapter à une pompe aspirante à air; la ventouse est percée d'une ouverture latérale par laquelle on peut faire rentrer l'air avant d'enlever la cloche. Mr. Gouderet remarque que dans tous les cas de pléthore locale, l'application des ventouses a d'heureux effets; il rapporte plusieurs observations sur des individus des deux sexes, également satisfaisantes.—MM. Hallé, Portal, et Deschamps sont nommés Commissaires.

On reprend la lecture du Mémoire de Mr. Risseau sur la géologie des environs de Nice. On rencontre, dit l'auteur, aux environs de la ville diverses espèces de brèches; 1.° formées d'un calcaire brun, agréablement varié dans ses teintes; 2.° d'un aspect terne, et d'un grain grossier; elles se trouvent tout à côté de la précédente; 3.° d'un grain très-fin, composée de calcaire sous-alpin lié par le méditerranéen; celle-ci est fort dure; 4.° granulée, et d'un aspect semblable à celui du grès, sa base est formée de gros grains de spath calcaire; elle est dure; et ne se dissout qu'en partie dans l'acide nitrique. On y trouve des débris d'animaux marins. Elle s'élève de cinquante à deux cents toises au-dessus de la Méditerranée; 5.° enfin, l'espèce de brèche dont le rocher de Gibraltar est formé, et qui entoure à-peu-près toute la Méditerranée.

25 *Mai.* Mr. Delambre communique deux lettres re-

çues de Copenhaguen ; l'une de Mr. Schumaker, astronome, qui présente à l'Académie un Mémoire sur la latitude de Manheim. La seconde est de Mr. . . . qui présente une notice intitulée « Supplément à tout ce qui a été proposé jusqu'à présent sur l'équation du centre, exprimée en fonctions de l'anomalie moyenne.

A la demande de MM. Charles et Burckhardt nommés Commissaires pour rapporter sur l'état des instrumens qui appartiennent à l'Académie, on leur adjoint trois nouveaux Commissaires, MM. Deyeux, Bosc et Girard.

Mr. Percy lit un Rapport sur le Mémoire que Mr. Richerand a présenté à l'Académie sur l'extirpation d'un fungus cancéreux qui avoit pénétré jusques sur la plèvre; cette opération est l'une des plus hardies dont les annales de l'art offrent l'exemple; et elle fait autant d'honneur à la chirurgie française, qu'au jeune et habile chirurgien qui l'a pratiquée. Elle tend à fournir quelques vues sur une opération que l'on pourroit tenter dans un cas d'hydropéricarde bien prononcé; et elle montre que l'introduction de l'air dans la poitrine, et la section des artères intercostales ne sont pas aussi dangereuses qu'on l'a cru jusqu'à présent.

Notice des Séances de la Société Royale de Londres pendant le mois de Mai.

7 Mai. On lit un Mémoire de T. Smith Esqr. sur certaines particularités d'organisation dans les dents des serpens venimeux.

On lit un Mémoire de Mr. T. Greatorex communiqué par le Dr. Young sur la hauteur des montagnes du nord de l'Angleterre; il s'est particulièrement occupé de celle appelée Skiddaw, qu'il a mesurée géométriquement avec

beaucoup d'exactitude. Il a trouvé sa hauteur de 3036 pieds.

On lit un Mémoire de B. Bevan Esqr. renfermant les résultats fournis par un appareil à mesurer la pluie, établi à Leighton dans le comté de Bedford en 1817. On y voit qu'il a plu pendant six cent quatorze heures, en tout, dans l'année ; et que la quantité moyenne de pluie, répartie sur cet intervalle, est de 0,68 de pouce (très-près de $\frac{2}{3}$) en vingt-quatre heures. La pluie la plus abondante est tombée le 27 juin ; elle auroit donné neuf pouces dans les vingt-quatre heures.

21 *Mai.* On lit un Mémoire de John Pond Esqr. (astronome royal à Greenwich) sur les différentes méthodes qu'on peut suivre dans la construction d'un catalogue d'étoiles fixes. Il signale quelques imperfections dans celle suivie par son prédécesseur, et il en propose une plus étendue et plus régulière.

On lit un Mémoire du colonel Lambton renfermant l'extrait des résultats déduits de la mesure qu'il a faite dans l'Inde, d'un arc du méridien qui s'étend depuis le parallèle de 8° 10′ de lat. nord jusqu'à celui de 18°, c'est-à-dire, un arc de près de 8 degrés, ou 200 lieues. Cet arc traverse Tinnewelly et Bengalore.

28 *Mai.* On lit un Mémoire de J. Pond Esqr. sur la parallaxe des étoiles, en ascension droite. Ce travail fait suite à un précédent sur le même sujet. Il divise les résultats de ses observations sur certaines étoiles en deux parties, selon qu'elles ont été faites, les unes sans égard à ce qu'il appelle la loi de la parallaxe, ou bien dans cette vue particulière. Et, comme dans l'un et l'autre cas les résultats sont sensiblement les mêmes, il en conclut que la parallaxe en ascension droite est insensible.

A cette lecture succède celle d'un Mémoire de Mr. Donoran sur les oxides et les sels de mercure.

L'auteur commence par exposer ce que les chimistes

qui l'ont précédé ont publié sur ce sujet ; il rapporte ensuite ses propres recherches. Il croit que le protoxide de mercure est composé de 100 parties de mercure sur 4,12 d'oxigène ; tandis que le paroxide contient 7,82 parties d'oxigène sur 100 de mercure. Il ne reconnoît pas d'autres oxides de mercure ; l'un correspond à l'oxide noir, l'autre à l'oxide rouge.

EXTRAIT DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du Sr. Bernard, élevé de 1246 toises au-dessus de la mer; aux mêmes heures que celles de Genève, pendant le mois de SEPTEMBRE 1818.

		Jours	pouc. lig. dix.	Différence.
Barom. réduit à 0 Deluc = 10 octog.	Plus grande hauteur du Barom.	le 4 au lev. du Sol.	21. 1, 7	lig. 7,7
	Moindre hauteur	le 10 au deux époq.	20. 6, 0	
	Hauteur moy. Barom. au lever du Sol.		20.10,74	+ 0,07
	Idem.	à 2 h. après midi.	20.10,81	

			Degrés	Degrés.
Therm. octogés.	Plus grande hauteur du Thermomètre	le 1 à 2 h. ap.m.	+ 13,1	19, 1
	Moindre hauteur	le 12, au lever du Sol.	– 6,0	
	Haut. moyenne du Thermom. au lever du Soleil.		+ 0,54	3, 90
	Idem.	à 2 h. après midi.	4,44	

Hygrom. De Saussure.	Haut. moyenne de l'hygrom. au lever du Soleil. . . .	83, 2	6, 3
	Idem. . . . . . à 2 h. après midi. . . .	76, 9	
	Maximum de sécheresse; le 6 à 2 h. après midi . . .	64, 0	35, 0
	Maximum d'humidité le 13 au lever du Soleil	99, 0	

Pluye ou Neige. Jours de pluie 8; de neige 4.
Quantité. 4 pouc. 9 ½ lig. 19 pouc.

Il y a eu quatre gelées blanches dans le mois, savoir, le 13, 14, 15, et 19.

Vent. Aux 60 époques d'observation dans le mois,
le NE a soufflé 24 fois, dont 3 au 2.d degré et 2 au 3.e
SO . . . 33 . . . 2 . . . . . 2 . . . . .
O . . . 1 . . . 1 . . . . . 0 . . . . .

Le Calme a été observé 2 fois.

OBSERVATIONS DIVERSES,

Accidens, Evénemens, dont on desire conserver quelque souvenir.

Le premier du mois la foudre éclata au-dessus du Lac, qui n'est éloigné de l'Hospice que de dix-huit toises, avec un bruit effroyable, qui produisit dans les rochers d'alentour une vibration telle qu'elle occasionna la chute de plusieurs fragmens. Il s'en fallut de peu que le Prieur de l'Hospice, qui passoit près du Lac, n'en fût atteint. La grêle tomba en même temps avec beaucoup de violence. On vit le 22 une caravanne d'hirondelles qui passoient en Italie.

Le 27 on vit quelques éclairs.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12′. Longitude 15′. 14″. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. OCTOBRE 1818.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre réduit à la température de 10° R. Lev. du Sol.	Baromètre réduit à la température de 10° R. à 2 heures.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. L. du S.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. à 2 h.	Hygromètre à cheveu. L. du S.	Hygromètre à cheveu. à 2 h.	Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	Vents. L. du S.	Vents. à 2 h.	Etat du ciel.
		Pouc. lig. seiz.	pouc. lig. seiz.	Dix. d.	Dix d.	Deg	Degr.	Lig. douz.				
1		26. 8. 10	26. 8. 5	+ 9. 0	+11. 0	98	91	2. 6		cal.	so	nua., plu.
2		— 8. 9	— 8. 14	9. 5	11. 0	98	89	3. 9		cal.	N	plu., cou.
3		— 10. 8	— 10. 5	8. 0	13. 5	97	78	6. 6		cal.	N	nua., id.
4		— 10. 9	— 10. 1	10. 5	12. 0	97	98	0. 6		cal.	cal.	nua., plu.
5		— 10. 13	— 10. 9	11. 0	14. 5	92	63	6. 9		so	so	nua., id.
6		— 8. 15	— 8. 14	11. 0	12. 0	77	90	1. 3		so	so	nua., plu.
7	☽	— 7. 6	— 7. 3	9. 0	10. 5	96	93	3. 3		so	so	plu., id.
8		— 6. 11	— 6. 15	9. 0	10. 0	98	93	0. 9		N	cal.	cou., id.
9		— 8. 6	— 9. 1	8. 5	10. 0	98	90	8. 0		cal.	cal.	plu., cou.
10		— 9. 5	— 10. 0	7. 5	9. 5	98	82	3. 9		cal.	N	plu., nua.
11		— 10. 13	— 10. 15	3. 0	12. 5	98	87	——	R.	cal.	cal.	cl., id.
12		— 11. 9	— 11. 5	3. 0	12. 0	98	79	——		cal.	so	bro., nua.
13		— 11. 11	27. 0. 2	4. 0	12. 0	98	88	——		cal.	so	br., nua.
14	☉	27. 0. 12	— 0. 12	5. 0	11. 2	98	88	——		cal.	cal.	br., cl.
15		— 1. 3	— 1. 5	7. 5	10. 2	100	86	——		cal.	NE	br., cl.
16		— 1. 10	— 1. 8	6. 5	9. 0	98	93	——		cal.	cal.	br., id.
17		— 0. 14	— 0. 13	8. 0	9. 5	98	87	——		cal.	cal.	br., id.
18		— 0. 11	— 0. 1	7. 0	9. 0	93	84	——		cal.	cal.	bro., cl.
19		26. 11. 4	— 0. 4	4. 5	10. 2	98	79	——	R.	NO	NO	nua., id.
20		— 11. 4	26. 11. 11	4. 5	9. 5	98	73	——	R.	N	N	nua., cl.
21		27. 0. 8	27. 0. 2	4. 0	6. 8	94	82	——		NE	NE	cou., id.
22	☾	26. 10. 15	26. 11. 7	5. 0	8. 0	97	82	——		NE	NE	cou., id.
23		— 11. 10	— 11. 7	6. 0	8. 0	95	88	——		cal.	N	cou., id.
24		27. 0. 10	27. 0. 10	6. 0	8. 0	92	82	——		cal.	N	cou., cl.
25		— 1. 11	— 1. 12	3. 0	7. 0	93	88	——		cal.	cal.	cou., br.
26		— 1. 13	— 1. 15	5. 5	8. 2	91	84	——		cal.	N	br., cl.
27		— 2. 9	— 2. 5	5. 0	7. 0	92	87	——		N	N	br., nua.
28		— 3. 1	— 1. 14	4. 0	8. 0	90	85	——		cal.	cal.	br., cl.
29		— 3. 2	— 2. 13	4. 0	8. 0	96	82	——		cal.	N	br., cl.
30	●	— 2. 14	— 1. 10	4. 0	8. 0	96	80	——		cal.	cal.	br., cl.
31		— 2. 3	— 1. 8	1. 0	5. 0	97	98	——		cal.	cal.	bro., cou.
Moyennes.		26.11.14,19	26.11. 8,64	+ 6,24	9,71	95,45	83,35	31. 0				

OBSERVATIONS DIVERSES.

La vendange a été moyenne en quantité, mais parfaitement mûre, et le vin devra être de bonne qualité. Les semailles sont belles et avancées. Les pâturages sont abondans. Les blés noirs ont été atteints par les gelées blanches, avant leur maturité, et les meilleurs donneront peu.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 31 Octo.

Température d'un Puits de 34 pieds le 31 Octob.

MATHÉMATIQUES MIXTES.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE, GÉOGRAPHIQUE, hydrographique et statistique, du Baron de ZACH ; 2.d cahier du 1.er vol. A Gênes, chez A. Ponthenier.

(Second extrait. Voyez page 93 de ce vol.)

LE second cahier de la *Correspondance astronomique* du Baron de Zach commence par une lettre du P. Inghirami écrite en italien et qui lui est adressée. Ce savant se félicite du plein succès de la vérification qu'il a entreprise du rézeau trigonométrique par lequel il avoit conclu la latitude de Pise en partant de celle de Florence; il a de plus comparé de nouveau les deux bases mesurées près de Florence et de Pise, en les joignant l'une à l'autre par une nouvelle série de huit triangles ; et concluant ainsi la base de Pise de celle de Florence, il la trouve de 4488,93 toises; la mesure réelle l'a donnée de 4488,96; la différence, de $\frac{3}{10}$ de toise seulement, présente une dernière et très-complète garantie de l'exactitude du rézeau entier par lequel on a déterminé géodésiquement la position géographique de Pise. La différence, très-notable, de plus de $7\frac{1}{2}$ secondes qui se trouve entre cette détermination et celle qui a résulté des observations astronomiques (1) reste ainsi toute entière à la charge de ce dernier procédé. « Je me trouve donc (dit l'astronome Italien) dans le même cas où se sont trouvés, je ne dirai pas

(1) Voyez l'Extrait précédent p. 99 et 100.

Maupertuis et Bouguer, qui n'avoient pas des instrumens comparables aux nôtres, mais, Roy, Mudge, Delambre, Mechain, Swranberg en Europe, Lambton aux Indes, et vous même (le Baron de Zach) à St. Vittoria. » L'astronome Italien renonce à rien tenter de plus du côté géodésique, mais il va reprendre les observations astronomiques propres à déterminer la latitude de Pise, avec un cercle répétiteur de 18 pouces, à axe fixe, en employant l'étoile polaire, et β de la petite ourse. Il insére à la fin de sa lettre le tableau de toutes les *données* de sa dernière triangulation, à l'usage des géomètres qui voudroient vérifier ses calculs.

Dans une lettre qui suit celle-ci, à la date du 3 août, le célèbre astronome de Gotha, le Baron de Lindenau, remercie le Baron de Zach de ses intéressantes communications, et en particulier de celle d'une différence aussi grande et aussi inattendue que l'écart qui vient d'être signalé, de 7″,63, entre la latitude géodésique, et astronomique de Pise. « Il n'y a pas bien long-temps (dit-il) qu'une telle discordance auroit causé un grand scandale dans le monde savant; on sait mieux l'aprécier aujourd'hui; cette singularité donne, au contraire, un nouvel intérêt à ce genre d'observations, et en rehausse l'utilité. » L'anomalie que vient de découvrir le P. Inghirami tournera au grand profit de la science en éveillant et en fixant l'attention des astronomes et des géomètres sur un objet qui jusqu'à présent n'a pas été suffisamment aprofondi. C'est encore une circonstance très-favorable, qu'une discordance aussi énorme se soit précisément manifestée dans les opérations de deux observateurs aussi célèbres et aussi émiuemment exercés que vous et le P. Inghirami; parce que celui qui voudra s'exercer sur cette question doit nécessairement chercher la source de cette différence antre part que dans les erreurs ordinaires d'observation. »

Passant à l'examen détaillé des causes qui peuvent

influer sur l'exactitude des opérations, le Baron de L. trouve trois sources possibles de désaccord. 1.° Erreurs dans les mesures trigonométriques. 2.° Irrégularités dans la figure de la terre. 3.° Erreurs dans les observations astronomiques.

La différence de 7″,63 à expliquer, si on l'attribuoit toute entière à une erreur sur la distance géodésique des parallèles de Pise et de Florence feroit supposer une variation de 114 toises sur cette distance. Aux considérations rassurantes sur cette partie du travail déjà mises en avant par le P. Inghirami, le Baron de L. ajoute, « que les opérations exécutées par les Ingénieurs français dans le voisinage de Sesto, *fondées sur une troisième base*, donnent les mêmes résultats que les triangles de l'astronome Italien. » Il en conclut qu'on doit rejeter la supposition d'une erreur géodésique.

Examinant ensuite celle d'une conformation de la terre assez irrégulière pour produire une différence de 114 toises sur une distance des parallèles, de 2600 toises; cette supposition lui paroît également inadmissible. Il faudroit donner au degré du méridien, pour la latitude de 43° 44′, une valeur de 54476 toises seulement, d'où résulteroit une courbure de ce cercle, et une figure de la terre, contraires à toutes les lois de l'équilibre et à tout ce qu'on a de plus avéré sur les dimensions du globe. La situation de Pise et de Florence relativement aux Apennins, écarte aussi la supposition d'une attraction locale qui auroit pû influer sur les observations astronomiques.

Sans nier que les méridiens et les parallèles terrestres ne puissent offrir quelques irrégularités, l'auteur se persuade que ce sont le plus souvent des observations fautives qui donnent lieu à cette supposition. L'ensemble des mesures des degrés du méridien, et des longueurs du pendule simple s'accordent, selon lui, pour donner à peu près le même degré d'aplatissement à la

terre. Il a employé dans cette recherche la théorie des probabilités appliquée aux cinq mesures du méridien qui lui paroissent les mieux constatées, savoir celle à l'équateur, en Asie, en France, en Angleterre et en Suède. Les résultats de ces cinq mesures lui donnent autant d'équations de condition, auxquelles appliquant la méthode des moindres quarrés, il trouve, pour le degré moyen, 57001.7 toises, et l'aplatissement $= 0{,}00319397 = \frac{1}{313}$, avec limites vraisemblables, de $\frac{1}{303{,}0}$ pour *maximum*, et $\frac{1}{323{,}2}$ pour *minimum*.

Traitant de la même manière les observations du pendule, il trouve l'aplatissement $= \frac{1}{315{,}269}$ et les limites probables de cette valeur, $\frac{1}{310{,}96}$ et $\frac{1}{320{,}16}$.

Ce n'est donc, selon le Baron de L., ni dans les erreurs géodésiques, ni dans les irrégularités du sphéroïde, qu'il faut chercher la source de la différence dont il s'agit. Ici le Baron de Zach relève dans une note cette assertion de son savant compatriote. « Il n'est pas question ici, dit-il, de la figure générale de la terre, c'est de la configuration *locale* dont il s'agit. L'ensemble des mesures de degrés choisis peut bien donner à la terre un aplatissement qui s'accorde avec celui qu'on déduit de la longueur du pendule simple; mais cela n'empêche pas que dans nos meilleures mesures actuelles, comme par exemple, celles faites en Angletere, on n'aît trouvé des différences de 50 à 60 toises sur les degrés, et souvent en sens contraire; ce qui a produit ce phénomène si extraordinaire, que ces mesures ont donné un *aplatissement à l'équateur*, de $\frac{1}{55}$. Il en appelle ensuite à un Mémoire de Mr. le Baron de L. lui-même, inséré en 1806 dans la *Monatliche Correspondenz*, pour affirmer avec lui, ou que les mesures des degrés ne peuvent nous faire connoître la figure de la terre, ou qu'elle n'est pas un solide régulier. Enfin, il cite les calculs de Mr. de Flaugergues sur la position de son Observatoire de Viviers, en preuve des différences qu'on

obtient quelquefois sur la latitude en partant des mêmes données. Ces différences vont à 2″, et avec des données très-peu différentes, elles s'élèvent à 9″ ; comme on le verra ci-après.

Reprenant sa recherche, le Baron de L. examine l'influence que pourroit avoir sur la distance des parallèles de Pise et de Florence une petite erreur dans l'azimuth ; et il trouve cette influence comme nulle, dans les limites de l'erreur azimuthale possible. « Nous voilà donc réduits, dit-il, à chercher la cause de la discordance dans les résultats astronomiques, et dans les observations des latitudes; et d'y supposer des erreurs de 3 à 4″, malgré le grand nombre de ces observations, leur accord parfait, l'habileté supérieure de l'observateur, et la perfection de l'instrument. »

» Je ne crois pas (ajoute-t-il) qu'on puisse être taxé d'exagération en soutenant que, malgré les travaux de nos plus célèbres artistes, de Troughton, de Reichembach, de Baumann, de Repsold, qui ont porté l'astronomie instrumentale à un si haut degré de perfection, il n'y a pas un instrument qui puisse donner une latitude sûre, à 2 ou 3″. » Il y a vingt ans que La Lande le disoit ; et malheureusement nous voilà au même point. » Il cite ensuite les faits que voici.

La latitude de Greenwich, donnée par les nombreuses et excellentes observations de Bradley, diffère de 1″,6 de celle obtenue par les observations, non moins parfaites, de Pond.

La différence des latitudes de Greenwich et de Paris, donnée par des milliers d'observations astronomiques, s'éloigne de 3 à 4″ de celle trouvée par les triangles.

Les observations zénithales, de Bessel à Konigsberg, qui présentent un accord admirable, donnent néanmoins les déclinaisons des étoiles plus petites de 3″,2 que celles de Pond, de Piazzi, et d'Oriani.

« Dans toutes nos grandes opérations géodésiques

(ajoute-t-il) on trouve à peu près les mêmes discordances. Pour représenter dans le sphéroïde terrestre l'aplatissement de $\frac{1}{310}$, il faut, dans les opérations faites en France, supposer aux latitudes de Dunkerque, d'Evaux, de Carcassone, et de Mont-Jouy, des erreurs de 3″,06, 5″,83, 0″,85, 3″,63. Les opérations astro-trigonométriques d'Angleterre donneroient à la terre un aplatissement *équatorial*, et non *polaire*, c'est bien pis; Il faudroit pour les ramener à l'aplatissement indiqué par d'autres observations, supposer des erreurs de 8″ sur les latitudes de certaines stations. On sait que les latitudes de Mont-Jouy et de Barcelone présentent les mêmes anomalies. »

Le Baron de L. attribue finalement ces irrégularités à deux causes principales ; l'imperfection des instrumens, et celle de l'astronomie physique. Il se borne à analyser la première ; il entre dans plus de détails sur la seconde.

Il affirme qu'on n'a encore que des données peu exactes sur la masse et la figure des planètes : la masse de Jupiter (dit-il) soumise à une nouvelle discussion présente les discordances les plus étonnantes ; les résultats que Bouvard, Gauss, et Nicolet ont tiré des théories de Saturne, de Pallas, et de Junon diffèrent d'un vingtième ; de manière que, dans les perturbations de Saturne, calculées sur l'une ou l'autre de ces masses, il y a des différences qui vont de 150 à 170 secondes. « Les résultats que La Place, Burckhardt, et moi, avons obtenus pour la masse de la lune ne s'accordent pas mieux ; la différence va de $\frac{1}{58}$ à $\frac{1}{69}$ selon qu'on déduit cette masse, de la théorie des marées, des observations du soleil, ou de l'ascension droite de l'étoile polaire. »

L'auteur va plus loin, fondé sur une conjecture de Mr. Legendre (Exercices de calcul intégral, 2.de partie) qui trouve infiniment probable que l'axe primitif de rotation ne coincide pas exactement avec un axe prin-

cipal, ou du moins que les deux axes se sont séparés par quelque changement arrivé à la surface, ou dans l'intérieur du globe; il résulteroit de là des inégalités dans le mouvement de rotation de la terre; et des changemens diurnes et annuels dans les hauteurs du pôle; l'auteur appuye cette conjecture par un fait qu'il affirme; c'est que les observations du soleil et celles des étoiles donnent presque généralement des latitudes qui diffèrent de plusieurs secondes. Le Baron de Zach réclame contre cette dernière assertion, et croit à l'identité des résultats par les deux classes d'observations quand on employe les précautions convenables, entr'autres celle d'exclure les hauteurs méridiennes du soleil d'hiver, vû l'incertitude des réfractions dans les couches basses. Il cite à l'appui de son opinion huit latitudes qu'il a observées, et dans lesquelles les deux méthodes s'accordent toujours dans la *même seconde*.

« Voilà donc (dit le Baron de L. en terminant sa lettre) encore bien des doutes et des incertitudes dans une science qui devroit en être à l'abri. Il est vrai que les belles méthodes récemment mises au jour par MM. Legendre, Gauss, et La Place pour éliminer les inconnues d'un grand nombre d'équations de condition, et pour déterminer la probabilité relative des valeurs obtenues, nous ont donné un moyen précieux d'éviter tout tâtonnement arbitraire, et de calculer rigoureusement les limites au delà desquelles l'erreur d'un élément ne peut aller. . . . » « Mais que faire lorsque le calcul donne la même probabilité pour des résultats opposés? et malheureusement, dans ces dernières années, les résultats des astronomes ont conduit plus d'une fois à de pareilles conclusions. Certes, la faute n'en est pas dans la théorie de la probabilité elle même; mais l'application de cette théorie à des faits donnés par l'observation *suppose et exige* l'absence de toute erreur *constante*; c'est donc principalement contre celles là qu'on doit se

prémunir; et c'est aux astronomes observateurs à remplir cette tâche infiniment difficile, que leur impose l'état actuel de la science. Mais de cette difficulté même naît un attrait de plus pour scruter et dévoiler ces mystères. »

L'opinion finale et très-prononcée de l'astronome de Gotha, son *verdict*, est « Que les opérations du P. Inghirami sont bonnes et exactes, sans replique; et que, par des causes encore inconnues, les latitudes de Pise et de Florence peuvent être fautives de quelques secondes. »

L'astronome Italien, dans une seconde lettre, qui suit celle dont nous venons de donner l'extrait, publie une éphéméride particulière de toutes les occultations d'étoiles par la lune qui auront lieu en 1819, calculées en temps vrai pour le méridien de Florence; ces occultations sont au nombre de 150. C'est un travail des élèves du P. Inghirami, qui en préparent un semblable pour 1820; le tout revu par Mr. Joseph Pedralli. Les tables qui servent de base à ces calculs sont sous presse à Florence, et leur système sera exposé dans une prochaine lettre de l'auteur. Il fait précéder, dans celle-ci, l'éphéméride qu'il publie, de quelques remarques qui s'y rapportent. 1.° On n'a pas poussé la précision dans l'annonce au-delà de 2 à 3′ de temps, ce qui suffit pour se préparer à l'observation, qui seule fait foi pour la détermination des longitudes. 2.° On n'a calculé et indiqué que les occultations observables; en conséquence on a omis celles qui ont lieu dans les quatre premiers et les quatre derniers jours des lunaisons, comme enveloppées dans les crépuscules du soir et du matin; on a également omis celles qui tombent sur les trois jours dont la pleine lune répond au second. Dans le reste de la période lunaire on a calculé, du quatrième au dixième jour de la lunaison, jusqu'aux étoiles de septième grandeur; et du dix-neuvième au vingt-troisième jour,

celles de la huitième inclusivement. Ces omissions volontaires, comme aussi celles des occultations dont aucune ne pouvoit être observée en Europe, ont été relevées par Mr. Burkchardt dans le *Monatl. Corr.* en 1811, à propos de l'éphéméride italienne d'alors; sans doute le savant astronome de Paris avoit méconnu leur motif, qui nous semble assez légitime. 3.° Enfin, on n'a point indiqué l'émersion des petites étoiles dans la première moitié de la lunaison, parce que sortant alors du bord éclairé elles sont impossibles à observer. Mais on trouve indiquée l'immersion de l'étoile sous le bord éclairé, dans la seconde moitié de la lunaison, afin que l'observateur puisse au moins se préparer à observer l'émersion hors du bord obscur.

Dans l'éphéméride on trouve à côté de chaque étoile, dans une colonne séparée, et indiqués par leurs initiales, les trois catalogues de Piazzi, Lalande, et de Zach, dont on a tiré la position de l'étoile, calculée pour l'époque du phénomène. L'annonce, en temps vrai ou civil, met tout amateur qui peut régler sa pendule ou une bonne montre à secondes sur une méridienne, à portée de faire ces observations, qui sont souvent utiles, et toujours amusantes pour l'observateur.

A la suite de l'éphéméride on trouve une lettre d'un général qui ne signe que l'initiale D. Il communique à l'éditeur, des positions géographiques déterminées en France, en Suisse et en Allemagne par les Ingénieurs-géographes du bureau topographique de Paris. Ces stations sont au nombre de vingt-cinq, parmi lesquelles se trouvent plusieurs hautes sommités de la chaîne du Jura. On voit dans le tableau les latitudes, les longitudes (rapportées à l'île de Fer) la différence des méridiens avec Paris, et la hauteur absolue de chaque station.

« Ces travaux géodésiques (dit à cette occasion le

Baron de Z.) ont été conduits avec grand soin et beaucoup de précision ; en voici une preuve. En 1808, le Grand-Duc de Hesse-Darmstadt avoit ordonné une triangulation dans ses états. MM. Schleyermacher et Eckardt mesurèrent à cet effet une base de 3976 toises près de Darmstadt, au moyen de laquelle on détermina la distance de cette ville à Griesheim ; savoir : 7749,54 mètr.

» Par une chaîne de triangles appuyée sur la base d'Ensisheim et arrivant à Darmstadt, on a trouvé cette même distance de. . . . 7749,31

Différence. . . . 0,23

» Un accord aussi parfait prouve qu'on peut compter sur tous les résultats géodésiques. »

L'observatoire de Manheim étant un des points déterminés dans la triangulation dont on vient de citer le tableau, et la position de ce même observatoire ayant été déterminée astronomiquement, il s'offre encore ici une comparaison à faire entre les résultats des deux méthodes ; résultats dont la diversité, lorsqu'ils devroient être identiques, a inquiété tant de géomètres. Cette fois la différence est beaucoup moindre. Le Prof. Schumacher vient de publier à Copenhague un opuscule sur la latitude de l'observatoire de Manheim (1). Cet astronome a employé à cette détermination deux instrumens, un quart de cercle mural de Bird, de huit pieds de rayon, muni de deux divisions, l'une en 90, l'autre en 96 parties (ainsi que cet artiste les faisoit toujours) ; l'autre, un secteur zénithal de dix pieds, de Sisson. Après avoir soumis, à plusieurs reprises, ses deux instrumens à diverses rectifications fort ingénieuses dont il donne le détail, il trouve les résultats suivans.

(1) *De latitudine speculæ manhemiensis, auctore H. C. Schumacher astronomiæ Professore Havniæ* 1816. 4.to 56 *pp.*

	QUART DE CERCLE MURAL.		SECTEUR ZÉNITHAL.
	divis. en 90	*divis. en 96*	
Par 284 obs. d'étoi.	49° 29′ 13″,5	. . . . .	. . . .
287 *id.* .	. . . . .	49° 29′ 12″,5	. . . .
66 du soleil	49 29 13 ,9	49 29 13 ,5	. . . .
87 d'étoiles	. . . .	. . . .	49° 29′ 14″,2

De là Mr. Schumacher déduit sa latitude *définitive*, déterminée par les deux instrumens, (*astronomiquement*)	49° 29′ 13″,70
La latitude déduite de celle de Strasbourg (*géodésiquement*) est	49 29 15 ,13
La différence n'est donc ici que . . .	1″,43

Un savant astronome Français, Mr. Flaugergues, qui observe depuis long-temps à Viviers, et qui a enrichi naguères notre Recueil d'une communication météorologique (1) a fourni au second cahier de la *Correspondance astronomique* un catalogue précieux d'observations d'éclipses du soleil et de la lune, d'occultations d'étoiles et de planètes, depuis 1787 à 1817, faites, pour la plupart, avec une lunette achromatique de Carrochez, à triple objectif, de 44 lignes d'ouverture et grossissant environ 90 fois. L'éditeur du Recueil attache d'autant plus de prix à cette communication, que la longitude de l'observatoire de Viviers est l'une des mieux établies, par l'accord satisfaisant de seize occultations ou éclipses, qui la donnent en temps, par une moyenne entre toutes à . . . . . 9′ 22″,8

La triangulation géodésique la donne de	9 22 ,87	à l'est de Paris.
La Connoissance des temps l'indique en nombre ronds	9 23 ,0	

(1) Voyez *Bibl. univ.* T. VIII, p. 127.

La latitude de l'observatoire de Mr. Flaugergues n'est pas moins exactement déterminée par une méthode indépendante de l'erreur des instrumens, procédé qu'il publia en 1789, le croyant alors nouveau, mais qui avoit été publié en 1732 par Horrebow dans son *Atrium astronomiæ*. L'opération consiste à observer la hauteur méridienne de deux étoiles qui passent, l'une au nord, l'autre au sud, à-peu-près à la même distance du zénith. A Viviers, l'étoile σ d'Orion, et la polaire, à son passage inférieur, sont dans ce cas; la différence des hauteurs n'étant que de vingt secondes. On obtient ainsi, *par observation*, la distance apparente des deux étoiles exprimée par un arc du méridien. On calcule par les tables leur distance réelle; la moitié de la différence de ces deux arcs est l'erreur de collimation de l'instrument. On l'emploie à corriger les observations de hauteur, qui alors sont dégagées de toute erreur technique. Cette méthode a donné pour la latitude de Viviers,

par σ d'Orion 44 29 2″,21
par la polaire 44 29 2 ,22

On ne peut rien de plus rapproché. Cette latitude s'écarte de 11 à 12″ de celle que Mr. F. avoit trouvée avec le cercle répétiteur; instrument dont il estime l'emploi très-délicat, et l'exactitude fort dépendante de l'adresse de l'observateur.

Mr. F. a aussi comparé la latitude géodésique avec la latitude astronomique ci-dessus indiquée. Après avoir déterminé directement la distance de son observatoire à la méridienne et à la perpendiculaire de l'observatoire royal de Paris; (il a trouvé la première, de 95735 toises, et la dernière, de 24696 1 toises); et partant de la latitude de l'observatoire de Paris 48° 50′ 14″, et calculant d'après cinq différentes hypothèses d'aplatissement et différentes méthodes, il a observé les résultats suivans.

	aplat.	*latitude.*	*longitude.*
1.re méth. de Duséjour	$\frac{320}{321}$	44° 29′ 5″,0 . .	2. 20.44,5
2.de méth. . . *idem* .	$\frac{320}{324}$ . .	3 ,0 . .	42,0
Méth. de Méchain .	$\frac{320}{323}$ . .	3 ,6 . .	43.7
—— de Cagnoli . .	$\frac{299}{300}$ . .	5 ,4	42,2
—— d'Oriani . . .	$\frac{309}{310}$ . .	28. 56 ,0 . . .	47,0

On peut remarquer dans ce tableau, avec quelque surprise, que les différences sur la latitude, dans la même hypothèse d'aplatissement, s'élèvent à 2″; et à 9″ avec des données peu différentes, lorsqu'on calcule d'après les méthodes de Cagnoli, ou d'Oriani.

L'ouvrage du Baron de Zach sur les attractions des montagnes (1) a suggéré à Mr. F. quelques réflexions qui nous semblent d'un grand intérêt. « C'est, dit-il, une chose très-singulière, et à laquelle on ne s'attendoit pas, que des masses aussi grandes que le Chimboraço, le Shehallien, et le mont Mimet ne produisent qu'un effet d'attraction aussi foible que celui qu'on a découvert par l'expérience. Cependant je ne trouve pas cela si surprenant, parce que je pense que l'intérieur de la terre est bien plus dense qu'on ne le croit (2). » Ici l'auteur expose les motifs de cette opinion, et il termine cette digression en exprimant un vœu, que nous allons transcrire. » Aujourd'hui, dit-il, que le bienfait de la paix et le discrédit où restera pour long-temps l'esprit de conquête pourront porter les Souverains à acquérir une gloire

(1) Voyez *Bibl. Brit.* T. LVI et LVII, quatre extraits de cet ouvrage. [R]

(2) On verra ci-après, à l'article *Géologie*, que cette opinion va prendre rang parmi les vérités mathématiques, appuyée comme elle l'est par les phénomènes et la théorie de la gravitation appliquée à cette recherche par l'illustre auteur de la Mécanique céleste. [R]

véritable en encourageant les expéditions scientifiques, on pourra peut-être espérer de voir une expédition de ce genre qui nous procureroit des connoissances plus certaines sur l'attraction des montagnes que celles qu'on a tirées des observations faites jusqu'à présent. » . . . « Le Pic de Teyde dans l'île de Ténériffe, me semble formé tout exprès pour cette opération » (ici il entre dans les détails). . . . « il est possible que quelque Souverain, quelqu'amateur riche, prît à cœur cette expédition. » Le B. de Z. dans une des notes qui suivent la lettre de Mr. de F., appuie cette idée par des considérations qui la rendent fort spécieuse. Il donne pour exemple du dévouement méritoire d'un amateur riche, aux intérêts de la science, l'expédition autour du monde récemment exécutée par le lieutenant Kotzebue, aux frais du Comte Nicolas Romanzow. On peut citer aujourd'hui en preuve signalée de la protection et du choix éclairé d'un Souverain dans une entreprise toute scientifique, le voyage que (d'après les nouvelles publiques) l'illustre Humboldt va entreprendre pour visiter l'Asie aux frais de S. M. le Roi de Prusse. Puisse cette noble impulsion se propager pour l'amélioration du sort, comme pour l'instruction, de la race humaine !

On trouve dans les observations astronomiques détachées qui accompagnent la lettre dont nous venons de donner l'extrait, quelques détails curieux sur la planète Mars vue dans son opposition, c'est-à-dire, à l'époque où elle est la plus voisine de la terre (à-peu-près de moitié plus près que le soleil) Mr. F. avoit déjà précédemment observé sur cette planète des taches très-variables qui ont fait l'objet d'un Mémoire inséré au Journal de physique, Vol. 69. Il a remarqué de plus cette année vers le pôle austral de Mars une tache blanche, ovale, et si brillante qu'elle sembloit déborder le disque de la planète. Elle fut éminemment lumineuse le 31 juillet 1812, jour même de l'opposition; le 22 août

elle étoit à peine sensible ; et quelques jours après on ne la voyoit plus. Herschel, qui a vu de pareilles taches blanches aux pôles de Mars, les attribue à des calottes de glace ou de neige qui entourent les pôles de cette planète, comme la glace entoure ceux de la nôtre. L'auteur croit cette idée très-vraisemblable, et il l'appuie de considérations astronomiques tirées de la situation de l'axe de rotation de Mars relativement au plan de son orbite, considérations qui expliquent la prompte disparition de la tache, par la fusion probable de la glace qui l'occasionnoit.

« La planète Mars (dit Mr. F.) a de grands rapports avec la terre ; ces deux planètes sont entourées d'une atmosphère dense, composée d'un fluide qui dans l'une et dans l'autre réfléchit les rayons de lumière bleus et violets, et ne laisse passer sensiblement que les rayons jaunes et rouges. On voit dans Mars de grandes taches irrégulières, variables, et présentant les mêmes apparences que doivent offrir à un spectateur placé sur Mars, nos nuages et nos brouillards. Enfin, ces deux planètes ont leurs pôles entourés de calottes blanches, qui diminuent ou disparoissent lorsque le soleil s'approche du pôle où elles sont placées, et qui, par cette circonstance, paroissent devoir être de même nature, c'est-à-dire, de neige ou de glace sur Mars comme sur la terre. »

» Si cette conjecture étoit fondée, la fusion des glaces polaires de Mars est bien plus prompte et plus complète que celle des glaces terrestres, dont la majeure partie résiste aux chaleurs de l'été ; il paroît donc que la chaleur sur Mars est plus forte que sur la terre, quoiqu'elle dût être plus foible, dans le rapport de 43 à 100, si on avoit égard seulement à la différente distance de ces deux planètes au soleil ; c'est une raison de plus à ajouter à celles qui ont déterminé les plus habiles physiciens à penser que les rayons du soleil ne sont pas chauds par eux-mêmes, mais qu'ils sont seulement la cause

occasionnelle de la chaleur. Il faut observer, il est vrai, qu'à raison de la plus grande obliquité de l'écliptique de Mars, le soleil agit sur les régions polaires de cette planète pendant leur été d'une manière moins oblique que sur la terre. »

PHYSIQUE SPÉCULATIVE.

Discussion de quelques critiques; par P. Prevost.

Les Rédacteurs de la *Bibliothèque Universelle* ont annoncé et extrait (dans les cahiers d'août et de septembre) l'ouvrage que je viens de publier sous le titre de *Deux traités de physique mécanique*. Cette annonce et cet extrait contiennent quelques éloges et des témoignages d'estime dont je m'honore. La mienne leur est dès long-temps acquise; et en parlant ainsi, tant comme auteur que comme éditeur, je suis bien sûr que Le Sage ne m'auroit pas désavoué. Mais laissant maintenant l'inutile répétition de ces sentimens connus, j'espère, des Rédacteurs et que j'ai constamment professés; je crois devoir à Le Sage et à moi de discuter librement des critiques, qui, venant de savans justement estimés, pourroient faire naître des préventions défavorables et me priver de ce que j'ai le plus à cœur d'obtenir, du jugement *impartial* des experts.

§. 1. La première objection que je dois examiner est conçue en ces termes :

« L'auteur, bannissant la notion de force répulsive, » attribue l'effet, qui en offre l'apparence dans la cons- » titution gazeuse, à l'agitation des molécules consti- » tuantes des gaz, qui laissent entr'elles de grands in- » tervalles vides. » Nous

» Nous remarquerons en passant, que, si le motif » de l'auteur pour constituer ainsi les gaz est d'y laisser » des espaces pénétrables à diverses actions, il nous » semble que l'omnimode agitation, qu'il suppose dans » les molécules, doit rendre le fluide discret aussi im- » perméable que s'il étoit continu; ainsi, pour nous » servir d'une comparaison grossière, on ne voit pas » mieux au travers d'une pluie abondante qu'au travers » d'une eau tranquille; moins bien peut-être; et ce- » pendant les gouttes d'eau ne se meuvent que dans une » seule direction, tandis que celles du fluide discret » supposé sont, d'après l'hypothèse, agitées en tout » sens (1). »

Et plus loin;

« Les phénomènes, qui résultent du mélange physi- » que de gaz hétérogènes, dont les particules n'exer- » cent sur celles des autres gaz aucune influence mu- » tuelle, ainsi que l'a montré DALTON, s'expliquent, » selon notre auteur, par la distance à laquelle les » particules sont supposées les unes des autres. Cette » solution nous convaincroit, si ces molécules étoient » en repos; mais agitées en tout sens, avec une vîtesse » prodigieuse, ainsi qu'on l'établit, leur distance n'y » fait plus rien, à ce qu'il nous semble; et les ren- » contres, soit entr'elles, soit avec les hétérogènes du » mélange, doivent devenir innombrables; ce qui res- » semblera fort à un fluide continu (2). »

Sur l'exemple de la pluie, qui intercepte la lumière, je n'ai qu'une observation à faire. Fixez, par la pensée, les gouttes de pluie, de manière à faire cesser tout mouvement. Elles n'intercepteront ni plus ni moins de lumière que lorsqu'elles se meuvent.

---

(1) *Bibl. univ.* T. IX, p. 14.

(2) Pag. 15.

En général, nos fluides discrets sont construits sur le modèle des corpuscules ultramondains (1). LE SAGE a discuté avec soin l'objection tirée de la rencontre mutuelle de ces corpuscules. Il y fait trois réponses; dont la première consiste à diminuer le volume de chacun de ces corpuscules. Et, après avoir développé cette conception, il propose, pour la rendre plus sensible, de se représenter une multitude de tuyaux entassés, dans lesquels se meuvent des files de corpuscules. Sa troisième réponse accorde quelque chose à l'objection, mais éloigne l'effet autant qu'il est nécessaire (2).

C'est cette troisième réponse qui est applicable aux gaz. La vîtesse des particules dont ils sont composés n'est pas, je crois, une vîtesse *prodigieuse*. J'ai laissé voir l'incertitude qui règne dans cette détermination (3). Les phénomènes ne paroissent pas exiger une vîtesse plus que double ou triple de celle de nos plus rapides projectiles. Et même cette limite est mal assurée. Mais que cette vîtesse soit plus ou moins grande, elle n'influe en rien sur la distance moyenne des corps qui se suivent avec d'égales vîtesses; ni par conséquent sur la facilité que l'un d'eux peut trouver à traverser de pareilles files. Du reste, dans les gaz (dont les particules sont, en comparaison des corpuscules ultramondains, lentes et massives) il doit y avoir bien des rencontres. C'est aussi ce qu'indiquent les phénomènes. Car, par exemple (comme je l'ai expressément fait remarquer à propos des expériences de DALTON (4)), par quelle autre

(1) La constitution du calorique, telle qu'elle est fort généralement admise, est un cas particulier de ce genre, qui peut au besoin servir d'emblême. Voyez 2.d *Traité*, *L. I. p.* 236.

(2) 1.er *Traité*, §§. 75 *et suiv.*

(3) 2.d *Traité*, *L. I*, §. 39.

(4) 2.d *Traité*, *L. I.* §. 25.

cause faudroit-il quelques heures à un gaz léger pour se mêler au gaz inférieur plus pesant que lui? J'ai aussi cru trouver, dans la formation des ondes sonores, un indice de cette espèce de gêne (1). Elle n'est d'ailleurs point contredite par les phénomènes qui dépendent du choc des particules contre les parois qui les contiennent ou contre la base qui les supporte; parce que, dans un système de corps, la quantité de mouvement, selon chaque sens déterminé, se conserve constamment malgré les rencontres (2). Et, dans tous les cas, une cause constante maintient et renouvelle la vîtesse de nos particules.

Enfin, pour user à mon tour d'une comparaison grossière, je suppose qu'un physicien s'occupe d'apprécier l'interception de la lumière du soleil, qu'opèrent les barreaux d'une fenêtre. Il me semble que cette estimation, par le calcul ou par l'expérience, sera aussi concluante en faisant abstraction du mouvement de cet appareil, que si l'observateur prenoit en considération la translation et la rotation de la terre.

En chaque *instant* indivisible, un corps mû n'occupe pas plus de place que ce même corps en repos.

§. 2. A propos d'une explication de l'affinité des homogènes, les Rédacteurs de l'extrait s'expriment ainsi : « Nous remarquerons en passant, que cette conclusion, » à laquelle l'auteur a donné la forme d'une démonstra» tion rigoureuse, est pourtant contraire aux faits; car » on n'ignore pas que c'est entre les molécules d'espèces

(1) *Ibid.* §. 24.

(2) Loi qu'il suffit de rappeler, et que LE SAGE a employée en réponse à la difficulté apparente que nous voulons ici prévenir. 1.er *Traité*, §. 109, p. 148.

» différentes, que l'affinité s'exerce le plus énergique-» ment (1).»

Les Rédacteurs ont-ils cru que LE SAGE n'eût point connoissance des affinités qui s'exercent entre des corps hétérogènes? — Ils ont dû voir (2), qu'il a recherché les causes de divers genres d'affinités. Mais celle qu'il a le plus développée est relative à un phénomène fort général et qu'apparemment on ne prétend pas nier. LE SAGE en donne divers exemples (3); et il seroit facile de les multiplier.

§. 3. Quelques objections générales, tirées de l'inutilité des recherches de LE SAGE et des miennes (4), ne peuvent long-temps nous occuper. J'avois espéré les prévenir en remarquant (5), 1.° que la connoissance de la nature ne peut pas être indifférente, lors même qu'elle resteroit sans application; 2.° qu'il y a lieu d'espérer que la connoissance des causes dont LE SAGE s'est occupé offrira quelques applications intéressantes. Et j'ai fait un traité exprès pour donner du poids à cette conjecture. Si j'y ai réussi, il est superflu de répondre plus amplement à ceux qui disent que j'ai perdu mon temps. Si je n'y ai pas réussi, qu'ai-je à dire?

§. 4. Il seroit encore plus hors de place de répondre sérieusement à des traits d'ironie, tels que ceux-ci: (p. 23) « une physique ascétique; » — (p. 24) « cette » physique laisse encore répéter l'épigraphe..... *Video* » *per inane geri res;* » — (p. 17) la grêle gravifique, » que

(1) *Bibl. univ.* T. IX, p. 13.
(2) 1.er *Traité*, §§. 113, 114.
(3) *Ibid.* §. 110, 111.
(4) *Bibl. univ.* T. IX, p. 4, 5 et 13.
(5) *Deux traités etc. Préface, p. xij et suiv.*

» nous appellerions volontiers *omnifique*. . . . » etc. etc.

§. 5. Mais je crois devoir faire deux remarques de quelque importance. La première est relative à plusieurs inexactitudes qui ont échappé aux Rédacteurs.

1.° (p. 9) « Après avoir frappé à la surface d'un élé» ment solide, le corpuscule doit, selon l'auteur, re» venir plus ou moins en arrière. » — Les corpuscules et l'élément sont des corps durs. Comment, à la suite d'un choc, le corpuscule frappant reviendroit-il en arrière? Cela contredit directement les lois de la percussion, sur lesquelles est fondé tout le système de LE SAGE. L'expression *du retour des corpuscules*, mise en tête d'un chapitre (1), a-t-elle induit en erreur les Rédacteurs de l'extrait? Ils voudront bien relire ce court chapitre, et ils n'auront pas de peine à reconnoître leur inadvertance.

2.° Je crois devoir ranger parmi les simples inadvertances, une critique des Rédacteurs (p. 10) appliquée au mot *constamment*. Il est dit (au 1.er *Traité*, §. 94) qu'il suffit d'une concavité pour que la particule se meuve constamment selon une direction. Cela est évidemment relatif à la dernière et *constante* vîtesse de cette particule ou à ce qu'on doit appeler sa vîtesse terminale. Il n'y a donc aucun abus de mot.

3.° (p. 10) « L'auteur avoit laissé sphérique la forme » des molécules. » . . . « Ce n'est plus une sphère, » etc. — L'auteur n'a pas déterminé une forme pour les molécules en général; mais la laissant indéterminée, il remarqué que la figure sphérique pouvoit, relativement à son objet, représenter cette indétermination d'une manière commode en certains cas (2). D'ailleurs, en considérant les fluides discrets, il s'est contenté de dis-

(1) A la page 58 du 1.er *Traité*.

(2) C'est ainsi qu'il en use en parlant des molécules composées, à l'occasion du retour des corpuscules. 1.er *Traité*, §. 47.

tinguer ceux dont les particules sont entièrement convexes, de ceux dont les particules ont à leur surface quelque concavité. Sur les premiers, il dit simplement : *Quelle que soit la forme d'une surface convexe*, etc. (1). Passant ensuite à l'autre classe de fluides, il discute les effets de cette forme déterminée.

4.° C'est peu la peine de dire que mon Traité *du calorique* a été publié en 1809, et non pas en 1791, (comme il est dit p. 16). Les Rédacteurs de l'extrait se sont souvenus (et je dois leur en savoir gré), que dès l'an 1791 j'avois publié un mémoire *sur l'équilibre du feu*. Ils emploient à ce sujet des expressions très-obligeantes, dont je sens tout le prix et qui me rendent pénible la tâche que je me suis imposée.

5.° (p. 21). « L'auteur est forcé d'employer l'appareil » mathématique d'une hypothèse, » etc. . . . « Les phé- » nomènes de la réfraction... s'expliquent... moyennant » une hypothèse, » etc. — Cela est vrai. Mais comme, dans une annonce précédente (2), on a reproché aux auteurs des *Deux Traités* de multiplier les hypothèses; il auroit convenu de dire, qu'ici ce mot désigne simplement les deux alternatives d'une bipartition régulière et non aucune fiction arbitraire.

6.° (p. 17). « L'auteur croit devoir s'écarter un peu » de la conception primitive d'élémens très-poreux. *Il* » *sera mieux*, dit-il, *de les concevoir sans pores ou avec* » *peu de pores.* » — Ceci est encore présenté comme arbitraire et même comme inconséquent. En lisant plus attentivement la *Remarque* d'où cette phrase est tirée, on ne lui trouvera pas, je crois, ce double caractère. Il suffira presque d'en transcrire ici la partie qui a été supprimée à la citation, pour qu'elle présente un sens plus favorable. Voici la phrase entière : « On pourroit,

(1) *Ibid.* §. 93.

(2) *Bibl. univ.* T. VIII, p. 338.

je crois, concevoir ces particules [puppiformes] mêmes, comme des élémens cavéiformes, dont les barreaux seroient creusés en quelques places; mais il sera mieux de les concevoir sans pores ou avec peu de pores. »— Après quoi j'emploie encore quelques phrases à justifier cette conception (1).

7.° Je passe quelques autres inexactitudes de cette fin d'extrait. Mais il m'est impossible de ne pas dire, que l'on m'y attribue un succès d'explication, dont je suis loin de pouvoir me glorifier: (p. 22). « Il explique la » loi de HUYGENS sur la double réfraction; les phéno- » mènes de la polarisation fixe, » etc. etc.— J'ai le regret d'avouer, que je n'explique point tout cela. J'ai rangé sous ces titres distincts quelques rapprochemens ou conjectures qui s'y rapportent, et j'ai espéré que de plus habiles que moi iroient peut-être au-delà.

§. 5. Ma seconde remarque est relative à l'argument d'autorité employé contre nous. J'avois pleine connoissance de l'opinion de plusieurs philosophes respectables sur la recherche des causes en général, et en particulier sur celle de la cause de l'attraction. En fait d'autorités écossoises, j'aurois pu indiquer aux Rédacteurs celle de mon célèbre et excellent ami DUGALD STEWART. L'opinion de ce philosophe est tout-à-fait conforme à celle de son maître REID et à celle de ROBISON, dont on a cité, dans l'extrait, les expressions qui nous condamnent. Je serois tenté d'opposer autorité à autorité; et ce travail me seroit facile, puisque LE SAGE l'avoit préparé et avoit déjà publié, dans la *Bibliothèque Britannique*, des passages extraits de BACON, qui tendent à ce but (2). Mais j'ai quelque répugnance, en cette matière,

(1) 2.d *Traité*, L. 2, §. 2.

(2) *Suffrages britanniques favorables à la physique spéculative.* Bibl. Brit. T. IX, p. 24.

à faire valoir l'autorité. Quant à la discussion du sujet, elle est trop longue pour pouvoir être entreprise à l'occasion d'un simple passage, cité lui-même occasionnellement. Je me bornerai à deux courtes observations.

1.° Rien ne me paroît moins fondé, que l'opinion de ceux qui, par respect pour NEWTON, croient qu'il est téméraire de s'occuper de ce dont ce philosophe n'a pas cru devoir s'occuper. Le respect pour les grands hommes consiste à marcher, mais non à ramper, sur leurs traces. — Quant à moi, je suis fort étranger à cette accusation. Comme auteur du second des *Deux Traités* que je viens de publier, je n'ai fait que déduire (bien ou mal) certaines conséquences d'un système, qui me paroît digne de l'attention des physiciens. Quant à LE SAGE, je le laisserai répondre pour lui-même: « Qui sent plus vivement que moi (disoit-il) cette extrême inégalité, ou plutôt cette énorme disproportion, lorsque je descends en moi-même, après avoir osé lever les yeux sur l'ouvrage immortel de l'incomparable NEWTON? — Car je ne me rassure un peu, qu'en m'appliquant l'image connue du nain monté sur les épaules d'un géant. Quand un homme médiocre s'applique fortement et très-long-temps à un sujet, en s'aidant de tous les progrès de ses prédécesseurs, et même du spectacle de leurs chutes; il peut quelquefois venir à bout de ce qui a échappé aux regards des plus grands hommes; et cela, en partant même du coin le plus obscur: *Salire in coelum ex angulo licet.* SÉNÈQUE (1). »

2.° On lit, dans l'annonce qui a précédé l'extrait des *Deux Traités*, la phrase suivante: « Il [cet ouvrage] » prouve du moins, dans ses auteurs, beaucoup de har» diesse et de talent, pour pénétrer dans les régions de

(1) *Lettre de* LE SAGE *aux Rédacteurs de la Bibliothèque Britannique*, Bibl. Brit. T. VIII, p. 122.

» la pensée, en-deçà desquelles NEWTON s'est arrêté. »

On pourroit inférer de cette expression, que NEWTON jugeoit la recherche de la cause de l'attraction inutile ou désespérée, et qu'il étoit disposé à envisager la gravité comme inhérente aux corps. Il ne sera donc pas hors de place de rappeler que NEWTON interjeta, dans ses *Questions* à la suite de l'*Optique*, une hypothèse sur la cause de la pesanteur; qu'il désavoua la préface de COTES, qui présentoit la gravité comme essentielle à la matière; et qu'il insista sur l'*absurdité* (c'est ainsi qu'il s'exprime) de supposer qu'un corps puisse agir sur un autre à distance et à travers le vide (1).

---

(1) Voyez sur tout cela les quatre *Lettres de* NEWTON *à* BENTLEY, insérées dans la *Bibl. Brit.* T. IV, pages 89 et 189.

GÉOLOGIE.

INSTITUTIONS GÉOLOGIQUES, par Scipion BREISLAK, membre de l'Institut Impérial et Royal de Lombardie, de l'Académie Royale des sciences de Turin, de l'Académie Italienne des sciences et lettres; de la Société géologique de Londres, et de celles de minéralogie d'Iéna, des Scrutateurs de la nature de Berlin, des Naturalistes de Genève, de la Wetteravie, etc. Traduit du manuscrit italien en français par P. J. L. CAMPMAS. Trois vol. 8.° avec un atlas de 56 pl. Milan, à l'imprimerie Impériale et Royale, 1818.

(Extrait).

LA géologie n'a pris rang que de nos jours parmi les sciences naturelles, dont elle devroit être la première; son nom même est de date assez récente : elle n'a guères commencé qu'avec Woodward et Buffon, époque à laquelle on étoit encore loin de connoître un ensemble de faits choisis et bien avérés, suffisant pour asseoir une théorie quelconque. Celle de Buffon en particulier, dut se ressentir de ce défaut de base et de l'imagination trop poétique de son auteur, qui, croyant écrire l'histoire ancienne du globe, en esquissa plutôt le roman : mais l'impulsion fut donnée; et on la lui doit peut-être. La carrière de l'observation ne tarda pas à s'ouvrir; les Pallas, les De Saussure, les Dolomieu, les Cuvier, les Ramond, les Humboldt, les De Buch, l'ont fournie avec gloire et succès; ces voyageurs savans et hardis, ces observateurs plein de sagacité et de persévérance, ont

enrichi la science d'un nombre prodigieux de faits importans et certains; des sociétés se sont formées dans trois parties du monde pour recueillir dans de riches collections, ces faits et les monumens qui les constatent. La topographie les indique aujourd'hui sur ses cartes par des signes et des couleurs de convention. La physique et la chimie s'avançant de front et d'un pas rapide dans cette même période, ont fait comprendre par les développemens de leurs moyens actuels, ce que les forces dont elles disposent ont pu opérer dans les temps antérieurs aux combinaisons dont nous sommes témoins et qui façonnent l'écorce du globe. Toutes ces données importantes, inconnues il n'y a pas plus d'un demi siècle, sont aujourd'hui dans nos mains comme matériaux pour servir à l'histoire du globe; l'entreprendre cette histoire, est encore une chose hardie, mais elle n'est ni absurde, ni trop téméraire. Dût-on se borner à établir les faits principaux, par une saine critique, à les coordonner selon leur degré d'importance dans un système plus ou moins régulier; à en déduire d'abord les conséquences évidentes, puis les probables, puis enfin les possibles; on auroit travaillé utilement pour l'instruction, et bien mérité d'elle : tel a été le but de notre auteur; on doit lui savoir gré, et du choix de l'objet, et de la manière dont il l'a traité; il s'en occupe depuis bien long-temps; il possède une riche collection d'échantillons, fruits de plusieurs voyages; il a montré par divers écrits, et en particulier par son *Introduction à la Géologie*, publiée en 1811, ce qu'on pouvoit attendre de ses connoissances très-étendues et de son bon esprit; enfin, ses *Institutions géologiques*, qui viennent de paroître, et dont nous allons occuper nos lecteurs, sont l'œuvre d'un homme savant, modeste, et sans prévention, ni passion que celle de la vérité.

Il y a dans l'étude de la géologie trois degrés assez distincts qui forment autant de branches désignées par

des noms particuliers. La *Minéralogie* enseigne à reconnoître, à nommer, et à classer toutes les substances solides ou fluides que nous présente l'écorce du globe, jusques aux plus grandes profondeurs auxquelles on a pu atteindre. La *Geognosie*, qui est aussi une science d'observation, étudie la situation relative de toutes ces matières très-diversement distribuées à la surface, comme aussi dans les profondeurs; ainsi, on voit des corps d'origine marine dans des lieux tantôt fort élevés au-dessus du niveau des mers, tantôt fort loin des bords actuels de l'Océan; on rencontre quelques espèces de ces corps, les uns marins, les autres fluviatiles, régulièrement distribuées dans certains terrains; on y trouve les dépouilles d'animaux et de plantes dont les types nous sont inconnus, ou appartiennent a des contrées d'un climat très-différent. — La surface offre de grandes inégalités; les saillies sont disposées en chaînes plutôt qu'en pics isolés; les roches qui les composent sont de diverse nature; tantôt ce sont des matière cristallisées, tantôt des dépôts ou sédimens; elles sont presque toujours stratifiées; les couches sont ici horizontale, là inclinées, ailleurs verticales; quelquefois contournées et fléchies en zig-zig. — L'ensemble de tous ces phénomènes constitue la *Geognosie*. Enfin la *Géologie* essaie de lier ces faits par quelque système qui puisse les embrasser tous, et qui, loin de répugner aux lois connues de la physique et de la chimie, s'explique par elles et repose sur elles. Elle n'est autre chose que l'histoire ancienne du globe tirée des monumens; et cette histoire (dit le savant Cuvier) terme définitif vers lequel tendent toutes les recherches, est par elle-même l'un des objets les plus curieux qui puissent fixer l'attention des hommes éclairés. » — Nous empruntons cette citation à notre auteur, avec quelques traits de sa préface.

Mais dira-t-on, cette histoire entière est hypothétique;

la période, ou les périodes qu'elle embrasse sont antérieurs de beaucoup aux temps historiques ; le déluge lui-même est un événement récent, comparé aux cataclysmes qui l'ont précédé. — D'accord; mais la gravitation newtonienne est aussi une hypothèse; combinée avec une force de projection (qui est aussi une hypothèse) elle explique tous les mouvemens célestes, leurs anomalies, etc. elle explique en un mot toute l'astronomie physique; seroit-il donc déraisonnable de croire, que les progrès surprenans des sciences physiques et chimiques depuis un demi siècle; qu'une connoissance plus aprofondie des forces qui modifient la matière sous nos yeux et à l'énergie desquelles nous ne connoissons pas de bornes; que tous ces secours nouveaux autorisent maintenant à poser les bases de cette première et grande histoire du globe, qu'on nomme géologie, et à examiner si ce que nous connoissons, ce qui se passe sous nos yeux, peut expliquer, ou non, ce qui a dû se passer sur notre planète avant que la race humaine y fût établie par le Créateur de toutes choses. Ces révolutions, qui n'ont point eu de témoins, mais dont les monumens subsistent, ont laissé des traces gigantesques qui parlent aux yeux et à l'esprit; or, l'étude de ce langage, l'explication de ces hiéroglypes prodigieux, est l'un des objets de méditation les plus piquans qu'on puisse offrir aux amateurs de l'histoire naturelle.

Dans un ouvrage aussi évidemment didactique que le sont des *Institutions géologiques*, le plan est l'une des conditions principales du succès; nous ne pouvons donner une idée plus complète de celui de l'auteur, et du cercle qu'il a embrassé qu'en transcrivant les titres des huit livres que renferment les trois volumes de son ouvrage, outre trois supplémens et une explication détaillée de l'atlas des planches.

Liv. I.er Examen de l'hypothèse de la fluidité aqueuse du globe dans son état primitif. — II. De la fluidité

ignée du globe. — III. Des substances pierreuses qui se sont consolidées indépendamment du concours de l'eau. — IV. Des substances pierreuses qui se sont consolidées avec la coopération de l'eau. — V. Des irrégularités de la surface du globe, et des dépôts métalliques, salins, et combustibles. — VI. Des corps organiques fossiles. — VII. Des volcans et de leurs principaux phénomènes. — VIII. Des produits volcaniques contestés, et spécialement du basalte. Ces huit livres sont subdivisés en cent vingt-deux chapitres. On trouve, à la suite, deux tableaux intéressans ; l'un des analyses comparées de plusieurs roches appartenant à la formation trapéenne ; l'autre, des *formations ;* celui-ci est tiré principalement des ouvrages allemands. Le premier *Supplément* renferme une notice des volcans qui brûlent actuellement ; le second traite des terrains ardens; le troisième, des lieux connus sous la dénomination de volcans gazeux. Enfin, une table raisonnée des matières termine l'ouvrage et fournit le moyen d'y retrouver promptement tout ce qu'on cherche; avantage auquel il seroit à désirer que les auteurs attachassent autant de prix que les lecteurs.

La première des questions qui se présentent au géologue, est celle que notre auteur examine dans son premier livre, c'est de savoir si lorsque la terre fut lancée dans l'espace, avant son double mouvement de projection, et de rotation sur son axe, elle étoit, en tout ou en partie, à l'état de fluidité, ou du moins à un état de mollesse tel que toutes ses parties, arrivant plus ou moins librement autour de son axe, à l'état d'équilibre résultant de l'action simultanée des deux forces centrales (la gravitation et la force centrifuge) elle prît d'elle-même la forme sphéroïdale, renflée sous l'équateur et aplatie dans le sens de l'axe, forme qui devoit résulter de cette double action. Cette question n'appartient à la géologie que dans ses conséquences ; elle est du ressort de la haute physique aidée de l'analyse. Newton

et Clairaut l'ont résolue, et ils ont *démontré*, *a priori*, que si la terre étoit fluide elle auroit dû prendre, en vertu de la rotation, une figure telle que le diamètre équatorial fût plus grand que l'axe polaire d'environ vingt-deux milles, de soixante au degré, ou un peu plus de neuf lieues. Il restoit à vérifier cet aplatissement par la mesure comparée des degrés du méridien près de l'équateur, et vers les pôles; comme aussi par les expériences du pendule, avec lesquelles cette question est intimément liée; cette recherche, commencée dans le premier tiers du dernier siècle, occupe encore aujourd'hui les géomètres et les physiciens de plusieurs nations; l'aplatissement est certain; on ne diffère plus que sur sa quantité absolue, entre les limites de $\frac{1}{306}$ et $\frac{1}{330}$ du diamètre; comme aussi sur la question de savoir si tous les méridiens sont bien rigoureusement réguliers et semblables.

Puis donc que la figure générale du globe est bien celle qui a dû résulter de la fluidité, il étoit fluide, ou pour mieux dire, mol, dans l'origine. Mais cet état de mollesse peut être l'effet de deux causes absolument différentes; celui de l'eau, qui délaie; ou celui du feu, qui liquéfie. Ici les géologues, fidèles à la déclaration des Saints Livres, *mundum tradidit disputationi eorum*, se divisent, d'entrée, en deux sectes. Les uns, dits *Neptuniens*, veulent que la fluidité ait été purement aqueuse; les autres, qu'on nomme Vulcanistes, la soutiennent ignée. L'auteur annonce à cet égard un système de *conciliation* « en ne faisant, dit-il, qu'adopter et qu'étendre notre idée, qu'il cite en ces termes. « Dans la querelle des Neptuniens et des Vulcanistes (disions-nous il y a dix-sept ans) je me persuade aisément que les deux partis ont tort, par cela seul qu'ils veulent s'exclure réciproquement; s'ils se coalisoient, ils auroient raison les uns et les autres (1). » Nous avons développé ce principe dans

(1) *Bibl. Brit.* T. XVIII, p. 86. (1801.)

plus d'une occasion, et le temps n'a fait qu'ajouter à notre persuasion à cet égard. « Avec ce système de conciliation (ajoute l'auteur) j'ai cru pouvoir éviter les difficultés auxquelles est sujette l'une et l'autre hypothèse lorsqu'on les restreint à un seul principe; et persuadé, qu'en géologie, les raisonnemens n'ont aucune force s'ils ne sont dirigés par les observations et confirmés par les expériences, j'ai cherché à établir mes conjectures sur cette double base. Au peu d'observations que j'ai eu occasion de faire moi-même, j'ai joint le grand nombre de celles qu'on trouve dans les ouvrages des géologues les plus instruits; et quant aux expériences, j'ai eu recours aux plus grands laboratoires de la chimie de la nature, qui sont les volcans. » Ici un scrupule l'arrête quelques instans. « Je sais bien, dit-il, que j'écris à une époque où l'on ne veut point entendre parler du feu »... etc. mais, soit qu'on attribue à l'action d'un élément particulier (le calorique) ou à un certain mouvement corpusculaire, les phénomènes dits ignés, peu importe; il s'agit d'une classe bien distincte de faits, sur laquelle on s'entend toujours, quelque théorie qu'on embrasse sur leur cause.

L'auteur admet donc, pour notre globe, d'abord une fluidité ignée; non-seulement superficielle, mais dans toute la masse. Toutefois, il ne croit point, avec Dolomieu et d'autres partisans d'une chaleur centrale, que l'état de fluidité subsiste encore actuellement dans l'intérieur. Nous verrons plus bas ce qu'on peut opposer à l'idée d'une fluidité ignée pure, peu d'accord d'ailleurs avec le système de *conciliation* qu'il semble avoir eu l'intention d'adopter.

Admettant l'existence du feu ou calorique, l'auteur le reconnoît comme la cause directe ou indirecte de toute fluidité; c'est-à-dire, de la liquidité, et de l'élastification *vaporeuse*, et *gazeuse*, soit *passagère*, et *permanente dans les températures moyennes*. Il considère la distinction entre

les

les vapeurs et les gaz, comme assez inutile. Elle peut l'être pour son objet ; mais nous la croyons utile, au moins pour classer les phénomènes. Quoiqu'il en soit, rien n'échappe ou ne résiste à la puissance ou liquéfiante, ou élastifiante, du calorique, lorsqu'on lui accorde la densité nécessaire à l'effet requis.

En opposition à cette force toujours divellente du feu, il existe dans la nature un principe d'attraction ou d'association entre les molécules intégrantes similaires des corps, en vertu duquel, lorsqu'elles sont libres de se mouvoir dans un fluide, elles s'unissent, par certaines faces, de préférence à d'autres, et forment ainsi des corps, de formes plus ou moins régulières, les uns transparens, les autres opaques ; on les nomme cristaux ; et cristallisation, l'acte qui les produit. Or, les roches les plus anciennes du globe, celles qui paroissent de beaucoup antérieures à l'organisation animale ou végétale, et qui n'en contiennent jamais de débris ; toutes ces matières pierreuses qui composent les grandes chaînes de montagnes dites *primitives*, sont évidemment formées de cristaux juxta-posés, et cohérens entr'eux par simple contact. Cette cristallisation simultanée de molécules intégrantes très-différentes, et qui s'assimilent spontanément n'a pu avoir lieu que dans un liquide ; l'eau, telle que nous la connoissons, et à la température où nous vivons ne peut pas dissoudre une dix millième de son poids de ces matières pierreuses ; mais, si on l'aide du feu on constitue un dissolvant *ignéo-aqueux*, sur lequel pèse une atmosphère énorme élastifiée par lui, et dont la pression mécanique concourt, à la fois, à élever la température et à accroître la force dissolvante du liquide. L'effet simultané de ces deux actions, qui se multiplient en quelque sorte l'une par l'autre, est indéfini ; on en prend une idée dans les belles expériences de Sir J.

Hall (1); et non-seulement l'imagination ne se refuse plus alors à admettre la solution, et la cristallisation subséquente, des roches primitives dans le liquide ardent et comprimé, dans cette immense machine de Papin que constitue le globe entier; mais, la raison la plus calme trouve dans cette simple supposition des deux agens coalisés, la solution naturelle du premier des grands problèmes de la géologie.

Toutefois, la minéralogie offre plusieurs exemples de cristallisations formées dans la fluidité ignée seule; on en trouve de nombreux échantillons dans le voisinage des volcans. Mais ces cristallisations ont un caractère tout différent de celui que présentent dans leur aggrégation les roches primitives.

Deux savans naturalistes, Dolomieu et De Luc, n'ont voulu ni du feu ni de l'eau pour dissolvans primitifs des matières pierreuses, ils aiment mieux en supposer un qui est demeuré inconnu parce qu'il a disparu, disent-ils, après la consolidation des roches. L'auteur emploie deux chapitres à discuter ces opinions; il en consacre un troisième à examiner celle des neptuniens purs; et après avoir calculé la masse énorme d'eau qu'il leur faut pour dissoudre les montagnes primitives, il cherche vainement, dans plusieurs chapitres, à les débarrasser de cette eau après la consolidation; car on ne peut point la supposer logée dans des cavernes centrales, vû que les phénomènes de la gravitation concourent, (ainsi qu'on le verra bientôt) à prouver que la densité des couches terrestres croît, de la surface au centre.

L'auteur examine ensuite l'hypothèse de Kirwan d'un *liquide cahotique*, d'une sorte de boue hétérogène, qui contenoit dans l'origine les élémens de tout ce qui a

(1) *Expériences sur les effets de la chaleur et de la compression réunies*, Bibl. Brit. T. XXXIII.

existé depuis, y compris le calorique dans un état de combinaison. Mais, on n'obtient là que des *dépôts*; les objections fourmillent contre des cristallisations telles que la nature les offre dans les roches primitives. Enfin, l'auteur conclut, contre l'opinion des plus célèbres neptuniens, que « toutes les hypothèses géologiques qui ont pour base la fluidité aqueuse, donnent lieu à des difficultés insurmontables » et il termine son premier Livre en disant que « d'après les connoissances que nous avons acquise par l'observation des phénomènes... nous sommes autorisés à penser que le feu et l'eau sont les deux agens auxquels on doit attribuer les révolutions du globe et les changemens qui se sont opérés dans plusieurs parties de sa surface. » Après cette profession de foi géologique, ils discute dans le second Livre la fluidité ignée primitive, par laquelle il croit que tout a commencé.

Dans le 1.er chap. de ce livre il expose et résout, selon nous, les objections faites contre l'existence du calorique; et il montre que cet élément est tantôt libre, et tantôt *latent* ou combiné. Il n'indique ainsi que deux modifications du calorique; nous croyons utile, pour la classification des phénomènes, d'en distinguer quatre, que nous avons désignées par les dénominations de feu *libre*, chaleur *spécifique*, chaleur *d'état* (de liquidité, ou de vaporisation), enfin, feu *combiné* ou *chimique* (1). Mais ces distinctions sont peu essentielles à la théorie de l'auteur; il lui suffit de considérer sur notre planète deux espèces de chaleur; l'une qu'il nomme de *température* et l'autre de *composition*; la première est toujours plus ou moins sensible, ou thermométrique; la seconde est toujours latente ou insensible, et doit recevoir plus particulièrement la dénomination de *calorique*. L'auteur lui attribue deux propriétés caractéristiques; l'une son incoërcibilité; l'autre, une simplicité

(1) *Essai sur le feu.* Genève 1790.

élémentaire. Quant, à la première, il y a une distinction essentielle à faire; le calorique n'est incoërcible qu'autant que dans son état de liberté il pénètre au travers de toutes les substances avec plus ou moins de facilité; car d'ailleurs il est fréquemment retenu ou contenu, entre les molécules intégrantes sous la forme de chaleur spécifique, comme aussi sous celle de feu de liquidité, et de feu de vaporisation; il est encore plus intimément uni aux molécules constituantes des corps par affinité chimique, et à l'état de feu élémentaire ou combiné, comme il l'est dans les gaz permanens et dans certains solides de nature saline. Ainsi dans tous ces cas le calorique est loin d'être incoërcible.

Que le feu soit une substance élémentaire ou simple, c'est ce que plusieurs physiciens, et De Luc en particulier, nient, considérant le calorique comme composé de deux élémens, savoir: d'une matière pesante, tenue en suspension par la lumière. L'analogie remarquée entre certains effets du feu et de l'électricité a fait présumer à d'autres physiciens que ces deux principes étoient, sinon identiques, du moins fort rapprochés; mais le savant auteur de la *Statique chimique* dit, avec beaucoup de raison, que de la ressemblance des effets on ne peut ni ne doit toujours conclure à l'identité des causes. Toutefois lorsqu'on voit les effets *calorifiques* prodigieux produits par le courant *électrique* d'une batterie voltaïque puissante, il est difficile de se refuser à croire à l'identité des deux principes, mais susceptible de certaines modifications qui les rend dissemblables quand ils en sont affectés. On objectera que, d'après une théorie reçue, et à plusieurs égards spécieuse, le fluide électrique est composé de deux élémens (vitreux et résineux) et que le calorique n'offre rien de pareil: nous répondrons, que cette théorie n'est au fond qu'une hypothèse, et qu'à ce ce titre, elle ne prouve ni ne réfute rien. D'ailleurs l'électricité reste à part dans les

hautes conceptions cosmogoniques; il ne s'agit là que du feu.

Selon l'auteur, et dans presque tous les systêmes, cet élément, ce fondant, ce disolvant universel existoit dans l'origine, développé au degré nécessaire pour produire une fluidité générale dans toute la surface du globe, jusqu'à une profondeur indéfinie, peut-être jusqu'au centre. S'il n'y avoit pas d'eau alors, cette fluidité étoit comme vitreuse; mais si l'eau existoit, la fusion étoit aqueo-ignée, et d'un genre que nous ne pouvons pas imiter dans nos laboratoires, parce qu'aucune enveloppe n'est assez forte pour y enfermer l'eau élastifiée par le feu; elle n'a pu être contenue que par l'énorme pression de l'enveloppe atmosphérique qu'elle se créoit par l'effet même de sa vaporisation, jusques à l'arrivée de l'état d'équilibre, entre la force élastifiante du feu, et la force comprimante de la pesanteur.

Dans ce systême, on accorde l'eau aux neptuniens; mais ce n'est pas de l'eau froide ou tiède; c'est de l'eau incandescente et violemment comprimée; c'est une eau capable de tout dissoudre, et dans laquelle on conçoit que toutes les combinaisons primitives ont pû se former.

Cette esquisse diffère un peu des idées de l'auteur, qui n'admet dans l'origine qu'une liquidité purement ignée; et qui croit qu'à cette époque, l'eau n'existoit que virtuellement, c'est-à-dire, en tant que la masse incandescente renfermoit les deux élémens de ce liquide, l'oxigène et l'hydrogène; mais, si nous n'admettions qu'une fluidité ignée pure, nous n'aurions pour produit que du verre, ou des scories vitreuses, et point de granites, ni de gneiss, ni de porphyres; en un mot rien de pierreux dans les formations primitives.

Mais, que l'eau aît concouru ou non à cette classe d'effets, le feu en a toujours été l'agent principal et direct. Qu'est-il devenu, cet agent si puissant et si indompté? L'auteur répond qu'il ne s'est dissipé qu'en

foible partie par le refroidissement, mais qu'il s'est *combiné chimiquement* dans un nombre indéfini de nouveaux composés, solides, liquides, aëriformes; et que là, enchaîné par les liens de l'affinité, il a perdu sa mobilité, sa faculté calorifique, propriétés qu'il ne reprend que lorsqu'il est libéré de sa prison chimique par quelque attraction plus forte qui décompose, en tout ou en partie, le composé dont il formoit un des ingrédiens; libération dont toutes les combustions ordinaires nous fournissent à chaque instant des exemples. L'air entr'autres, et sur-tout son aliquote qui porte le nom de gaz oxigène, est un des grands réservoirs de ce calorique combiné, qui devient chaleur ardente quand ce gaz se décompose par la combustion.

L'auteur cite ingénieusement en exemple de cette neutralisation du calorique dans les combinaisons où il est entré et dans lesquelles on le retrouve, ce qui a lieu dans la cristallisation d'un sel dans l'eau qui le tenoit en dissolution. Le sel, devenu solide, conserve dans cet état une portion de l'eau, celle qu'on appelle de *cristallisation;* et la quantité primitive et apparente de l'eau en est diminuée d'autant, bien qu'elle n'ait été ni évaporée ni absorbée par un corps étranger. Il en fut de même du feu à l'époque des combinaisons qui l'enchaînèrent par l'affinité chimique.

Dans la série de ces combinaisons l'auteur place les dernières celles qui composèrent l'atmosphère, et dans celle-ci l'eau, par la détonation de ses deux gaz composans. On a vu, par ce que nous disions tout-à-l'heure, que nous différons sur ce point. Nous croyons l'eau contemporaine et collaboratrice avec le feu, dans toute la période primitive.

Le chapitre 17 du second Livre contient une estimation approximative, d'après les données de Lavoisier, de la quantité de calorique qui a pu être neutralisée dans la composition de l'air atmosphérique; et l'auteur montre

assez bien qu'il y auroit là de quoi embraser de nouveau toute la surface du globe. L'expérience du briquet pneumatique, dans laquelle en comprimant brusquement l'air dans une pompe foulante on produit une chaleur capable d'allumer, est citée en preuve de la quantité de feu *chimique* que l'air contient; nous croyons que le refoulement en question ne produit une haute température que parce qu'il condense rapidement en un petit espace le calorique, non pas combiné, mais simplement disséminé entre les molécules intégrantes de l'air, et qui en est chassé comme l'eau d'une éponge que l'on comprime; mais pour suivre la comparaison, l'eau *combinée* dans l'éponge y reste, malgré la compression mécanique, de même le feu *combiné* dans l'air, y reste quoiqu'on le comprime, et il n'en sort que lorsque la combustion, c'est-à-dire une décomposition chimique le libère. Mais cette petite divergence dans la théorie n'empêche pas qu'on ne puisse considérer l'air comme un grand magasin de calorique; seulement le dépôt est plus considérable dans notre système que dans celui de l'auteur.

Le Prof. Pino, dans ses *Réflexions analytiques sur les systêmes géologiques* fait aussi ses calculs en partant du dégagement de calorique que Lavoisier a trouvé dans une livre pesant de gaz oxigène. Il s'en suit d'après lui, que le calorique contenu dans les substances gazeuses et liquides ne pouvoit fondre que *soixante-sept trillions de livres de glace;* mais, la terre pèse plus de neuf quadrillions de livres; donc il n'y auroit pas de quoi non-seulement la liquéfier mais la dégeler jusqu'au centre. — En accordant le fait, on détruit l'objection, si l'on n'employe ce calorique que pour agir sur la surface, et jusqu'à une profondeur suffisante pour que la fluidité qui en résultera permette à la terre de prendre dans sa rotation la forme ellipsoïde. Il n'en faut pas davantage; tout l'intérieur peut rester solide et froid.

L'auteur termine son dix-neuvième chapitre par une sorte de prédiction qui s'est admirablement vérifiée. « Si les méditations et les calculs des astronomes (dit-il) étoient sagement combinés avec les observations des géologues, nul doute, que les recherches sur l'état primitif du globe, alors moins incertaines, n'obtinssent des résultats plus satisfaisans et plus sûrs. »

Or, un savant Mémoire de Mr. La Place sur la figure de la terre et la loi de pesanteur à sa surface, lu à l'Académie des sciences de Paris le 4 août dernier, se termine par les corollaires géologiques suivans, déduits d'une analyse mathématique qui a précédé, et qui a été appliquée à l'ensemble des expériences du pendule à secondes faites dans les deux hémisphères. Il résulte de cette analyse.

1.° Que le sphéroïde terrestre n'est pas homogène.

2.° Que la densité des couches de ce sphéroïde est de plus en plus grande à mesure qu'elles sont plus voisines du centre.

3.° Que ces couches sont, à très-peu près, régulièrement disposées autour du centre de gravité de la terre.

4.° Que la surface de ce sphéroïde, dont la mer recouvre une partie, a une figure peu différente de celle qu'elle prendroit en vertu des lois de l'équilibre si elle devenoit fluide.

5.° Que la profondeur de la mer est une petite fraction de la différence des deux axes de la terre.

6.° Que les irrégularités de la terre, et les causes qui troublent sa surface ont peu de profondeur.

7.° Enfin, que la terre entière a été primitivement fluide.

« Ces résultats, de l'analyse, et de l'expérience (ajoute l'illustre auteur de la *Mécanique céleste*) me semblent devoir être placés dans le petit nombre des vérités que nous offre la géologie. »

Notre auteur ne s'attendoit guères sans doute à voir

sa marche conjecturale assurée par un aussi puissant auxiliaire. Rien de ce qui a précédé, rien de ce qui suivra n'est en opposition avec le *prononcé* qu'on vient de lire; bien plus, quelques-unes des conséquences de l'hypothèse de la fluidité primitive, sont aussi les résultats des expériences du pendule; par exemple, la densité croissante de la surface au centre; la régularité de disposition des enveloppes successives autour de ce centre; la figure sphéroïdale du tout, etc. mais revenons à la théorie géologique pure, et examinons avec l'auteur les principaux phénomènes qui ont dû accompagner le refroidissement occasionné, tant par la fixation chimique du calorique dans un nombre de composés solides et fluides, que par sa dissipation dans l'espace. Ce refroidissement, et la consolidation, qui en étoit la conséquence, n'ont point été brusques, ni uniformes dans les diverses régions de la surface; la série des phénomènes qui a dû en résulter est bien représentée dans la citation suivante, (p. 198).

« Concevons (dit l'auteur) une masse rendue fluide par la force du feu qui s'est introduit entre ses parties. La couche la plus mince de la surface, qui est la première à se consolider, doit en se condensant comprimer les portions de la masse immédiatement au-dessous d'elle et encore molles; cette compression s'accroîtra par la consolidation, au moins commencée, de la seconde couche, et il en sera de même par rapport à la troisième, etc. tant que la masse encore molle pourra céder à ces compressions répétées elle diminuera de volume. Mais, lorsque la compression dépassera cette limite, la résistance deviendra telle qu'elle soulèvera et brisera les couches qui compriment la masse interne: cependant, les vapeurs et les gaz feront leurs efforts pour arriver à la superficie, animés par leur élasticité, et poussés par les courans inférieurs qui se développent. S'ils peuvent parvenir jusqu'à cette superficie, ils en

briseront la croûte pour se mettre en liberté; et les couches superficielles malgré leur consolidation seront soulevées et brisées. Ces conjectures relatives au refroidissement primitif de la surface terrestre, déduites des faits que nous voyons se succéder dans la fusion de beaucoup de substances, peuvent nous conduire à trouver la solution de plusieurs problèmes géologiques. »

L'auteur se propose ces problèmes dans les chapitres suivans; il explique d'abord les ruptures produites dans la superficie du globe; et en particulier la disposition en chaînes, qu'on remarque dans les montagnes primitives, et les diverses inclinaisons de leurs couches; il offre dans certaines régions volcaniques actuelles, (comme aux champs phlégréens), des exemples en petit, mais très-frappans, des effets produits par le refroidissement des matières fondues; il explique la formation des cavernes, par l'élastification des gaz dans des matières encore molles; dans une digression sur l'atlantide, il se persuade que la tradition, qui existoit au temps de Platon, d'une grande île submergée vis-à-vis des colonnes d'Hercule (détroit de Gibraltar) ne répugne point aux phénomènes de la nature, et qu'elle a pu être l'effet de l'écroulement d'immenses cavernes. Il croit que le refroidissement a été fort lent et gradué, et que la partie centrale du globe pouvoit être encore incandescente lorsque sa surface étoit déja susceptible de recevoir des corps organisés. Mais il ne s'en suit point qu'on doive admettre *actuellement* l'existence d'un feu central, hypothèse que l'auteur repousse, appuyé sur les observations. On peut deviner, d'après cette dernière circonstance, qu'il repousse également la théorie de Hutton, qui repose principalement sur l'existence présumée de ce feu central, lequel, selon lui, travaille au fond des mers actuelles à préparer de nouveaux continens, qui seront soulevés par l'élastification vaporeuse et gazeuse, et chasseront la masse des eaux sur les continens actuels

submergés ; les nouveaux seront à leur tour exposés à l'action de l'air de la gravité, et des eaux courantes, et se dégraderont, tandis que la chaleur centrale préparera au fond des mers nouvelles les couches d'autres nouveaux continens, qui seront soulevés à des époques subséquentes. Après avoir exposé cette hypothèse avec beaucoup plus de détail que l'étendue déjà considérable de cet extrait ne nous permet d'en ajouter ici, il la réfute par des argumens qui nous paroissent solides ; et il termine son second livre en rapprochant les principaux traits de sa propre théorie ; savoir :

1.° Action générale du calorique produisant la fluidité (ignée selon lui, aquéo-ignée selon nous) ; cristallisation des substances dites primitives.

2.° Séparation du calorique, qui s'est uni aux bases solides et à celles des gaz, et qui s'est en partie dissipé dans l'espace.

3.° Consolidation des couches supérieures, et pression exercée sur la masse interne, encore molle.

4.° Développement des gaz et des vapeurs dans l'intérieur de cette masse, que ces fluides élastiques bouleversent de mille manières, en laissant çà et là des vides qui expliquent les cavernes, etc.

Afin que l'esprit ne se révolte pas à l'idée des forces à supposer pour produire de pareils effets, l'auteur, partant des expériences de MM. De Bettancourt, De Prony et de Rumford sur la force élastique de la vapeur aqueuse, et son rapide accroissement par l'élévation de la température, montre qu'à celle exprimée par 307 degrés de l'échelle octogésimale (dite de Réaumur) (température de beaucoup inférieure à celle du fer visiblement rouge de jour) la force expansive de la vapeur aqueuse seroit déjà capable de soulever plus de cent trente mille atmosphères ; et qu'elle en souléveroit *quarante-quatre millions*, si on élevoit sa température seulement au terme de l'ignition visible de jour (465 R.). Quelles

combinaisons chimiques ne peuvent et ne doivent pas se former sous une température et une pression pareilles; et quelles masses ne seront pas soulevées et diversement inclinées par une force expansive aussi prodigieuse? Mais il est temps de laisser respirer nos lecteurs, et nous-mêmes. Le sujet sera repris dans un cahier prochain.

CHIMIE.

NEUENT DECKTER GALLERTARTIGER KORPER, etc. Sur une substance gélatineuse nouvellement découverte et qui forme peut-être un des ingrédiens des eaux minérales chaudes. Lettre de Mr. DÖBEREINER au Prof. GILBERT. (*Annales de Gilbert*, *c.* 2. 1818).

Jena, 1818.

J'AI fait l'observation, et j'en ai donné connoissance il y a un an, que si l'on fait passer par un tube de fer des vapeurs aqueuses sur des charbons ardens, il se forme avec le gaz acide carbonique, le gaz oxide de carbone, et l'hydrogène carburé, une substance gélatineuse, que j'obtins dans le premier essai en si grande quantité que le conduit du gaz en fut plusieurs fois obstrué. Cette substance gélatineuse se dissout facilement dans l'eau; elle lui donne après la dissolution un goût de graisse marqué; et si on la met sur du papier brouillard elle se décompose entièrement en eau, et en une matière qui physiquement et chimiquement a beaucoup de rapport avec le suif. J'ai fait mention de ce phénomène dans les *Beitrage zur Stochiometrie*, Jena 1816,

(Notice par la stachiométrie) Mr. Trommsdorf, et un chimiste français, ont répété l'essai, mais sans obtenir la substance gélatineuse. Cela m'a déterminé à le répéter moi-même et à rechercher si peut-être cette production tenoit à des conditions particulières qu'on auroit négligées; et j'ai découvert que la substance gélatineuse ne se forme et ne devient visible que quand on fait passer sur les charbons ardens (je me sers toujours de braise de boulanger bien charbonnée) une plus grande quantité de vapeurs aqueuses, que ce qui peut s'en décomposer au passage; et qu'on tient le conduit du gaz hors du fourneau, toujours entouré d'eau aussi froide qu'il est possible, le gaz qu'on obtient est trouble comme de la fumée; il sent le suif échauffé et communique à l'eau distillée, quand il la traverse, un goût décidément minéral et celui d'un bouillon foible et non salé, avec une odeur analogue; et il lui donne en même temps la propriété de décomposer la solution d'or.

Quand on chauffe cette eau il n'en sort, dans l'appareil pneumatique, rien que du gaz acide carbonique, et à l'évaporation elle ne laisse point de dépôt. Il faut donc que la propriété de décomposer la solution d'or dans l'acide nitro-muriatique et d'en précipiter l'or métallique aît été communiquée à l'eau par cette substance volatile et gélatineuse qui possède à un haut degré cette propriété.

Comme l'eau des sources minérales chaudes, par exemple de celles de Karlsbad et de Baden-Baden, quand elle est fraichement puisée, a ce même goût de bouillon foible; comme aussi ces sources se trouvent toujours dans le voisinage de couches de houille brûlante, il n'est pas invraisemblable que là aussi la présence d'une substance particulière, (peut-être gélatineuse) est la cause de ce goût et de cette odeur. L'épreuve de la solution d'or, dont il suffit de verser quelques gouttes dans une petite quantité d'eau, peut décider

cette question. Mon ami le Dr. Kolreuter de Karlsruhe, que vous connoîtrez bientôt comme naturaliste distingué, fait sur ce dernier objet les mêmes conjectures.

Il me dit dans une lettre récente :

« Mes essais préliminaires et plusieurs autres raisons » me font présumer que notre source chaude de Baden » contient, outre l'acide carbonique chimiquement unie » à la chaux et les autres substances fixes, encore une » matière dont l'élasticité n'est pas permanente. La va- » peur de l'eau minérale, condensée, exhale une odeur » analogue à celle du nître qu'on fait détoner par le » charbon; l'eau puisée fraichement a l'odeur du bouil- » lon foible, et cette même eau refroidie et laissée » long-temps à l'air, exhale l'odeur d'un mélange foible, » très-étendu d'acide, de graisse, et d'acide muriatique. » Peut-être que la nature forme ici l'acide muriatique de » ses élémens; ou peut-être aussi de ceux de la graisse » par une voie inorganique. Dites-moi votre opinion là » dessus ? »

CHIMIE APPLIQUÉE.

ON THE PRODUCTION OF GAZ FOR ILLUMINATION, etc Sur la manière de produire avec de l'huile le gaz flammifère destiné à l'éclairage. (*Journal de l'Institution Royale de Londres.* Sept. 1818, N.° XI).

(Traduction).

A l'exception de l'idée fondamentale d'employer à l'éclairage la flamme du gaz hydrogène, rien peut-être n'a offert un avantage économique plus évident, que la découverte récente de la possibilité d'employer l'huile comme la base propre à fournir ce gaz combustible. Sans revenir à un prix plus élevé que les gaz tirés de la houille, du goudron, et d'autres substances, il offre tous les avantages de chacune de ces matières prises à part, et il leur est supérieur, à plusieurs égards. Entr'autres, son usage met les particuliers à l'abri du monopole qu'ils peuvent craindre de la part des entrepreneurs de l'éclairage en grand, car il met l'établissement flammifère à la portée des moyens et des emplacemens de la plupart des propriétaires de maison.

MM. J. et P. Taylor sont les premiers qui ont recherché dans l'huile un combustible propre à passer avec facilité et économie à l'état gazeux; et après avoir disposé un appareil convenable à cette transformation, ils ont montré de la manière la plus évidente les avantages de ce combustible sur la houille, comme flammifère; lors même qu'on emploie à cette production des huiles d'une qualité tellement inférieure qu'on ne pourroit pas s'en servir dans les lampes ordinaires. L'ap-

pareil à huile est d'un volume beaucoup moindre, et il est beaucoup plus simple, à effet égal, que l'appareil à houille. La retorte n'est autre chose qu'un canon recourbé, de fer de fonte, qu'on fait chauffer au rouge dans un petit fourneau construit exprès, et dans lequel on fait passer l'huile goutte à goutte par un appareil très-ingénieux. L'huile se volatilise incontinent, et sa vapeur se décompose en passant dans le canon rougi; elle se convertit en un mélange de gaz inflammable qui renferme une aliquote considérable de gaz oléfiant; on lave ce gaz en lui faisant traverser l'eau d'un vase, laquelle dissout un peu d'acide sébacique, et qu'on a rarement besoin de changer; il passe de ce premier récipient dans le gazomètre, d'où il est distribué aux becs de flamme par une très-légère pression qu'exerce la cloche de cet appareil.

On va juger, par la description du procédé, de la facilité avec laquelle le gaz se retire de l'huile. On allume le fourneau destiné à chauffer le canon de fer dans lequel on a introduit une petite quantité de l'huile la plus commune; on tourne un robinet, et le gaz, après avoir traversé l'eau dans laquelle il se lave, arrive au gazomètre. On peut à volonté en arrêter l'opération, en suspendant l'arrivée de l'huile, ou l'accélérer jusqu'à un certain point en la laissant couler plus librement. On retire de temps en temps du tube de fer, à l'aide d'un petit ratissoir, la dose de charbon ou noir de fumée, qui se dépose dans son intérieur.

Le gaz retiré de l'huile est fort supérieur en qualité à celui qu'on se procure avec la houille; il ne peut point contenir d'hydrogène sulfuré, ni d'autre mélange étranger; il donne une flamme beaucoup plus dense et plus brillante, et il est plus efficace; c'est-à-dire, qu'à volume moindre il donne autant de lumière que le gaz de la houille. Ces différences proviennent, 1.° de ce qu'il n'y a point de soufre dans l'huile, et 2.° de

ce

ce que son gaz contient plus de carbone dans sa composition. Or, comme la lumière que fournit un composé gazeux flammifère, de carbone et d'hydrogène, est, d'ordinaire, en raison de la quantité relative de carbone que renferme le gaz, il est évident que celui dans lequel le gaz oléfiant (hydrogène sur-carburé) se trouvera en plus grande proportion qu'il n'existe dans le gaz de la houille, donnera plus de lumière dans sa combustion.

A raison de l'abondance relative du carbone dans ce gaz, il faut lui procurer dans sa combustion le plus d'air atmosphérique qu'il est possible, et plus, en particulier, que n'en exige le gaz de la houille. Ainsi, une flamme de volume égal sera plus brillante et consommera moins de gaz de l'huile que de celui de la houille; elle procurera aussi moins de chaleur autour d'elle. Un bec de lampe à courant d'air (d'Argand) consomme de cinq pieds et demi à six pieds cubes de gaz par heure; et il ne faut que deux pieds, à deux pieds et demi, cubes de gaz de l'huile pour produire la même lumière dans le même temps. La proportion est moindre de plus de moitié.

Il résulte de cette différence un avantage important; c'est que le volume du gazomètre, ou réservoir, peut être réduit d'autant. Cette partie de l'appareil à gaz est toujours la plus embarrassante à loger, à cause de ses dimensions, et parce qu'on ne peut la concentrer en aucune manière, et qu'elle exclut tout autre objet du local qu'elle occupe. On a fait plusieurs tentatives plus ou moins ingénieuses pour diminuer son volume et son poids, comme, par exemple, le gazomètre double, et quelques autres inventions; mais sans aucun succès notable. Ici, on peut réduire le volume à la moitié ou même à un tiers de celui qu'exige le gaz de la houille, à effet égal. Cette circonstance permet d'introduire sans difficulté l'appareil thermolampique dans la plupart des mai-

sons particulières ; et comme on peut faire travailler le fourneau et son tube très-promptement, il est possible de réduire d'autant le volume du gazomètre, si l'on éprouve de la difficulté à le loger dans un local donné, à cause du peu d'espace disponible.

Il y a encore un avantage notable résultant de la petite quantité absolue de gaz oléogène requise pour produire une lumière donnée, c'est la diminution proportionnée de chaleur qui résulte de cette circonstance. On sait que les quantités comparatives de lumière et de chaleur que dégage la combustion des gaz inflammables ne sont point entr'elles en rapport constant ; l'un de ces effets augmente quelquefois, tandis que l'autre diminue ; et c'est ce qui a lieu sur-tout lorsqu'on brûle en concurrence les gaz tirés de la houille et de l'huile. La quantité de chaleur dégagée est en général proportionnelle à la quantité de gaz consumée ; et celle-ci est plus considérable avec le gaz de la houille ; mais, la quantité de lumière fournie suit à-peu-près la proportion du carbone contenu dans le gaz, si ce carbone est complétement consumé ; or cette quantité relative est plus considérable dans le gaz tiré de l'huile.

Le volume très-resserré auquel peut réduire l'appareil nécessaire à l'élastification de l'huile ; le peu de soins et d'attention qu'il exige ; la régularité de son jeu, sa propreté, et les nombreuses applications qu'on peut faire de son fourneau à d'autres usages plus ou moins commodes ou économiques ; tous ces avantages donnent à l'éclairage par le gaz tiré de l'huile une supériorité marquée sur celui qu'on se procure avec la houille.

MM. Taylor ont disposé tout leur appareil d'une manière fort ingénieuse ; mais c'est sur-tout le moyen de laver le gaz, et le gazomètre ; qui méritent d'être cités pour leur simplicité remarquable. Dans le premier de ces deux procédés le réservoir est traversé par deux plans ou tablettes légérement inclinées en sens opposés ; ces

plans sont sillonnés à leur surface inférieure, presque dans toute leur longueur, par des bandes de bois ou de métal qui forment des espèces de canaux ascendans obliquement en zig-zag, dont les parois arrivent alternativement par une extrémité à la paroi du réservoir, en laissant à l'autre extrémité un passage au gaz. Le tout étant plein d'eau, on fait arriver le gaz à l'extrémité inférieure du sillon le plus bas, d'où il monte obliquement jusqu'à son extrémité, puis passe au suivant, qu'il parcourt de même; et ainsi de suite, sous l'un et l'autre des deux plans obliques sillonnés en dessous; jusqu'à-ce qu'arrivé à l'extrémité du sillon supérieur, le gaz atteint le dessus du couvercle du vase, d'où il passe dans le gazomètre. Ainsi, avec une pression de cinq à six pouces d'eau seulement, le gaz parcourt une étendue de quatorze à seize pieds en montant en zig-zag dans l'intérieur du liquide, et se lave ainsi très-complétement.

On construit les petits gazomètres en plaques minces de fer battu; et la cloche, logée comme elle l'est, dans une cuve de même matière et de fort peu plus grande qu'elle, a plutôt l'apparence d'un poële ou d'un meuble d'ornement, qu'elle n'a l'air d'appartenir à un appareil flammifère. On construit les grands gazomètres de manière que, composés de pièces séparables on puisse les démonter pour le transport; les plaques de fer mince dont ils sont faits sont assemblées ensuite dans de profondes mortaises pratiquées dans les pièces de bois qui forment les arrêtes de la cage; là on les cimente, et lorsque le tout est revêtu de quelques couches de peinture à l'huile, la cloche du gazomètre est imperméable au gaz, et en même temps assez légère. Dans ces cas, on monte l'appareil dans l'endroit même où il doit faire sa fonction, et où il ne pourroit entrer si on vouloit l'y introduire tout assemblé.

HISTOIRE NATURELLE.

MEMORIA STORICO-FISICA SUL TREMUOTO, etc. Mémoire historique et physique sur le tremblement de terre éprouvé en Sicile le 20 février 1818. Par le Dr. Agatino LONGO, Prof. de physique expérimentale dans l'Université de Catane. (*Biblioteca Italiana*, septembre 1818).

(Traduction).

LE Mémoire dont on va lire l'extrait est divisé en deux parties : dans la première, purement historique, on trouve le détail des faits qui ont précédé ou suivi immédiatement le tremblement de terre du 20 février. La seconde partie est physique; et l'auteur y tente d'expliquer les divers phénomènes observés ; on y propose aussi quelques considérations que cet événement mémorable a suggérées à l'auteur.

Il commence par quelques détails sur le tremblement de terre qui eut lieu en Sicile le 11 janvier 1693, l'un des plus terribles qu'on aît jamais ressenti dans cette contrée ; la ville de Catane en fut renversée de fond en comble, et dix-huit mille habitans périrent sous ses ruines. Plusieurs villes et villages de la vallée de Noto éprouvèrent le même sort. On ressentit de fortes secousses à Palerme le 1.er septembre 1726; et le tremblement de terre qui eut lieu dans la Calabre le 5 février 1783 détruisit en partie Messine, et porta l'effroi à Catane et aux villes et bourgs situés dans cette direction. Depuis cette époque on a ressenti en Sicile quelques secousses plus ou moins marquées, mais qui

n'ont pas fait de tort notable aux édifices, et pas même à ceux de Catane, ville que son voisinage de l'Etna expose plus que d'autres aux accidens de ce genre. En 1810 on éprouva une secousse très-forte accompagnée d'un mouvement ondulatoire qui dura environ demi minute. On vit à l'ouest de Catane une lumière analogue à celle qui accompagne la foudre; la secousse fut répétée le jour suivant; mais sans dommage; on en éprouva aussi une légère dans la nuit du 18 octobre 1817. Mais, le 20 février 1818, à une heure dix minutes d'Italie, le ciel étant serein et par un beau clair de lune, l'air étant calme et tempéré, non-seulement la ville de Catane, mais toute la région qui entoure l'Etna éprouva une secousse des plus violentes, qui occasionna de grands dégâts dans les villes et les villages de cette contrée, et qui s'étendit à presque toute la Sicile, à la Calabre et jusqu'à Malte; mais en diminuant d'intensité à mesure qu'on s'éloignoit du foyer principal.

Quelques signes précédèrent le redoutable événement. La mer paroissoit calme, dans la matinée; mais, par l'effet d'un courant inaperçu elle écumoit contre le rivage et les écueils; sa surface paroissoit comme ridée dans quelques endroits, et dans d'autres elle éprouvoit une sorte d'ébullition bruyante; les pêcheurs de mollusques se sentoient comme repoussés par une force invisible lorsqu'ils vouloient s'approcher des rochers en partie recouverts d'eau; et celle-ci leur parut très-sensiblement chaude; des tables soutenues par un pont de bois dans une barque qui servoit à faire le trajet, parurent dérangées à plusieurs reprises; dans l'après midi les eaux de la Darse du port se trouvèrent extraordinairement basses, et cependant les vagues arrivoient de temps en temps avec une telle violence qu'elles passoient par dessus la digue et le mur de la jetée, comme dans la tempête. Dans les maisons élevées

le bruit des sonnettes se fit entendre spontanément, et des corps librement suspendus se mirent en oscillation.

Dix jours auparavant il étoit tombé une pluie abondante, qui continua plusieurs jours de suite sans être accompagnée de météores électriques, et la mer, précédemment fort agitée étoit devenue tout-à-fait calme. L'Etna étoit tranquille depuis le mois d'octobre 1811. On avoit éprouvé dans les dernières années une sécheresse excessive.

Vers le coucher du soleil on aperçut des flammes qui serpentoient sur d'anciennes coulées de laves, et on entendit quelques bruits souterrains. On vit, dans quelques endroits, des flammèches sortir des crevasses du sol, accompagnées de légères explosions; quelques personnes dirent avoir vu de vifs éclairs sur la montagne; d'autres crurent voir l'éclair précurseur du tremblement de terre passer rapidement sur les têtes des habitans de Nicolosi; toutefois on étoit encore à Catane et aux environs, dans la plus parfaite sécurité.

L'auteur dit que l'heure à laquelle on éprouva la grande secousse en rendit les effets moins désastreux que si elle fût arrivée au milieu de la nuit. Toute la population étoit encore sur pied, et dispersée çà et là, à l'exception d'un village au pied de l'Etna, où les habitans étoient rassemblés dans l'église pour un exercice de piété pratiqué tous les vendredis du carême.

Dans la ville de Catane la secousse détacha du haut des édifices, des masses de pierres qui enfoncèrent des toits et des voûtes, toutefois sans que personne en fût grièvement blessé. La frayeur fit plus de mal; et une femme âgée en mourut. Une voûte naturelle de lave adhérente à un rocher dans la mer, et sous laquelle un pêcheur s'étoit mis à l'abri s'écroula avec fracas; heureusement pour le pêcheur il avoit quitté la place quelques instans auparavant, par suite d'un doute sur la solidité de la voûte de lave.

On ne peut fixer avec la dernière précision ni l'instant de la secousse, ni la hauteur du thermomètre, non plus que celle du baromètre, à cette époque. On ignore également la quantité absolue de pluie tombée dans les jours précédens, parce qu'il n'y a point à Catane d'Observatoire astronomique ni météorologique. On peut cependant établir que la secousse eut lieu de l'est à l'ouest ; ou pour mieux dire, du S. E. au N. O. On varie sur la durée totale du phénomène; les uns ne l'étendent qu'à dix secondes, les autres vont jusqu'à quarante secondes. L'auteur prenant une moyenne entre ces extrêmes, la porte de vingt à vingt-cinq secondes.

On croit que le mouvement commença par des soubresauts, et se convertit ensuite en oscillations ou ondulations, qui se succédoient très rapidement ; on en jugea par des bassins de fontaines remplis jusques au bord, et qui se vidoient en partie par l'effet des oscillations. Quelques statues paroissant, après la secousse, un peu diversement orientées qu'elles ne l'étoient avant, on en a conclu que le mouvement étoit en partie tourbillonnant(1). Une masse considérable de pierre de Syracuse se trouva tournée d'environ vingt-cinq degrés, de l'orient vers le midi. La statue colossale d'un ange placée sur la façade d'une église perdit ses deux bras, coupés comme par un coup de hâche ; effet qu'on croit devoir attribuer à un dégagement abondant de fluide électrique sortant du sol pendant la secousse. Cette conjecture est confirmée par d'autres phénomènes, tels que des croix de fer courbées au faîte des églises, comme aussi des éclairs et de longues flammèches qui

(1) Cette direction dans le mouvement est bien difficile à admettre; car il auroit dû en résulter une solution de continuité à-peu-près circulaire dans la portion du sol qui auroit ainsi tourné sur un axe vertical, solution qui auroit dû laisser des traces bien évidentes. [R]

descendoient jusques à la mer, pendant les secousses. Les habitans des villages autour de Catane crurent voir la ville comme entourée de flammes. On remarqua deux secousses très-distinctes, et très-rapprochées l'une de l'autre; la première, verticale seulement; la seconde, verticale avec tourbillonnement; celle-ci fut la plus violente; elle fit ouvrir les portes et quelques fenêtres dans l'intérieur des maisons; on vit les murs s'entr'ouvrir horizontalement et laisser pénétrer un instant la lumière de la lune, puis se rejoindre de manière à laisser à peine des traces visibles de leur rupture; on crut aussi voir le sol s'incliner à plus d'une reprise.

On peut aisément se figurer l'épouvante qui saisit la nombreuse population de Catane. A peine les secousses eurent-elles cessé, que toutes les cloches furent mises en branle, d'après l'opinion ridicule que cet acte pourroit prévenir le retour du fléau. Si la ville de Catane eut le bonheur de ne pas éprouver des suites bien graves de l'événement, il n'en fut pas de même ailleurs. Mascalucia fut à moitié renversé, et il y périt sept personnes; Nicolosi, Trecastagne et Viagrande souffrirent beaucoup; à Aci-Catane les temples et d'autres édifices furent renversés; entr'autres un couvent de moines, dont quelques-uns périrent sous les ruines. A Zafarana, village éloigné de dix-huit milles, la voûte de l'église s'écroula, et trente personnes périrent sous ses débris. Dans Catane même les édifices suivans éprouvèrent des dégâts considérables; la maison des Minoriti, la coupole de la cathédrale, les couvens des Crociferi, des Franciscani, des Agostiniani, et de Ste. Agathe; les hôpitaux de St. Marc et de Ste. Marthe, l'Université, le couvent des Bénédictins, le Séminaire et beaucoup de maisons particulières.

Dans la nuit du lendemain (21 février) on éprouva encore une secousse, mais moindre; et deux autres le 28 très-fortes, et qui occasionnèrent beaucoup de

dégâts dans la vallée de Noto. Dans quelques endroits, des coulées énormes d'anciennes laves se fendirent, et on en vit sortir des flammes légères et serpentantes.

On remarqua une crue dans les eaux des environs d'Aci-Catane, et dans les sources salées voisines de Paterno. On vit dans quelques endroits sortir de l'ancienne lave une eau salée, limoneuse et sulfureuse; et les eaux de quelques puits se troublèrent peu de jours avant l'événement; ce signe avant-coureur avoit déjà été indiqué par Pline. Dans un endroit appelé Paraspolo, cinq ou six minutes avant le tremblement, on vit sortir tout-à-coup de terre, avec grand bruit, quatorze jets considérables d'eau salée qui s'élevèrent à la hauteur d'environ six palmes; ils occupoient un espace de vingt cannes, et ils durèrent environ vingt minutes. Les ouvertures par lesquelles cette eau étoit sortie se trouvoient encore si chaudes deux jours après, qu'on ne pouvoit y plonger la main quelques instans sans en souffrir. Les plantes se desséchèrent dans quelques-unes; dans d'autres elles continuèrent à végéter, ce qui fait présumer que l'eau qui en sortit n'étoit pas également salée. Près de là on entendit une forte détonation comme celle du tonnerre, et on trouva séparés des murs et répandus dans diverses directions, des débris de chaux et de briques que l'auteur attribue à une inflammation subite de gaz inflammable sous l'édifice. On dit que la rivière Simeto cessa de couler au moment de la secousse, et qu'elle reprit ensuite subitement son cours. La mer ne montra que de légères ondulations, mais une barque à l'ancre non loin du rivage, toucha trois fois le fond avec sa quille.

Peu après l'événement, l'air perdit sa transparence et le ciel se couvrit de nuages, qui se dissipèrent au bout de quelques heures, et la lune recommença à briller. Au demeurant, on n'aperçut, ni avant, ni pendant, ni après le tremblement de terre, des météores élec-

triques dans l'air ; et d'après cette considération l'auteur repousse l'hypothèse de ceux d'entre les physiciens qui attribuent les tremblemens de terre à des explosions électriques souterraines, et qui les font exclusivement dépendre d'un grande rupture d'équilibre dans l'électricité.

Il est presque superflu de dire que les animaux furent les premiers à annoncer l'arrivée prochaine du tremblement de terre ; beaucoup de personnes éprouvèrent aussi des sensations extraordinaires avant la secousse ; les unes, des vertiges, les autres, une sensation particulière de chaleur aux jambes ; d'autres enfin, une sorte d'étourdissement ; effets qui dépendoient sur-tout de l'irritabilité plus ou moins grande du système nerveux de ces individus.

L'auteur, passant à la partie physique ou systématique de sa recherche, paroît persuadé que l'événement doit être attribué aux gaz dégagés par la fermentation que subissent dans l'intérieur de la terre diverses substances imprégnées de certains liquides. Il parle des efforts qu'exercent ces fluides élastiques contre les parois de leur prison, du réchauffement des vapeurs et de la combustion du gaz inflammable que peut allumer une seule étincelle électrique ; de l'électricité qui accompagne toujours l'évaporation ; etc. il discute la nature de la secousse irrégulière et tourbillonnante ; celle des gaz délétères qu'il croit s'être échappés en même temps ; il examine les rapports qui ont dû exister entre la nature diverse des vapeurs et celle du sol ; les météores qui peuvent accompagner les tremblemens de terre, tels que les vents, les nuages, les pluies, les coups de tonnerre et la foudre, etc. et, à cette occasion, il paroît disposé à attribuer à la même cause le vent très-impétueux qui souffla le 20 mars de cette année, c'est-à-dire, environ vingt jours après l'événement. Il examine ensuite la distance à laquelle ce tremblement peut s'être propagé ; les rapports qui pourroient être soupçonnés exister entre

les phases de la lune ; l'existence et la circulation possible des fluides élastiques sous les couches corticales du globe ; l'influence des volcans sur les tremblemens de terre ; et enfin l'inutilité des moyens préservateurs imaginés contre ce terrible fléau. Il ne cite que celui de plonger le plus avant qu'il est possible dans le sol, des verges de fer terminées aux deux extrémités en pointe aigue ; comme aussi de construire çà et là, à quelques deux cents pas de distance les unes des autres, des pyramides hautes, composées très-conductrices d'électricité ; mais il considère comme plus raisonnable l'idée proposée même du temps de Pline, de creuser des puits très-profonds.

Aucune des théories exposées par l'auteur n'est nouvelle ; et on a lieu de s'étonner de deux omissions importantes dans leur exposé ; l'une, qu'il passe trop légèrement sur l'influence possible et même probable, des volcans sur les tremblemens de terre. « Personne, dit-il, ne pourra penser que l'Etna ait été la cause de ce dernier évènement. » Beaucoup de gens, au contraire seront très-disposés à l'attribuer au voisinage du volcan, quoiqu'il parût tranquille à cette époque ; c'est-à-dire, quoiqu'on n'y vît pas de flammes ni de lave coulante ; mais il n'en est pas moins vrai qu'un nombre de phénomènes ignés, lumineux et bruyans qu'on observa à l'époque du tremblement peut être attribué à l'Etna, vers les bases duquel le phénomène a eu lieu et dont le foyer a pu être aussi le centre du dégagement des fluides aëriformes auxquels l'auteur attribue exclusivement le tremblement de terre. Il cite à cette occasion un long passage de J. P. Frank, dans lequel, après avoir donné le catalogue des matières qui se trouvent dans l'intérieur des volcans, et après avoir décrit leurs effets, ce physicien ajoute que le tremblement de terre ne diffère que par son intensité, de ces explosions qui ont quelquefois lieu dans les laboratoires par le dégagement, ou la ra-

pide dilatation de certaines substances gazeuses.

Tout en exprimant quelques doutes sur ce point (dit l'auteur de l'extrait que nous traduisons) nous n'entendons rien diminuer du mérite du Dr. Longo, qui donne une description du phénomène, aussi complète qu'on pouvoit se la procurer dans un pays tout-à-fait dénué d'instrumens de physique et de météorologie. Il termine sa relation en donnant la liste des lieux qui ont souffert; il en indique la population, le nombre, les morts, et celui des blessés par suite de l'événement; ce nombre s'élève en tout à cent soixante-neuf.

L'autre omission est celle du système qui attribue ces secousses à la force la plus incoërcible que la nature nous offre, celle de l'eau vaporisée subitement par le feu; les effets mécaniques, connus et appliqués, mettent très-naturellement sur la voie d'une explication plus naturelle que toutes celles que l'auteur passe en revue.

NOTICE SUR L'ASPHALTE ET LES PÉTRIFICATIONS D'AUZON, Département du Gard, pour servir à l'histoire naturelle de ce pays. Par L. A. d'HOMBRES-FIRMAS, Chev. de la Légion-d'Honneur, Docteur ès Sciences, Membre de plusieurs Sociétés savantes, adressée au Prof. PICTET.

ENTRE *Servas* et *Auzon*, arrondissement d'Alais, est une petite chaîne de collines qui contient de l'asphalte ou poix minérale. Ce bitume est noir, luisant, opaque (les bords très-amincis de ses fragmens sont à peine translucides et rougeâtres) il est cassant lorsqu'il fait froid, en été il se modèle comme de la cire, il est très-gluant lorsqu'on le chauffe, s'enflamme aisément et répand une odeur forte sans être désagréable.

En annonçant que Mr. Théodore De Saussure, à qui nous devons de si belles recherches sur les bitumes (1) s'occupe de celui d'Auzon dont il est venu visiter la mine ; je puis me dispenser d'en donner moi-même l'analyse, mais j'ai cru devoir ajouter au travail que nous promet ce savant, quelques notes sur ce pays, la nature des roches et les fossiles que j'ai observés.

On n'a jamais tenté de faire ici de la poix minérale l'objet d'une exploitation. Pendant les fortes chaleurs elle découle des fentes du rocher ; alors quelques paysans vont la recueillir avec un couteau, ils enfoncent la lame dans les ouvertures qui en sont pleines, les agrandissent en cassant les bords à coups de marteau, ils y retournent plusieurs fois pour en avoir quelques onces, qu'ils fondent dans un vieux pot et conservent précieusement pour faire des emplâtres, auxquels ils attribuent de grandes vertus !

Anciennement cette poix étoit plus commune ; au lieu de quelques larmes, j'ai entendu dire qu'elle couloit en stalactites, qu'on la voyoit surgir de terre et former sur le sol des pelottes comme des champignons, qu'elle arrêtoit le soc des charrues, et que plusieurs personnes s'en servoient comme de la poix de Bourgogne pour marquer leurs bêtes à laine avant de les envoyer à la montagne. Il est vraisemblable que ses réservoirs commencent à s'épuiser, ou qu'ils sont plus enfoncés dans le roc.

Près d'Auzon, quinze kilomètres au NE d'Alais, la montagne d'où découle la poix est coupée à pic, et l'on peut remarquer sa stratification formée de larges bancs parallèles, d'un calcaire grisâtre à l'extérieur, gris bleuâtre en dedans, compacte, et d'une assez grande dureté. Sur la gauche, après un éboulement de pierres et de terre,

(1) *Bibliothèque Universelle*, Tome IV, page 116, Tome VI, page 115. *Annales de chimie et de physique*, Tom. IV, p. 314.

l'ordre des couches est interrompu, elles se redressent et font, avec la rivière d'*Auzonet*, un angle d'environ 70 degrés. Rien n'indique ici l'action du feu, il n'y a ni laves ni scories dans les environs (1), il paroît qu'après la formation de cette montagne dont les couches étoit nécessairement horizontales, les eaux creusèrent sous la partie à gauche, qui se détacha en faisant la culbute, et mit à découvert une veine de houille qu'elle recouvroit auparavant... Mais, j'oublie que nous n'avons que trop d'hypothèses et que je me suis proposé de ne décrire que des faits.

La houille dont j'ai parlé est sèche, friable, matte, on ne l'exploite pas, quoiqu'on aît essayé d'en brûler, parce qu'elle répand beaucoup de fumée, une forte odeur bitumineuse et que le bon charbon de terre n'est pas rare dans nos contrées.

Un des bancs qui la recouvrent est composé de blocs plus ou moins volumineux, grossièrement arrondis, qui au premier abord paroissent avoir roulé, être empâtés ensemble, mais je crois plus vraisemblable de supposer qu'une sorte de retrait a fracturé ce banc, que le temps a pu émousser les angles et les arêtes de ses fragmens, que les débris, la terre et l'eau qui ont pénétré les joints, les ont liés ensemble et lui donnent cette apparence. Quoiqu'il en soit, dans l'un de ces blocs de près d'un mètre de diamètre, j'ai observé des coquillages fossiles. La pierre est trop dure pour les retirer entières, mais comme elles se présentent sous différens aspects, je les ai reconnues pour des gryphites, et j'en ai rencontré quelques-unes détachées au bord de l'eau, passablement conservées; leur test est spathique et offre une sorte d'éclat dans quelques échantillons.

---

(1) La naphte et le pétrole, la maltha et l'asphalte se trouvent communément dans le voisinage des volcans ou des volcans éteins.

Près de Servas, vers l'autre extrémité de la chaîne, à sept kilomètres d'Alais, on trouve aussi de l'asphalte; il découle de même des fentes d'un rocher, il suinte quelquefois à travers la terre au fond du bassin d'une fontaine, (appelée *font de la pegue*) etc. mais ici la nature du terrain est bien différente, et d'une formation postérieure à celle du rocher d'Auzon; on n'y voit que des couches feuilletées d'un calcaire blanc, tendre. Dans quelques endroits, la pierre est imprégnée de bitume déposé avec la pâte calcaire, de manière à former des veines légères, alternativement blanches et brunes, qui donnent à leur cassure un aspect rubané. A peu de distance, on trouve des couches formées de terre, de houille, et d'une grande quantité de débris de coquilles terrestres ou fluviatiles, dont le test est conservé, mais il n'y en a pas une d'entière. D'un autre côté, un banc très-étendu renferme des moules ou des empreintes de donaces dont les valves sont le plus souvent réunies par la charnière; celles-ci sont toutes entières, mais diffèrent encore de celles de l'autre banc en ce qu'on n'y trouve point de traces du test.

Sans m'écarter du plan que je me suis fait de ne hasarder aucune explication des phénomènes géologiques, je crois devoir faire remarquer que les gryphées, s'il en existe encore de vivantes, habitent au fond de l'Océan; que l'inondation qui nous les apporta, la formation du bitume, de la houille, des couches qui les renferment près d'Auzon, sont nécessairement très-anciennes, en admettant même qu'elles sont de la même époque; tandis que du côté de Servas tout annonce au contraire une formation récente, ici roches et fossiles sont certainement des dépôts d'eau douce. On pourroit supposer que le pétrole liquide formé à Auzon et fixé en masse concrète dans les fissures du rocher, fut délayé, charié et déposé avec la terre calcaire par des courans dirigés du nord au sud, et d'autant plus divisé

qu'il s'éloignoit du lieu de sa formation primitive. Aux environt d'Yeuzet, à dix kil. au sud de Servas et dans tout l'intervalle sur une assez grande largeur vers l'est, on retrouve les mêmes terrains d'alluvion et des bancs de pierre imprégnés de bitume; quoiqu'il n'y soit pas apparent comme à Servas, on le sent lorsqu'on les casse ou qu'on les râcle, les eaux des puits après les pluies et la terre dans quelques quartiers ont la même odeur. Ma supposition expliqueroit pourquoi la source des *fumades* (1) qui est près d'Auzon a plus d'intensité que celles d'Yeuzet et de St. Jean de Ceirargues, si ces eaux minérales doivent à l'asphalte leurs propriétés, comme le pensoit l'illustre Sauvages (2).

---

(1) Le nom de ce hameau vient de l'odeur sulfureuse ou bitumineuse que répand la fontaine puante.

(2) Mémoire sur les eaux minérales d'Alais.

MÉLANGES.

Notice des Séances de l'Académie Royale des Sciences de Paris, pendant le mois de Juin.

1er. *Juin.* Mr. Edouard lit un second Mémoire sur l'asphyxie ; l'auteur a commencé ses recherches sur cet objet en soumettant à ses expériences les animaux vertébrés, de la classe des reptiles, afin d'en tirer des inductions relativement à l'homme. Les essais dont il rend compte dans cette seconde partie de son travail, ont eu principalement pour but d'étudier les causes qui peuvent prolonger ou abréger la durée de l'asphyxie par immersion dans l'eau ; les animaux ainsi noyés étoient de la famille des Batraciens, c'est-à-dire, des grenouilles ou des crapauds ; on sait que les grenouilles ne restent jamais long-temps sous l'eau, et qu'elles sont obligées de venir respirer à la surface. Pour apprécier l'influence de chacune des circonstances qui pouvoient contribuer à l'effet, l'auteur a suivi la marche qu'on adopte ordinairement en pareil cas, celle de ne faire varier, dans une classe d'expériences, qu'une seule des circonstances qui peuvent modifier le résultat, et de laisser toutes les autres semblables.

Il a déterminé d'abord la durée moyenne de la vie de la grenouille, par quarante-deux immersions forcées de ces animaux dans de l'eau, à la température de 15 à 17° (centig.) par une température de l'air de 14 à 15°, dans les mois de juillet et septembre 1816 ; les durées de la vie ont été de 1 h. à 2 h. 25′.

Pour étudier l'effet de la température du liquide,

l'auteur refroidit (en juillet 1817) l'eau de la Seine jusques à 10° centig.; à partir de 17°, sa température du moment. On la maintint à 10 par le moyen de la glace. De deux grenouilles maintenues dans cette eau, l'une vécut 5 h. 30′, l'autre 6 h. 15′.

Dans une expérience suivante, l'eau étant maintenue à zéro, huit grenouilles y furent plongées; elles y vécurent, de 6 h. 7′ à 8 h. 18′. On voit par ces deux essais, que la durée comparative de la vie sous l'eau devient double et triple à mesure que l'eau est plus froide.

Dans une seconde classe d'expériences sur de l'eau de plus en plus chaude, on eut les résultats suivans. L'eau étant à 20°, quatre grenouilles y vécurent de 32′ à 70′. Dans l'eau à 32°, les grenouilles vécurent de 15 à 30 min. A 42, dix grenouilles moururent presqu'au moment de l'immersion.

Il résulte de cette série, qu'à partir de zéro jusques à 42° la durée de la vie des grenouilles va en diminuant à mesure qu'on élève la température du liquide. A la température de zéro, elles ne sont pas engourdies, seulement moins agiles.— Les crapauds ont donné des résultats analogues.

A l'objection que, dans les pays chauds les batraciens vivent dans de l'eau qui s'élève quelquefois jusqu'à 40 ou 42°, l'auteur répond que ces animaux n'y sont pas privés de la faculté de respirer, comme ils le sont dans l'immersion forcée.

Si on attribue la mort à l'effet d'une transition brusque de l'animal, de la température de l'air à celle de l'eau, l'auteur répond que, dans l'échelle descendante, la transition de 14 ou 15°, à zéro, est bien aussi brusque que les autres, et que pourtant l'animal y a vécu plus long-temps dans l'eau à la glace que dans l'eau plus chaude. Il convient toutefois que l'habitude pourroit modifier ces résultats; et qu'on pourroit peut-être ac-

coutumer par degrés les grenouilles à vivre dans de l'eau à 42. Il s'occupera de cette classe d'expériences.

L'auteur recherche ensuite l'influence de la saison, les autres circonstances demeurant les mêmes. Le 7 novembre il plongea dix grenouilles dans de l'eau à 17°. Leur vie y dura, de 2 h. 50′ à 5 h. 35′; c'est-à-dire, qu'elle fut plus que double de celle de l'été. L'auteur passe en revue les circonstances concomitantes, et il exclut l'influence possible de chacune d'elles, sauf celle de la température dans laquelle les grenouilles ont vécu pendant le mois qui a précédé l'épreuve; elle étoit d'environ 7°. Cette conjecture est vérifiée par les faits suivans: le 27 novembre l'eau et l'air, étant à 10, terme qui représente aussi la température moyenne du mois, cinq grenouilles plongées vécurent, de 5 h. 10′ à 21 h. 40′. Le 22 décembre, la température moyenne de l'air étant à zéro depuis dix jours, trois grenouilles vécurent, de 20 à 24 h. dans de l'eau à 10°.

Enfin, pour apprécier l'influence de la température avant l'expérience, combinée avec la moindre température de l'eau, le 23 décembre l'air et l'eau étant à 0, quatre grenouilles plongées vécurent de 24 à 60 h.

L'expérience de l'eau à 42° fut répétée le 30 octobre, à la suite d'une température atmosphérique moyenne de 7°. Les grenouilles périrent presque instantanément.

Le résultat de l'ensemble des expériences est, que l'influence de la température se manifeste de deux manières; 1.° par celle du liquide; 2.° par celle de l'air, antérieurement à l'immersion (1).

Mr. de Humboldt met sous les yeux de l'Académie une carte qui a pour titre « Esquisse géologique des

(1) On a lieu de s'étonner que l'auteur ait négligé d'éprouver l'influence de l'âge de l'animal; elle auroit peut-être expliqué certaines grandes variétés des résultats, dans les mêmes circonstances. (R)

environs de Guanaxuato, fondée sur des mesures géodésiques et barométriques. » Il l'accompagne d'un Mémoire descriptif.

Mr. Julien le Roy lit une notice sur une nouvelle sorte de voiture dont le train n'a pas de fer, et où l'on a substitué dans les roues, aux rayons ordinaires de bois, des rayons de cordes tendues obliquement de la jante au moyeu, et alternant, dans cette obliquité, vers chaque extrémité du moyeu auquel elles sont très-solidement attachées. Ces voitures réunissent, selon lui, quatre avantages; économie, légéreté, solidité, et douceur. Mr. Laroche Jaquelin a fait, avec une de ces voitures, deux voyages au Mont d'or, et un grand nombre de courses de Paris à Versailles. — MM. De Prony, Fourier, et Girard sont nommés Commissaires.

Mr. Manoury d'Hectot lit un « Mémoire sur ses nouvelles machines à feu. » Il est renvoyé à l'examen d'une Commission.

8 *Juin.* Mr. Carlini, astronome de l'observatoire de Milan, annonce dans une lettre, que Mr. Burg a comparé les observations faites à Greenwich, depuis 1765 jusqu'en 1785, aux calculs faits d'après ses nouvelles tables de la lune, et que l'accord de l'observation avec la théorie a été plus parfait qu'il n'avoit osé l'espérer.

Mr. Thénard lit un Rapport sur le tissu incombustible de Mr. de Varennes. C'est une étoffe de laine imprégnée et recouverte d'un enduit terreux. Exposé à la flamme d'une chandelle, ce tissu préparé ne s'altère qu'au bout de quelque temps, et seulement là où il est chauffé. Il présente donc deux avantages; 1.° de ne prendre feu que difficilement; 2.° de ne pas propager la combustion. Quant à son emploi dans les décorations théatrales, c'étoit aux Commissaires de l'Académie des beaux-arts à prononcer. Ils ont déclaré, relativement à l'emploi aux décorations, que l'épaisseur à donner à l'enduit, et la consistance du tout, les rendroit plus

difficiles à manier, et qu'elles ne glisseroient plus aussi facilement sur les châssis; et que ce tissu employé pour garnir les languettes, saliroit beaucoup. Cependant, cette préparation, sans mériter l'entière approbation de l'Académie, pourroit être utile à plusieurs égards. — Le Rapport est approuvé.

Mr. Bosc lit pour Mr. Thouin, un Rapport sur un instrument présenté par Mr. Cossin-Thiessant, destiné à pratiquer facilement l'incision annulaire sur la vigne et sur d'autres végétaux. Cette opération présente plusieurs avantages; elle assure la fécondation, elle hâte la maturité, elle augmente le volume des fruits, elle les rend plus savoureux. La pratique en est très-ancienne; et il en est fait mention dans Virgile, comme d'un procédé appliqué à la vigne et à l'olivier. Parent Buffon et Duhamel en ont parlé dans les Mémoires de l'Académie des sciences; et Mr. Lancry sur-tout, vers 1790, a montré à la Société Royale d'agriculture de Paris, des résultats de cette méthode, très-frappans. Son procédé est décrit en détail dans l'article *Bourrelet* de l'Encyclopédie par ordre de matières. Malheureusement, le temps pendant lequel l'opération doit, et peut se faire est trop court pour qu'on puisse la pratiquer en grand dans les vignobles. Ce temps est compris entre l'époque à laquelle la grappe est formée et celle où les premières fleurs s'ouvrent, c'est-à-dire, un intervalle d'environ quinze jours. La Société d'agriculture de Paris ayant offert un prix pour le meilleur instrument propre à l'opération, cinq furent présentés, tous en forme de pinces ou tenailles concaves, à double lame pour opérer une section qui détache un anneau. L'instrument de Mr. Cossin ne paroit pas avoir d'avantage particulier.

Mr. Fourier lit un Mémoire fort étendu sur les mouvemens des surfaces élastiques; le phénomène est traité par une analyse mathématique qui n'est pas susceptible d'un extrait rapide.

15 *Juin.* Mr. De La Place communique à l'Académie que l'anonyme qui a donné 7000 francs pour fonder un prix de statistique, met à la disposition de ce corps, la même somme, à placer dans les fonds publics, pour fonder un prix de physiologie expérimentale. Cette proposition est renvoyée à l'examen préalable d'une commission.

Mr. Biot lit une note sur un perfectionnement de l'instrument auquel il a donné le nom de colorigrade; cette amélioration consiste dans le remplacement de deux lames de mica qui faisoient la partie principale de l'instrument, par une seule, à laquelle on procure divers degrés d'obliquité. Ce changement rend la construction de l'appareil plus facile, et donne des couleurs d'une netteté parfaite.

Mr. Gay-Lussac annonce la découverte d'un métal nouveau dont il présente un échantillon à l'Académie. Ce métal a été découvert par Mr. Stromeyer dans l'oxide de zinc, d'où il l'a nommé *Cadmium*; il se fond et se volatise avant le zinc, il est d'un brillant métallique, éclatant, et conserve sa couleur à l'air; il forme, avec les acides, des sels incolores. Sa pesanteur spécifique est = 8,63. Mr. G. L. qui a répété la plupart des expériences du chimiste allemand, les a trouvée très-exactes. Ce métal est fort ductile, et il sera probablement assez commun dans les mines de zinc.

Mr. Girard lit un Mémoire intitulé : *Observations sur les inondations souterraines auxquelles on est exposé dans divers quartiers de Paris.* Il y avoit jadis entre la ville et les collines qui la dominent au nord, un ruisseau, que l'on convertit ensuite en un fossé ouvert, revêtu en maçonnerie, qu'on nettoyoit de temps en temps par le dégorgement brusque d'un réservoir d'eau. On le couvrit enfin lorsque la ville s'étendit de ce côté. Dans quelques inondations qui ont eu lieu depuis cette époque (en 1740 et 1788) dans les années pluvieuses,

les eaux retenues dans ce canal se sont infiltrées dans le sol sablonneux qui le borde, et ont pénétré dans quelques caves des environs. Le même phénomène a eu lieu cette année à raison de l'abondance des pluies; mais le bassin de la Villette à la présence duquel on a voulu attribuer ce fait, n'y a aucune part.

MM. Edward et Chevillot lisent un second Mémoire sur le *Caméléon minéral*. Si l'on combine de la soude avec du pur oxide noir de manganèse, il y a absorption de gaz, le composé est noir; mis dans l'eau, il devient vert, pourpre, et peu à peu rouge. On n'y aperçoit pas les cristaux du caméléon de potasse. On ne peut obtenir de caméléon avec l'ammoniaque et la chaux. Si on chauffe le caméléon de potasse, il y a dégagement d'oxigène, avec crépitation des cristaux; le résidu est une poudre noire où il reste encore de l'oxigène. Si on expose du caméléon avec du phosphore à une température de 160 (centig.) il se fait une vive détonation qui a lieu lorsqu'on les triture, et même en les remuant à l'air à la température de 20° avec une barbe de plume. Une dissolution concentrée de potasse, versée sur une dissolution de caméléon produit un changement de couleur sur lequel quatre circonstances influent; la quantité de potasse, la température, la quantité d'eau, et l'agitation; les deux premières en plus, les deux suivantes en moins. Un acide versé sur le caméléon avec excès de potasse, y produit le rouge; si lorsqu'on a ainsi versé l'acide sulfurique on ajoute successivement de l'eau par petites doses, on fait passer la dissolution par toutes les nuances depuis le vert au rouge écarlate; les autres acides ne peuvent produire la couleur verte. Exposé à l'air, le caméléon forme à sa surface une poussière dans laquelle on ne trouve pas d'oxigène.

22 *Juin*. Mr. La Place annonce que la commission nommée à l'occasion du capital de 7000 francs offert à l'Académie pour la fondation d'un prix de physiologie

expérimentale a été unanime dans le préavis d'accepter aux termes du donateur ; on écrira à S. E. le Ministre de l'Intérieur pour en obtenir la permission de S. M.

Mr. Biot commence la lecture d'un Mémoire qui a pour titre : « De l'utilité des lois de la polarisation de la lumière pour reconnoître l'état de cristallisation et de combinaison, dans le cas où le système cristallin ne peut pas être immédiatement observé. » L'auteur commence par exposer l'état actuel de cette branche de l'optique, et annonce qu'il appliquera sur-tout son travail au mica, dont les variétés sous ce rapport sont nombreuses et encore peu déterminées. Il s'aide des analyses chimiques de cette substance par Mr. Vauquelin pour y chercher les sources des différences observées. — La fin de la lecture est renvoyée à la séance prochaine.

Mr. Houtou-Labillardière lit un Mémoire sur le palmier nipa, dont les anciennes descriptions ne lui paroissent point exactes. Il leur substitue une description fort détaillée de cet arbre qui croît dans les îles de la Sonde, les Moluques et les Philippines. Les habitans se servent de ses feuilles pour faire des paniers, des napes et des chapeaux. MM. Desfontaines et Lamark sont nommés Commissaires.

Mr. Arago lit un Rapport sur la seconde édition (encore en manuscrit) du *Traité de Géodésie* de Mr. Puissant. Il le considère comme très-digne, à tous égards, de l'approbation de l'Académie.

29 *Juin.* Mr. Desfontaines lit un Rapport sur le Mémoire de Mr. Houtou-Labillardière. Il en résulte que l'auteur a indiqué plusieurs particularités de cet arbre qui ne laissent plus de doute sur la place qu'il doit tenir dans la nomenclature. Ce travail mérite de paroître dans la collection des savans étrangers. — Adopté.

Mr. Percy lit un Rapport sur le Mémoire du Dr. Lenuce qui a pour objet les moyens de reconnoître à

l'ouïe les maladies du poumon, et des viscères thoraciques en général. Les Commissaires ont vérifié les observations et les procédés de l'auteur à cet égard dans les cas d'ulcération du poumon. Ils ont aussi fort bien entendu les battemens du cœur (1). Ils concluent que l'auteur de ces observations, qui s'est déjà fait avantageusement connoître par des travaux utiles, mérite l'approbation de l'Académie. — Adopté.

Mr. de Humboldt lit une notice intitulée: « De l'influence de la déclinaison du soleil sur les pluies équatoriales. »

Dans la zône torride l'atmosphère est très-pure pendant les mois de décembre, janvier, et février, on n'aperçoit pas un nuage. Pendant le mois de mars le bleu du ciel est moins pur, l'hygromètre marche à l'humide, des nuages se forment à l'horizon, quelquefois ils s'en détachent et parcourent la voûte céleste avec une grande rapidité. Cependant, l'air est peu agité à la surface du sol. Vers la fin de mars, on aperçoit vers le nord, de légères explosions électriques. Enfin, la chaleur s'accroît, et l'électricité aussi; elle est tantôt vitrée, tantôt résineuse; les calmes sont fréquens, et les pluies commencent. L'auteur croit voir la cause de ces phénomènes dans la cessation des brises, qui ont elles-mêmes pour cause une influence solaire. En effet, tant que ces vents règnent ils emportent l'humidité et empêchent l'air de s'en saturer; quand elles ont cessé, il s'imprègne d'eau et d'électricité.

Mr. Girard lit un Rapport sur la nouvelle voiture de Mr. Julien le Roy. Si sa construction présente, au premier coup-d'œil, une grande économie, il est à craindre que son entretien ne fasse plus que compenser cet avan-

(1) Cette observation nous en rappelle une de Mr. Mayor habile chirurgien de Genève, qui nous a semblé très-inté-

tage. On ne peut employer une voiture pareille que sur une route bien unie, et on ne pourroit l'employer pour de grands vehicules. Les Commissaires concluent qu'on ne peut sans de nouvelles expériences, prononcer sur la solidité et l'économie.

Mr. Ramond dit à cette occasion que l'idée n'est pas neuve, et qu'il y a plus de trente ans que l'aëronaute Blanchard avoit substitué sinon des cordes, au moins des fils de fer aux rayons des roues. — Mr. Molard ajoute qu'on voit dans le Conservatoire plusieurs inventions de ce genre; et qu'en Angleterre où cette invention a existé on y a tout-à-fait renoncé, même en employant des fils métalliques. MM. les Commissaires sont invités à recueillir de nouveaux renseignemens et à modifier leurs conclusions en conséquence.

Mr. Biot continuant la lecture de son Mémoire dit qu'on peut former deux grandes divisions des variétés du mica transparent. Les unes polarisent la lumière suivant une seule ligne droite; les autres selon deux lignes qui se coupent à angles droits. Les premières ne produisent aucun changement dans la direction du rayon lumineux; les autres la changent. Dans les premiers, le sens de l'inclinaison est indifférent; il ne l'est pas dans les seconds. Toutefois on ne peut pas douter que toutes les variétés ne soient d'une structure homogène, d'après la régularité des effets dans chacune. On aperçoit distinctement l'existence d'un système cristallin régulier. Tous les mica à un seul axe ont une polarisation ré-

---

ressante dans ses rapports avec l'art des accouchemens, et avec la médecine légale. Il a découvert qu'on peut reconnoître *avec certitude* si un enfant arrivé à-peu-près à terme, est vivant ou non, en appliquant l'oreille sur le ventre de la mère; si l'enfant est vivant, on entend fort bien les battemens de son cœur, et on les distingue facilement de ceux du pouls de la mère. [R]

pulsive (un seul excepté). Tous les mica à deux axes ont une polarisation répulsive (1).

Dans quelques mica à deux axes, l'angle de compensation est de 30°; dans d'autres, de 34°. L'analyse chimique pourra montrer des différences. — La suite est ajournée à la prochaine séance; l'Académie se forme en Comité secret.

NOTICE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES PENDANT LE MOIS DE JUIN.

4 *Juin.* ON lit un Mémoire de Sir Everard Home sur les dents du dauphin du Gange. — On continue la lecture d'un Mémoire de Mr. Smith sur les dents venimeuses des serpens.

On lit un Mémoire du Dr. Granville sur l'azote sulfuré, composé qu'il considère comme étant le produit d'un procédé particulier qui a lieu dans le corps vivant. L'auteur l'a trouvé comme aliquote d'un gaz contenu dans l'abdomen et mêlé d'acide carbonique. Il y a reconnu $89\frac{1}{2}$ parties d'azote sur $10\frac{1}{2}$ de soufre.

On lit un Mémoire renfermant les détails de quelques expériences sur les effets de l'électricité voltaïque appliquée aux plantes; par J. Williams, Esqr.

11 *Juin.* On lit un Mémoire du Dr. Prout sur un principe nouveau qu'on retire de l'acide lithique, ou urique. Les chimistes connoissent depuis long-temps la belle couleur pourpre qu'on produit par l'action de l'acide nitrique aidé de la chaleur, sur l'acide lithique. Le Dr. P. montre que cette substance est le résultat d'un acide particulier uni à l'ammoniaque.

(1) Peut-être y a-t-il ici une faute de copiste, et faudroit-il lire, *attractive.* [R]

Ce principe acide, qu'on peut aussi former avec l'acide lithique, par l'intermède du chlore et de l'iode possède la propriété remarquable de former de très-beaux pourpres avec les alkalis et les terres alkalines ; cette qualité lui a fait donner par le Dr. Wollaston le nom d'acide *purpurique*, dénomination que le Dr. P. a adoptée.

On peut séparer l'acide purpurique du purpurate d'ammoniaque dont on vient de parler, par les acides sulfurique, ou muriatique. Il se montre ordinairement sous la forme d'une poudre de couleur jaune léger, ou crême; il est très-peu soluble dans l'eau, il n'a pas de saveur, et il ne rougit pas le tournesol, quoiqu'il décompose promptement les carbonates alkalins à l'aide de la chaleur. Il est soluble dans les acides minéraux concentrés et dans les solutions alkalines, mais il ne l'est pas en général dans les acides délayés. Il ne se dissout point dans l'alcool. Exposé à l'air il prend la couleur pourpre; probablement en attirant l'ammoniaque. Exposé à la chaleur, il se décompose, et donne du carbonate d'ammoniaque, de l'acide prussique, et quelque peu d'un liquide d'apparence huileuse. Brûlé avec l'oxide de cuivre, il a donné.

Hydrogène.	4,54
Carbone.	27,27
Oxigène.	36,36
Azote.	31,81

Tous les purpurates alkalins forment des liquides d'un beau pourpre. Ils cristallisent, et leurs cristaux ont quelques propriétés remarquables. Ceux du purpurate d'ammoniaque sont des prismes quadrangulaires qui, vus par transparence paroissent d'un rouge de grenat foncé; mais par réflexion, deux des surfaces opposées paroissent d'un beau vert, tandis que les deux autres conservent leur couleur naturelle. Les autres purpurates alka-

lins paroissent partager cette propriété singulière. Les purpurates métalliques sont en général remarquables par leur solubilité et par la beauté de leurs couleurs. Le purpurate de zinc est d'un beau jaune d'or; celui d'étain, d'un blanc de perle; les autres tirent plus ou moins sur le rouge.

Le Dr. Prout se persuade que cet acide forme la base de plusieurs couleurs animales et végétales. La couleur rose du sédiment de l'urine des fébricitans, paroît due à la présence du purpurate d'ammoniaque. Il croit aussi qu'on pourroit employer dans la peinture, et à la teinture plusieurs de ces sels; car ils paroissent avoir de fortes affinités, sur-tout pour les substances animales.

On lit un Mémoire de Sir W. Herschell, intitulé: « Observations astronomiques, et expériences choisies dans le but de déterminer les distances relatives des amas d'étoiles, et de rechercher jusqu'où on peut s'attendre à pénétrer dans l'espace par les télescopes dirigés sur des objets célestes dont la nature est inconnue ou équivoque. »

CORRESPONDANCE.

Lettre de Mr. J. De Charpentier, Directeur des mines du Canton de Vaud, au Prof. Pictet, sur un arbre fossile découvert en Silésie.

En lisant dans le huitième volume de la *Bibliothèque Universelle*, page 256 et suivantes, la lettre où Sir G. Mackenzie vous communique la découverte, faite dans un terrain houiller près de Pennycuick, d'un tronc d'arbre pétrifié, s'élevant dans une direction à-peu-près verticale hors de terre (1), et ayant encore ses racines dans la roche qui le supporte, je me suis rappelé un fait analogue, que j'ai observé dans les environs de Waldenbourg, ville moyenne de la basse Silésie, très-connu par ses riches mines de houille.

Quoique l'existence des bois fossiles soit un phénomène fréquent dans certains terrains secondaires et principalement dans les terrains houillers, j'ai désiré de vous soumettre, Mr., mon observation, parce qu'il me paroît qu'elle explique d'une manière très-vraisemblable la position verticale du tronc d'arbre au-dessus de la surface du sol.

(1) Par une singulière équivoque, due en partie à la difficulté de lire la communication originale de Sir G. M. et en partie à l'omission faite, dans le dessin lithographié, des couches qui dans celui de Sir G. se prolongeoient derrière, et jusqu'au haut du tronc pétrifié, il a été représenté comme en *entier hors de terre;* erreur grave que nous nous empressons de rectifier, à la demande de l'auteur, qui nous l'a dénoncée. [R]

A la fin de février 1807, je visitois, à peu de distance au nord-est de Waldenbourg, une carrière de pierre à bâtir, que l'on avoit ouverte dans un grès houiller à petits grains, contenant quelques couches d'argile schisteuse, qui dans cette contrée renferme fréquemment de fort belles empreintes de fougères, de roseaux et d'autres plantes, principalement monocotylédones. C'est là que les ouvriers venoient de découvrir un arbre fossile, ayant ses racines et quelques branches très-bien conservées. Le tronc, les racines et les branches les plus épaisses, celles dans lesquelles le bois avoit acquis la parfaite maturité, étoient changées en quartz à très-petits grains (*quartz xyloïde*) d'un noir grisâtre; mais la structure fibreuse du bois étoit trop effacée pour pouvoir juger de l'espèce à laquelle ce végétal avoit jadis appartenu. L'écorce et les branches minces étoient changées en houille, comme dans celui de Pennycuick. La sommité de l'arbre étoit détruite par l'exploitation de la pierre; cependant on reconnoissoit encore très-bien des branches, qui étoient restées engagées dans la roche environnante. Le tronc n'avoit plus qu'environ douze pieds de longueur et quinze pouces de diamètre, et il étoit, lorsque je le vis, à moitié incrusté dans la paroi verticale du rocher qui se présentoit au fond de la carrière, le côté opposé étant emporté par les travaux. Ce tronc étoit parfaitement vertical comme celui de Pennycuick, tandis que les couches de grès et d'argile schisteuse, qu'il traversoit, étoient à-peu-près horizontales. Les racines étoient en grande partie cachées par le grès dans lequel elles s'enfonçoient.

Si les travaux de la carrière n'avoient pas détruit et l'arbre et le roc environnant, on auroit pu observer, au bout de quelque temps, le même phénomène en Silésie qu'en Ecosse. Car le grès qui enveloppoit ce fossile, se seroit altéré et dégradé (par l'influence journalière de l'atmosphère) beaucoup plus promptement que le quartz

de la pétrification ; le sable, résultat de cette décomposition, auroit été facilement entraîné par les eaux, et l'arbre se seroit ainsi dégagé de son enveloppe et auroit paru s'élever peu-à-peu au-dessus de la surface du sol. Les branches, dès qu'elles n'auroient plus été appuyées par la roche environnante, cédant à leur propre poids, seroient tombées ; mais le tronc, étant dans une position verticale, seroit resté debout aussi long-temps que ses racines, engagées dans la roche, auroient pu le soutenir, et il auroit présenté absolument le même phénomène que Mr. Mackenzie a observé à Pennycuick.

Je crois donc que l'arbre de Pennycuick a été, comme celui de Waldenbourg, en entier enveloppé dans les roches qui constituent le terrain houiller de cette partie de l'Ecosse ; que ces roches, étant plus susceptibles de se décomposer que le quartz grenu du fossile, elles ont été insensiblement détruites et emportées par les eaux jusques à la profondeur des racines de l'arbre, qui ainsi est resté debout au-dessus de la surface du terrain, et conservera cette position jusques à la destruction des roches qui supportent ses racines.

Cela me semble expliquer d'une manière simple et tout-à-fait conforme aux observations que l'on peut faire journellement, ce fait, qui au premier abord paroît extraordinaire, mais qui examiné de près ne présente pas plus de singularité qu'une coquille, qu'un madrépore, ou tout autre corps fossile faisant saillie sur la roche qui le renferme.

Il resteroit encore à examiner si ces arbres ont pu croître dans les lieux mêmes où ils se trouvent maintenant, ou bien s'ils y ont été transportés d'ailleurs. — Si on suppose qu'ils ont crû sur la place où nous les observons aujourd'hui, il faut admettre, 1.° que la roche renfermoit les principes de leur nourriture ; 2.° qu'elle avoit conservé pendant tout le temps de l'accroissement du végétal, un degré de mollesse suffisant pour que les racines

EXTRAIT DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du Sr. BERNARD, élevé de 1246 toises au-dessus de la mer; aux mêmes heures que celles de GENÈVE, pendant le mois d'OCTOBRE 1818.

		Jours	pouc. lig. dix.	Différence.
BAROM. réduit à 0 Deluc =10 octog.	Plus grande hauteur du Barom.	le 29 à 2 h. apr. midi	21. 1, 9	lig. 7,0
	Moindre hauteur	le 7 idem.	20. 6, 9	
	Hauteur moy. Barom. au lever du Sol.		20.10,65	+ 0,14
	Idem.	à 2 h. après midi.	20.10,79	

			Degrés	Degrés.
THERM. octogés.	Plus grande hauteur du Thermomèt.	le 14 à 2 h. ap.m.	+ 8, 5	14,5
	Moindre hauteur	le 20, au lever du Sol.	– 6, 0	
	Haut. moyenne du Thermom. au lever du Soleil.		– 1,11	3,85
	Idem.	à 2 h. après midi.	+ 2,74	

HYGROM. De Saussure.	Haut. moyenne de l'Hygrom. au lever du Soleil. . . .	89, 6	5,6
	Idem. . . . . . à 2 h. après midi. . . .	84, 0	
	Maximum de sécheresse; le 31 à 2 h. après midi . . .	60	40,0
	Maximum d'humidité le 4, 5, 6 et 20 au lever du Soleil	100	

PLUYE. ou NEIGE. Jours de pluie 0; de neige 7.
Quantité. . . . . 52 pouc.

VENT. Aux 62 époques d'observation dans le mois,
le NE a soufflé 29 fois, dont 1 au 2.d degré.
SO . . . 27, toujours au 1.er degré.

Le Calme a été observé 6 fois.

OBSERVATIONS DIVERSES,

Accidens, Evénemens, dont on desire conserver quelque souvenir.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12′. Longitude 15′. 14″. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. NOVEMBRE 1818.

Jours du Mois	Phases de la Lune.	Baromètre réduit à la température de 10° R. Lev. du Sol.	Baromètre réduit à la température de 10° R. à 2 heures.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. L. du S.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. à 2 h.	Hygromètre à cheveu. L. du S.	Hygromètre à cheveu. à 2 h.	Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée Blanche ou rosée.	Vents. L. du S.	Vents. à 2 h.	Etat du ciel.
		Pouc. lig. seiz.	pouc. lig. seiz.	Dix. d	Dix d.	Deg	Degr.	Lig. douz.				
1		27. 1. 3	27. 0. 13	+ 2. 0	+ 8. 5	97	77	—		cal.	cal.	br. , nua.
2		— 0. 14	— 0. 10	5. 0	8. 5	93	84	—		cal.	cal.	br. , nua.
3		26. 11. 14	26. 11. 1	1. 5	5. 5	97	96	—		cal.	cal.	brou. , id.
4		— 10. 1	— 9 12	4. 0	8. 0	97	85	—		cal.	cal.	br. , cl.
5	☽	— 7. 10	— 5. 14	1. 5	8. 0	99	84	—		cal.	so	br. , cl.
6		— 6. 14	— 7. 2	6. 7	13. 0	92	68	—		cal.	cal.	nua. , id.
7		— 7. 11	— 8. 0	9. 0	9. 5	89	85	—		cal.	NE	cou. , nua.
8		— 9. 9	— 9. 13	7. 5	8. 0	95	87	—		cal.	NE	cou. , id.
9		— 10. 1	— 10. 2	5. 5	10. 0	97	72	—		cal.	so	cou. , nua.
10		— 10. 8	— 10. 4	6. 5	9. 0	91	80	—		cal.	NE	cou. , cl.
11		— 11. 0	— 11. 4	5 0	8. 0	95	80	—		cal.	NE	cou. , id.
12	☉	— 11. 0	— 10. 7	5. 5	6. 7	93	85	—		cal.	cal.	cou. , id.
13		— 10. 12	— 10. 13	5. 3	7. 0	94	88	—		cal.	NE	cou. , id.
14		— 11. 14	— 11. 14	5. 5	9. 7	97	89	0. 9		cal.	cal.	plu. , nua.
15		— 11. 11	— 11. 7	8. 0	10 5	93	82	0. 6		cal.	so	cou. , id.
16		— 11. 8	— 11. 2	5. 0	7. 8	95	85	1. 3		cal.	cal.	nua. , plu.
17		— 10. 6	— 10. 7	7. 0	11. 2	98	87	6. 6		cal.	so	plu. , cou.
18		27. 0. 2	27. 0. 6	3. 5	8. 8	98	69	—		cal.	NE	nua. , cl.
19		— 0. 13	— 0. 4	— 0 5	12. 3	97	75	—	G.E.	cal.	NE	cl. , id.
20	☾	26. 11. 2	26. 10. 2	+ 3. 2	3. 5	90	87	—		cal.	cal.	cou , id.
21		— 8. 5	— 7. 14	2. 0	3. 8	97	89	2. 3		cal.	cal.	plu. , cou.
22		— 9. 9	— 10. 3	3. 3	7. 7	97	93	2. 3		cal.	cal.	cou. , id.
23		— 10. 15	— 11. 5	3. 3	6. 0	97	90	—		cal.	NE	bro. , cou.
24		— 11. 8	— 11. 12	5. 5	6. 3	97	95	—		cal.	cal.	br. , id.
25		27. 2. 1	27. 2. 3	4. 2	5. 0	96	95	—		cal.	cal.	bro. , cou.
26		— 3. 5	— 3. 10	4. 0	8. 0	95	88	0. 6		NE	NE	cou. , nua.
27		— 4. 5	— 3. 8	4. 5	8. 5	97	86	—		cal.	cal.	br. , cl.
28	●	— 3. 4	— 2. 11	6. 0	9. 5	92	76	—		NE	NE	nua. , cl.
29		— 3. 5	— 3 0	4. 0	5. 7	83	79	—		NE	NE	cou. , id.
30		— 3. 0	— 2. 9	3. 8	4. 5	90	87	—		SO	SO	cou. , id.
Moyennes.		26.11. 9.50	26.10.15.07	+4,59	+ 7,92	94.60	84,10	15. 0				

OBSERVATIONS DIVERSES.

tout le mois, la neige n'a p
tenu un seul jour sur les montagnes q
environnent notre bassin. C'est un ph
nomène que les plus anciens ne se ra
pellent point avoir vu. Les ouvrages
la bêche ont été favorisés par le bea
temps. Les blés sont d'une beauté re
marquable. La râme sera bien mû
pour provigner, mais là où il y
eu une grande abondance de raisins
le bois est court. Les bestiaux pâture
encore comme en septembre.

Déclinaison de l'aiguille aimantée,
l'Observatoire de Genève, le 30 Nov
20°. 15′.

Température d'un Puits de 34 pied
le 30 Nov. + 10. 0

racines puissent y pénétrer et s'y étendre ; 3.° que pendant tout le temps que ces arbres végétoient, la formation des roches auroit été suspendue ; et 4.° qu'après cela cette même formation se seroit renouvelée pour déposer les couches qui devoient envelopper le tronc et les branches, et qui dans celui de Waldenbourg présentent un grès absolument semblable à celui qui entoure les racines. La nécessité de ces conditions, dont l'une est toujours plus invraisemblable que l'autre, écarte complétement la supposition que ces arbres auroient crû dans les lieux où ils existent actuellement. Nous sommes donc obligés d'admettre, que ces arbres ont crû ailleurs, et qu'ils ont été transportés par une cause qui nous est aussi inconnue que les lieux d'où ils viennent. Mais nous pouvons présumer avec beaucoup de vraisemblance, qu'ils ont été transportés par la même catastrophe dont l'un des résultats a été la formation des grès et des couches de houille. La situation verticale des troncs n'est point contraire à cette opinion ; car quand on réfléchit que ces arbres ont encore leurs racines, qui à juger de leur épaisseur, d'après le dessin joint à la lettre de Sir G. Mackenzie, doivent être très-longues, présenter une base très-grande, et avoir un poids considérable, on ne s'étonnera plus comment des arbres déracinés et charriés par les eaux auront pu être déposés verticalement, et droits sur leurs racines ; on en a vu tout dernièrement des exemples par la débacle du lac de Bagne, par laquelle de grands arbres, pourvus de leurs racines, circonstance qui y est condition nécessaire, ont été chariés et déposés verticalement, les racines tournées en bas, dans la plaine de Martigny.

Je m'aperçois, Monsieur, que ma lettre est devenue beaucoup plus longue que je ne l'avois cru en la commençant ; je vous en présente mes excuses et réclame également votre indulgence pour les fautes de

style et de grammaire que j'aurois commises en me servant d'une langue qui n'est pas la mienne.

Je suis, etc.

JOHANN DE CHARPENTIER.

ANNONCE.

HERBARIUM CEREALE. Herbier des céréales de la Suisse; par N. C. SERINGE, membre de la Société Helvétique des Sciences naturelles. A Berne chez l'Auteur.

LA plupart des agriculteurs qui cultivent les céréales, et qui voudroient en varier les espèces, ou s'en procurer de nouvelles, sont embarrassés (s'ils ne sont pas botanistes) à reconnoître et à bien désigner, celles qu'ils possèdent, et celles qu'ils voudroient se procurer. Un botaniste distingué, auteur de la collection que nous annonçons et dont un exemplaire est sous nos yeux, a eu l'idée, qui nous semble très-heureuse, de réunir sous un assez petit volume un nombre considérable d'échantillons de toutes ces plantes, si éminemment usuelles, et de les présenter sous toutes les formes qui peuvent satisfaire la curiosité des amateurs d'agriculture.

Le tout ensemble a l'apparence d'un porte-feuille de quatorze pouces de long, sur neuf de large et trois de haut. Il pèse quarante-trois onces, rempli de ses échantillons.

A l'ouverture, on trouve une première boîte en carton, des mêmes dimensions, sauf la hauteur; elle est divisée en vingt-deux loges, que ferme un couvercle commun; chacune contient un épi, des diverses espèces de blé (*triticum*) choisi dans sa parfaite maturité, et avec tous ses caractères. On lit son nom et sa phrase botanique dans le côté de sa loge; comme aussi le renvoi à une monographie des céréales (publiée par l'auteur) pour une description plus étendue.

Sous cette boîte on en trouve une seconde, des mêmes dimensions, divisée en vingt et une loges. Celle-ci renferme les seigles, orges, millets, maïs, etc. aussi en épis, ou en grains; on y voit encore des échantillons des vermicels ou pâtes qu'on fait en Italie avec quelques-unes de ces graines (1).

Au-dessous on trouve, collés sur un carton, vingt et un paquets aplatis, pliés et étiquetés, renfermant les productions de ces céréales, manufacturées en farines, sons, gruaux et pailles; (celles-ci tant brutes, que travaillées).

Sur un carton suivant sont couchées, sous neuf plis transversaux, étiquetés, autant de céréales, atteintes des diverses maladies auxquelles ces plantes sont sujettes, tant en épis qu'en feuilles; c'est ici en quelque sorte, l'hôpital de la collection. On y voit les caractères très-prononcés de chaque maladie.

Enfin, un cahier sous forme d'herbier ordinaire, termine et complète le porte-feuille; on y trouve vingt-cinq échantillons des céréales, choisis vers la maturité, et montrant le port de la plante. On peut se procurer le tout pour 24 francs de France (pris à Berne).

Les agriculteurs qui voudroient en apprendre davantage trouveront, dans la *Monographie des céréales de la Suisse*, faisant partie du premier volume des *Mélanges botaniques* de l'auteur (mais dont il a fait tirer des exemplaires à part) un Traité d'environ 250 pages, qui renferme une Introduction à l'étude de ces plantes; une description de leurs genres, espèces et variétés; l'histoire de leurs maladies; enfin beaucoup de détails curieux sur leurs usages économiques. Nous rendrons un compte plus étendu de cet ouvrage utile, dans un prochain cahier.

La collection que nous venons d'annoncer n'est pas la seule que Mr. Seringe ait imaginé de procurer aux amateurs; il a préparé les suivantes, qu'il peut fournir, à la première demande.

1.° *Herbier portatif des Alpes*, 1.re à 5.e centaine, format in-4.° sur beau papier, avec les synonimies françaises et alle-

(1) Il y a de la place dans chacune des cases à épis pour loger un échantillon d'une demi once du grain qu'il renferme. Il nous semble que cette addition seroit utile: nous invitons l'auteur à y penser. [R]

mandes, et les numéros de Haller. (Prix 27 fr. 75 le cent.)

2.° *Les saules desséchés de la Suisse*, cahier 1 à 8. In-folio. (42 fr. de France).

3.° *Collection des graminées, cyperacées et joncées de la Suisse*, centurie 1 et 2. In-folio. (Prix 24 fr. la centurie).

4.° *Roses desséchées*, 1 à 5 décade, in-folio renfermées dans un carton. (Prix 11 fr. 15 c. de France).

Il a publié plusieurs ouvrages dont voici les titres.

Essai d'une monographie des saules de la Suisse; in-8.° avec trois planches gravées. (Prix 3 fr. de France).

Mélanges Botaniques, ou Recueil d'observations, Mémoires et Notices sur la Botanique; 1.er vol. 8.° 250 pages. (Prix 4 fr. 50 c. de France).

Musée Helvétique. Chaque livraison, de deux numéros, contient au moins deux feuilles de texte in-4.° et deux planches coloriées. Les souscripteurs sont invités à indiquer laquelle des deux éditions, française ou allemande, ils désirent. (Prix 5 fr. 40 c. de France chaque cahier séparé). *NB.* La première livraison est de quatre feuilles, et deux planches, dont une coloriée. Le prix pour les souscripteurs est de 4 fr. 50 c. la livraison.

S'adresser à Mr. Burgdorfer, libraire à Berne, ou à l'auteur; on affranchit les lettres et l'argent.

ERRATA du cahier précédent.

Page 96, ligne 12 (en remontant) observations, *lisez*, observatoires

Page 107, ligne 18, assurer la triangulation, *lisez*, accuser la triangulation

PHYSIQUE.

An account of experiments, etc. Détail d'expériences faites pour déterminer la longueur du pendule qui bat les secondes dans la latitude de Londres. Par le Capitaine Kater, de la Société Royale de Londres. (*Trans. Phil.* 1818).

On a pu voir dans l'article *Géologie* de notre cahier précédent, que les deux questions de la figure, et de l'homogénéité du globe terrestre, sont intimément liées avec son histoire dans les temps ante-diluviens. Ces questions intéressent les géomètres, les astronomes, les physiciens, les naturalistes; mais ces savans sont en minorité dans un nombre de lecteurs pour lesquels nous avons toujours eu le désir de simplifier la science. Les efforts que nous avons faits dans ce but, dès l'origine de notre entreprise, et lorsqu'elle n'étoit encore que *Bibliothéque Britannique*, nous ont valu quelques amis; nous sommes ainsi encouragés à suivre, dans l'occasion, la même marche: commençons donc par montrer comment la question de la fluidité primitive, *ignée*, ou *aqueuse*, du globe (c'est-à-dire, soit que cette fluidité aît été produite par le feu ou par l'eau), est liée avec celle de sa figure. Nous verrons ensuite comment la figure de la terre est en rapport avec les oscillations d'un pendule.

Une sphère composée d'une matière plus ou moins molle, si elle demeure tranquille, n'a pas de raison pour que sa forme change; elle reste boule parfaite; mais si on la fait tourner plus ou moins rapidement sur un de ses diamètres pris pour axe, sa figure ne

reste plus la même ; le diamètre pris pour axe se raccourcit ; la sphère s'aplatit dans ce sens, elle s'enfle, ou se soulève dans son milieu, et prend une forme sphéroïdale plus ou moins ressemblante à celle d'une rave. On fait cette expérience dans les cours de physique, et elle parle à l'esprit comme aux yeux. Il suit de là, que si l'on peut prouver par quelque procédé que la terre a réellement cette forme, il deviendra assez évident qu'elle étoit fluide à l'époque où sa rotation a commencé.

Si, avant d'aller plus loin, on demande pourquoi la rotation produit cet effet? Un enfant armé de sa fronde peut nous l'expliquer: en faisant tourner la pierre, il nous montre que l'acte même de la rotation fait naître une force, qui maintient la fronde tendue ; force qui devient d'autant plus grande, que la rotation est plus rapide, et qui feroit partir la pierre par la tangente du cercle qu'elle décrit, si la fronde étoit subitement coupée (ce qu'on montre aussi par l'expérience). La pierre qui circule dans la fronde est donc animée à la fois par deux forces : l'une, qui la feroit partir par la tangente, et par conséquent fuir le centre de rotation si la fronde étoit coupée ; on l'appelle *centrifuge* par cette raison ; l'autre, la ténacité du fil, qui l'emporte de beaucoup sur la force centrifuge, et qui oblige la pierre à circuler autour du centre : on la nomme *centripète*, et collectivement on les appelle *forces centrales*.

Reprenons le globe tournant, et considérons tous ses points comme attachés à autant de frondes fixées à l'axe de cette même sphère, et, par conséquent, de plus en plus longues à mesure que leur point d'attache est plus rapproché du milieu de l'axe ; et comme, quelle que soit leur longueur, ces frondes font toutes un tour entier dans le même temps, les vîtesses des points circulans, et par conséquent leurs forces centrifuges sont de plus en plus grandes, à mesure que ces points circulans sont plus éloignés des deux extrémités de l'axe, points où la

force centrifuge est nulle. Si nous supposons qu'il s'agit du globe terrestre tournant ainsi, la force centripète sera représentée par la pesanteur, ou la gravitation newtonienne, qui retient très-énergiquement tous les points circulans. La force centripète restant la même, la force centrifuge prend de l'avantage sur elle à mesure que les points de la surface qui en sont animés sont plus distans des extrémités de l'axe, parce que leurs rayons de rotation sont de plus en plus longs, jusqu'au plus long de tous, dont l'extrémité trace le cercle qu'on nomme l'Equateur. C'est de l'action croissante de la force centrifuge relativement à la pesanteur, que doit naître, en théorie, le renflement du globe vers les régions équatoriales, et son aplatissement vers l'un et l'autre pôle. S'il en est ainsi, la courbure de la surface doit être plus considérable à mesure qu'en partant des pôles, on s'approche de l'Equateur.

Voyons maintenant comment on peut découvrir si la surface du globe est plus ou moins convexe ou courbée dans un endroit que dans un autre; et d'abord comment on s'aperçoit qu'en général elle est courbe.

Lorsqu'on voit du rivage partir un navire; à une distance peu considérable, ses sabords disparoissent déjà: puis, à mesure qu'il s'éloigne, le corps entier du bâtiment, puis enfin la voilure, sont cachés par la mer. Cet effet n'est dû qu'à la convexité de la surface liquide; et il est réciproque, car, depuis le navire, à mesure qu'on s'éloigne, on voit disparoître d'abord le rivage, puis les maisons, puis les montagnes; enfin on ne voit plus que l'horizon de la mer. Le même effet a lieu relativement aux astres: à mesure qu'on s'approche du nord, l'étoile polaire paroît s'élever au-dessus de l'horizon; ou s'en rapprocher lorsqu'on cingle vers le midi. Cet effet sera d'autant plus rapide à mesure que la courbure de la surface du globe sera plus considérable, c'est-à-dire, à mesure qu'il faudra parcourir moins de chemin sur cette surface pour obtenir un même changement de position

dans une étoile. Donc, en général, si l'on peut mesurer l'espace parcouru sur la surface du globe correspondant à un changement observé dans la position d'une étoile, on pourra apprécier la courbure de l'arc parcouru.

Les procédés ordinaires de l'astronomie, et le degré de précision auquel on a amené les instrumens qu'elle emploie, fournissent le moyen de mesurer avec une grande exactitude l'arc céleste qui correspond à deux points pris sur la terre dans un même méridien. La branche de la géométrie qui porte le nom de *géodésie*, fournit, d'autre part, les moyens de mesurer avec la dernière exactitude l'arc terrestre compris entre ces deux points. Supposons que l'arc céleste, déterminé astronomiquement, aît été d'un degré; on détermine sur la terre, par les opérations géodésiques, sa longueur, en toises, en mètres, ou en tel autre étalon de mesure, correspondante à un degré du méridien terrestre. Si cette comparaison entre l'arc céleste et l'arc terrestre, faite, d'une part, dans les régions équatoriales, et d'autre part, le plus près possible des pôles, donnoit une même longueur en toises pour l'arc terrestre d'un degré, alors la terre seroit exactement sphérique, parce que sa courbure seroit partout la même. Si, au contraire, le degré équatorial se trouve plus court que le degré polaire, cela indique qu'il a fallu faire moins de chemin sur l'arc du méridien près de l'Equateur que vers les pôles, pour obtenir un arc d'un degré; que par conséquent la courbure y est plus grande; ou, enfin, que la terre est renflée sous l'Equateur. Cette grande épreuve fut tentée pour la première fois vers le tiers du dernier siècle. La France envoya des académiciens vers l'Equateur, et sous le cercle polaire, dans le but d'exécuter des mesures dont nous venons d'indiquer l'objet. Le résultat annonça un aplatissement, dans le sens où on l'avoit présumé. A mesure que la science a fait des progrès et que l'art de construire des instrumens s'est perfectionné, ces re-

cherches ont été reprises à différentes époques et par les savans de différentes nations. Ainsi, on a mesuré en France un arc du méridien de plus de 12 degrés d'étendue. On en a mesuré un dans les Isles Britanniques d'environ 10 degrés; en Suède, sous le cercle polaire; on va en mesurer en Dannemark; on en a mesuré en Italie, en Autriche, au Cap, et dans la presqu'isle de l'Inde, entre les tropiques: tous ces efforts combinés et dirigés vers un même but, sans avoir obtenu un égal succès, attestent au moins l'importance attribuée à l'objet, comme aussi le degré d'incertitude qui règne encore dans la détermination finale, incertitude, qui a motivé les opérations toutes récentes, tant astronomiques que géodésiques, entreprises de concert par deux nations long-temps ennemies, et chez lesquelles ce signe d'union scientifique a suivi de bien près la conclusion du traité de paix qui a scellé leur réconciliation politique.

On poursuit actuellement la même recherche par un procédé qui semble n'avoir aucun rapport avec ceux dont nous venons d'esquisser la théorie; c'est-à-dire, en cherchant à déterminer *très-exactement* la longueur du pendule qui bat les secondes dans différentes latitudes, ou, à différentes distances de l'Equateur. Essayons de mettre sur la voie de ce procédé particulier.

Si, après avoir suspendu à un fil attaché à un point fixe, un corps pesant, on l'éloigne un peu de la verticale, on le voit osciller de part et d'autre de cette ligne pendant un temps plus ou moins long; cet appareil se nomme un pendule. La durée de chacune de ces oscillations dépend essentiellement de la longueur du pendule, et elle suit le rapport des racines carrées de ces longueurs; par exemple, le pendule qui bat naturellement les secondes de temps étant d'environ trois pieds huit lignes et demie, celui dont l'oscillation seroit de deux secondes, c'est-à-dire double, devroit avoir douze pieds deux pouces dix lignes. C'est la force de

pesanteur, qui produit ces oscillations ; nous avons vu tout-à-l'heure que la force centrifuge, antagoniste de la pesanteur, diminuoit celle-ci à mesure qu'on va du pôle à l'Equateur; par conséquent le pendule qui bat les secondes, à Paris, par exemple, ne doit plus les battre dans les régions équatoriales où la pesanteur est très-sensiblement diminuée par la force centrifuge.

Cette conséquence de la rotation de la terre fut prouvée pour la première fois par expérience par Mr. Richer, astronome Français, en 1672. Il porta à Cayenne un pendule qui battoit les secondes à Paris, et qui retarda de 148 secondes (c'est-à-dire, fort près de deux minutes et demie) par jour à Cayenne. Il fallut donc le raccourcir très-sensiblement pour lui faire battre les secondes près de l'Equateur. La contr'épreuve fut faite au retour de Cayenne à Paris ; il fallut redonner au pendule sa première longueur pour qu'il y battît de nouveau les secondes. Toutes les observations faites depuis cette époque par des procédés analogues dans différens lieux, ont confirmé ce résultat important, qui démontra le rapport intime qui unissoit les oscillations du pendule avec toutes les modifications de la force de pesanteur. Newton, calculant la force de gravitation d'après l'observation de la longueur du pendule à secondes, et la durée de la rotation diurne de la terre, en déduisit le degré d'aplatissement du sphéroïde terrestre, en établissant que le diamètre de l'Equateur étoit à l'axe de rotation comme 231 à 230. Dans cette supposition il donna une table de la longueur du pendule à secondes pour chaque latitude ; mais les variations réellement observées par Richer et les autres astronomes se sont trouvées décidément plus grandes que celles indiquées par la table. Newton en conclut que l'aplatissement devoit être de plus de $\frac{1}{230}$; mais c'étoit une erreur. Clairaut, en reprenant ce problème difficile établit les deux propositions suivantes: 1.° que dans toute planète qui a existé dans un

état de fluidité et qui n'est pas homogène dans son intérieur, l'aplatissement est moindre que dans l'hypothèse de l'homogénéité ; et la variation de la pesanteur, mesuré par le pendule, doit être plus grande. 2.° Que plus l'aplatissement se trouvera au-dessous de $\frac{1}{330}$, plus aussi la variation totale de longueur du pendule à secondes, de l'Equateur au pôle, surpassera la même fraction.

Ce théorême de Clairaut conduit à conclure qu'on peut déduire l'aplatissement de la terre, de la simple observation des longueurs du pendule, tout aussi bien que de la comparaison des mesnres astronomiques et géodésiques des degrés. C'est d'après cette considération importante, qu'on a voulu essayer la comparaison des deux procédés, dans le grand arc Européen mesuré aujourd'hui depuis Formenterra, la plus méridionale des îles Baléares, jusqu'à l'île d'Unst, la plus septentrionale des îles Schetland. Le procédé du pendule a ceci de particulièrement avantageux par dessus la méthode astronomico-géodésique, que cette dernière est nécessairement soumise à l'influence inconnue des irrégularités qui pourroient exister dans la densité des couches intérieures du globe, voisines du lieu où se font les observations astronomiques, irrégularités d'attraction qui peuvent faire dévier sans qu'on s'en doute le fil à plomb, seul indicateur de la verticale dans toutes les observations.

Rien ne paroît donc plus simple et plus facile que de transporter dans divers lieux un pendule d'une longueur déterminée et invariable ; d'observer en le plaçant à côté d'une horloge à pendule bien règlée, combien il fait d'oscillations dans 24 heures et d'en conclure par le calcul quelle est la longueur du pendule simple qui répond au nombre d'oscillations observé.

Mais, cette simplicité apparente est illusoire. Tous les pendules réels qu'on emploie différent plus ou moins du pendule *simple* et mathématique auquel il faut ra-

mener la question, et qui seroit composé d'un fil sans pesanteur et d'un corps pesant, homogène, et de figure régulière. La théorie amène à considérer dans le pendule ordinaire, et toujours *composé*, le *centre de suspension* et le *centre d'oscillation*. Ce dernier, est le point dont la distance au centre de suspension seroit égale à la longueur du pendule simple. On a des formules pour trouver ce centre d'oscillation, mais les *données* de ces formules sont des quantités qu'il faut *mesurer* ou *estimer*; et c'est ici que les difficultés de pratique se présentent en foule. Les plus petites quantités physiques, négligées dans les évaluations, ou mal appréciées, peuvent introduire des erreurs graves dans les résultats.

Il n'est peut-être aucune des combinaisons de la science et de l'art, qui demande plus de génie dans l'invention, plus de main d'œuvre dans l'exécution, et plus d'adresse et de patience dans l'observation, que les divers appareils au moyens desquels on a tenté de ramener le pendule composé au pendule simple. Celui qu'avoit imaginé feu le Chevalier de Borda, et qui a servi aux observations de Mr. Biot, d'abord à Paris, ensuite dans diverses stations des îles Britaniques jusqu'à celle d'Unst, donnera sans doute entre les mains d'un savant aussi distingué, des résultats qui avanceront la science. La reprise de cette recherche a excité en Angleterre une émulation dont nous avons vu les fruits l'été dernier. Trois hommes distingués se sont occupés d'appareils propre à résoudre ce problême physicomathématique; nous avons vu dans l'attelier du célèbre artiste Throughton le procédé qu'il propose, et qui, par sa simplicité apparente semble devoir l'emporter sur tout autre. Ce n'est autre chose qu'une baguette de métal, qui doit être très-rigoureusement homogène et cylindrique, et osciller suspendue par son extrémité supérieure. La théorie détermine le centre d'oscillation d'un pareil système très-simplement, c'est-à-dire au $\frac{2}{3}$ de sa

longueur totale ; mais les conditions de l'homogénéité et de la rigoureuse *cylindricité* du pendule, comme aussi celle de son mode de suspension, laissent toujours quelqu'accès au doute. Le hasard nous procura, dans le même atelier, la vue de l'appareil imaginé pour le même objet par le savant Thomas Young, l'un des secrétaires de la Société Royale. Ce pendule nous parut, au premier aspect, aussi compliqué que celui de Throughton est simple en apparence. Mais nous nous garderons de prononcer sur ce que le temps ne nous permit point d'examiner. Le troisième est celui dont nous nous proposons de rendre un compte sommaire, à l'aide de la description que son auteur, le capitaine Kater, en a publié dans les *Transactions philosophiques ;* elle est accompagnée de figures, très-bien gravées, et d'un immense détail d'expériences. Ces résultats ont inspiré à l'auteur une confiance si parfaite dans l'emploi de cet appareil, qu'à l'époque où nous avons eu l'avantage de faire sa connaissance personnelle à Londres, il étoit à la veille de partir pour une expédition au nord, et jusqu'aux régions arctiques, dans le but presqu'unique d'en faire l'essai dans les plus hautes latitudes, où des physiciens ayent jamais pénétré. On doit au capitaine Kater plusieurs recherches optiques très-curieuses, consignées dans les *Trans. phil.* ; une boussole azymuthale portative très-commode pour les relèvemens, et d'autres inventions phisico-mathématiques qui portent toutes le double caractère de la précision et de l'utilité. Nous ajouterons à tous ces mérites intrinsèques, celui d'être l'un des savans les plus aimables et les plus communicatifs que nous ayons eu le bonheur de rencontrer dans un pays où beaucoup d'individus possèdent ce double caractère.

Nous ne pourrons guères donner dans l'extrait qui va suivre, que l'esprit de sa méthode, et les résultats qu'il a obtenus; les détails nécessiteroient un grand ap-

pareil de figures, et la traduction presque littérale d'un Mémoire de 70 pages in-4.° L'essentiel est de se faire une idée juste du principe adopté, et des moyens puissans employés pour atteindre la précision dans une recherche dont tout le mérite gît dans cette précision même.

L'auteur nous apprend d'abord que comme membre de la commission nommée par la Société Royale pour s'occuper de cet objet important, il avoit cru que le procédé du simple pendule cylindrique seroit le meilleur pour résoudre le problème; mais que l'expérience l'avoit bientôt détrompé. Méditant ensuite sur la théorie du pendule, et sur les propriétés mathématiques de cet appareil, établies par Huyghens, l'une d'elles s'offrit à lui comme un trait de lumière, et dut lui rappeler l'ευρηκα du philosophe grec. L'énoncé de cette propriété est aussi bref que sa conséquence est importante; le voici: « les centres de *suspension* et d'*oscillation* sont réciproques. » Cela signifie que, si l'on renverse un pendule, en le suspendant par son centre d'oscillation, son ci-devant point de suspension devient à son tour, le centre d'oscillation; et les vibrations ont lieu *en temps égaux*, dans l'une et dans l'autre position.

Maintenant, on peut, par un tâtonnement, plus ou moins long, mais qui se termine par la certitude, trouver physiquement et mécaniquement ce centre d'oscillation situé quelque part dans la ligne qui joint le point de suspension et le centre de gravité du système. Ce centre qui seroit introuvable par un procédé direct, se découvrira comme on va le voir par celui de l'auteur. Supposons qu'un système oscillant aît son point de suspension quelque part au-dessous de son extrémité supérieure, et qu'on aît préparé plus bas et dans le voisinage de son centre *présumé d'oscillation*, un moyen de *suspension*, pour le cas futur du retournement: qu'on aît disposé de plus, une masse mobile à coulisse, qui,

placée au centre provisoire d'*oscillation*, puisse, selon qu'on l'en rapproche ou qu'on l'en éloigne, faire obtenir par le tâtonnement l'*égalité fondamentale, et de principe*, des *oscillations* du système dans ces deux situations, droite, et renversée; alors, une première moitié du problême est résolue; le centre d'*oscillation* est *rendu coincident* avec le second *centre* de *suspension* et par conséquent il devient *visible* et *tangible*, il est soustrait à toutes les irrégularités de figure et de densité du système oscillant. La seconde moitié de la solution se borne à déterminer *très-exactement* la distance réelle des deux points de *suspension* ainsi établis, et dont l'un est devenu bien décidément ce mystérieux centre d'*oscillation* inaccessible à toute autre méthode.

Mr. De Prony avoit touché de bien près à cette découverte lorsqu'il proposoit, sans ses *Leçons de mécaniques*, un pendule composé de *trois* axes fixes de suspension, dont les distances respectives étant connues, comme aussi les temps des vibrations sur chacun d'eux, on pourroit calculer, par des formules qu'il donne, la longueur de trois pendules simples équivalens aux trois composés. « J'ai indiqué » (dit le savant géomètre) » les moyens de concilier avec la condition à laquelle se » rapportent les formules, celle de rendre l'axe moyen » le réciproque de l'un des axes extrêmes; j'emploie » pour les ajustemens qu'exigent ces diverses conditions, » un poids curseur dont j'ai exposé les propriétés dans » un mémoire publié avec la *Connoissance* des temps » de 1817. »

La première des difficultés de détail qu'il falloit surmonter dans la construction de l'appareil du cap. Kater, étoit celle de trouver un mode de suspension auquel il n'y eût rien à objecter. On essaya des pointes de diamant, des sphères, et des axes en couteaux. Ces derniers méritèrent la préférence, mais il falloit s'assurer de deux conditions; l'une, que le tranchant de ces axes seroit

bien rigoureusement perpendiculaire au plan des oscillations ; l'autre, que ce tranchant n'éprouveroit aucun changement de figure sensible, pendant la durée des expériences. Les procédés employés procurèrent, à ces deux égards, toute la sécurité qu'on pouvoit désirer.

Le pendule est composé d'une barre de laiton, large d'un pouce et demi, et épaisse d'un huitième de pouce. Elle est percée de deux trous triangulaires, distans l'un de l'autre de 39, 4 pouce (1) et qui reçoivent les axes à couteaux. Quatre forts dossiers de laiton forgé, de même largeur que la barre, longs de six pouces, et épais de trois quarts de pouce, sont fortement vissés par paires vers les deux extrémités de la barre, de manière que, lorsque les axes à couteaux sont en place dans leurs ouvertures triangulaires, leur dos appuie fortement contre les surfaces parfaitement planes des dossiers, surfaces qui sont rendues rigoureusement perpendiculaires à la barre. La longueur de celle-ci est telle, qu'il s'en faut d'environ deux pouces que ses extrémités n'atteignent celles des dossiers, qui lui forment ainsi un prolongement.

Deux règles de sapin, longues de dix-sept pouces, et de même épaisseur que la barre, sont logées à chacune de ses extrémités dans l'espace vide que laissent les dossiers, et elles y sont solidement vissées. Ces règles n'ont que la moitié de la largeur de la barre ; elles sont teintes en noir, et chacune porte à son extrémité une petite pointe de baleine, destinée à indiquer l'étendue de l'arc de vibration.

Une masse cylindrique de laiton, de trois pouces et demi de diamètre, épaisse d'un pouce et un quart, et pesant environ deux livres sept onces, a une ouverture

(1) Toutes les mesures indiquées seront des pouces anglais, avec leurs décimales.

rectangulaire dans la direction de son diamètre, propre à recevoir les dossiers de l'une des extrémités du pendule. Lorsque ce poids est en place, tout changement dans sa position relative est rendu impossible. Vers l'autre extrémité du pendule et près de l'axe à couteaux, un second poids d'environ sept onces et demie est mobile le long de la barre, où on le fixe à volonté par deux vis de pression.

Un troisième poids, ou plutôt une coulisse, qui ne pèse que quatre onces, est aussi mobile le long du pendule, et susceptible d'ajustement très-précis, au moyen d'une vis fixée à une mâchoire comprise dans le poids qu'on vient d'indiquer. Cette coulisse est établie près du milieu de la barre. Elle porte une ouverture qui laisse voir des divisions, chacune d'une vingtième de pouce, gravées sur la barre; une ligne très-fine, tracée sur le bord de la coulisse, sert d'index pour déterminer la distance de celle-ci au milieu de la barre.

Les axes à couteaux, l'une des parties les plus essentielles de l'appareil, sont faits de cette espèce d'acier qu'on prépare dans l'Inde et qui est connu sous le nom de *wootz*. Leur forme est triangulaire, et ils ont un pouce et trois quarts de long; ils ont été faits par le célèbre Mr. Stolard, et trempés par simple immersion dans l'eau bouillante. Les tranchans sont rigoureusement rectilignes; ils sont d'un fini parfait, et l'angle sur lequel les oscillations s'exécutent, est d'environ 120 degrés.

Ce pendule ainsi composé, a pour support un bras de métal de cloche, long de six pouces, large de trois, et épais de trois huitièmes de pouce. Ce bras est ouvert dans son milieu pour recevoir le pendule, et les axes reposent de part et d'autre de l'ouverture sur deux plans d'agathe cimentés sur deux coussinets de métal. Les deux extrémités des axes reposent à l'ordinaire sur des supports en forme d'Y, soutenus par une vis au milieu de laquelle on soulève tout l'appareil, de manière que les

axes ne reposent sur les plans d'agathe que pendant qu'on fait les expériences.

L'horloge à pendule qui devoit servir de terme de comparaison dans toutes les expériences, est de la construction du célèbre Arnold; et, indépendamment de la compensation ordinaire à gril, son pendule est porté par un ressort dont la force est ajustée de manière que les vibrations, dans des arcs de différente étendue, ont lieu en temps égaux. Cette horloge est solidement vissée contre un mur. Tout auprès est une autre horloge à pendule faite par Cumming, destinée à servir de terme de comparaison avec la première. Celle de Cumming est si parfaite, que depuis le 22 février au 31 juillet, (intervalle des expériences) sa déviation de sa marche moyenne, n'a jamais dépassé $\frac{15}{100}$ de secondes par jour.

Le pendule d'expérience fut établi sur une traverse solide placée immédiatement au-dessus de l'horloge d'Arnold, et en avant aussi près de cette horloge qu'il étoit possible sans la toucher. Lorsque le pendule étoit en repos, il cachoit le diamètre vertical du cadran, et son extrémité inférieure descendoit un peu plus bas que le centre de la lentille de l'horloge. Au-dessous étoit un arc divisé, pour observer l'amplitude des oscillations. On avoit collé sur un morceau de papier noir, un disque blanc circulaire, et le tout étoit appliqué à la lentille de l'horloge. Le diamètre du disque blanc étoit d'une dimension telle, que lorsque les deux pendules étoient en repos, ce disque étoit tout juste caché pour un observateur situé en face à l'autre extrémité de la chambre, par le prolongement de sapin qui terminoit le pendule d'expérience.

On s'assura, par un artifice fort ingénieux mais trop long à décrire, que les oscillations du pendule ne communiquoient aucun mouvement sensible au système entier de son support.

A la distance de neuf pieds, et en face de l'appareil

on avoit établi, sur un trépied, une petite lunette susceptible de deux mouvemens rectangulaires, l'un vertical, l'autre horizontal, autour du rayon visuel dirigé à l'appareil. Un diaphragme, placé au foyer de l'oculaire, y formoit une fenêtre verticale, susceptible d'un léger mouvement dans le sens de l'axe de la lunette. On ajustoit les bords de cette fenêtre de manière qu'ils fussent tangens au diamètre horizontal du disque blanc dont on vient de parler, et que par conséquent ils coincidassent avec les deux bords de la règle de sapin. Ainsi, lorsque les deux pendules étoient en repos, on ne voyoit rien dans la lunette, qu'une bande noire, et l'arc divisé, qui indiquoit l'étendue des oscillations.

Tout étant ainsi préparé pour l'observation, on seroit tenté de croire qu'il faudra comparer le pendule d'expérience pendant vingt-quatre heures consécutives avec celui de l'horloge, pour obtenir le rapport exact de leur nombre respectif d'oscillations dans cet intervalle. Il s'en faut de beaucoup que l'observation soit aussi assujettissante; voici comment l'auteur a procédé.

Supposons que, dans la disposition de l'appareil qui vient d'être décrit, le pendule d'expérience étant d'une très-petite quantité plus long que celui de comparaison, et par conséquent oscillant de très-peu plus lentement que ce dernier, on les mette tous les deux en branle, non pas tout-à-fait ensemble, mais de façon que le pendule à deux axes, ou antérieur, précède l'autre, d'une petite fraction de seconde: voici ce qu'on aperçoit dans le champ de la lunette braquée sur les deux appareils

A chaque oscillation, la règle noire précède le disque blanc; peu-à-peu ils se suivent de plus près; puis enfin à une certaine époque, qui correspond à une oscillation donnée, le cercle blanc disparoît totalement derrière la règle, parce que cette seule fois leur oscillation simultanée est sensiblement isochrone: on prend note de la minute et seconde de l'horloge à laquelle cette disparition to-

tale a lieu. Les deux pendules se séparent ensuite, jusques à un certain maximum d'élongation; puis ils se rapprochent, puis enfin la même coincidence a lieu; on en prend note. L'intervalle entre les deux époques de coincidence précise, exprimé en secondes de l'horloge, indique le nombre des vibrations du pendule de celle-ci, qui répond au temps écoulé entre les deux phénomènes; et le nombre des oscillations du pendule d'épreuve, dans le même intervalle absolu, se déduit en considérant que ce nombre doit être tout juste moindre de deux unités que celui des oscillations du pendule de l'horloge qui ont eu lieu entre les deux coincidences observées. On conclut ensuite, par une simple règle de trois, du rapport ainsi déterminé, à celui qui doit avoir lieu entre les deux pendules, dans les vingt-quatre heures de l'horloge, qu'on réduit ensuite à celles du temps moyen, d'après la marche connue de celle-ci.

Il falloit combiner, dans l'expérience, la distance des axes à couteaux, c'est-à-dire, la longueur provisoire du pendule d'épreuve, de manière à amener des coincidences qui ne fussent pas susceptibles de l'erreur d'une seule seconde dans l'observation; il falloit aussi que leurs intervalles ne fussent pas trop longs, afin qu'on pût en observer un certain nombre avant d'avoir à renouveler le balancement naturel du pendule d'expérience, dont il falloit aussi maintenir l'arc de vibration dans certaines limites d'amplitude. On trouva, par le fait, que l'intervalle de temps qui remplissoit le mieux ces conditions étoit celui d'environ cinq cent trente secondes; il admettoit cinq coincidences, comprenant quatre intervalles d'observations sûres. Avec cet intervalle, une erreur d'une seconde sur l'observation de la coincidence, produiroit une erreur de $\frac{63}{100}$ de seconde seulement, dans le nombre total des vibrations dans vingt-quatre heures.

Pour le dire en passant, cet ingénieux procédé étoit de

de nature à signaler le changement de figure le plus imperceptible qui pourroit avoir lieu dans le tranchant des axes de suspension, dans l'intervalle d'une coincidence à l'autre; car, la plus légère modification de cette forme auroit influé sur cet intervalle; et cet effet, considérablement multiplié par le rapport de huit à neuf minutes à vingt-quatre heures, seroit devenu sensible; ce qui n'a point eu lieu dans les résultats calculés.

Voici, en abrégé, la marche ordinaire des expériences. Après avoir fixé le petit poids à coulisse à environ un pouce et demi du milieu du pendule, du côté du gros poids; et le second poids à environ cinq pouces de l'un des axes de suspension, on mettoit le pendule en expérience, avec le gros poids *en haut*, et dans un arc dont l'amplitude ne dépassoit pas un degré $\frac{4}{10}$. On observoit ainsi cinq coincidences, dont on faisoit registre, en même temps que de la température du lieu; et de la hauteur du baromètre. On ramenoit, par le calcul, les vibrations à celles qui auroient lieu dans des arcs infiniment petits, ou dans la cycloïde. On prenoit enfin les moyennes des résultats obtenus dans chaque série de cinq coincidences, observées avec le gros poids au haut du pendule.

Après avoir renversé ce même peudule, de manière que le gros poids fût en bas, on procédoit à tous égards ainsi qu'on vient de l'indiquer, et on prenoit aussi les moyennes des séries, en les corrigeant pour la différence des températures, si celles-ci avoient varié.

Le nombre moyen des vibrations en vingt-quatre heures ainsi obtenu, différant de celui qu'avoit donné la première position du pendule, on changeoit un peu la position du second poids, et on procédoit de nouveau à l'observation des coincidences; d'abord avec le gros poids en haut, puis en renversant le pendule,

jusqu'à-ce que le nombre des vibrations en vingt-quatre heures fût amené aussi près de l'égalité, dans l'une et l'autre situation, qu'il étoit possible de l'obtenir à l'aide de ce second poids, qu'on fixoit alors solidement en place.

Le tâtonnement final avoit lieu en conséquence du principe suivant, que l'auteur énonce sans démonstration.

« Quelque changement qu'on puisse apporter dans l'arrangement des poids, l'effet sur les vibrations (excepté » dans un cas particulier) sera le même, dans les deux » positions du pendule, augmentant, ou diminuant leur » nombre, dans les deux cas, quoique dans des degrés » différens; et les vibrations seront moins affectées par » ces changemens lorsque le gros poids sera en bas; et » c'est par conséquent dans cette dernière disposition » du pendule, qu'on obtiendra les résultats les plus rapprochés de l'exactitude. »

Le mouvement du troisième poids (le curseur, à coulisse) introduit des considérations assez subtiles. Il y a un point dans le pendule, où l'effet de ce curseur pour augmenter le nombre des vibrations est un maximum; et il paroît, d'après les recherches du Dr. Young, que ce point n'est pas le même, dans les deux positions du pendule. Dans l'appareil de l'auteur, le maximum, dans les deux positions du pendule, est à environ $\frac{4}{10}$ de pouce au-dessous de son milieu; ce qui donne à-peu-près $\frac{8}{10}$ de pouce pour la distance respective des deux maxima.

Dans l'ajustement préalable, ou approximatif, du pendule, procuré avec le second poids, celui à coulisse étoit demeuré (ainsi qu'on l'a dit) stationnaire à environ un pouce et demi du milieu du pendule du côté du grand poids. On avoit eu soin, dans l'approximation, de laisser *en défaut* le nombre des vibrations, défaut à corriger ensuite en rapprochant la coulisse vers le milieu du pendule, de manière à produire, en revanche

un *excès* dans le nombre des vibrations. Il devient alors évident que le nombre juste de vibrations doit se trouver dans une position de la coulisse, que l'expérience donnera quelque part, entre celles qui avoient lieu dans le cas du défaut, et dans le cas de l'excès. Un tâtonnement opéré par bissection continuelle entre les positions successives de la coulisse, fait atteindre rapidement le terme où il n'y a plus d'excès ni de défaut dans le nombre des vibrations, le grand poids étant *en bas*. Et lorsqu'enfin le nombre des vibrations devient égal dans les deux positions du pendule, et que ce nombre est égal aussi à celui des vibrations du pendule à secondes pendant les vingt-quatre heures, la première et importante partie du problème est physiquement résolue; *c'est-à-dire, qu'on a dans la distance réciproque des tranchans des deux axes d'oscillation du pendule d'épreuve, la longueur véritable du pendule simple qui bat les secondes, dans une latitude, une température, et une densité de l'air données.* Il ne reste, pour obtenir la seconde partie de la solution, qu'à *mesurer exactement* cette distance des axes, c'est-à-dire, la rapporter en toute rigueur à quelque étalon de mesure bien authentique. Nous verrons, dans un second Extrait, comment l'auteur s'y est pris pour arriver à ce dernier résultat; et le tableau sommaire de ceux des expériences elles-mêmes, donnera la mesure de la confiance que mérite la totalité de ce beau travail.

GÉOLOGIE.

INSTITUTIONS GÉOLOGIQUES, par Scipion BREISLAK, membre de l'Institut Impérial et Royal de Lombardie, de l'Académie Royale des sciences de Turin, de l'Académie Italienne des sciences et lettres; de la Société géologique de Londres, et de celles de minéralogie d'Iéna, des Scrutateurs de la nature de Berlin, des Naturalistes de Genève, de la Wetteravie, etc. Traduit du manuscrit italien en français par P. J. L. CAMPMAS. Trois vol. 8.° avec un atlas de 56 pl. Milan, à l'imprimerie Impériale et Royale, 1818.

(*Second extrait. Voyez page* 202 *de ce vol.*)

DANS la Géologie, science plus ou moins nouvelle, et dont le dictionnaire n'est point fait, ni la nomenclature consacrée par un long usage, il est plus essentiel que dans toute autre de bien s'entendre sur les termes; car s'ils ont été, ainsi que cela arrive d'ordinaire, empruntés à d'autres sciences, ou à des classes d'idées qui n'ont qu'un rapport éloigné avec celles qu'on veut exprimer, on court grand risque de s'entendre mal, et d'arriver peut-être à ne plus s'entendre,

Pour éviter ce danger, l'auteur définit soigneusement tous les termes plus ou moins techniques, à mesure que l'occasion de les employer se présente. Ainsi, il borne le sens du mot *roches* aux substances purement *pierreuses*; et s'il s'agit de substances salines, combustibles, ou métalliques, considérées en masses, il les désigne sous le nom générique de *dépôts*. Le mot de

formations, aujourd'hui fort à la mode en géologie, tantôt se rapporte au *temps;* on les dit alors *primitives*, de *transition*, *secondaires*, *etc.* d'autrefois à la nature de la roche; alors, les formations sont *schisteuses*, *calcaires*, *trappéennes.* L'auteur approuve les géologues qui définissent la *formation*, «l'ensemble des couches ou gîtes quelconques des matières minérales qui paroissent avoir été formées à la même époque, et ensemble; et qui, partout où on les retrouve, se présentent avec les mêmes caractères généraux de composition et de gisement.» Il faut selon lui s'en tenir là, et n'attacher au mot aucune idée systématique.

L'auteur réduit toutes les roches à deux grandes classes; la première embrasse les substances contemporaines de la consolidation qui a eu lieu avant la production de tout être organique : ce sont les granites et toutes leurs variétés, les gneiss, les porphyres, les trapps dits primitifs, etc. Dans la seconde classe sont comprises les roches formées par le concours de l'eau, mais d'une mer *primitive*, fort différente de la mer actuelle : ce sont les roches dites de *transition*, et les *stratifiées;* celles-ci sont postérieures à l'époque de la première organisation; les roches d'alluvion, et celles formées dans les terrains d'eau douce peuvent encore appartenir à cette classe. Les volcaniques et les basaltes sont à part. Les roches de la seconde classe sont toujours superposées à celles de la première, qui, pour l'ordinaire, ne se montrent que dans les grandes et hautes chaînes.

L'auteur emploie un chapitre (le 29e.) à montrer que les roches primitives appartiennent toutes au même système de formation. Il appelle à cet égard en témoignage tous les grands observateurs de notre temps; Playfair, Jameson, De Saussure, Dolomieu, Ramond, Ebel, Pallas, Haussman, De Buch, Melograni, Humboldt, Meclure sont tous cités, et d'accord, sur les faits principaux. Par un *même système de formation*, l'auteur

n'entend pas que toutes ces roches se soient consolidées *dans le même moment*, mais bien *par le même mode*, c'est-à-dire à la suite de la fluidité ignée, et par un refroidissement, dont la période aura pu être de longue durée, et renfermer diverses époques, correspondantes à diverses consolidations successives.

Il distingue les formations *indépendantes*, de celles qu'il appelle, par opposition *subordonnées;* c'est-à-dire, qui sont renfermées dans d'autres roches consolidées simultanément avec elles. Voici la série des primitives, en commençant par la partie la plus profonde de l'enveloppe de la terre.

Le *granite* (form. indép.) Ses formations subordonnées sont, les filons de quartz, de feldspath, d'étain, etc.

Le *gneiss* (indép.) Composé des mêmes élémens que le granite, en diffère par son tissu lamelleux, et le mica à feuillets parallèles qu'il contient. Ses formations subordonnées sont, le granite récent, le porphyre, le trapp, le calcaire primitifs; la serpentine, le gypse (primitif), le quartz, les couches de sulfure de fer qu'on trouve dans le gneiss.

Le *schiste micacé* (indép.) est immédiatement superposé au gneiss; on y retrouve les mêmes formations subordonnées que dans le précédent. De Buch a vu dans le nord, le granite superposé au schiste micacé et au gneiss; on voit au St. Gothard, à Prora et Fieudo, la même superposition; il n'est donc pas généralement prouvé que le gneiss et le schiste micacé soient d'une formation postérieure à celle du granite.

Schiste argileux. (indép.) Il recouvre souvent le schiste micacé. On y retrouve, comme subordonnés, des filons de granite, de porphyre, de trapp, etc. et du schiste siliceux primitif.

Quoique le quartz soit très-généralement subordonné, Humboldt a vu, à Guancamarca, une formation quartzeuse qui a plus de demi lieue de longueur. Brongniart,

dans le département de la Manche ; De Buch, en Norvège ; Ali-Bey dans les montagnes de la Mecque, ont vu le quartz en masse et en couche. Là il a dû être de formation indépendante.

La roche des topazes de Saxe, le porphyre nouveau, la siénite, la serpentine, sont autant de formations indépendantes, selon l'auteur. Au demeurant, il confesse que la série que nous venons de citer ne comprend que les faits généraux ; et que les exceptions peuvent être, et sont réellement nombreuses.

Le mode de ces formations, diverses quoique simultanées, est encore un mystère bien difficile à deviner. « Quelle différence (dit l'auteur) entre la texture cristallisée du granite, et le tissu compacte du trapp, ou de la serpentine, qu'on lui trouve souvent accolés, et qui ont dû être de formation contemporaine avec lui ? » Quoiqu'il en soit, l'hypothèse de la consolidation par refroidissement, si on admet des alternatives accidentelles et locales d'accroissement et de diminution dans les températures, cette supposition, disons-nous, est bien plus fertile en conséquences propres à expliquer les diverses formations contemporaines, que ne peut l'être l'hypothèse de la consolidation *par dépôt*, à la suite d'une prétendue solution, ou suspension, purement aqueuse.

Arrivant au grand phénomène de la *stratification* ou de la disposition par couches, l'auteur, d'après le Prof. Pino (1), indique cinq caractères d'une montagne stratifiée ; et le même savant ayant visité la chaîne du St. Gothard, sur une étendue d'environ vingt lieues, affirme qu'il n'a reconnu aucune stratification véritable dans cette chaîne primitive. Pallas, dit qu'on ne trouve jamais le granite en couches ; De Buch n'a pas aperçu

(1) *Mémoire minéralogique sur la montagne et sur les environs du St. Gothard.*

de trace de stratification dans la chaîne granitique du Reinsengebirge, qui a trente lieues de long; il n'en a pas vu non plus, dans les granites de Saxe de Bohême et de quelques régions des Alpes ; l'auteur ayant visité, avec le savant Isimbardi, les granites de la partie septentrionale du Lario, n'y a remarqué aucune stratification ; enfin, Playfair n'en a pas vu de vestiges dans les granites de l'île d'Arran, non plus que Brochant dans ceux du midi de la France.

D'autre part, plusieurs géologues, aussi d'un grand nom; De Saussure, Dolomieu, De Luc, et Werner, ont affirmé la stratification du granite ; et Humboldt a même déterminé la direction générale de ses couches, et leur inclinaison au nord, tirant vers l'ouest, sous un angle de 45 à 57 degrés avec l'axe du globe. Dolomieu, qui a combattu l'opinion de Humboldt, admet les couches de granite, mais il nie qu'il existe une régularité de direction dans ceux de la chaîne des Alpes ; et Cordier a confirmé cette opinion de Dolomieu, dans la chaîne des Pyrénées. L'auteur conclut de ces discordances qu'on doit s'abstenir de généraliser ; et se borner à recueillir et à classer les observations exactes. Si les granites existent quelque part en couches, cette circonstance ne prouve nullement contre l'hypothèse de leur formation ignée; une action alternante du feu expliqueroit fort naturellement ces stratifications. L'auteur cite en preuve une coulée de lave dite la *Scala*, à la base du Vésuve, et qui est évidemment stratifiée, comme aussi elle est prismatique, à la manière des basaltes. Il a aussi observé en France un granite qui se divise naturellement, par l'effet de sa décomposition en polyhèdres qui affectent une certaine régularité ; c'est en passant à Sémur, près du torrent dit le Bourdon (1) qu'il a fait cette remarque; le nombre des fentes

(1) Il n'y a pas plus de six semaines que la même observation nous a frappés dans le même lieu. (R)

qui s'entrecroisoient donnoient, dit-il, à la surface une apparence réticulaire. Enfin Pallas, Patrin, De Saussure, et Ramond, citent des faits du même genre. Les granites sont sujets aussi à une décomposition qui les amène à l'état de sable grossier : l'auteur est tenté de l'attribuer à une plus grande proportion de potasse dans le feldspath, qui est un de leurs ingrédiens.

Il consacre un chapitre entier à des *Considérations sur le granite et sur son gisement;* ce chapitre n'est pas le moins ntéressant de l'ouvrage. L'auteur ne donne le nom de granite qu'à la roche essentiellement composée de grains plus ou moins cristallisés, de feldspath et de quartz, entremêlés de lames de mica. Lorsque le mica est remplacé par la stéatite, ou chlorite, l'auteur adopte pour cette roche la dénomination de *protogène* que lui a donnée notre savant compatriote le Prof. Jurine. Dans le granite dit *graphique*, (*pegmatite* d'Haüy) il n'y a que deux ingrédiens, quartz et feldspath. Toutes les roches primitives, qui contiennent des élémens cristallisés ont reçu de quelques minéralogistes la dénomination générique de granites; l'auteur réclame contre cette extension.

Playfair estime à $\frac{1}{90}$ partie de la surface totale de continent, sa portion granitique. Ces évaluations sont nécessairement incertaines. La priorité d'origine assignée à cette roche lui est attribuée, tant parce qu'elle ne contient jamais rien d'organique, que parce qu'elle n'est jamais superposée à aucune autre roche. L'auteur discute, à cette occasion, les observations de De Buch qui a vu en Norvège le porphyre superposé à un calcaire qui contenoit des pétrifications; au-dessus du porphyre étoit une siénite; et sur celle-ci un granite, semblable à celui des plus anciennes roches de ce nom. Il a fait des observations analogues, aux environs de Christiania; l'auteur est porté à croire que les granites, les siénites, et les porphyres, de Christiania, sont des roches volcaniques, des laves porphyroïdes et granitoïdes;

il s'appuye dans cette opinion, d'une exclamation du savant voyageur lui-même, qui à l'occasion de ces roches, se demandoit « suis-je en Italie, ou en Auvergne? » (Il étoit en Norvège). Puis, décrivant ces mêmes roches, il ajoute qu'elles se convertissent en basaltes très-noirs, pesans, chargés de piroxène, verdatres et brillans. . . . que ce basalte est souvent boursoufflé, poreux; et dans les lieux où il se trouve en contact avec d'autres couches de porphyres, fréquemment rouge, et en forme de scories . . . . . que le spath calcaire blanc y est tantôt logé dans des cellules arrondies, et que tantôt il remplit des cavités allongées. Ces cavités sont quelquefois tapissées de cristaux de quartz, etc. Certes, si ce sont là des roches granitiques, ces granites ressemblent peu à ceux des hautes chaînes des Alpes.

L'auteur énonce le soupçon qu'il existe sous les granites d'autres roches plus anciennes, que nous ne connoissons pas, et qui contiennent cette grande proportion de 15 à 20 pour cent de fer qu'on trouve quelquefois dans les laves qui ont été vomies du fond des volcans.

Il examine ensuite fort en détail les diverses hypothèses émises sur la formation du granite; et d'abord une cristallisation aqueuse. Il discute le fait avancé par De Saussure, d'un granite *reformé* par les eaux, du détritus d'une roche de même nature plus ancienne; l'auteur s'est transporté à Sémur, pour en juger par ses yeux, et ils l'ont convaincu que le fait observé s'expliquoit plus naturellement par une décomposition visible, que par une recomposition présumée.

Il discute ensuite la formation du granite, par suite de la fluidité ignée pure, et il entre à cet égard dans de très-grands détails. Il cite d'abord les géologues célèbres qui ont admis cette opinion; il amène en témoignage les deux lions qui ornent à Rome la base du Capitole; ils sont de basalte égyptien (c'est-à-dire d'ori-

gine ignée très-probable); et on voit dans l'un et l'autre des veines de vrai granite, intimément uni au basalte comme s'ils eussent été simultanément dans un état de mollesse et ainsi incorporés en une masse unique. Le granite graphique, dans toutes les variétés duquel le quartz et le feldspath se sont pénétrés réciproquement, en conservant, comme tour-à-tour, leur cristallisation particulière, lui semble aussi ne pouvoir être expliqué que par la fusion ignée.

Il cherche à résoudre les principales difficultés qu'on oppose à ce système, et d'abord, la grande objection fondée sur ce que le résultat de la fusion ignée devroit être du verre, et non du granite; on a vu que cette forte objection étoit l'un de nos motifs pour admettre la fluidité ignéo-aqueuse, et non ignée pure, à l'origine des formations dites primitives: l'auteur ne se défend pas ainsi; il montre, par les expériences de De Saussure d'abord, et par celles de Mr. de Drée ensuite, que les élémens du granite se modifient chacun à sa manière au grand feu des fourneaux, mais ne se confondent pas; et que, dans aucun cas ils ne forment du verre. Il montre ensuite, d'après une observation très-fine de Cordier, que la pâte de toute lave peut être considérée comme un granite dont les élémens seroient microscopiques: il cite les cristallisations métalliques pures et régulières produites par la chaleur de la lave qui couvrit une partie de Terre del greco, en 1794, sur des ustensiles de cuivre et de laiton qui furent enveloppés par cette lave ardente; il cite les laves volcaniques, qui ne produisent que rarement du verre, et presque toujours des roches fort analogues, en apparence, à celles qu'il s'agit d'expliquer. Il admet, en conséquence, deux sortes de fluidité ignée; l'une *vitreuse*, l'autre *pierreuse*.

Les divers degrés de fusibilité que possèdent les divers élémens du granite offrent une objection bien sé-

rieuse à la formation ignée; l'auteur la discute loyalement. Il montre d'abord, que l'objection est au moins aussi forte, dans le système neptunien ; il admet ensuite la possibilité de cristallisations *successives* dans les élémens diversemens fusibles des granites, à mesure du réfroidissement ; il met en avant la possibilité d'une influence des *proportions relatives* de ces ingrédiens. dans l'acte de la cristallisation, influence analogue à celle signalée par Berthollet dans les solutions et les cristallisations aqueuses.

Les gouttes d'eau que contiennent quelquefois les quartz renfermés daus les granites, ou plutôt dans les cristaux de roche qui tapissent souvent leurs cavités, ces curieux morceaux de cabinet, présentent encore une objection bien forte à la formation ignée, comme aussi un appui spécieux à la théorie aqueuse; il le sera d'autant plus si l'on considère, qu'il est hors de doute que la nature produit des quartz de nouvelle formation, dans, ou sur, des corps organiques fossiles, qu'on trouve pénétrés, ou revêtus, de cristaux quartzeux ; l'auteur cite les bancs de quartz qui se trouvent près du sommet de notre montagne calcaire coquillière de Salève. Mais, il répond à toutes ces difficultés par l'énorme différence qui existe entre la quantité d'eau nécessaire pour produire tous ces petits effets locaux, et ce qu'il en auroit fallu pour dissoudre toutes les chaînes primitives du globe. Nous sommes plus à notre aise que lui sous le poids de toute cette classe d'objections; avec l'eau et le feu réunis, avec l'incandescence, et avec la pression indéfinie qu'elle produit en créant une atmosphère aussi indéfinie que la température qui la soulève et la rend élastique, on a tout le nécessaire, et presque du superflu, pour s'expliquer à soi-même tous les grands phénomènes de la formation primitive.

Le gneiss, et certaines roches feuilletées sont con-

temporaines des granites et formées des mêmes élémens. L'auteur montre que leur tissu lamelleux et par couches minces, n'est point incompatible avec la formation ignée. Il cite en preuves des laves de l'Ethna que Dolomieu a vues en feuilles planes et minces, et des laves d'Auvergne qui ont la même apparence; d'autres du Vésuve d'apparence tout-à-fait schisteuse; enfin il nous cite nous-mêmes (1) comme ayant vu en Irlande (c'est à Holyhead, sur la côte occidentale de l'Angleterre) un schiste primitif, à larges feuilles, mêlé de rognons et de filons de quartz, et visiblement ondulé, de manière que les couches, tant du schiste que du quartz, étant pliées formoient autant de lignes courbes. Les ondulations de la matière pierreuse étoient si singulières et si variées dans tous les sens, et sous toutes les courbures imaginables, qu'elles pouvoient être un objet de surprise, même pour ceux qui sont peu habitués à faire des observations géologiques. Cette souplesse et cette flexibilité supposent dans la matière pierreuse, un état de demi fluidité, ou une consistance pâteuse, qu'on peut bien concevoir jusqu'à un certain point dans l'union des feuillets plus ou moins minces qui constituent le schiste micacé pur; mais, que cette fluidité aît encore appartenu aux filons de quartz, qui alternent avec les couches du schiste, et participent aux mêmes courbures, c'est ce qui répugne à toutes les connoissances positives que nous avons sur ce genre de pierre éminemment inflexible.

Ajoutons au paradoxe, que cette masse pierreuse si singulièrement contournée et tourmentée, n'étoit pas un simple bloc, mais un *promontoire tout entier*, qui sembloit être arrivé à la mer comme une lave.

L'auteur observe avec beaucoup de justesse, que ce

(1) *Bibl. Brit.* Vol. XIX. p. 373. Nous avons dans notre collection des échantillons de la roche citée. (R)

gneiss se trouve souvent en bancs ou filons verticaux, ou à peu près, dans ses divers sites. Comment concilier, dit-il, la position verticale de ces couches avec l'idée d'un dépôt qui se seroit formé dans un liquide?

Un chapitre entier est consacré à la siénite et au grünstein, ou diabase. L'auteur après avoir montré par plusieurs citations, qu'on n'est pas trop d'accord, en lithologie, sur la description des roches ainsi nommées, ajoute, que désirant fixer ses idées sur ce point de nomenclature, il fit venir d'Allemagne deux collections géologiques. Dans l'une d'elles formée par un savant minéralogiste, on ne parle point du grünstein, mais on y appelle siénite deux roches, de composition très-différente; l'une est un véritable granite qui outre ses trois élémens ordinaires contient encore l'amphibole; cette roche vient d'Ehrenberg près Ilmenau en Thuringe. L'autre, est composée d'amphibole confusément cristallisé, et dans lequel le feldspath est disséminé. Dans la seconde collection, qui est l'ouvrage d'une société minéralogique, on appelle siénite une roche, de Schemnitz en Hongrie, où l'amphibole cristallisé est disséminé dans une base feldspathique confusément cristallisée; et on donne le nom de grünstein à une roche du Hartz, mélangée de felspath amorphe, et d'une pâte amphibolique qui ne montre aucune ébauche de cristallisation.

D'après un examen attentif de l'objet, l'auteur pose en principe, 1.° que la siénite est essentiellement composée de feldspath lamelleux, et d'amphibole; 2.° que le diabase est formé de feldspath compacte ou en masse, (*dichter feldspath*, de Werner) et d'Amphibole. Cette variété de feldspath paroît être la même que Dolomieu et De Saussure ont appelée *petrosilex*, et qui, selon l'expression heureuse de Brongniart, paroît être au feldspath, ce que le silex est au quartz. Le granite orbiculaire de Corse est un diabase, ou grünstein orbiculaire. Werner fait du porphyre vert antique une va-

riété du grünstein, mais Brongniart lui donne rang d'espèce, sous le nom d'ophite.

Quant au gisement, ces roches sont souvent adjacentes aux granites et aux porphyres.

Il n'y a pas bien long-temps que les géologues admettent un *calcaire primitif*, antérieur à toute organisation animale. L'auteur comprend sous cette dénominatiou le cipolin, la dolomie, les marbres statuaires, et toutes les roches calcaires compactes, à cassure grenue et saccharoïde, pierres dans lesquelles on n'a jamais vu de traces de corps organiques, et qui se trouvent associées et subordonnées aux roches dures primitives dans les gisemens de celles-ci. Ce calcaire primitif renferme souvent du mica (il est dit alors *cipolino*) du quartz, de l'amphibole; du talc, etc. Il ne faut pas confondre avec lui le *travertino*, ou calcaire d'eau douce, formation bien plus récente, et qui imite quelquefois la structure et le grain du calcaire primitif.

Déjà en 1798, et avant les belles recherches expérimentales de Sir J. Hall, qui n'ont été connues qu'en 1804, l'auteur annonça, mais avec une réserve timide, qu'il seroit possible que certains marbres eussent subi l'action du feu sans avoir perdu leur acide carbonique. Pareille supposition étoit alors une sorte d'hérésie, et l'auteur n'avoit guères pour la justifier, que les échantillons de ces marbres vomis à-peu-près intacts par le Vésuve. Thomson avoit trouvé dans des fours à chaux démolis, des pierres calcaires qui y avoient pris l'apparence du marbre blanc cristallisé comme celui de Carrare; les pierres calcaires renfermées dans des coulées de lave ardente y subissent des modifications analogues; le savant Haussman de Gottingue avoit observé les mêmes faits dans quelques pierres calcaires provenant de hauts fourneaux; mais, les expériences curieuses de Sir J. Hall *sur les effets de la chaleur et de la compression* (1), ont

(1) Voyez *Bibl. Brit.* Vol. XXVII, et la traduction de

mis le fait hors de doute. La *craie*, soumise à cette double action, n'a point perdu son acide carbonique, et s'est convertie en marbre cristallin. La collection des principaux produits de ce travail mémorable fut déposé au Musée Britannique, et un double en fut adressé à l'Institut de France. Depuis cette époque Bucholz a obtenu des résultats analogues, par la seule chaleur intense, et sans compression notable.

Ainsi se résout l'objection du Prof. Pino, et d'autres géologues contre le système igné, fondée sur ce que le calcaire primitif n'auroit pu résister, sans décomposition, à la haute température que ce système suppose.

Il existe, dans l'ordre des primitives, une classe de pierres qui possèdent en commun une certaine onctuosité au toucher, une ténacité particulière, qui n'ont aucune tendance à la cristallisation, dont le tissu est souvent feuilleté, qui supportent bien l'action du feu; on les nomme pierres magnésiennes, parce que la magnésie entre plus ou moins dans leur composition; telles sont les stéatites, les talcs, les serpentines, les ollaires, ainsi appelées parce que, depuis les temps de Pline jusqu'à nos jours on en fait des pots à cuire. Quelques armes tranchantes des insulaires de la mer du Sud, et même leurs haches, sont fabriquées avec les variétés les plus dures et les plus tenaces de la serpentine. La pierre que De Saussure avoit nommée jade, et que ses contemporains ont nommée Saussurite, est au maximum de dureté et de ténacité du genre, qui passe ainsi, à partir du talc, par tous les degrés de ces deux qualités. Une couleur plus ou moins verdâtre fait presque toujours reconnoître les pierres magnésiennes. Le *gabbro* de De Buch, et l'*euphotide* d'Haüy, ont beaucoup d'analogie avec la serpentine, tant par l'apparence, que par les gisemens communs. On pourroit dire qu'ils sont à la serpentine

---

l'ouvrage de Sir J. Hall, publiée à Genève chez Paschoud.

serpentine ce qu'est le granite au gneiss. Parmi les variétés de la serpentine, celle dite *noble*, ou vert antique (qu'il faut bien distinguer du porphyre vert) est un mélange de calcaire blanc en veines, et de serpentine verte. On peut observer dans leurs faces de contact, que les deux substances se sont réciproquement pénétrées, comme si elles eussent existé dans un état commun de demi fusion. Toutes ces pierres magnésiennes, qu'on trouve roulées dans les plaines, mais en place dans les gisemens primitifs, sont de formation contemporaine avec les roches de cette classe, et elles ont participé probablement avec celles-ci à la grande période ignée, ou ignéo-aqueuse, dont nous avons souvent parlé.

Les porphyres diffèrent des granites en ce que, dans ces derniers, les élémens distincts dont ils sont formés adhèrent ensemble par simple contact; tandis que dans les porphyres ces élémens sont réunis par une pâte commune à toute la masse, et dont le caractère varie. Le passage de l'une des espèces à l'autre est souvent très-difficile à déterminer. Dans la plupart des porphyres, le feldspath se présente avec sa cristallisation ordinaire et nullement altérée par le contact de la pâte qui l'enveloppe. Le porphyre, moins commun que le granite en Europe, paroît comparativement plus abondant en Amérique, d'après l'observation de Humboldt. On distingue plusieurs variétés de porphyre, à raison de la nature de sa pâte caractéristique; Reuss dans sa Géognosie en admet plusieurs formations; l'une contemporaine des granites; l'autre plus moderne, et superposée aux montagnes schisteuses. Il subdivise cette dernière en d'autres de plus en plus récentes; notre auteur n'en distingue que deux, l'une ancienne, l'autre récente; toutefois il subdivise cette dernière.

Parmi ces dernières formations porphyriques, celles

qui procèdent évidemment de coulées volcaniques, et qui, d'autre part, ressemblent tout-à-fait aux porphyres primitifs, peuvent appuyer la vraisemblance de la participation de ces derniers à la grande formation ignée. Dans le *Catalogue raisonné des laves de l'Ethna* donné par Dolomieu, on trouve vingt-cinq variétés de porphyres récens, plus ou moins semblables à ceux qu'on voit en place dans les gisemens primitifs. Humboldt a trouvé dans la région volcanique des Cordillières, des porphyres en place à la hauteur de trois milles toises. De ces rapprochemens et d'autres encore, l'auteur conclut « que les roches porphyriques dont nous connoissons l'origine, avec cette certitude qui peut convenir aux notions physiques, ont été produites par l'action du feu; et que par conséquent la fluidité ignée ne répugne point aux caractères de cette substance pierreuse.

Le nom de *trapp* donné trop indistinctement non à une seule classe, mais à certaines classes de roches, a produit beaucoup de confusion en lithologie. Ce mot est suédois d'origine, il signifie une marche d'escalier; et on l'appliqua dans l'origine à une roche qui se divisoit naturellement en parallélépipèdes, le plus souvent rhomboïdaux, et formoit ainsi des escaliers naturels. Les trapps de Suède n'appartiennent pas à la formation primitive; mais il y en a ailleurs, ou du moins de fort semblables, qui étant associés aux gneiss et aux schistes doivent être primitifs. Toutefois il y a aussi des roches trappéennes secondaires, et qui appartiennent évidemment à d'anciennes coulées volcaniques; et, de même que l'auteur a tiré des porphyres volcaniques une induction en faveur de la formation ignée des porphyres primitifs, on peut étendre aux trapps le même genre d'argument, et conclure des volcaniques observés, aux primitifs ignés probables.

Ici se termine le troisième livre, et le premier volume des *Institutions géologiques*. Nous avons suivi pied

à pied le savant auteur de cet ouvrage autant qu'on pouvoit tenter de le faire dans un extrait. Nous continuerons ainsi dans ce qui nous reste à parcourir; et nos lecteurs trouveront, dans cette partie de notre Recueil, le tableau raccourci d'une science aujourd'hui fort à la mode; et ils feront, sans s'en douter, un Cours de géologie en miniature.

CHIMIE.

NOTICE sur le nouveau métal appelé *Cadmium*, par STROMEYER. (*Journal de Schweigger*. Vol. XXII. 3.e Cahier.).

(*Traduction communiquée*).

LE premier travail de Stromeyer sur le nouveau métal qu'il nomme *Cadmium*, date du 10 septembre 1818; et ce dernier contient ses recherches ultérieures, qui lui ont permis de traiter ce sujet d'une manière plus complète. Il a trouvé ce métal dans les diverses espèces de zinc et d'oxide de zinc, de même que dans les minéraux qui fournissent ce métal; ainsi, la blende rayonnée de Przibram en Bohême, en contient 2 à 3 p.r. ‰. Pour en retirer le cadmium, on dissout la substance qui le contient dans l'acide sulfurique; il se dégage beaucoup de gaz hydrogène sulfuré, et le cadmium se précipite. On dissout le précipité par l'acide muriatique (hydrochlorique) concentré; on évapore, pour enlever l'excès d'acide, et l'on précipite par le carbonate d'ammoniaque, que l'on ajoute un peu en excès, pour redissoudre quelques parties de cuivre ou de zinc, qui

pourroient encore rester mêlées au cadmium. Le carbonate de cadmium ainsi obtenu, est calciné ensuite pour obtenir l'oxide, et ce dernier, mêlé avec du noir de fumée; et chauffé au rouge dans une cornue de terre ou de verre, est enfin réduit à l'état métallique.

Le cadmium est un métal blanc, avec teinte d'un bleu grisâtre, assez rapprochée de celle de l'étain. Il est brillant comme ce dernier métal, et susceptible de prendre un beau poli. Il cristallise par le refroidissement, en octaëdres, et présente à sa surface ces figures qu'on a comparées aux feuilles de fougère. Il est mol, très-flexible, et il se laisse facilement limer, ou couper au couteau; mais il est plus dur et il a plus de cohésion que l'étain. Il est aussi très-ductile, et se laisse aisément tirer à la filière, et aplatir sous le marteau; sa pesanteur spécifique à la température de 16° 5 cent. et à $0^m,7492$ de pression atmosphérique, est de 8,6040; et lorsqu'il est écroui, de 8.6944. Il se fond avant de rougir, et sa volatilité est si grande, qu'il se vaporise à-peu-près à la même température que le mercure. Sa vapeur n'a aucune odeur remarquable, et elle se condense aussi aisément que celle du mercure, en gouttes, qui ont une grande tendance à cristalliser par le refroidissement. Le cadmium est aussi peu altérable à l'air que l'étain, et il perd seulement un peu de son lustre. Mais si on le chauffe à l'air, il brûle facilement et se change en un oxide brun jaunâtre, qui se sublime, pour la plus grande partie, en une fumée, de la même couleur, et dont on obtient une poudre jaune. On n'aperçoit aucune odeur sensible. Le cadmium se dissout aisément dans l'acide nitrique, avec dégagement de gaz nitreux; la dissolution est incolore. Il se dissout aussi dans les acides sulfurique, muriatique, et même acétique, avec dégagement d'hydrogène. Toutes ces dissolutions sont sans couleur, et ne sont point précipitées par l'eau.

L'*oxide de cadmium* contient 14,352 d'oxigène sur 100

de métal ; soit, sur 100 parties d'oxide ; cadmium 87,45, oxigène 12,55. Cet oxide, selon les circonstances et les degrés de concentration, présente une couleur jaune brunâtre, ou brune, ou presque noire, et donne par là une nouvelle preuve de l'insuffisance des caractères tirés de la couleur des oxides, pour en induire divers degrés d'oxidation. Il est inaltérable au feu, et il supporte la plus forte chaleur sans se volatiliser, se fondre, ou se réduire. Chauffé avec du charbon ou avec une substance qui en contienne, il se réduit bientôt, à la chaleur rouge ; et si l'on fait l'expérience dans une cuiller de platine, à la flamme de l'esprit-de-vin, il se fond, en même temps qu'il se réduit, et il brûle de nouveau. Il se dissout aisément dans le borax, sans le colorer, et donne un verre perlé et transparent. Il est insoluble dans l'eau, mais, dans diverses circonstances, il forme avec elle, un hydrate blanc, qui attire à l'air l'acide carbonique, et abandonne aisément son eau par l'action de la chaleur. Les alkalis fixes n'offrent rien de remarquable avec l'oxide de cadmium ; ils favorisent seulement sa combinaison avec l'eau. Dans l'ammoniaque il se colore en blanc, et se change en hydrate. Cet alkali le précipite aussi de ses dissolutions en un hydrate très-gélatineux. L'oxide de cadmium se comporte avec les acides, comme une base salifiable, et donne des sels blancs, d'une saveur austère et métallique, et dont plusieurs sont solubles dans l'eau, et cristallisables. La dissolution neutre d'oxide de cadmium, se comporte comme suit :

1.° Les alkalis fixes précipitent l'oxide, à l'état d'hydrate blanc, gélatineux, qui n'est point comme le zinc, redissous par un excès d'alkali.

2.° L'ammoniaque précipite aussi un hydrate blanc, qu'un excès d'alkali redissout sur-le-champ.

3.° Les carbonates alkalins le précipitent en un carbonate, qui ne forme point d'hydrate comme feroit celui de zinc. De même, le cadmium n'est point redissous

par un excès de carbonate d'ammoniaque, comme le seroit le zinc.

4.° Le phosphate de soude forme un phosphate de cadmium neutre, blanc, et pulvérulent; tandis que le zinc donneroit des écailles cristallines.

5.° L'hydrogène sulfuré dissous dans l'eau (acide hydrosulfurique) et les hydrosulfures, y forment un précipité jaune, ou orangé, de sulfure de cadmium. Ce précipité ressemble par la couleur à l'orpiment (sulfure d'arsenic) et peut facilement être confondu avec lui au premier aspect; mais il s'en distingue par son état plus pulvérulent, sa plus prompte précipitation, et sur-tout par sa facile dissolution dans l'acide muriatique concentré, et par sa fixité au feu.

6.° Les prussiates le précipitent en blanc.

7.° La noix de galle ne le précipite point.

8.° Le zinc en précipite le cadmium à l'état métallique, sous l'apparence de lames dendritiques.

Les sels de cadmium examinés par Stromeyer, sont:

Le carbonate; sel pulvérulent, insoluble dans l'eau, abandonnant facilement au feu son acide carbonique. 292.88 d'oxide de cadmium saturent 100 parties d'acide; ce qui donne, sur 100 parties de sel 74,547 d'oxide, et 25,453 d'acide carbonique.

Le sulfate, qui cristallise en grands prismes droits, transparens, très-semblables à ceux du sulfate de zinc et facilement dissolubles dans l'eau. Ce sel s'efleurit aisément à l'air et perd à une foible chaleur son eau de cristallisation, sans se fondre, comme le sulfate de zinc. Du reste, il ne se décompose pas facilement au feu, et il peut supporter une chaleur foiblement rouge; mais, à une température plus élevée, l'acide sulfurique se dégage en partie; et il reste un sulfate, avec excès de base, difficilement soluble dans l'eau, et cristallisant en écailles. Il faut 161,1205 parties d'oxide de cadmium pour saturer 100 parties d'acide sulfurique; et 100 par-

ties de sel desséché en prennent 34,2655 d'eau de cristallisation ; cela donne, pour 100 parties de sel desséché 61,7035 d'oxide de cadmium, et 38,2965 d'acide sulfurique ; et sur 100 de sel cristallisé, 45,3564 d'oxide ; 28,5230 d'acide sulfurique ; 25,5206 d'eau.

Le nitrate, qui cristallise en coquilles ou colonnes rayonnantes, et groupées, déliquescentes à l'air, est facilement soluble dans l'eau. Il faut 117,58 parties d'oxide de cadmium pour en saturer 100 d'acide nitrique ; et 100 parties de nitrate desséché prennent 28,31 d'eau de cristallisation. De là, 100 parties de nitrate desséché contiennent 54,086 d'oxide, et 45,914 d'acide nitrique ; et 100 de nitrate cristallisé, 42,1526 d'oxide, 45,7838 d'acide, et 22,0636 d'eau.

Le muriate de cadmium cristallise en petits prismes droits, parfaitement transparens, qui se fondent facilement au feu et sont très-solubles dans l'eau. Il perd au feu son eau de cristallisation ; il se fond avant la chaleur rouge ; et par le refroidissement, il se prend en une masse transparente, cristallisée en feuilles, d'un éclat nacré et comme métallique. Exposé à l'air, ce corps perd bientôt son éclat et sa transparence, et il se convertit en une poudre blanche. A une plus forte chaleur, ce sel se fond et se sublime en lames micacées, qui ont le même éclat et la même transparence, qu'elles conservent même à l'air. Cent parties de muriate fondu contiennent 70,024 d'oxide, et 29,9753 d'acide ; si l'on veut regarder ce sel comme un chlorure, il contiendra 61,3877 de cadmium, et 38.6123 de chlore.

Le *phosphate* de cadmium est pulvérulent, insoluble dans l'eau, et se fond à la chaleur blanche en un verre transparent ; cent parties d'acide phosphorique exigent pour la saturation 225,494 parties d'oxide de cadmium ; ce qui donne, sur 100 de sel, 69,2838 d'oxide, et 30,7162 d'acide.

Le *borate*, se forme en précipitant la dissolution de

cadmium dans l'acide sulfurique, par le borax (borate de soude). Le borate de cadmium est à peine soluble dans l'eau, et contient après la calcination, sur cent parties, 72,1153 d'oxide, et 27,8847 d'acide.

L'*acétate* cristallise le plus souvent en petites colonnes grouppées en étoiles, inaltérables à l'air et facilement solubles dans l'eau.

Le *tartrate* cristallise en petites aiguilles, à peine solubles dans l'eau.

L'*oxalate* est pulvérulent et insoluble.

Le *citrate* est blanc, pulvérulent et cristallin; à peine soluble dans l'eau.

Sulfure de cadmium. Le cadmium se combine au soufre, comme avec l'oxigène, en une seule proportion, et de telle manière, que les deux principes unis à l'oxigène, donneroient un sulfate neutre. Cent parties de cadmium saturent 28,1725 de soufre, ce qui donne, pour cent de sulfure 78,02 de métal et 21.98 de soufre. — Le sulfure de cadmium a une couleur jaune citron tirant sur l'orangé. Broyé, il donne une très-belle poudre jaune orangée, qui, par la chaleur, prend d'abord une teinte brune, puis une couleur d'un rouge cramoisi, qu'elle perd par le refroidissement. Ce sulfure ne se décompose point au feu; il se fond à la chaleur blanche en un liquide, qui cristallise par le refroidissement. Il se dissout dans l'acide muriatique concentré même à froid avec un violent dégagement de gaz hydrogène sulfuré, sans qu'il se sépare de soufre en substance. Au contraire, l'acide muriatique étendu, n'a presque point d'action sur ce sulfure, même avec le secours de la chaleur. La combinaison du soufre et du Cadmium s'obtient avec difficulté directement; on la prépare beaucoup plus aisément, en chauffant un mélange de soufre et d'oxide de cadmium; ou en précipitant par un hydrosulfure, une dissolution de ce métal. — La belle couleur jaune orangée du sulfure de cadmium, sa fixité

et les belles teintes qu'il donne dans son mélange avec les autres couleurs et notamment avec le bleu, sembloient devoir le rendre fort utile dans la peinture. Quelques essais faits dans ce but ont donné de très-heureux résultats et laissent espérer que cet usage sera le premier auquel on appliquera ce métal.

Phosphure de cadmium. Ce corps a une couleur grise, foiblement brillante et métallique, il est très-cassant, très-difficilement fusible; il brûle sur les charbons ardens, avec une flamme très-vive, et se change en phosphate de cadmium. Il se dissout dans l'acide muriatique en dégageant du gaz hydrogène phosphoré.

Iodure de cadmium. Le cadmium s'unit à l'iode par la voie sèche et par la voie humide; et la combinaison cristallise en beaux cristaux hexagones, en tables. Ces cristaux sont blancs, transparens, inaltérables à l'air, d'un lustre métallique voisin de l'éclat nacré. Ils se fondent très-aisément; et par le refroidissement ils reprennent aussitôt leur forme cristalline. Par une plus forte chaleur, ils se décomposent, et l'iode se dégage. Ils se dissolvent facilement dans l'eau et l'alcool, et ils peuvent être cristallisés de nouveau en faisant évaporer la dissolution. La solution aqueuse est précipitée par les carbonates alkalins en carbonate de cadmium et en sulfure de ce métal par l'hydrogène sulfuré, mais ce précipité ne se dépose que peu-à-peu. Cent parties de cadmium se combinent à 227.4287 d'iode. De là 100 de iodure contiennent 30,541 de cadmium et 69,459 d'iode.

Le cadmium paroît se combiner facilement avec les autres métaux, si l'on prend les précautions convenables et notamment, à cause de sa facile combustion, en le préservant du contact de l'air, lorsqu'on le chauffe avec eux. Les alliages qu'il forme, sont, pour la plupart cassans et d'une couleur claire. Stromayer n'a jusqu'à présent fait de recherches, que sur un petit nombre d'entr'eux.

Alliage de cuivre et de cadmium. Il a une couleur d'un blanc clair, tirant un peu sur le jaune, une cassure écailleuse, à grain fin, et il est si aigre qu'il suffit qu'il y en aît quelques centièmes dans le cuivre, pour rendre ce métal très-cassant. Exposé à la chaleur à laquelle le cuivre se fond, il se décompose, et le cadmium se dégage entièrement. Cela fait, qu'on n'a aucun mauvais effet à craindre dans la fabriction du laiton, de la présence du cadmium dans le zinc : on voit aussi pourquoi ce que l'on nomme tutie renferme communément de l'oxide de cadmium. Cent parties de cuivre s'allient à 84,2 de cadmium, donc cent d'alliage contiennent 45,71 de cadmium et 54,29 de cuivre.

Alliage de platine et de cadmium. Il ressemble extérieurement au cobalt arsénical (Kobolt speise). Il a une couleur très-claire, d'un blanc d'argent ; une cassure écailleuse, à grain fin ; une grande fragilité et une fusion très-difficile. Cent parties de platine, fondues avec le cadmium et chauffées jusqu'à l'entier dégagement de l'excès de ce dernier métal, 117,3 : de là cent d'alliage renferment 46,02 de blatine et 53,98 de cadmium.

Amalgame de cadmium. Le cadmium se combine très-facilement au mercure, et la dissolution a lieu même à froid. L'amalgame obtenu a une très-belle couleur blanc d'argent, et une cassure grenne et cristalline ; il cristallise en octaëdre, il est dur, très-cassant; sa pesanteur spécifique surpasse celle du mercure, et il tombe au fond de ce dernier métal; il est si fusible qu'il coule dans l'eau chauffée à 60° R. Cent parties de mercure s'amalgament à 27,7778 de cadmium ; ce qui donne pour cent d'alliage 21,7391 de cadmium et 78,2609 de mercure.

J. M.

Berlin, 19 *novembre* 1818.

LITHOLOGIE.

Vorkommen des elastischen sandsteins, etc. Sur le grès flexible; par le Lieutenant-Colonel Eschevege, au Brésil. Extrait d'une lettre du Comte Hoffmansegg à Mr. de Fredra, Inspecteur des mines. (*Annales de Gilbert* 1818 1.er cahier).

(*Traduction*).

Je vous communique quelques observations que Mr. de Eschevege, de Rio Janeiro, minéralogiste aussi habile en théorie qu'en pratique, vient de m'envoyer, sur les rapports jusqu'à présent inconnus du grès flexible qu'on trouve au Brésil.

« Vous observez dans votre dernière lettre, que » Mawe garde le silence sur l'origine géognostique du » grès flexible. Pour satisfaire votre curiosité, je puis » vous dire que dans une grande partie de la Capitanea » de *Minas geraes*, comme aussi de *Cayas* il y a des » montagnes de grès qui m'ont paru reposer sur du » schiste argileux; la pierre est du grès ordinaire, le » plus souvent à petits grains, avec un ciment qui » ressemble a la chlorite; sa couleur est blanche, jau- » nie çà et là par l'oxide de fer. Les couches de ce grès » sont souvent fort épaisses, mais d'autrefois elles s'en- » lèvent comme par écailles dont l'épaisseur varie, de- » puis un pied jusqu'à une ligne; elles sont rarement » horizontales. La transition est irrégulière et par cou- » ches, depuis une assez grande consistance jusqu'à l'état » friable; la pierre arrive, d'une part au quartz, et de » l'autre (ordinairement vers le haut) en schiste mêlé

» de chlorite qui çà et là forme des couches entières. »

» Les couches minces de ce grès sont plus ou moins » flexibles, selon que les lamelles du schiste de chlorite » fin se pénètrent réciproquement et entre les grains de » quartz disséminés dans le tissu. »

» Plus ces couches sont ferrugineuses et décomposées » par l'air, plus le grès est flexible. Du reste, le même » gissement produit, à un endroit des pierres flexibles, » et n'en produit pas dans un autre. On trouve cette » même flexibilité dans le grès de plusieurs couches les » unes au-dessous des autres. »

» On voit dans ce même grès, non pas des couches, » mais des nids de quartz, et aussi des filons transver- » saux de cette même pierre. Les filons contiennent beau- » coup d'or, et on y trouve des pyrites arsénicales. »

» J'ai pû observer ces formations avec beaucoup d'exac- » titude, parce que j'ai fait creuser dans plusieurs endroits » jusqu'au schiste argileux, où la principale formation » d'or se trouve déposée, entre le grès et ce même » schiste, dans une terre argileuse noire comme du » charbon, que les mineurs d'ici nomment *carvacina;* » et j'ai l'intention d'en parler plus au long dans la » suite (1).

---

(1) C'est-à-dire dans les *Notices scientifiques sur le Brésil* que Mr. de Eschwege se propose de rédiger, et qui mériteront le plus grand intérêt. (*Note du Comte de Hoffmansegg.*)

BOTANIQUE.

CATALOGUE RAISONNÉ DES ESPÈCES ET VARIÉTÉS D'ALOÈS décrites par MM. WILDENOW, HAWORTH, DE CANDOLLE et JACQUIN, et de celles non décrites existantes dans les Jardins, etc. 8.° 1817.

SOUS le titre modeste que je viens de transcrire, le lecteur trouvera non pas seulement un Catalogue des espèces d'Aloès, mais l'abrégé d'une monographie complète de ce beau genre de plantes, et d'une monographie faite d'après les meilleurs principes et en s'aidant de tous les matériaux connus. Le goût de la Botanique et de la culture des jardins, s'est, depuis la fin du dernier siècle, répandu dans toute l'Europe : les grands établissemens d'instruction ont donné l'exemple; les Princes, les amateurs riches et éclairés ont voulu aussi goûter de ce genre de jouissances; mais il y a, entre ces deux sortes de jardins, une différence fondée sur leur nature même; les établissemens destinés à l'instruction publique doivent, pour remplir leur but, rassembler des exemples de toutes les classes, de tous les genres; et à moins de circonstances extraordinaires, ne peuvent guères recueillir les nuances et les variétés de chaque grouppe de végétaux. Parmi les amateurs, les uns ne pensant qu'à la jouissance des sens, s'occupent seulement à recueillir les plantes dont la couleur est brillante, l'odeur suave ou la saveur exquise; mais il en est d'autres qui cherchent dans leurs cultures une récompense intellectuelle et qui sans nuire à leurs jouissances habituelles rendent à la science des services signalés; ce

sont ceux qui bornant leurs soins à certaines familles ou à certaines classes de plantes, finissent par réunir autour d'eux toutes les espèces et les moindres variétés de certains genres; qui, par suite de la concentration de leur attention sur un objet déterminé connoissent ces plantes mieux que les savans les plus habiles, et qui préparent ainsi les matériaux les plus précieux pour le grand tableau de la nature, dont chaque observateur tente de tracer quelque partie. Dans l'état actuel de la science, ces jardins monographiques, si j'ose m'exprimer ainsi, sont ceux qui concourent le plus à l'avancement des connoissances et qui méritent à plus juste titre l'approbation et l'encouragement des vrais amis de la botanique. Tel est le plan que s'est proposé l'auteur de l'ouvrage que nous annonçons ici. Malgré l'anonyme dont il se couvre, il a été facile à tout botaniste d'y reconnoître, ne fût-ce qu'à la modestie de la Préface, S. A. S. le prince de Salm Dyck.

Le château de Dyck près Aix-la-Chapelle, qui à d'autres égards, faciles à aprécier pour ceux qui connoissent les poésies de la princesse Constance de Salm (1), rappelle ceux où les anciens troubadours conservoient le goût des lettres; le château de Dyck, dis-je, est devenu un des établissemens remarquables de la botanique actuelle. A l'entour de ses vieilles murailles et de ses antiques créneaux se trouve un jardin qui peut, à plusieurs égards, servir de modèle et pour le goût et pour l'avancement de la science. Depuis long-temps tous les botanistes sentent que les êtres de la nature ne sont point rangés dans une série continue comme dans nos livres, mais que chaque espèce forme un grouppe avec ses voisines; que chacun de ceux-ci est placé entre trois, quatre ou plusieurs grouppes, à-peu-près comme

(1) Paris 1817. 1. Vol. in-8.° seconde édition.

une province entre plusieurs autres; cette comparaison du plan général de la nature avec une carte géographique, la seule qui donne l'idée de la méthode naturelle, a été indiquée dans quelques ouvrages, mais n'a point encore été exécutée complètement; les jardins de Dyck en offrent le premier exemple; cette méthode est éminemment favorable au goût des jardins paysagers, car elle rompt la monotonie ordinaire des écoles de botanique; elle n'est praticable, il est vrai, que lorsqu'on a à sa disposition un espace considérable, et c'est, je dois l'avouer, la seule cause qui m'aît empêché d'imiter cet exemple dans les jardins de Montpellier et de Genève que j'ai été dans le cas de planter, après avoir vu ceux de Dyck.

Outre cette disposition générale, ces jardins intéressent plus particulièrement la botanique par la collection des plantes grasses qui y est rassemblée; leur fondateur a profité de ses voyages, de ses correspondances dans l'Europe entière, pour réunir toutes les plantes de cette classe, et n'a négligé pour ce but favori ni peine, ni dépense; tout dernièrement encore, un Aloès d'un poid énorme a été transporté à grands frais de Paris à Dyck pour compléter cette belle collection. On y trouve donc réunies toutes les plantes grasses connues; on y suit leur histoire, on y compare leurs caractères; on y reconnoît avec certitude leurs véritables différences. Le projet du fondateur de cet établissement est de donner successivement l'histoire de toutes les plantes grasses; et dans le nombre il a choisi le genre des aloès pour commencer ses publications. Il fait dessiner, ou dessine lui-même, toutes les espèces et recueille avec un rare talent d'observation toutes les notes relatives à leur histoire. Personne ne peut mieux que moi aprécier et l'intérêt et la difficulté de cette entreprise; c'est par l'étude des plantes grasses que j'ai commencé ma carrière botanique; je puis peut-être

espérer d'avoir un peu contribué à éclaircir leur histoire, mais je n'aplaudirai sur-tout si mon travail a pu servir à diriger vers l'étude de cette famille le noble émule qui complète et rectifie ce que j'y ai laissé imparfait et négligé.

Le genre des aloès, qui à l'exception d'une espèce est tout originaire du Cap de Bonne-Espérance, ne renferme dans les ouvrages généraux qu'une trentaine d'espèces; la monographie la plus moderne, celle de Mr. Haworth, en comptoit 74; le Catalogue raisonné en mentionne 88 espèces, outre 49 variétés, ce qui comprend la désignation de 137 plantes dont 125 sont aujourd'hui cultivées dans les jardins de Dick. Toutes ces plantes sont désignées par des caractères assez précis et classées d'après leur affinité naturelle.

Plusieurs botanistes modernes ont cru devoir diviser ce genre en plusieurs autres assez prononcés par le port et les caractères; Mrs. Wildenow et Haworth ont l'un et l'autre tenté, avec quelque succès cette division des aloès. L'auteur du catalogue raisonné n'a consideré ces divisions secondaires que comme des sections; et tout en indiquant et en rectifiant quelquefois leurs caractères il a conservé à toutes les espèces le nom d'aloès et la fraternité qui les unissoit d'ancienne date. Nous pensons que, *dans l'état actuel de la science*, il a pris le meilleur parti; et comme des discussions analogues à celles-ci se présentent souvent, peut-être ne sera-t-il pas inutile de dire quelques mots sur les principes de cette partie de la classification.

Les genres ne doivent pas, dans mon opinion, être considérés seulement comme des groupes d'espèces qui se ressemblent, car on pourroit les multiplier indéfiniment et sans règle; mais il faut aussi les regarder comme des divisions naturelles établies entre les êtres d'un ordre ou d'une famille.

Or, ces divisions doivent être calculées de manière qu'elles

qu'elles aient les unes relativement aux autres une valeur sensiblement égale. D'où résulte 1.° que le même caractère doit dans toute une famille, conserver la même valeur; et 2.° que lorsque les limites des familles changent celles des genres peuvent varier. Ainsi, par exemple, lorsque les Valérianes étoient confondues parmi les Dipsacées, elles ne devoient former qu'un seul genre, car elles ne différoient entr'elles que par des caractères très-foibles, comparés à ceux qui les séparoient des autres Dipsacées; dès qu'il a été reconnu que les Valérianes formoient une famille distincte. Il a fallu considérer leurs sections comme des genres. Il en a été de même des Violettes, des Lins, des Lichens etc. Les Aloès sont aujourd'hui confondus dans la vaste famille des Liliacées où ils se font remarquer par la non-adhérence des étamines avec le périgone; ils ne forment qu'un seul genre, divisible en sections; mais si, par un examen plus attentif de la famille des Liliacées, on venoit à remarquer que les aloès forment une famille ou une tribu particulière, alors leurs sections deviendroient des genres si l'on vouloit être conséquent avec l'ensemble de la classification.

Un catalogue raisonné, qui n'est que l'extrait d'un vaste travail n'est pas lui-même susceptible d'extrait. Je me contenterai de donner ici une idée succincte de la méthode. Au lieu des trois genres établis par Mr. Haworth, ou des deux admis par Mr. Wildenow, l'auteur admet quatre sous genres, savoir.

1.° APICRA dont les périgones sont petits, à deux lèvres. C'est ici que se rapportent les *A. retusa*, *albicans*, *cymbafolia*, *arachnoides*, *margaritifera* etc., en tout vingt-trois espèces.

2.° HAWORTHIA dont les périgones sont petits, cylin-

driques à limbe régulier. Tels sont les *A. foliolosa*, *imbricata*, etc., en tout six espèces.

3.° GASTERIA dont les périgones sont courbés et comme bossus d'un côté, tels sont les *A. obliqua*, *carinata*, *lingua*, etc., en tout dix-neuf espèces.

4.° ALOÈS dont les périgones sont grands, droits et cylindriques; tels sont les *A. humilis*, *fruticosa*, *serra*, *vulgaris*, etc., en tout quarante espèces les plus belles et les plus grandes du genre; les seules qui fournissent les sucs connus en médecine sous le nom d'aloès.

En entrant dans le détail des espèces, je pourrois facilement montrer combien le catalogue raisonné rectifie nos idées sur plusieurs d'entr'elles; mais comme l'auteur est sans cesse occupé à améliorer les détails de son ouvrage, et qu'il doit un jour les publier d'une manière complette, je crois devoir ne pas insister sur des discussions qui n'auroient d'intérêt que pour des Botanistes. Je dirai seulement que plusieurs de ces points délicats sont exposés avec beaucoup de clarté dans les notes placées à la fin de l'ouvrage. Je crois être plus utile en ajoutant ici quelques observations que l'auteur a faites depuis la publication de son livre et qu'il a bien voulu me communiquer.

L'*aloè aspera* (cat. n. 18) qui n'avoit point fleuri l'an dernier, a donné sa fleur cette année; il en résulte qu'il n'appartient point à la section des aspicra, mais à celle des Haworthia. Son pédicule est simple; le périgone lisse et cylindrique, divisé en un limbe étalé et régulier. Les étamines et le style sont renfermés dans le tube.

La var. γ. de l'*aloè acinacifolia* (cat. n. 32) doit être considérée comme une espèce particulière, aussi bien que la var. γ. de l'*A. obscura* (cat. n. 38).

L'*A. pseado-angulata* (cat. n. 39) doit, au contraire

être effacée, et rentre comme variété dans l'*A. subcarinata.*

L'*A. denticulata*, supposée comme variété à l'*A. nigricans* appartient à l'*A. pseado-nigricans* (cat. n. 42) et l'*A. unilateralis* (p. 19) à l'*A. verrucosa* (cat. n. 48.)

L'*A. purpurescens* d'Haworth (cat. n. 60) n'est point le même que l'*A. rubescens* de l'histoire des plantes grasses; il faut conserver sous le N.° 60 l'article tel qu'il est dans mon ouvrage, et rapporter l'espèce d'Haworth à coté de l'*aloè soccotrina.*

L'*aloè flavispina*, sur lequel l'auteur conservoit quelques doutes, il y a un an est aujourd'hui bien connu. Cette espèce est très-remarquable par ses épines du jaune le plus vif et très-larges à leur base.

D. C.

CHIRURGIE.

HISTOIRE D'UNE RÉSECTION DES CÔTES ET DE LA PLÈVRE, lue à l'Académie Royale des sciences de l'Institut de France, le lundi 27 avril 1818, par le Chev. RICHERAND, Prof. de la Faculté de Médecine, et chirurgien en chef de l'hôpital St. Louis.

Mr. Michelleau, âgé de quarante-un ans, officier de santé à Nemours, portoit depuis trois ans, sur la région du cœur, une tumeur cancéreuse que l'on extirpa en janvier dernier. A la levée du premier appareil, un fongus sanglant parut au centre de la plaie. Cautérisé à chaque pansement, il repulluloit avec une nouvelle activité. Une seconde opération eut le même résultat, et les cautérisations répétées furent inutiles. C'est dans cet état désespéré que le malade se rendit à Paris, vers la fin de mars, déterminé à tout souffrir pour échapper à une mort certaine.

A cette époque, un énorme fongus s'élevoit de la plaie ; il en suintoit une sanie abondante, rougeâtre, d'une fétidité insupportable. Les douleurs étoient cependant modérées, il n'y avoit ni sueurs, ni diarrhée colliquative. Mr. Michelleau jouissoit d'une bonne constitution et sur-tout il étoit moralement très-bien disposé.

Il fut décidé que l'on pratiqueroit la résection des côtes, où l'on pensoit que le cancer avoit pris naissance. On ne put cacher au malade qu'on seroit obligé d'enlever une partie de la plèvre. Capable d'en aprécier toute la gravité, il se soumit à cette opération avec un

courage qu'il n'a pas démenti, et refusa d'être contenu par des aides.

Mr. le Prof. Richerand, procéda le 31 mars à l'opération de la manière suivante. Il agrandit la plaie, en lui donnant une forme cruciale; la sixième côte étant découverte, parut rugueuse et gonflée dans quatre pouces environ de sa longueur. Il coupa les muscles intercostaux avec un bistouri boutonné; scia l'os aux deux extrémités de la portion malade, et au moyen d'une spatule, détacha de la plèvre le fragment ainsi isolé. Il procéda de la même manière pour la septième côte, mais avec plus de difficultés, et non sans un léger déchirement.

On vit alors la plèvre évidemment malade, épaissie, fongueuse, dans l'étendue d'environ huit pouces carrés, donnant naissance à la végétation dans l'espace qui séparoit les deux portions de côtes enlevées. Si l'on n'en eût pas fait l'excision, cette belle opération, heureuse jusqu'à ce moment, fût restée incomplète.

Chacun des assistans se prépare à arrêter l'hémorragie effrayante qui doit avoir lieu au moment de la section inévitable des artères intercostales. Le Pr. R. coupa la plèvre avec des ciseaux recourbés sur leur tranchant. Au grand étonnement de tous, il ne coula pas une goutte de sang; mais l'air extérieur pénétrant dans la poitrine, menaça d'une suffocation mortelle. Ces accidens cédèrent immédiatement à l'application d'une large compresse enduite de cérat, qui intercepta toute l'entrée de l'air; on mit ensuite par dessus un plumasseau de charpie que l'on couvrit de quelques compresses; on maintint tout l'appareil avec un bandage médiocrement serré.

Pendant les trois jours qui suivirent l'opération, le malade eut beaucoup d'angoisses, d'insomnies, mais peu de fièvre. Quatre-vingt-seize heures après l'opération, à la levée du premier appareil, on observa que le péricarde et le poumon avoient contracté une adhérence

avec le contour de l'ouverture quadrilatère, sorte de fenêtre pratiquée au-devant du cœur. Heureusement cette adhérence entre le péricarde et le poumon n'étoit pas complète, elle laissa sortir à chaque pansement, depuis le sixième au douzième jour, une sérosité abondante, à la quantité d'environ demi pinte dans vingt-quatre heures.

Le dix-huitième jour l'adhérence étoit complète; l'air cessa de s'introduire par la plaie; le malade se couchoit sur ce côté, et la convalescence s'établit. Il ne put résister à l'envie de visiter l'école de médecine; il se fit montrer les portions de ses côtes et de sa plèvre, (déposées dans les cabinets) qu'il eût bien désiré pouvoir emporter; et le vingt-septième jour il partit pour retourner à Némours, où il arriva heureusement.

Mr. le Prof. Richerand a saisi cette occasion pour constater la parfaite insensibilité du cœur et du péricarde. « Rien, dit-il, n'avertit l'individu du contact des doigts » légèrement appliqués à ces organes. Dans l'état de vie, » cette enveloppe jouit chez l'homme d'une transparence » telle, qu'on aperçoit le cœur au travers de cette mem» brane, comme s'il étoit sous une cloche de verre » parfaitement diaphane, au point que l'on pût croire » dans ce cas-ci que cette enveloppe manquoit. »

Une large ouverture, avec perte de substance, faite aux parois de la poitrine, n'étant pas nécessairement suivie de suffocation, d'un épanchement sanguin ou de l'inflammation mortelle des organes, vers lesquels l'air extérieur trouve alors un libre accès, on pourroit, ce me semble, dit Mr. Richerand, dans une maladie à laquelle l'individu doit nécessairement succomber, une hydropisie du péricarde, par exemple; on pourroit pratiquer au-devant du cœur une ouverture qui permettroit non-seulement d'évacuer l'eau dans laquelle cet organe est plongé, mais encore de guérir radicalement la maladie, en déterminant l'inflammation adhésive des sur-

faces, par des procédés analogues à ceux dont on fait usage pour la cure de l'hydrocèle. Il prie instamment tous ses confrères, à qui s'offriroit un hydropéricarde, sur un individu qui ne seroit point trop affoibli par l'âge, ou par la maladie, de le lui adresser, s'ils ne préfèrent tenter eux-même l'opération qu'il propose.

La même opération seroit indiquée pour mettre à découvert le poumon partiellement affecté, et en retrancher quelque partie, au moyen des ligatures.

On ne manquera pas de dire que de pareilles entreprises sont téméraires; mais, combien d'opérations réputées impossibles il y a cinquante ans, obtiennent de nos jours les succès les plus brillans et les mieux constatés.

« Il faut donc l'avouer, disent MM. Deschamps et » Percy, Rapporteurs de ce Mémoire à l'Institut, la » théorie de cette opération est hardie; il n'y a que » l'expérience qui puisse la justifier, et c'est à son au- » teur qu'il appartient de l'expérimenter, si le hasard qui » lui a procuré l'occasion de traiter et de guérir chez Mr. » Michelleau un mal non moins redoutable que l'hydro- » péricarde, lui amène, avec cette dernière affection, » des malades aussi intrépides et aussi décidés que l'a » été le chirurgien de Nemours.

» Nous en dirions autant de l'excision et de la ligature » d'une partie de la substance pulmonaire dans certaines » lésions du poumon, si, pour pratiquer l'une ou l'autre, » il ne falloit qu'ouvrir, en emportant les côtes, un » accès aux instrumens.

» Mais tout en louant le désir de notre collègue, de » pouvoir donner une extension utile à une ressource » ingénieuse, que nous regretterions comme lui de voir » restreinte à un seul cas, qui doit être encore d'une » grande rareté, nous ne pouvions oublier le sage con- » seil qu'a donné Celse, de s'arrêter aux bornes du pos- » sible et du vraisemblable, afin de ne pas passer, dans

» les maux même les plus désespérés, pour avoir fait » périr celui qu'on a eu l'intention de sauver: *Ne quem* » *salvare volueris, occidisse videaris.* »

» Il est donc vrai (disent encore les Rapporteurs) » qu'on a fait et qu'on peut faire une fenêtre devant » le cœur. C'est ce que souhaitoit le philosophe Grec, » curieux d'épier dans cet organe le jeu des passions, mais » qui ne réfléchissoit pas que si le cœur pouvoit être ob- » servé comme le visage, il deviendroit peut-être aussi » trompeur et aussi hypocrite que lui. »

» Harvey fit voir un jour à Charles II un homme qui, » par les ravages d'une carie au sternum et aux côtes, » avoit la fenêtre en question, sur laquelle il portoit, en » forme de volet, une large plaque d'argent. Voilà, s'écria » le monarque Anglais, le cœur d'un homme vivant! » Le mien est-il fait comme cela, demanda-t-il à Harvey? » — Oui, répondit l'illustre anatomiste. — Et celui du » féroce Olivier ressemble-t-il à celui-là? — Assurément, » dit Harvey. — Celui du lâche Dryden, qui l'a tant » flatté, et qui m'encense maintenant? — Tout de même » continua le savant. — Tant pis, ajouta tristement Charles » et tirant sa bourse: Tenez, dit-il à l'infortuné, c'est » pour la leçon que vous avez procurée à votre Roi. »

MÉLANGES.

Notice des Séances de l'Académie Royale des Sciences de Paris, pendant le mois de Juillet.

6 Juillet. On continue la lecture du Mémoire de Mr. Biot sur l'utilité des lois de la polarisation de la lumière pour reconnoître l'état de cristallisation et de combinaison, dans les cas où le système cristallin ne peut pas être observé.

Dans les deux grandes divisions du mica, selon qu'il polarise suivant un seul axe, ou sur deux, on trouve des différences bien notables dans la composition chimique de cette substance; ainsi, dans le mica de Moscovie, qui est à deux axes, et dans le mica jaunâtre, qui n'en a qu'une, l'analyse montre les principes constituans dans les proportions suivantes :

	Silice.	*Alumine.*	*Potasse.*	*Fer oxid.*
Mica de Moscovie.	45	33	15	4
Mica jaunâtre. . . .	40	11	20	8

Dans le mica rose des Etats-Unis, qui a un angle de compensation plus grand de 2 à 3 degrés que le mica de Moscovie, à qui il ressemble pour tout le reste, l'analyse, au lieu d'oxide de fer, montre du manganèse, qui lui donne une légère teinte jaune.

Dans un mica envoyé de Varsovie, qui a un angle de compensation de 34°, l'analyse a montré de l'eau, dont on auroit pu soupçonner la présence d'après le phénomène de la polarisation.

Dans un mica de Zinnewald, dont l'angle de com-

pensation est de 25°, on trouve moins d'alumine et plus d'oxide de fer que dans les autres mica à deux axes; d'ailleurs point d'eau.

Il est facile de montrer que le fer existe dans un état de combinaison dans le mica, et non pas seulement interposé à l'état métallique entre ses lames; si on essaye à l'appareil magnétique de Coulomb une très-petite lame de mica, on n'a qu'environ trois oscillations par minute; mais si on dégage le fer de sa combinaison, par le feu, la même lame produit un plus grand nombre d'oscillations dans le même temps. On peut voir en employant le mica de Moscovie, que le nombre des oscillations magnétiques est en rapport avec la quantité de fer que l'analyse indique.

Dans un mica du Mexique, dont l'angle de compensation est de 30° l'analyse a montré moins d'alumine, plus de silice, et d'oxide fer que dans les autres. Mr. Klaproth a analysé le mica noir de Sibérie à un axe, et il lui a trouvé la même composition qu'au mica jaunâtre, à l'exception de la magnésie, qu'on n'y retrouve pas.

Berzelius croit qu'on pourroit en faire un genre à part; mais la présence de la magnésie formeroit-elle le caractère distinctif du mica à un seul axe? ou bien la propriété d'agir sur la lumière d'une manière qui les caractérise si bien seroit-elle due au mode de combinaison de leurs élémens? La question est encore indécise.

Mr. Godefroi lit une notice sur le *développement de la chaleur dans la végétation*. L'auteur a fait des expériences sur cet objet dans le courant de l'hiver dernier; il inséra des thermomètres dans des troncs d'arbres, en ayant soin d'intercepter le contact de l'air sur la boule. Il avoit un thermomètre de comparaison, à l'air libre. Les résultats l'ont persuadé que ces arbres ne développoient pas de chaleur dans l'acte de la végétation; mais que celle que le thermomètre indique au-dessus

de l'air ambiant, lui est apportée par l'eau de végétation, et conservée par la faculté lentement conductrice du bois. — MM. De Jussieu, Gay-Lussac et Fourier sont nommés Commissaires pour l'examen du Mémoire.

Mr. Cloquet lit un Mémoire sur la membrane pupillaire et sur la formation du cercle de l'iris.

La membrane pupillaire n'existe que dans le fœtus; elle disparoît au septième mois de la gestation, et quelquefois au sixième. L'auteur ne l'a observée qu'une seule fois sur un enfant à terme. Elle est sans couleur, et elle paroît à l'œil nud, dépourvue de vaisseaux sanguins. Elle est évidemment composée de deux feuillets, dont l'antérieur n'est qu'un prolongement de la membrane qui contient l'humeur aqueuse, et qui forme une sorte de poche sans ouverture. Les vaisseaux de la membrane pupillaire se laissent facilement distendre par l'injection.

Il résulte des recherches de l'auteur, 1.° que la membrane pupillaire existe toujours; 2.° qu'elle forme une cloison complète qui sépare les chambres antérieure et postérieure de l'œil; et que cette cloison est tapissée antérieurement par une véritable membrane; 3.° qu'elle est formée de deux feuillets membraneux. — MM. Percy, Pelletan et Duméril sont chargés d'examiner ce Mémoire.

Mr. Le Févre lit un Mémoire intitulé: « Idées sur le système universel des végétaux ». Il propose de distinguer les familles d'après la corolle. Il classe, sous ce rapport, tout le règne végétal en cinq grandes divisions, savoir : les fleurs composées, polypétales, monopétales, à périgones, et fleurs nues. Il subdivise chaque classe d'après le système de Linné; la feuille, le fruit, etc. peuvent ensuite servir à établir les genres. L'auteur se persuade que son système corrige tout ce qu'il peut y avoir de défectueux dans celui de Tournefort, de Linné, et dans la méthode naturelle. — MM. De la Billardière, de Beauvois et Lamark sont nommés pour l'examen et le rapport.

13 *Juillet.* Mr. ————, peintre et doreur sur verre, communique un procédé qu'il a découvert pour apposer sur les flacons des laboratoires, des étiquettes indélébiles. — MM. Vauquelin et Thénard sont nommés Commissaires pour l'examen.

On reçoit une lettre de Mr. Julien le Roy dans laquelle il développe les avantages de ses trains sans fer et des roues à rayons de cordes qu'il a proposées. — Renvoyé aux Commissaires déjà nommés sur cet objet.

Mr. de Beauvois fait un Rapport sur le Mémoire de Mr. Delisle, membre de l'Institut d'Egypte, sur le palmier dattier, cultivé dans ce pays. Ce Mémoire renferme des détails curieux sur cet arbre et sur les avantages qu'on en retire, comme aussi sur sa propagation. On regrette que l'auteur n'aît pas vu pratiquer le procédé par lequel on coupe la tête des vieux palmiers pour la mettre en terre et lui faire prendre racine. Le Rapporteur conclut à ce que le Mémoire paroisse par extrait dans le Recueil des savans étrangers.

Mr. Biot fait un rapport sur un ouvrage intitulé: « Nouvelle théorie de la lumière, de la chaleur, et des couleurs ». L'auteur n'a point fait d'expérience; il raisonne sur les théories des divers auteurs, et l'ouvrage entier repose sur celles-ci. Le Rapporteur ne juge pas qu'il mérite de fixer l'attention de l'Académie.

Mr. Delambre lit pour Mr. Portal un Mémoire intitulé: « Considérations sur la membrane pupillaire, sur l'eau renfermée dans les deux chambres de l'œil, et sur la nature de la mucosité renfermée dans la caisse du tympan, chez les enfans ».

L'auteur a vu plus fréquemment que Mr. Cloquet la membrane pupillaire exister chez les enfans quelques jours après la naissance. Il l'a vue aussi formée de lames qu'on peut fort bien séparer. Il remarque, à l'occasion de la surdité des enfans, qu'elle est souvent causée par des amas de mucosité dans la cavité qui précède le tympan. — Renvoyé aux Commissaires sur le Mémoire de Mr. Cloquet.

Mr. Girard fait un Rapport sur l'ouvrage du général Andréossi, intitulé « Voyage à Constantinople, et Essai sur le Bosphore de Thrace. » L'auteur pense que les côtes du Bosphore ont existé de tout temps telles qu'on les voit aujourd'hui. Il a déterminé leur hauteur par quelques observations barométriques. Il décrit quelques substances minérales qu'on y trouve. Il parle d'un courant qui se dirige de la mer Noire dans celle de Marmora. Il décrit Constantinople et son port, les procédés qu'on y suit pour le jaugeage des bâtimens, la construction des aqueducs, et la quantité d'eau qu'ils distribuent chaque jour. En estimant la consommation d'un individu à vingt pintes par jour, il trouve que la ville pourroit renfermer six cent mille habitans. L'emploi de fontainier est héréditaire, et ses titulaires jouissent de plusieurs privilèges. L'ouvrage est accompagné d'une carte lithografiée du canal de la mer Noire, et de huit autres planches relatives aux détails de l'ouvrage. Sans adopter l'opinion du général Andréossi sur le Bosphore, le Rapporteur pense que cet ouvrage est fait pour soutenir la réputation méritée de l'auteur.

Mr. Edwards lit un troisième Mémoire sur l'asphyxie des Batraciens. Il examine dans celui-ci l'influence de l'air que renferme l'eau, sur ces animaux plongés dans ce liquide.

Spallanzani croit que les grenouilles passent l'hiver hors de l'eau ; cependant plusieurs naturalistes, entr'autres Mr. Bosc, en ont souvent pris dans l'eau en hiver. Spallanzani a vu qu'elles pouvoient vivre huit jours dans de l'eau dont la température étoit de $+\frac{1}{2}$ à 1. De deux grenouilles mises, l'une dans l'eau bouillie, l'autre dans l'eau aërée, la première vécut dix heures, la seconde vingt. Il faut remarquer que, d'après les expériences de MM. de Humboldt et Provençal, l'eau bouillie contient toujours de l'air.

Une grenouille mise par l'auteur le 14 décembre 1817 dans l'eau d'un bocal rempli et couvert, de manière que l'animal ne pouvoit venir respirer à la surface, a vécu jusqu'au 25 février suivant; il est vrai qu'on changeoit tous les jours une partie de l'eau, en la soutirant avec un syphon. On avoit omis cette précaution le 24 février. Il est possible que cette omission fût la cause prochaine de la mort de l'animal. On remarqua, dans le cours de l'expérience, que toutes les fois que la température de l'eau arrivoit vers le terme de la glace, l'animal étoit privé de l'usage de ses organes loco-moteurs. Cette expérience montre qu'il faut que le liquide soit en quantité suffisante, et renouvelé; et que les grenouilles sont de véritables amphibies, mais seulement à leur état parfait; car, à celui de têtards, elles ne peuvent pas vivre hors de l'eau.

Mais les grenouilles étant dépourvues de branchies, et n'ayant que des poumons, on se demande comment ces derniers extraient-ils l'air de l'eau? L'auteur se persuade que cette fonction n'est pas exercée par les poumons dans les grenouilles, car l'eau n'y arrive point; mais par quelqu'organe cutané; cette recherche fera l'objet de nouvelles expériences.

Des grenouilles plongées dans un filet dans l'eau courante de la Seine, y ont vécu onze jours; dans une expérience comparative faite avec de l'eau non renouvelée, les grenouilles n'ont vécu qu'un petit nombre d'heures. Une grenouille a vécu vingt jours plongée dans de l'eau qu'on renouveloit tous les jours et qui ne s'éleva jamais au-dessus de + 10. Une autre, plongée dans de l'eau à + 12 fut trouvée morte le lendemain.

Les crapauds semblent supporter plus long-temps que les grenouilles l'immersion forcée. Un de ces animaux a vécu du 12 avril au 8 mai dans l'eau de la Seine.

De l'ensemble de ses expériences, l'auteur conclut que la vie des Batraciens plongés exige trois conditions;

1.° la présence de l'air dans l'eau ; 2.° une quantité suffisante et un renouvellement continuel du liquide. 3.° Une température convenable, c'est-à-dire, qui ne dépasse pas 10 degrés centigrades.

20 *Juillet.* Mr. Owen, de New-Lanark, gentilhomme Anglais, présente à l'Académie un ouvrage dont il est l'auteur, intitulé « *Nouvelles vues de la Société.* » Mr. Pictet est chargé d'en faire un Rapport verbal.

Mr. Pictet communique à l'Académie une lettre qu'il a reçue de Sir G. Mackenzie (l'auteur du Voyage en Islande) dans laquelle ce naturaliste lui fait part de ses observations sur un tronc d'arbre pétrifié qui existe à Pennycuick non loin d'Edimbourg, et qu'il a visité. La description est accompagnée d'un dessin. Un membre dit avoir vu en France un fait analogue.

Mr. Brochant lit un Rapport sur le Mémoire de Mr. Beudant intitulé « Recherches sur les causes qui peuvent faire varier la cristallisation d'une même substance minérale. »

L'alun se cristallise ordinairement en octaëdres ; mais dans une solution où il y a excès de base, il prend la forme cubique. Si l'on fait dissoudre, et cristalliser de nouveau l'un de ces derniers cristaux, il reprend la même forme. Mr. Beudant a essayé d'analyser ces cristaux, et il croit (sans oser l'affirmer bien précisément) que les proportions des ingrédiens y sont différentes. Le Rapporteur tire de ce fait cette conséquence, savoir, que la cause de cette variation existe dans le cristal lui-même, et non dans des accidens ou influences mécaniques extérieures. Mr. Laplace croit qu'il ne faudroit admettre cette conclusion qu'avec une extrême réserve jusqu'à-ce que l'analyse l'aît bien précisément confirmée ; car, elle ne tend à rien moins qu'à sapper les bases de la cristallographie.

Le Rapporteur conclut que le Mémoire de Mr. Beudant est d'une grande importance pour les progrès de

la science; et qu'il est le fruit d'un très-grand travail, car, la plupart des expériences ont été souvent répétées, et dirigées d'ailleurs avec beaucoup d'intelligence et de sagacité; l'auteur lui paroît mériter l'approbation particulière de l'Académie, et son Mémoire, digne de paroître dans le Recueil des savans étrangers. — Adopté.

Mr. Geoffroi St.-Hilaire lit un Mémoire « sur la manière dont quelques-unes des parties de l'organe respiratoire concourent à la formation de la voix. » On a vu, dans un Mémoire précédent, que l'auteur ne considère le larynx que comme une partie de l'organe respiratoire. Les anciens attribuoient la formation de la voix au système entier de ces organes, et ce n'est guères que de nos jours qu'on a donné cette fonction à un organe spécial; mais, selon l'auteur, la voix ne doit être considérée que comme un accident de l'appareil pulmonaire. Le larynx participe à la fois au principe des instrumens à cordes et à celui des instrumens à vent; tous les physiologistes, depuis Ferrein, s'accordent à attribuer les sons aux vibrations des lèvres de la glotte; mais quel est l'organe qui modifie et multiplie le son? L'auteur attribue cette fonction aux cartilages tyroïde, et arithénoïde, qui par leur forme, leur consistance, leur élasticité influent puissamment sur les sons qu'ils réfléchissent, et font varier le timbre de la voix selon l'âge et le sexe des individus. Un enfant, chez qui le tyroïde est à peine cartilagineux, fait entendre des sons clairs et argentins; chez l'adulte, à mesure que ce corps prend de la consistence, la voix devient plus sonore. Si l'on objecte que dans une inflammation du larynx la voix s'éteint, et que par conséquent il est l'organe essentiel, l'auteur répond en attribuant dans ce cas l'extinction de la voix à la mucosité que l'inflammation accumule sur toutes les surfaces retentissantes. — La fin du Mémoire est ajournée à la séance prochaine.

On

On élit la Commission qui sera chargée d'examiner les Mémoires envoyés au concours pour le prix de statistique fondé par un anonyme.— Les Membres élus sont MM. La Place, Lacépède et Maurice.

27 *Juillet.* Mr. Darcet présente à l'Académie deux exemplaires imprimés de son Mémoire sur l'art de dorer sur métaux, et de se préserver des vapeurs mercurielles, qui lui a mérité le prix fondé par feu Mr. Ravrio.

MM. Brunet et Gaud présentent une lampe de construction particulière et nouvelle. MM. Charles Thénard, et Gay-Lussac sont chargés de l'examiner.

Mr. Cauchy fait un Rapport sur un Mémoire de Mr. Le Breton relatif à la division de l'angle en un nombre donné de parties égales; il en résulte que le procédé proposé n'étant pas nouveau, l'Académie n'a point à s'en occuper.

Mr. Fourier lit un Rapport sur un Mémoire de Mr. Lacoste, intitulé : « Des moyens de diminuer la violence des orages, et de prévenir la formation de la grêle ». L'auteur pense que la grêle est le résultat d'une forte commotion électrique, et qu'on pourroit la prévenir en soutirant l'électricité des nuages orageux. Il propose d'employer dans ce but, des aërostats, ou des cerf-volans munis de conducteurs métalliques; il voudroit aussi qu'on élevât dans les aërostats, des corps non conducteurs d'électricité, corps auxquels il attribue la propriété d'absorber le fluide électrique, supposition nouvelle en physique et que rien n'appuye. Les moyens que l'auteur propose sont sujets à beaucoup d'inconvéniens, et ils deviendroient assez coûteux. Toutefois l'utilité de l'objet doit encourager tous les physiciens et l'auteur en particulier, à ne point abandonner cette recherche. — Adopté.

Mr. Thénard lit une courte notice sur le résultat des combinaisons nouvelles de l'oxigène avec des acides.

L'acide nitrique oxigéné est liquide et sans couleur; il rougit le tournesol; la chaleur en dégage l'oxigène. Il s'unit avec la baryte, la soude, l'ammoniaque; mais ces sels ne se cristallisent pas. Il n'a point d'action sur l'or; et il agit sur les autres métaux comme l'acide nitrique simple. Les acides phosphorique et arsenique absorbent une proportion considérable d'oxigène. L'auteur n'a pas pu encore oxigéner l'acide sulfurique; mais l'acide hydro-chlorique peut s'oxigéner. Mr. Thénard se propose d'étendre cette recherche sur un nombre de substances plus considérable.

Mr. Geoffroi St. Hilaire continue la lecture de son Mémoire; il considère d'abord les cartilages arithénoïdes comme servant à tendre les rubans vocaux de la glotte, il examine ensuite les moyens par lesquels l'instrument vocal passe d'une octave à l'autre.

Appareil pour la distillation de l'eau de mer.

(*Journal de l'Institution Roy. de Londres.* N.° 11).

(*Traduction*).

Les expériences faites récemment en France sur l'usage de l'eau de mer distillée, pour la préparation des mets et pour boisson ordinaire, et le succès de ces tentatives, ont ajouté beaucoup d'intérêt aux efforts faits jusqu'a présent pour distiller l'eau à la mer. On vient de terminer, à la fonderie de la Couronne, dans Clerkenwell, sous la direction de MM. Fraber et Chater, un appareil qui promet une distillation abondante en même temps qu'il offrira tous les avantages et toutes les commodités des cuisines ordinaires de vaisseau. L'appareil

entier occupe une surface de quatre pieds en quarré, et il présente une combinaison d'un feu ouvert, avec une grande chaudière, et des fours à rôtir; plus un nombre de vases dans lesquels on fait la cuisine avec l'eau bouillante, ou à la vapeur. La chaudière entoure le foyer, et fournit une quantité de vapeur très-considérable. Cette vapeur arrive, si on le veut, dans les vases à cuire; sinon dans des cavités qui les environnent, et où cette vapeur se condense en eau.

Dans une expérience faite avec cet appareil, et qui dura douze heures, on ne brûla que deux boisseaux (bushels) de houille; on cuisit à-la-fois 270 liv. pesant de comestibles, (on auroit pu en préparer beaucoup davantage) et on obtint une quantité considérable d'eau douce.

Pour aërer cette eau on emploie un procédé fort ingénieux. On la fait tomber à mesure qu'elle se condense, dans un vase inférieur où arrivant sur un bloc de pierre ou de fer, elle s'étend en couche mince sur cette surface. Le vase est fermé, excepté dans deux endroits; l'une de ces ouvertures communique avec un large tuyau qui se termine dans une ouverture pratiquée entre la chaudière et la cavité de la vapeur, où l'air, étant chauffé, monte en courant rapide. L'autre ouverture communique avec l'air extérieur, et elle se prolonge en dedans jusque tout près de la surface du bloc sur lequel l'eau se déploye en couche mince; ce courant d'air frais frappant ainsi la couche aqueuse l'imprégne très-suffisamment.

On calcule que la dépense d'un navire de la Comp.e des Indes, du premier rang, en futailles et tonnage pour l'eau s'élève à 1000 liv. st. pour chaque voyage; et il est très-probable que l'adoption de l'appareil dont on vient de parler fourniroit la même quantité d'eau qu'on se procure à un prix énorme.

EXTRAIT DE DEUX LETTRES D'UN VOYAGEUR AU BRÉSIL jusqu'aux mines de diamans; communiquées au Prof. PICTET, l'un des Editeurs de ce Recueil (1).

. . . . «PARTI le 16 août 1817 de *****, à bord du ***, je souffris du mal de mer pendant quinze jours consécutifs que nous passames dans la Manche, retenus par le vent. Le 7 septembre nous nous trouvames, dans la nuit, près de Porto Santo, et le jour suivant à midi nous vimes, à la distance de demi lieue, Madère et Funchal, sa capitale. Les terres sont hautes et présentent un aspect bizarre. Nous laissames à gauche l'île déserte, qui n'est qu'un énorme rocher. Nous filames de suite, par un beau temps et un bon vent. Le 22 sept. nous aperçumes, au large, un navire; à midi il hissa pavillon anglais et mit son canot à la mer; trois passagers vinrent nous saluer, et se chargèrent de quelques lettres que nous avions écrites à la hâte; je me rendis à mon tour à bord du bâtiment anglais pour chercher

(1) Les deux lettres dont nous donnons le texte, *in parte qua*, ont été adressées par un jeune orphelin voyageant au Brésil, aux seuls parens qui lui restent. Le ton de vérité et de franchise naïve qui y règne, et quelques-uns des détails qu'elles renferment sur un pays peu visité et peu civilisé, nous ont inspiré un intérêt qui sera partagé, nous le croyons, par plus d'un lecteur. Les parens qui nous les ont communiquées ont cédé à notre désir de les publier, sous la condition que, puisqu'ils ne pouvoient attendre à cet égard l'aveu de l'auteur absent, nous tairions son nom, et les circonstances qui pourroient le faire deviner; nous avons dû y souscrire. (R)

du sucre destiné à un malade ; le capitaine y ajouta des oranges, qui nous firent beaucoup de bien. De ce moment, le calme et les vents contraires nous retardèrent pendant vingt jours. Le 5 octobre nous primes un thon énorme, et un requin de sept pieds, que nous eumes beaucoup de peine à tirer hors de la mer. Eventré, n'ayant plus ni cœur ni intestins, il donnoit des coups de queue, à ébranler le pont, et ouvroit et fermoit la gueule d'une manière effrayante. Je fis une petite collection de ses nageoires, de l'épine du dos, de la mâchoire, qui est très-curieuse, et présentoit sept rangées de dents; . . . hélas! tout est retourné au fond de la mer. Le 16 nous primes un second requin, et pendant que j'étois occupé à le contempler, un seau d'eau qui me tombe sur la figure m'avertit que nous passons la ligne. Neptune (en costume humain) se fait entendre du haut du mât, et annonce qu'on passe sous son empire, et que nous lui devons le tribut imposé à tous ceux qui y entrent pour la première fois. La cérémonie du baptême commence; on met le patient sur une planche, au-dessus d'un seau d'eau dans lequel on le descend ; ceci n'est que le prélude ; passagers, matelots, officiers, tous se jettent de l'eau à l'envi. Le 27 nous eumes le malheur de perdre notre subrecargue, après d'assez longues souffrances. J'avois été nommé d'avance pour le remplacer; mais mon office ne fut pas de longue durée. Dans la nuit du 2 au 3 novembre, je me sens réveillé à minuit par une secousse si terrible, que je me crois tombé à fond de cale; je cours sur le pont, j'y entends les cris des matelots, j'y vois les vagues qui le balayoient presque jusqu'aux hunes, et je reste là jusqu'au jour, dans l'horrible attente de voir le bâtiment tomber en pièces à chaque coup de mer, ou d'être enlevé moi-même par les vagues. Mes pensées se reportoient à Genève, à ces chers parens que je n'espérois plus revoir, et à qui je ne pouvois dire un dernier

adieu.... Après quatre mortelles heures, nous vîmes paroître le jour; jusqu'à ce moment nous nous croyions échoués sur un banc, mais nous avions fait côte sans le savoir; notre beaupré touchoit presque la terre. Il n'y avoit pas un moment à perdre pour quitter le bâtiment qui menaçoit de s'éfondrer à chaque vague. Trois de nos hardis matelots se jettent à la nage et gagnent sains et saufs le rivage; un quatrième, enlevé par la lame, fut sauvé, mais à moitié mort, par ses camarades; le capitaine, perché sur le boute-hors du beaupré, trouva moyen de lancer une corde que nos camarades à terre saisirent, et au moyen de laquelle nous nous glissames jusqu'à la mer; et moitié nageant, moitié traînés, nous atteignimes la terre. A quelque distance nous trouvames un toit abandonné. Nous l'entourames de quelques voiles sauvées du naufrage et nous en fimes une baraque. Nous étions à une demi lieue d'un hameau appelé Barre di Torado, et qui est composé de quelques chétives cabanes. Après avoir pris quelque repos et avoir mangé un peu de cassave, qu'un honnête habitant nous apporta, quatre de nos matelots regagnèrent le navire; et au moyen de quelques cordes nous en retirames une partie de nos effets, à la manière de Robinson Crusoë, mais une bonne moitié de ce secours nous a été volée. Outre les Nègres qui nous pilloient sans pitié, nous avions encore plus à souffrir de l'insubordination de notre équipage, qui ne vonlut plus reconnoître d'autorité. Je partis le 6 novembre accompagné d'un officier, pour requérir du secours des autorités de la ville la plus voisine, (à cinq lieues); et ce ne fut qu'après vingt jours de soucis et d'embarras de toute espèce, que nous pumes nous mettre en route pour Rio Janeiro, mes camarades par mer, et moi par terre, pour porter les papiers; j'eus quatre-vingts lieues à faire à cheval, brûlé par le soleil. J'arrivai à Rio Janeiro le 28 novembre, et j'eus le plaisir d'y trouver un ancien camarade, Mr. T.... Mon nau-

frage ayant absolument changé ma situation, je me trouvois dans l'embarras; on m'offrit des conditions assez avantageuses pour aller dans l'Inde, mais je les refusai par des motifs dont il est inutile de vous entretenir....»

Extrait d'une seconde lettre du même voyageur, datée de Rio Janeiro le 10 *sept.* 1818.

« Le 2 juin dernier nous avons entrepris, dans une partie peu connue de l'intérieur des terres, une expédition pénible, dont je veux vous rendre un compte sommaire. Quelques voyageurs ont vanté le pays que je viens de parcourir; mais, sans prétendre les démentir, je crois que leur imagination a embelli une contrée qui me semble trop nouvelle pour pouvoir présenter quelque chose d'agréable à l'œil. Les habitans, qu'on honore de l'épithète de civilisés, sont presque aussi barbares que les sauvages de leurs forêts. Ils me feroient croire à la fausseté du principe d'après lequel on prétend mesurer le degré de corruption par celui de la civilisation; je ne crois pas qu'il existe un pays moins civilisé, et où il y ait moins de ce qu'on appelle luxe, que celui-ci; et cependant, au dire de tous ceux qui l'ont parcouru, il n'y a pas de pays plus corrompu sur la terre. Vous devinez que ces données ne m'ont pas disposé à l'enthousiasme.

Notre équipage de route étoit composé de la manière suivante. Mon compagnon et moi; un conducteur, un petit Nègre et six mules portant le bagage. A peine eumes-nous fait une lieue, que les mules nous donnèrent un premier échantillon des mécomptes de la route; deux d'entr'elles se plongèrent, avec intention, dans la boue jusqu'au col. L'une d'elles portoit mon fusil et mes effets, que je crus perdus; on parvint pourtant à tirer de là ces méchantes bêtes sans trop de dommages

pour l'attirail qu'elles portoient ; mais comme ces immersions sont un divertissement qu'elles se donnent souvent, soit pour se délasser, ou peut-être par malice, il faut compter sur ces intermèdes dix à douze fois par jour. Nous arrivames sains et saufs au *Rancho*, qui n'est autre chose qu'un toit soutenu par quelques pieux entre lesquels on suspend son hamac, ou bien l'on se couche sur un cuir, en s'estimant heureux de n'être pas à la belle étoile. Dès que nous eumes mis pied à terre, nous achetames une poule, et nous mimes le pot au feu ; le temps nous parut très-long, car nous mourions de faim. Après notre dîner nous nous étendimes sur des peaux, et là, fumant comme des Lapons, nous nous livrames à nos réflexions. Combien de fois, me disois-je, mes bons parens ne m'ont-ils pas invité à me corriger de ma friandise ! Rien de tel que les épreuves. Voilà que je mange de tout, et que je me trouve heureux d'un morceau de pain ; et si je n'en ai pas, de me nourrir d'une racine rapée. Je réfléchissois avec étonnement à la fidélité de nos conducteurs, qui auroient pu, le plus aisément du monde, nous piller et nous assassiner dans les vastes forêts que nous traversions, sans que nous eussions pu nous défendre.

Le lendemain nous gravimes pendant quatre heures une montagne fort élevée ; la vue du sommet est des plus belles ; et la route, taillée dans le roc frappe d'admiration dans une contrée aussi neuve que l'est celle-ci. Nous dinames au haut de la montagne avec des choux palmistes, fruit excellent. C'est l'extrémité du palmier, qui renferme une moëlle qu'on ne mange que cuite.

Après six jours de marche qui n'offrirent rien de remarquable, nous entrames dans la Capitainerie de Minas Geraes, si célèbre par ses mines d'or et de diamans. Le 24, nous arrivames à la capitale, nommée Villa Ricca, à cause des mines d'or qu'on exploite dans ses environs.

Ces mines, si vantées en Eurode, ne présentent qu'une image de destruction, et un aspect bien différent de celui qu'offrent les plantations de sucre et de café. Cependant il étoit curieux pour un Européen, comme moi, de voir recueillir l'or; et ce n'est pas sans peine. On commence par faire une excavation de quinze à vingt pieds de profondeur. On lave la terre qu'on en retire dans des gamelles faites en forme d'entonnoir, dans laquelle on la remue en tournant toujours et en versant l'eau qui la délaye; l'or, s'il y en a, reste au fond; il s'y présente sous la forme de paillettes aussi fines que du sable; ce travail considérable, et très-pénible est exécuté par des nègres, et surveillé par un blanc qui, lorsqu'il n'est pas propriétaire, est le voleur prineipal; car ici comme ailleurs, les petits voleurs payent pour les grands. — Revenons à Villa Ricca; c'est le plus vilain lieu du monde; ce n'est guères qu'une rue, de demi lieue de long, sur la route de Minas. On y voit, ainsi que dans les autres villes du pays, presqu'autant d'églises que de maisons. On peut remarquer le palais du Gouverneur; il est flanqué de tourelles, défendues par quinze pièces de canon et une garde nombreuse. Les jours de cérémonie, ce petit prince s'assied sur son trône et donne sa main à baiser: il est changé tous les quatre ans, et l'installation du nouveau est une occasion de discorde entre les premières familles, qui briguent à l'envi l'honneur de lui offrir leurs filles pour maîtresse. Celle qu'il choisit devient l'objet de l'envie de toutes les refusées.....»

» Le café en coque se paye ici 800,23 soit 5 francs les trente-deux livres; en sorte qu'on peut le boire à bon marché. Les négocians, en petit nombre, sont tous plus ou moins opulens, et vivent comme des brutes, sans aucune société. Les femmes sont fort jolies, mais elles habitent des asyles impénétrables, d'où elles peuvent tout voir, sans être vues.

Après une semaine de séjour à Villa Ricca ; nous partimes, et fimes halte à Cataselto, bourg bâti en cabanes de terre, mais dont l'église est remarquablement belle. On sait qu'en Portugal, les prêtres prétendent que leur règne est de ce monde ; je crains pour eux une terrible chûte dans l'autre. . . . . »

Après cent vingt-six lieues de route, nous arrivames à Villa de Principe, d'où je vous écrivis le 15 juillet, en vous envoyant la peau d'un serpent de quarante pieds de long (1). Ici l'on commence à éprouver l'hospitalité des anciens temps. Le Vicario de la ville, personnage très-riche, nous accueillit avec beaucoup de bienveillance, et jusqu'à nous fournir des chevaux pour le voyage ; nous obtinmes la permission de visiter en passant Tejuco, le célèbre district des diamans. Nous sommes les premiers négocians, censés Français, à qui cette faveur aît été accordée. La plupart des Brasiliens savent lire le français et cherchent à l'apprendre mieux.

On cherche les diamans à-peu-près comme je viens de dire qu'on recueille l'or ; avec cette différence que les nègres sont surveillés avec beaucoup plus de rigueur pour les diamans. Ils travaillent à-peu-près nuds. Dès que l'un d'eux a trouvé un diamant il se lève debout, et le remet à son surveillant, après avoir frappé trois fois des mains ; souvent ils les escamotent en les avalant sans qu'on s'en aperçoive. La recherche des diamans est un droit exclusif de la couronne. Le pouvoir de l'Intendant de la province est absolu, et il peut en chasser toute famille qui lui est suspecte. Nous reçumes, à notre arrivée nombre de visites des principaux habitans ; ici, au moins, il y a société, on peut causer avec les femmes. On a déjà voulu me marier avec une fort

(1) Cette curiosité n'est point encore arrivée à sa destination. (R)

jolie personne; la mère m'en a fait la proposition, je l'ai refusée, et je passe pour cruel. »

» Les sauvages de cette contrée sont très-féroces, et anthropophages. Ils vont par bandes de trente à quarante seulement. Ils se percent les oreilles et les lèvres pour y passer de gros morceaux de bois; ils sont en guerre ouverte avec les Portugais et mènent une vie nomade; ils se nourrissent des produits de leur chasse. Lorsque leurs parens deviennent vieux, ils ne se font aucun scrupule de les abandonner, ou de les tuer. Avec quelques précautions on peut s'approcher d'eux et s'en faire entendre par signes. Leur adresse est inconcevable; je les ai vu atteindre au vol une espèce d'hirondelle; leurs flèches ont six pieds de long, c'est un roseau léger armé à l'extrémité, d'une pointe d'os.

Enfin le sept août, nous arrivames à San Domingo, le canton de la culture des cotons. Ici enfin, nous fimes de bonnes affaires. Je suis revenu en vingt-six jours à la capitale chercher de l'argent, et j'en repartirai dans quinze jours; cette vie est pénible, mais on en est récompensé. Je ne dis point comment nous vivons; ceux qui nous gâtoient jadis, s'en inquiéteroient trop; je suis jeune et puis tout supporter. J'en aurai plus de plaisir à me reposer au sein d'une famille chérie. — Adieu.

ERRATA.

Page 169 de ce vol. ligne 12. Mr. Delambre présente de la part, etc. *lisez*, Mr. Delambre présente de la part de Mr. Pelka Polinski, deux ouvrages intitulés, l'un *Elémens de Trigonométrie;* l'autre, *Géodésie;* tous les deux écrits en Polonais (1).

(1) Mr. Pelka Polinski est Prof. d'algèbre supérieure à l'Université de Wilna.

TABLE DES ARTICLES

DU

NEUVIÈME VOLUME,

NOUVELLE SÉRIE,

de la division, intitulée, SCIENCES ET ARTS.

EXTRAITS.

MATHÉMATIQUES MIXTES.

CORRESPONDANCE astronomique, géographiq., hydrogr. et statistique du Baron de Zach. (*Premier ext.*) Pag. 93
Idem. (*Second extrait.*). 177

PHYSIQUE SPÉCULATIVE.

Discussion de quelques critiques. Par P. Prevost. 192

PHYSIQUE.

Notice sur les sons produits dans les tubes par la flamme du gaz hydrogène, par le Prof. De La Rive. 111
Détail d'expériences faites pour déterminer la longueur du pendule qui bat les secondes dans la latitude de Londres. Par le Cap. Kater. 261

MÉTÉOROLOGIE.

Tableau météorologique de Septembre après la page 92
d'Octobre après la page 176
de Novemb. apr. la page 260
de Décemb. apr. la page 339

OPTIQUE.

Extrait d'un Mémoire sur le rapport de réfraction des milieux de l'œil, par Mr. Chossat de Genève. P. 55

CHIMIE.

Traité pratique sur l'usage et le mode d'application des réactifs chimiques, par F. Accum. 132
Sur une substance gélatineuse nouvellement découverte, par Mr. Dobereiner 220
Notice sur le nouveau métal appelé *Cadmium*, par Mr. Stromeyer. 295

CHIMIE APPLIQUÉE.

Sur la manière de produire avec de l'huile le gaz flammifère destiné à l'éclairage 223

GÉOLOGIE.

Notice sur quelques faits géologiques observés dans le Vicentin, par le Comte Vitalien de Borromeo. 40
Structure géologique du Cap de Bonne-Espérance et de l'île Ste. Hélène, par Mr. Clarke Abel. (*Pr. ext.*) 115
Institutions géologiques, par Scipion Breislak, trad. par P. J. L. Campmas. (*Premier extrait*). . . . 207
Idem. (*Second extrait*) 280

LITHOLOGIE.

Sur le grès flexible, par le Lieut.-Colonel Eschewege. 303

MÉDECINE.

Lettre de Mr. Chuit, D. M., sur l'emploi des fumigations sulfureuses. 47
Sur l'origine et le traitement de l'hydrophobie, par le Dr. Geromini 129

CHIRURGIE.

Histoire d'une résection des côtes et de la plèvre, lue à l'Académie Royale des sciences de l'Institut, par le Chev. Richerand. 312

HISTOIRE NATURELLE.

Mémoire historique et physique sur le tremblement de terre éprouvé en Sicile le 20 février 1818. Par le Dr. Agatino Longo. . . . . Pag. 228

Notice sur l'asphalte et les pétrifications d'Auzon, département du Gard, par L. A. D'Hombres Firmas. 236

BOTANIQUE.

Catalogue raisonné des espèces et variétés d'aloès, décrites par MM. Wildenow, Kaworth, De Candolle et Jacquin, etc. 305

ARTS INDUSTRIELS.

Notice sur l'application de la machine à vapeur à deux objets d'industrie importans, et considérations sur l'influence économique des machines, par M. A. Pictet. 52

Notice sur la grande filature de coton établie à New-Lanark et dirigée par M. R. Owen, par M. A. Pictet. 144

ARTS ÉCONOMIQUES.

Sur la lampe aphlogistique, par le Prof. Ed. D. Clarke. 158

ARTS MÉCANIQUES.

Sur la manière de souder l'acier fondu au fer de fonte, par T. Gill, Esq. 161

MÉLANGES.

Notice des séances de l'Académie Royale des sciences de Paris, pendant le mois d'Avril. . . . 68
de Mai. . . . 168
de Juin. . . . 241
de Juillet. . . 317

Notice des séances de la Société Royale de Londres, pendant les mois de Janvier à Avril. 77
de Mai. 174
de Juin. 251

Lettre au Prof. Pictet sur une ascension à l'aiguille du

Midi de Chamouni et au Mont-Blanc, par un Gentilhomme Polonais. . . . . Pag. 84
Ancienne débâcle dans la vallée de Bagnes. . . 89
Météore vu à Cambridge par le Prof. Clarke. . . 164
Réclamation de Mr. Peschier sur l'annonce de son travail sur la farine d'orge. , ... 167
Appareil pour la distillation de l'eau de mer. . . 326
Extrait de deux lettres d'un voyageur au Brésil, communiquées au Prof. Pictet. 328

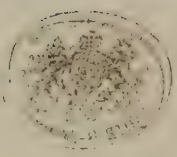
CORRESPONDANCE.

Lettre de Mr. le Prof. Develey à l'occasion de son Mémoire sur l'analyse et la synthèse. 71
Lettre de Mr. de Charpentier, Directeur des mines du Canton de Vaud, sur un arbre fossile découvert en Silésie. 254

ANNONCES.

Herbier des céréales de la Suisse, par N. C. Seringe. 255
Errata. . . . . 255 et 335

Fin de la Table du neuvième Volume, nouvelle série, de la division, intitulée, SCIENCES ET ARTS.



EXTRAIT DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du St. Bernard, élevé de 1246 toises au-dessus de la mer; aux mêmes heures que celles de Genève, pendant le mois de NOVEMBRE 1818.

Barom. réduit à 0 Delue =10 octog.

	Jours	pouc.	lig.	dix.	Différence.
Plus grande hauteur du Barom.	le 27 au lever du Sol.	21.	2,	6	lig. 8,2
Moindre hauteur	le 21 idem. et à 2 h.	20.	6,	4	
Hauteur moy. Barom. au lever du Sol.		20.	10,	15	0,00
Idem. à 2 h. après midi.		20.	10,	15	

Therm. octogés.

	Degrés	Degrés.
Plus grande hauteur du Thermomèt. le 12 à 2 h. ap.m.	+ 5, 0	13,0
Moindre hauteur le 21, au lever du Sol.	– 8, 0	
Haut. moyenne du Thermom. au lever du Soleil.	– 2,99	2, 52
Idem. à 2 h. après midi.	– 0,47	

Hygrom. De Saussure.

Haut. moyenne de l'Hygrom. au lever du Soleil.	87, 3	5,0
Idem. à 2 h. après midi.	82, 3	
Maximum de sécheresse; le 1 au lever du Soleil	70, 0	26,0
Maximum d'humidité le 6 et le 15, au lever du Soleil	96, 0	

Pluye. ou Neige.

Jours de pluie 0; de neige 5.
Quantité. . . . . 24 pouc. 6 lig.

Vent. Aux 60 époques d'observation dans le mois,
le NE a soufflé 25 fois, dont 1 à 2 degrés.
SO . . . 32, 1 à 2 degrés.

Le Calme a été observé 3 fois.

OBSERVATIONS DIVERSES,

Accidens, Evénemens, dont on desire conserver quelque souvenir.

Il y a bien peu de neige pour la saison, même sur les hautes montagnes des environs de l'Hospice.

Le 30 observé la température d'une source, dans le voisinage de l'Hospice + 4,0 (R)

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12′. Longitude 15′. 14″. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. DECEMBRE 1818.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre réduit à la température de 10° R. Lev. du Sol. Pouc. lig. seiz.	Baromètre réduit à la température de 10° R. à 2 heures. Pouc. lig. seiz.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. L. du S. Dix. d.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. à 2 h. Dix d.	Hygromètre à cheveu. L. du S. Deg.	Hygromètre à cheveu. à 2 h. Degr.	Pluie ou neige en 24 heures. Lig. douz.	Gelée blanche ou rosée.	Vents. L. du S.	Vents. à 2 h.	Etat du ciel.
1		27. 1. 15	27. 1. 10	+ 2. 7	+ 2. 7	91	88	—	—	SO	SO	cou., id.
2		— 2. 8	— 2. 1	— 0.	0. 9	95	93	—	—	cal.	cal.	brou., id.
3		— 1. 3	26. 11. 12	+ 0. 3	3. 5	95	91	—	—	cal.	cal.	cou., id.
4	☽	26. 10. 11	— 9. 12	1. 0	3. 0	92	81	—	—	cal.	so	cou., id.
5		— 8. 11	— 8. 13	1. 0	4. 0	95	84	—	—	cal.	NE	cou., cl.
6		— 10. 3	— 10. 8	1. 3	3. 0	95	91	—	—	cal.	cal.	bro., cou.
7		27. 0. 1	27. 0. 1	1. 5	6. 6	95	80	—	—	cal.	cal.	cou., nua.
8		— 0. 15	— 1. 3	5. 5	7. 5	80	84	—	—	cal.	NE	cl., nua.
9		— 1. 13	— 1. 7	2. 7	7. 0	96	87	—	—	cal.	cal.	nu., id.
10		— 0. 4	26. 10. 14	2. 0	7. 0	98	87	—	—	cal.	cal.	br., nua.
11		26. 8. 6	— 7. 7	4. 0	3. 8	85	83	—	—	NE	NE	nu., id.
12	☉	— 6. 15	— 7. 12	1. 2	2. 2	77	73	—	—	NE	NE	cl., id.
13		— 9. 1	— 8. 11	0. 0	0. 2	80	77	—	—	NE	NE	cou., id.
14		— 10. 3	— 10. 12	— 1. 1	0. 1	82	79	—	—	NE	NE	cou, id.
15		— 11. 8	— 11. 2	1. 2	0. 0	82	82	—	—	NE	NE	cou., id.
16		— 10. 10	— 10. 10	0. 5	0. 8	90	84	—	—	cal.	cal.	cou., id.
17		— 11. 8	— 10. 14	0. 0	2. 2	91	78	—	—	cal.	cal.	cou., cl.
18		— 10. 6	— 10. 2	0. 7	1. 3	95	92	—	—	NE	NE	bro., cou.
19		27. 0. 3	27. 0. 13	0. 5	2. 0	97	95	—	—	cal.	cal.	bro., cou.
20	☾	— 2. 13	— 2. 3	+ 2. 3	2. 6	96	82	—	—	cal.	cal.	cou, id.
21		— 2. 1	— 1. 15	1. 2	2. 5	87	77	—	—	so	cal.	cou., id.
22		— 2. 9	— 2. 9	0. 0	2. 6	93	86	—	—	NO	cal.	nu., cou.
23		— 3. 2	— 2. 9	0. 2	0. 6	83	87	—	—	cal.	NE	cou., id.
24		— 2. 3	— 1. 10	— 1. 2	0. 6	91	88	—	—	cal.	cal.	cou., id.
25		— 1. 12	— 1. 2	2. 0	— 1. 6	93	86	—	—	cal.	cal.	cou., id.
26		— 1. 0	— 0. 9	3. 5	2. 0	96	94	—	—	cal.	cal.	cou., id.
27	●	— 1. 1	— 0. 13	3. 0	1. 5	95	89	—	—	cal.	cal.	cou., id.
28		— 1. 8	— 1. 1	2. 6	— 1. 2	92	85	—	—	cal.	NE	cou., id.
29		— 1. 5	— 1. 10	1. 0	+ 0. 3	80	74	—	—	NE	NE	nua., id.
30		— 2. 13	— 1. 11	2. 0	1. 2	83	68	—	—	NE	NE	nua., cl.
31		— 1. 12	— 1. 4	+ 2. 0	5. 0	88	78	—	—	NE	NE	nua., cl.
Moyennes.		27.0. 4.6	26.11.15,09	+0.29	+2,16	89,61	83,97					

OBSERVATIONS DIVERSES.

La beauté soutenue de la température pendant ce mois est sans exemple dans notre pays. Le Jura qui ordinairement se couvre de neige en novembre, en est encore, aujourd'hui 31 décembre, presque totalement exempt. Il n'y en a point du tout sur la sommité de la Dôle, et très-peu sur les sommets qui avoisinent le fort de l'Ecluse. En conséquence de la température sèche de toute l'année, les sources sont très-basses, et on s'inquiète pour l'année prochaine, en voyant que les montagnes ne se garnissent point de neige. On a beaucoup avancé les ouvrages à la bêche, les transports de terre et d'engrais. Quoique le froid soit assez vif depuis quelque temps les blés ne paroissent point souffrir, parce que la terre est fort sèche.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 31 Déc

Température d'un Puits de 34 pieds le 31 Déc. + 10. 0

EXTRAIT DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du St. Bernard, élevé de 1246 toises au-dessus de la mer; aux mêmes heures que celles de Genève, pendant le mois de DÉCEMBRE 1818.

		Jours	pouc.	lig.	dix.	Différence.
Barom. réduit à 0 Deluc = 10 octog.	Plus grande hauteur du Barom.	le 1 au lever du Sol.	21.	0,	3	lig. 8,00
	Moindre hauteur	le 12 idem. et à 2 h.	20.	4,	3	
	Hauteur moy. Barom.	au lever du Sol.	20.	9,26		− 0,13
	Idem.	à 2 h. après midi.	20.	9,13		

			Degrés	Degrés.
Therm. octogés.	Plus grande hauteur du Thermom.	le 1 à 2 h. apr. m.	+ 1, 1	15,1
	Moindre hauteur	le 12, au lever du Sol.	− 14, 0	
	Haut. moyenne du Thermom.	au lever du Soleil.	− 7,43	2,72
	Idem.	à 2 h. après midi.	− 4,71	

Hygrom. De Saussure.	Haut. moyenne de l'Hygrom.	au lever du Soleil.	77, 0
	Idem.	à 2 h. après midi.	75, 3
	Maxim. de sécheresse, le 23	lev. du Sol. et le 27 à 2 h. ap. m.	50, 0
	Maximum d'humidité, le 18	au lever du Soleil	100, 0

Pluye. ou Neige.	Jours de pluie 0;	de neige 6.
	Quantité	21 pouc.

Vent. Aux 62 époques d'observation dans le mois,

le NE a soufflé	23 fois, dont	1 au second degré,	2 au troisième.	
SO	34	7 idem.	4 idem.	
NO	3	1 idem.		

Le Calme a été observé 2 fois.

OBSERVATIONS DIVERSES,

Accidens, Evénemens, dont on desire conserver quelque souvenir.

La température de ce mois a été des plus belles. Les montagnes qui ne sont pas des plus élevées ne sont point couvertes de neige du côté de la Suisse, ou du Nord, tandis que, du côté de l'Italie la neige descend fort bas. Les routes sont mauvaises, parce qu'il s'y est formé beaucoup de glace. Le 29 à 6 h. du soir le thermomètre étoit à — 4,5; et à 9 h. à — 7,1. Le 15 la température de la source étoit + 3,2; le 30, 0,2.

L'année 1818 s'est écoulée sans accidens notables au St. Bernard; mais les désastres de la vallée de Bagne ont été déplorables.

Les rations distribuées à l'Hospice, soit les repas fournis à chaque individu, qui y a fait plus ou moins de séjour, se sont élevées à 31078 pendant l'année 1818.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12′. Longitude 15′. 14″. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHERIQUES. JANVIER 1819.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre réduit à la température de 10° R. Lev. du Sol.	Baromètre réduit à la température de 10° R. à 2 heures.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties L. du S.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties à 2 h.	Hygromètre à cheveu. L. du S.	Hygromètre à cheveu. à 2 h.	Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	Vents. L. du S.	Vents. à 2 h.	Etat du ciel.
		Pouc. lig. seiz.	Pouc. lig. seiz.	Dix. d.	Dix. d.	Deg.	Degr.	Lig. douz.				
1		27. 2. 12	27. 2. 5	+ 2. 0	+ 4. 5	88	77	——	G.B.	NE	NE	nua., cl.
2		— 3. 12	— 3. 8	— 0. 5	2. 7	94	77	——	G.B.	NE	NE	cl., id.
3		— 3. 11	— 3. 8	1. 0	1. 0	90	78	——	G.B.	NE	cal.	nu., cou.
4	☽	— 4. 6	— 4. 2	1. 2	— 0. 3	92	78	——	——	cal.	NE	cou., id.
5		— 4. 2	— 3. 9	2. 7	0. 2	96	86	——	——	E	cal.	cou., id.
6		— 3. 9	— 3. 0	2. 7	0. 6	95	86	——	——	cal.	cal.	cou., cl.
7		— 3. 1	— 2. 12	3. 4	1. 0	95	87	——	——	cal.	cal.	cou., id.
8		— 2. 6	— 2. 4	3 0	+ 2. 4	96	89	——	——	cal.	so	nei., nua.
9		— 2. 4	— 2. 3	+ 3. 7	7. 0	90	88	——	——	cal.	so	nu., id.
10		— 4. 0	— 2. 14	6. 7	11. 7	96	68	——	——	so	cal.	cl., id.
11	☉	— 2. 12	— 2. 10	2. 6	11. 7	89	69	——	G.B.	cal.	so	cl., nua.
12		— 4. 10	— 4. 1	1. 0	6. 5	96	75	0. 6	——	cal.	NE	cl., id.
13		— 3. 1	— 2. 10	— 2. 7	5. 0	96	78	——	G.B.	so	cal.	nu., id.
14		— 3. 9	— 3. 12	+ 2. 2	5. 5	96	85	1. 6	——	NE	so	cl., nua.
15		— 4. 2	— 3. 8	1. 8	5. 7	97	93	0. 9	——	cal.	cal.	cou., pl.
16		— 3. 9	— 3. 13	2. 2	2. 5	90	80	2. 6	——	NE	cal.	cou., nei.
17		— 3. 3	— 1. 0	— 1. 5	4. 5	82	62	——	——	so	so	cl., id.
18		26. 10. 8	26. 10. 4	+ 4. 3	4. 2	85	85	0. 9	——	so	so	plu., cou.
19	☾	— 11. 10	— 11. 15	1. 0	0. 2	85	95	0. 9	——	so	so	cou., nei.
20		— 11. 5	— 10. 2	— 1. 6	1. 0	93	83	——	——	NE	so	nua., nei.
21		— 9. 10	— 10. 4	+ 0. 2	2. 5	85	91	1. 4	——	o	so	cou., plu.
22		— 10. 8	— 10. 9	1. 3	3. 9	92	83	0. 6	——	so	so	cou., id.
23		— 11. 3	— 11. 9	2. 6	6. 5	95	83	1. 0	——	cal.	so	cou., id.
24		— 11. 7	— 10. 11	0. 0	1. 2	97	96	——	——	cal.	cal.	brou., id.
25		— 11. 10	— 10. 15	1. 5	5. 8	97	83	2. 0	——	cal.	so	plu., nua.
26	●	— 10. 11	— 10. 2	0. 0	1. 2	97	91	——	——	cal.	cal.	bro., cou.
27		— 9. 5	— 8. 10	— 0. 3	1. 2	96	89	——	——	cal.	cal.	cou., id.
28		— 7. 10	— 7. 9	2. 0	3. 4	96	83	——	G.B.	o	cal.	nua., id.
29		— 6. 15	— 7. 0	+ 1. 0	3. 8	97	87	——	——	cal.	so	cou., id.
30		— 6. 10	— 6. 7	— 0. 6	5. 0	96	86	——	G.B.	cal.	cal.	nua., cl.
31		— 6. 0	— 5. 10	+ 1. 4	3. 0	95	83	——	——	cal.	cal.	cou., id.
Moyennes.		27 0.13.58	27. 0. 7.80	+ 0,39	+ 3.67	93.03	83,03	11. 7				

OBSERVATIONS DIVERSES.

La neige n'a pas tenu vingt-quatre heures, dans tout le mois. Les montagnes en sont peu garnies, et la température a continué à être belle. Les travaux à la bêche, dans la campagne, n'ont pas été interrompus. Les blés sont toujours très-verts : il paroît qu'il y a beaucoup de rats dans les champs.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 31 Janv. 20°. 15′

Température d'un Puits de 34 pieds le 31 Janv. + 10. 3.

AU 31 DÉCEMBRE 1819.

ÊMES DE L'ANNÉE.

aut	27.	4.	10.	le 12 Janvier.	p. l. seiz.
as	26.	3.	11.	— 2 Mars.	Différence 1. 0. 15
aut	+26.	0.		— 8 Juillet.	Différence 30. 3.

MOYENNES DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DU 1er. JANVIER AU 31 DÉCEMBRE 1819.

		Baromètre. Moyennes aux 2 époq. du jour.	Baromètre. Moyennes du mois.	Thermom. à l'air. Moyennes aux 2 époq. du jour.	Thermom. à l'air. Moyennes du mois.	Hygromètre. Moyennes aux 2 époq. du jour.	Hygromètre. Moyennes du mois.	Eau de pluie et de neige par mois lig. douz.	Therm. dans le puits. Moy. du mois
		pouc. li. sei.c.	pouc. li. sei.	deg.cent.	deg.cent				
Janv.	Lev. du Sol.	27. 0.13,53	27. 0.10,69	+ 0,39	+ 2,03	93,03	88,03	11. 7	+10,3
	2 heures.	27. 0. 7,80		3,67		83,03			
Févr.	Lev. du Sol.	26.10. 3,71	26. 9.15,28	1,21	2,99	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	2 heures	26. 9.10,85		4,78		[illegible]			
Mars	Lev. du Sol.	26.10.15,00	26.10.13,40	1,73	5,10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	2 heures.	26.10.11,80		8,47		[illegible]			
Avril	Lev. du Sol.	26.10. 8,53	26.10. 4,69	4,67	8,51	92,70	78,08	28. 0	10,0
	2 heures	26.10. 0,86		12,35		63,47			
Mai	Lev. du Sol.	26.10. 7,58	26.10. 6,74	7,09	11,03	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	2 heures	26.10. 5,90		14,98		[illegible]			
Juin	Lev. du Sol.	26.11.10,50	26.11. 7,51	9,56	12,94	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	2 heures	26.11. 4,53		16,32		[illegible]			
Juillet	Lev. du Sol.	26.11. 9,00	26.11. 7,82	[illegible]	14,71	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	2 heures	26.11. 6,65		18,16		[illegible]			
Août	Lev. du Sol.	26.11. 6,77	26.11. 4,78	10,85	14,27	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	2 heures	26.11. 2,80		17,69		[illegible]			
Sept.	Lev. du Sol.	27. 0. 4,10	26.11.14,81	8,60	12,67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	2 heures	26.11. 9,53		16,74		[illegible]			
Oct.	Lev. du Sol.	26.10. 6,32	26.10. 4,16	6,21	8,37	[illegible]	85,41	49. 9	10,7
	2 heures	26.10. 2,00		10,54		77,03			
Nov.	Lev. du Sol.	26. 7. 4,30	26. 7. [illegible]	2,86	4,27	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	2 heures	26. 7. 3,10		5,69		[illegible]			
Déc.	Lev. du Sol.	26.10. 6,68	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	2 heures	26.10. 3,84		[illegible]		[illegible]			
MOYENNES DES ANNÉES.	1819.	26.10.10,15		+ 8,[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 10,3
	1818.	26.11. 5,65		+ [illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 10,3
	1817.	26.11. 5,93		+ 8,11		[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 9,5
	1816.	26.10. [illegible]		+ [illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 8,68
	1815.	26.11. [illegible]		+ 8,[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 8,[illegible]
	1814.	26.10.15,14		+ [illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 9,[illegible]
	1813.	26.11. 8,45		+ [illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 9,[illegible]
	1812.	26.10.15,98		+ 7,10		[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 9,[illegible]
	1811.	26.11. 1,63		+ 8,[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 9,[illegible]
	1810.	26.11. 7,09		+ 8,[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 8,86

EXTRÊMES DE L'ANNÉE.

Baromètre.	plus haut 27. 4. 10. le 12 Janvier.	Différence	p. l. seiz 1. 0. 15
	plus bas 26. 3. 11. — 2 Mars.		
Thermomètre à l'air.	plus haut +26. 0. — 8 Juillet.	Différence	30. 3.
	plus bas − 4. 3. — 18 Janvier.		