



F.A.P.
0100

HARVARD UNIVERSITY.



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY.

161

Exchange

October 27, 1881.

101. 1. 1. 29, 1881,

BULLETINS
DE
L'ACADÉMIE ROYALE

DES
SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS
DE BELGIQUE.

47^{me} ANNÉE, 2^{me} SÉRIE, T. XLV.

1878.

BRUXELLES,

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

MDCCCLXXVIII.

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

BULLETINS
DE
L'ACADÉMIE ROYALE

DES
SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS
DE BELGIQUE.

QUARANTE-SEPTIÈME ANNÉE. — 2^{me} SÉR., T. XLV.



BRUXELLES,
F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

1878

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1878. — N^o 1.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 5 janvier 1878.

M. MAUS, directeur pour 1877, occupe le fauteuil.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. J.-C. Houzeau, directeur pour 1878; J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, H. Nyst, Melsens, F. Duprez, Ern. Quetelet, Ern. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, Brialmont, Éd. Morren, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alb. Briart, F. Plateau, Fr. Crépin et Éd. Mailly, *membres*; Th. Schwann et E. Catalan, *associés*; G. Van der Mensbrugge et Mourlon, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur adresse une expédition de l'arrêté royal du 24 décembre dernier, qui nomme président de l'Académie, pour l'année 1878, M. Houzeau, directeur de la classe des sciences.

— M. Alvin communique une lettre de remerciement qu'il a reçue de M. Jules Devaux, chef du cabinet du Roi, à l'occasion du toast porté à Sa Majesté au banquet du 13 décembre dernier.

— M. le Ministre des Travaux publics fait appel au concours de l'Académie, en vue d'être guidé sûrement au sujet de l'affection connue sous le nom de daltonisme, question qui intéresse vivement son Département. — Renvoi à l'examen de MM. Schwann, Éd. Van Beneden, Delbœuf et W. Spring.

— MM. Spring et Delbœuf adressent des lettres de remerciement pour leur élection de correspondant, et MM. Daubrée, de Saporta, Kölliker et Weber, pour leur élection d'associé, faites en séance du 14 décembre dernier.

— Les établissements scientifiques dont les noms suivent, ont envoyé leurs derniers travaux :

L'Albany Institute, Boston Society of natural history, U. States geological and geographical survey of the Territories à Washington, Academy of natural sciences de Philadelphie, American Academy of arts and sciences de

Boston, et les Observatoires de Washington et de Cambridge (Mass.).

— La classe accepte le dépôt d'un billet cacheté signé par M. G. Van der Mensbrugghe.

— M. Gerbehaye, sur sa demande, a été remis en possession de sa lettre concernant l'attraction que l'acier aimanté exerce sur le fer, lettre qui avait été envoyée à l'examen de M. G. Van der Mensbrugghe.

— M. Morren fait hommage de *La Belgique horticole* (1877); et des *Actes du congrès de botanique horticole*, réuni à Bruxelles le 1^{er} mai 1876, 1 vol. et 1 br. in-8°.

— Remerciements.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1^o *Seconde note sur les gisements de phosphates en Belgique, et particulièrement sur celui de Ciply*; par M. A. Petermann, directeur de la station agricole de Gembloux. — Commissaires : MM. Morren, Stas et Donny;

2^o *Sur quelques formules de géométrie et leur application aux courbes algébriques*; par M. Émile Ghysens. — Commissaires : MM. Catalan, Folie et De Tilly.

ÉLECTIONS.

La classe procède à l'élection de son directeur pour l'année 1879. Les suffrages se portent sur M. le baron de Selys Longchamps.

M. Maus, directeur sortant, remercie par les paroles suivantes :

« Je conserverai un souvenir reconnaissant pour le témoignage d'estime que vous m'avez donné en m'appelant à présider la classe.

» Je remercie M. le secrétaire perpétuel qui m'a prêté un concours empressé et éclairé.

» Je suis heureux, Messieurs, de céder le fauteuil à un confrère qui, possédant une connaissance approfondie tant des sciences mathématiques et physiques que des sciences naturelles, est éminemment capable de diriger vos savants et utiles travaux.

» Je prie M. Houzeau d'occuper le fauteuil. »

M. Houzeau remercie ses confrères de l'honneur qui lui est fait d'être appelé à diriger les travaux de la classe. Il propose de voter des remerciements à M. Maus pour la manière dont il a rempli ses fonctions de directeur. — Applaudissements.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1879.

La classe est appelée à s'occuper de la formation du programme de concours pour l'année 1879.

Conformément à l'article 15 de son règlement, les sections seront convoquées, une heure avant la prochaine séance, afin de proposer, chacune, trois questions pour ce concours.

RAPPORTS.

—

Recherches expérimentales sur le daltonisme ; par
MM. J. Delbœuf et W. Spring.

Rapport de M. Schwann.

« L'anomalie dans la distinction des couleurs que l'on désigne sous le nom de daltonisme, est une infirmité plus commune qu'on ne le pense habituellement ; aussi y a-t-il déjà une littérature assez étendue sur cette affection. Un des auteurs du travail qui nous occupe en souffre : c'est le rouge qui fait défaut dans sa vue ; il a profité de cette circonstance pour commencer sur ce sujet une nouvelle série de recherches qu'il a continuées avec son collègue et dont ils nous font aujourd'hui une communication préalable.

L'explication la plus plausible du daltonisme est celle de Helmholtz basée sur la théorie de Young. L'œil possède, d'après l'hypothèse de Young, dans chaque point de la rétine, trois espèces d'éléments nerveux qui, excités isolément, fourniraient les sensations pures du rouge, du vert et du violet. Les couleurs naturelles excitent toujours à la fois les trois éléments, mais l'un vivement, les autres faiblement, et du mélange inégal de ces différentes sensations résulte la sensation des couleurs si variées.

Helmholtz admet alors que dans le daltonisme un de ces trois éléments nerveux est incomplètement paralysé : dès lors, la sensation de la couleur correspondante manque et c'est le plus souvent le rouge.

M. Delbœuf a eu l'idée d'interposer entre les objets et son œil daltonien un liquide coloré en rouge par la fuchsine (solution de 0,01 %). Pour pouvoir choisir l'épaisseur convenable de cette couche rouge, il a mis la solution entre deux lames de verre convergentes (1 : 15). Il trouva que par ce moyen les couleurs confondues jusque-là présentaient des différences notables, la teinte et le ton du bleu et du brun restaient entièrement intacts, le violet et plus encore le rouge acquéraient un éclat inconnu aux daltoniens, l'écarlate devenait éblouissant, mais dans le vert il y eut à une certaine épaisseur de la couche de fuchsine une lacune. Les expériences sur d'autres cas de daltonisme ont donné les mêmes résultats. Le spectre solaire où les daltoniens ne distinguent que le bleu et le jaune et qui leur paraît raccourci sur les deux extrémités, leur apparaît tout autre.

D'autres couleurs que le rouge, par exemple, le violet de l'aniline et l'orange de l'éosine produisent un effet analogue sur la vue des daltoniens, quoique à un moindre degré que la fuchsine; tandis que le rouge d'un verre coloré par l'oxyde cuivreux ne montre pas du tout cette propriété. Les substances citées ci-dessus qui jouissent de cette propriété possèdent ce caractère commun d'éteindre la région verte dans le spectre solaire et rien que cette région.

Les auteurs ont trouvé dans une solution de chlorure de nickel une substance qui, interposée entre les objets et l'œil produit sur les non-daltoniens la même confusion qui caractérise la vue des daltoniens. Une plaque de tourmaline a le même effet. Ces substances ont cela de commun, d'éteindre dans le spectre solaire les extrémités et de ne laisser subsister que le vert, si on les emploie en couches assez épaisses.

La fuchsine contrarie et détruit l'effet du chlorure de nickel, en ce sens que le non-daltonien sur lequel le chlorure de nickel produit des confusions, cesse de faire des confusions, lorsqu'il regarde en outre à travers la fuchsine.

Tels sont les principaux résultats que MM. Delbœuf et W. Spring ont obtenus jusqu'ici et qu'ils exposent avec les expériences à l'appui dans le mémoire présenté à l'Académie.

Nous ne les suivrons pas dans les déductions théoriques qu'ils en tirent : il suffit de citer la dernière conclusion qui est celle que, d'après eux, le daltonisme sous toutes ses formes peut être considéré comme une simple exagération *exceptionnelle* d'une particularité qui se trouve dans toutes les vues à un certain degré.

Le grand intérêt du travail saute aux yeux, et j'ai l'honneur de proposer à la classe d'adresser des remerciements aux auteurs et d'insérer leur mémoire dans le *Bulletin*. »

Ces conclusions, auxquelles ont souscrit les deux autres commissaires, MM. Gluge et J. Plateau, ont été adoptées.

De l'action physiologique de la Gelsémine; par
MM. F. Putzeys et H. Romiée.

Rapport de M. Schcann.

« La Gelsémine est un alcaloïde contenu dans une plante très-commune aux États-Unis d'Amérique sous le nom de Jasmin jaune ou *Gelsemium sempervirens* de la famille des Apocynées. En Amérique elle a déjà trouvé depuis longtemps son emploi comme moyen médical éner

gique : en Europe on ne s'en est occupé beaucoup que dans les dernières années et les résultats obtenus se contredisent très-souvent. Ces contradictions s'expliquent en partie, parce qu'on s'est ordinairement servi de préparations différentes, de teintures, d'extraits, d'une substance résinoïde, enfin de l'alcaloïde. Les auteurs donnent l'histoire de ces recherches.

Dans leurs propres expériences ils ont toujours employé l'alcaloïde, l'hydrochlorate de Gelsémine dans une solution de 1 : 60. Le poison fut injecté sous la peau ou dans une veine.

Ils constatent d'abord les symptômes généraux en injectant, par exemple, 4,6 millig. de Gelsémine dans un lapin. Après deux minutes l'animal montra de la faiblesse, du tremblement, après onze minutes, des convulsions, puis des spasmes toniques et une anxiété respiratoire excessive. La mort eut lieu dix-sept minutes après l'injection.

Ils examinent ensuite en premier lieu l'action sur la respiration.

La difficulté respiratoire se montre à l'évidence sur l'animal et le sang surchargé d'acide carbonique explique aussi les convulsions : on peut les faire disparaître par la respiration artificielle et les faire revenir par l'interruption de ce secours.

Mais comment la Gelsémine produit-elle cette paralysie respiratoire? Agit-elle sur les nerfs ou sur les muscles? ou sur le centre respiratoire? et dans ce dernier cas l'action a-t-elle lieu directement sur le centre ou indirectement par le nerf pneumogastrique dont les terminaisons pourraient être paralysées? Les deux premières explications ne sont pas admissibles parce que les muscles électrisés se contractent encore vivement.

Pour décider entre les deux dernières explications les auteurs ont employé la méthode graphique par laquelle les fluctuations de la pression de l'air, pendant les mouvements respiratoires, se dessinent sur un papier roulant au moyen du tambour enregistreur de Marey.

Le résultat donne : ralentissement des mouvements respiratoires, d'abord peu prononcé, puis plus rapide. Dans une autre expérience les auteurs ont coupé d'abord les deux nerfs vagues, ce qui réduit le nombre des respirations à la moitié (de 20 à 10 en 15"). Après quoi ils ont injecté de la Gelsémine : le ralentissement devenait encore de plus en plus considérable. Le ralentissement est accompagné d'une augmentation de la profondeur. La vague dessinée par l'appareil après la Gelsémine diffère considérablement de celle de la respiration normale, aussi dans le cas où les nerfs vagues ont été coupés.

Donc la Gelsémine paralyse le centre respiratoire directement et n'agit pas sur les nerfs pneumogastriques.

Action sur la circulation.

Les auteurs ont fait d'abord des expériences sur des grenouilles dont le cœur a été mis à nu. Après injection de 0,00417 gr. de Gelsémine le nombre des battements augmentait de 25 à 55; plus tard, il y eut ralentissement progressif à 22 et 17.

Si les nerfs vagues étaient coupés quelque temps avant l'injection, l'accélération au commencement n'avait pas lieu et si pendant l'accélération on sectionne les deux nerfs vagues, les battements diminuent immédiatement. L'accélération dépend donc des nerfs vagues qui doivent être irrités dans le cerveau par la Gelsémine. Si à présent on

irrite les bouts périphériques des nerfs coupés, le cœur ne s'arrête plus, mais accélère ses battements. La Gelsémine paralyse par conséquent les fibres modératrices du nerf pneumogastrique en respectant les fibres accélératrices et celles-ci sont irritées dans leur origine cérébrale.

Des expériences sur des Mammifères (chiens) confirment ces résultats.

Un manomètre fut introduit dans l'artère d'un chien et dessinait la pression artérielle sur un papier roulant; en cas de besoin la respiration artificielle fut établie.

Quelques secondes après l'injection de la Gelsémine dans la veine jugulaire externe, la pression du sang diminue brusquement, le cœur bat plus vite mais moins ample-ment.

La cause de cette diminution de la pression du sang peut être cherchée dans une perte de l'énergie du cœur ou dans un affaiblissement du tonus vasculaire à la suite d'une paralysie du centre vasculaire de la moelle allongée. M. Ott invoque les deux causes. Pour décider la question il fallait détruire le tonus par la section de la moelle entre la première et la deuxième vertèbre (ce qui diminue la pression du sang), puis un ou deux jours après injecter le poison.

L'expérience étant faite ainsi, il y eut une nouvelle brusque descente de la pression artérielle comme si la moelle était intacte. Donc l'affaiblissement du cœur est la cause de la diminution de la pression du sang, et non pas la perte du tonus des artères.

Un fait important que les auteurs ont découvert et dont nous avons dit déjà quelques mots à l'occasion de leurs expériences sur les grenouilles, est la paralysie de la terminaison des fibres modératrices des nerfs vagues dans le cœur. Sur des chiens, quelques minutes après l'injection

d'une dose modérée de Gelsémine, l'irritation du bout inférieur du nerf vague coupé n'arrête plus le cœur, mais accélère plutôt ses mouvements. Aussi la section du nerf vague sur un animal empoisonné ne change plus le rythme du cœur. Les fibres modératrices du nerf vague sont donc paralysées dans leur terminaison périphérique; mais il y a en outre des fibres accélératrices qui ne fonctionnent pas constamment, comme à l'état normal les fibres modératrices, mais bien lorsqu'on irrite sur un chien empoisonné le bout inférieur du nerf pneumogastrique coupé.

Influence sur les vaisseaux et la température.

Après l'injection de petites doses de Gelsémine la température rectale diminue constamment de 1° à 2° C et bien plus si on prolonge la vie par la respiration artificielle.

Les auteurs n'admettent pas une diminution de la calorification, mais ils croient devoir chercher la cause dans la perte de l'énergie cardiaque ou dans une excitation du système nerveux vasomoteur, soit central, soit périphérique.

Pour décider la question, ils ont d'abord examiné la température des *membres* après injection de Gelsémine, puis l'influence de la section du nerf sciatique sur leur chaleur chez des chiens empoisonnés, enfin l'effet de l'électrisation de ce nerf coupé sur la température chez des chiens empoisonnés.

Nous nous contentons de citer les conclusions que les auteurs tirent de leurs expériences. Le premier abaissement de la température après l'injection du poison ne peut pas provenir des centres vasomoteurs de la moelle parce qu'il a lieu aussi dans le membre énérvé. Ils l'attribuent à l'énergie affaiblie du cœur qui diminue la pression du sang

et cause par là le rétrécissement des artérioles. A cette première cause ils joignent une seconde, l'excitation des nerfs vasomoteurs périphériques ou des cellules ganglionnaires de Goltz qui entretiennent le tonus local.

Les derniers chapitres du mémoire de MM. Putzeys et Romiée s'occupent de l'action de la Gelsémine sur l'iris, sur les vaisseaux de la rétine et sur l'ensemble du système nerveux. Ce poison produit la dilatation de la pupille quoique à un moindre degré que l'atropine. Les vaisseaux se rétrécissent d'abord, mais reviennent après quelques minutes à leurs premières dimensions.

Quant à l'ensemble du système nerveux, nous avons vu que c'est le centre respiratoire qui est paralysé en premier lieu. Mais cette affection paraît s'étendre sur tout l'encéphale. Ceci se manifeste par une paresse et une maladresse de tous les mouvements et plus tard par l'évanouissement de toute manifestation volontaire. La première cause de cet état doit être cherchée dans l'encéphale, vu qu'à cette première époque de l'empoisonnement les mouvements réflexes de la moelle épinière sont singulièrement exagérés, comme cela arrive lorsque la moelle ne communique plus avec le cerveau : le centre de Setchenow n'exerce plus son pouvoir modérateur.

Mais il y a une seconde cause de cette paresse des mouvements, savoir une paralysie périphérique. La Gelsémine paralyse aussi les nerfs moteurs comme le curare, de sorte que l'irritation d'un nerf ne produit plus la contraction des muscles, tandis que ceux-ci se contractent encore sur une irritation directe. A la fin la moelle épinière même perd son irritabilité.

En résumé, le travail de MM. Putzeys et Romiée est un ouvrage fait consciencieusement avec beaucoup de soin et

avec perspicacité. Il enrichit la science non-seulement de nouvelles connaissances détaillées et précises sur les propriétés de l'alcaloïde du *Gelsemium*, mais aussi de faits qui intéressent la physiologie en général.

J'ai l'honneur de proposer à la classe d'adresser des remerciements aux auteurs et de faire insérer leur mémoire dans le recueil des publications in-8°. »

Rapport de M. Édouard Van Beneden.

« J'adhère aux conclusions de mon savant confrère M. Schwann.

Cependant, à raison de la longueur du mémoire, qui du reste est accompagné de plusieurs diagrammes et figures, je propose de le diviser en deux parties à insérer dans deux numéros successifs du *Bulletin*. »

La classe, vu la longueur du travail et la difficulté de faire graver tout de suite les planches, décide, en raison de l'opportunité de publier au plus tôt les recherches de MM. Putzeys et Romiée, de les faire paraître, dès maintenant, dans le recueil des Mémoires in-8°.

Études sur la planète Mars, 10^e notice, par M. Terby.

Rapport de M. Houzeau.

« L'Académie a déjà accueilli, dans ses *Bulletins*, quatre séries de dessins de la planète Mars, par M. Terby. Dans sa dernière séance, elle a renvoyé à notre examen une nouvelle collection de quinze figures, où Mars se trouve représenté tel qu'il s'est montré dans l'opposition de

1877. Cette opposition a été particulièrement favorable par la proximité de la planète de la Terre. Les quinze dessins, mis dans un certain ordre, nous offrent la planète sous ses différents aspects, à peu près comme si elle exécutait sous nos yeux, sans que l'observateur quitte la lunette, une rotation complète.

Les figures sont exécutées avec soin, à la même échelle que celles présentées antérieurement par M. Terby. Le texte explicatif est sobre et clair. J'ai l'honneur de proposer à la classe l'insertion de la note de M. Terby dans les *Bulletins* de l'Académie. »

La classe a adopté ces conclusions, auxquelles se sont ralliés les deux autres commissaires, MM. Quetelet et Liagre.

— Sur la proposition de MM. Duprez, Montigny et Melsens, M. Baraquin sera remis en possession de son travail intitulé : *Innovations industrielles*.

Recherches sur les Acinétiniens de la côte d'Ostende,
2^e partie; par M. Julien Fraipont.

Rapport de M. P.-J. Van Beneden.

« La notice qui a pour objet la *Podophrya Benedeni* et l'*Acineta tuberosa*, deux Protozoaires fort intéressants de notre faune littorale, est la continuation d'un travail présenté à la séance précédente par M. Fraipont, et ne mérite pas moins que la première une place dans nos

Bulletins. Comme nous avons eu l'honneur de le dire à la séance précédente, ces recherches sont faites avec soin et sagacité et comblent une véritable lacune. »

La classe adopte ces conclusions.

— M. Houzeau, chargé d'examiner une note de M. Ad. de Boë, relative à un *photomètre*, propose de voter des remerciements à l'auteur, en attendant que celui-ci communique le détail de ses mesures pratiques. — Adopté.

— La classe a décidé le dépôt aux archives d'une note de M. Brachet, *Sur le pouvoir pénétrant des objectifs à immersion*, examinée par M. Van der Mensbrugge.

— Sur l'avis de M. Folie, M. Sautreaux-Félix sera engagé à adresser à la classe le développement des deux théorèmes dont il a communiqué l'énoncé dans une note transmise lors de la dernière séance. « Cette communication, fait remarquer M. Folie, paraît devoir offrir des résultats nouveaux. »

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. Laurent de Koninck annonce que son fils Lucien vient de reconnaître dans des échantillons provenant du terrain ardennais, un minéral très-rare, la *Carpholite*, qui n'a encore été rencontré qu'au Harz et en Bohême.

Il en a constaté l'identité par l'analyse et se propose de

rédigé une note détaillée à ce sujet, dès qu'il aura pu se procurer quelques renseignements sur le gisement exact du minéral susdit.

Recherches expérimentales sur le daltonisme. Moyens de le produire et de le corriger; par M. J. Delbœuf, docteur en philosophie et lettres, docteur en sciences physiques et mathématiques, et M. W. Spring, ingénieur honoraire des mines, professeurs à l'Université de Liège.

La question du daltonisme — qui fait l'objet d'un mémoire dont nous annonçons dès aujourd'hui la présentation et que nous résumons dans cette note préliminaire — est une de celles qui touchent à plusieurs domaines scientifiques. Elle intéresse, entre autres, les sciences physiques et naturelles et la psychologie.

On sait en quoi consiste l'imperfection de la vue à laquelle le professeur Prévost de Genève a donné le nom du grand physicien Dalton qui l'avait étudiée sur lui-même. Dans le spectre solaire Dalton ne distinguait que trois couleurs, le jaune, le bleu et le violet; encore le violet n'était-il pour lui qu'une nuance du bleu. En fait de couleurs composées, il confondait les diverses variétés du rouge soit avec le vert, soit avec le bleu; le rose faisait sur son œil l'effet d'un bleu pâle et le cramoisi celui d'un bleu foncé mélangé d'un peu de brun.

Le daltonisme est plus commun qu'on ne le pense généralement; on prétend qu'il y en a plusieurs sortes suivant la nature et le nombre des couleurs entre lesquelles se fait la confusion. Cependant la forme sous laquelle il se

présentait chez le savant anglais semble être de beaucoup la plus fréquente; et elle se rencontre précisément dans la vue de l'un des auteurs du mémoire dont il s'agit.

Cette singularité dans la vision vaut au daltonien d'être l'objet de questions ou de réflexions curieuses de la part de ceux qui ont ou croient avoir une vue normale : Comment, lui dit-on, vous voyez en bleu le vermillon des lèvres et l'incarnat des joues ! que cela doit vous paraître étrange ! ou bien encore : Qu'est-ce que vous voyez donc quand vous regardez du rouge ? A quoi, pour vous, le vert ressemble-t-il ? Ces demandes et autres semblables qui échappent naturellement aux gens les plus instruits, n'ont en soi pas de sens et cependant, au fond, elles répondent à ce besoin universel qui nous pousse à nous mettre en communication avec nos semblables, à pénétrer dans leur conscience et à être mis au courant de leurs pensées et de leurs sentiments. Le langage est l'instrument ordinaire de cette communication. Mais, dans le cas présent, il est impossible de s'entendre : les mots n'ont pas le même sens de part et d'autre ; les termes « bleu, rouge et vert » désignent — ou du moins peuvent désigner — selon les personnes, des couleurs totalement différentes. C'est que, en effet, ils représentent des sensations, c'est-à-dire des phénomènes tout intimes qui ne se laissent point traduire au dehors. Or jusqu'à quel point pouvons-nous prendre connaissance des sensations d'autrui et lui communiquer les nôtres, comparer ce qu'il sent avec ce que nous sentons ? Envisagée de cette façon, la question présente un haut intérêt scientifique et philosophique. Il s'agit, en un mot, de résoudre ce problème : les hommes sont-ils tous, sauf quelques exceptions, jetés dans le même moule, ou bien chacun reçoit-il des impressions spéciales de la part des

objets extérieurs? Bien que l'on soit porté à répondre affirmativement à la dernière alternative, il serait cependant désirable que l'on pût fournir la preuve expérimentale d'une pareille assertion. Et, par exemple, pour ne pas sortir du sujet spécial que nous avons choisi, le daltonien qui confond le vert et le rouge, juge-t-il le vert rouge, ou est-ce le rouge qu'il juge vert? ou bien voit-il une couleur qui n'est ni le vert ni le rouge? On trouverait une réponse à ces questions si l'on pouvait produire artificiellement le daltonisme et s'assurer que le daltonien artificiel éprouve les mêmes sensations que le daltonien naturel.

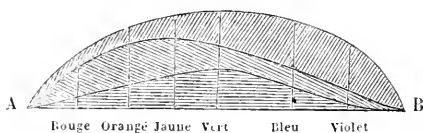
Sans parler de ses rapports avec l'art de la peinture, ce problème présente encore un côté physiologique que d'autres que nous pourront aborder; même un côté historique et philologique, puisqu'il y en a qui prétendent que le sens des couleurs s'est développé peu à peu et que les mots pour les désigner ont été créés au fur et à mesure des besoins nouveaux résultant de sensations nouvelles; enfin, il touche à la théorie des couleurs qui est plus que jamais l'objet de graves controverses. Nous ne voulons ici qu'effleurer ce dernier objet, nous proposant de le soumettre à des investigations ultérieures (1).

Comment cette affection peut-elle s'expliquer?

L'hypothèse la plus commode et la plus séduisante est celle qui a été formulée par Helmholtz d'après Young. Exposons-la en deux mots: l'œil posséderait trois énergies spécifiques fondamentales, ou, si l'on veut, trois espèces d'éléments nerveux; excités isolément, ils fourniraient les sensations du rouge, du vert et du violet purs qui seraient

(1) Nous ne parlons pas de l'importance pratique de la question pour ne pas sortir actuellement du terrain rigoureusement scientifique.

ainsi trois couleurs subjectives fondamentales. On a bien proposé d'autres groupes de couleurs; Helmholtz lui-même, pendant quelque temps, s'était arrêté à la combinaison rouge, jaune et bleu; mais ceci peut être facilement laissé de côté. Les couleurs spectrales aussi bien que les couleurs composées auraient la propriété d'exciter, toujours à la fois, mais dans des proportions variées chacune de ces énergies spécifiques; le rouge, par exemple, n'intéresserait que faiblement les éléments violets et verts, mais il agirait vivement sur les éléments rouges. Une remarque analogue s'appliquerait au vert et au violet. Enfin les autres couleurs, telles que l'orangé, le jaune ou le bleu, auraient une action marquée sur les trois espèces d'éléments, seulement dans des rapports inégaux. C'est ce qui est rendu sensible par la figure suivante qui représente schématiquement l'action des différentes couleurs sur les trois couches nerveuses de la rétine.



La partie à hachures horizontales figure, par supposition, l'énergie pour le vert; celle qui lui est superposée et qui a des hachures dirigées obliquement de gauche à droite, l'énergie pour le rouge; enfin, la troisième, l'énergie pour le violet. Si un rayon rouge entre dans l'œil il affecte ces trois énergies différemment; ce sont les éléments du rouge qui subissent de beaucoup la plus grande action. Un rayon orangé, tout en intéressant un peu moins vivement la substance du rouge, commence à agir assez fortement sur celle

du vert. Cet effet est encore plus marqué de la part de la lumière jaune. Le vert commence à exciter sensiblement les fibres du violet, le bleu les excite davantage encore, mais en laissant celles du rouge presque tranquille; enfin à l'autre extrémité du spectre, le violet n'a, pour ainsi dire, d'influence que sur l'énergie qui lui correspond.

Si l'on a bien compris le sens de cette hypothèse, on voit qu'aucune couleur naturelle, si saturée qu'elle soit, fût-ce même l'une des couleurs du spectre qui passent pour les plus saturées que l'on connaisse, ne nous donne une sensation véritablement simple; la couleur *vue* comprend toujours du rouge, du vert et du violet, bien que la couleur réelle puisse ne contenir qu'une ou deux de ces teintes. Quant au daltonisme, il aurait sa cause dans l'absence de l'une de ces trois énergies et le plus fréquemment de l'énergie relative au rouge. En d'autres termes, le daltonien serait aveugle pour le rouge, d'où cette conséquence qu'il ne verrait aucune couleur objective comme la généralité des hommes; notamment ce qu'il prend pour du blanc, serait une espèce de vert.

Cette hypothèse, qui s'appuie sur certaines expériences ingénieuses, est pourtant sujette à diverses objections qui font qu'elle est plutôt une image qu'une hypothèse dans le sens exact du mot.

Mais sans chercher ici à les discuter, on peut tout d'abord lui faire subir une modification qui se présente assez naturellement à l'esprit : il est possible que chez les daltoniens il n'y ait pas atrophie complète des éléments rouges et qu'il y ait seulement prédominance des éléments verts et violets. Si cette supposition était exacte, il s'ensuivrait qu'en interposant entre l'œil anomal et la lumière une substance transparente colorée en rouge, on devrait pou-

voir rétablir l'équilibre puisque, par là, on éteint en partie les rayons verts et violets. La seule difficulté c'est de déterminer quel est le degré de coloration qu'il faut donner à cette substance. Pour y parer, il suffit de l'enfermer dans des vases prismatiques allongés formés par la réunion de lames de verre, de manière à pouvoir regarder les objets colorés à travers une épaisseur plus ou moins grande du liquide.

La figure suivante montre un de ces vases :



La section triangulaire des prismes dont nous nous sommes servis avait un centimètre de base sur quinze centimètres de côté.

La substance que nous avons employée d'abord est la fuchsine à différents degrés de concentration. La solution dont nous avons fait le plus ordinairement usage était au titre de 5 parties en poids de fuchsine pour 50,000 d'eau alcoolisée.

Nous expérimentions sur des rubans de soie dont les couleurs avaient été choisies par celui de nous qui est daltonien. Il y avait notamment un rouge vif qu'il ne distingue pas d'un certain brun, un violet qui lui fait la même impression que le bleu. Notons, par parenthèse, que l'analyse spectrale des diverses couleurs nous a révélé que les spectres des deux rubans rouge et brun ou des deux rubans violet et bleu, sont bien plus semblables qu'on ne serait tenté de le croire en jugeant d'après les différences que les étoffes présentent à l'œil.

Or l'interposition de la fuchsine a produit sur tous les daltoniens que nous avons pu découvrir et avoir à notre disposition un effet remarquable. Non-seulement les couleurs qu'ils confondent d'habitude leur présentent alors des différences notables, mais — ce qui est plus extraordinaire et à coup sûr inattendu — c'est que la teinte et le ton du bleu et du brun sont pour eux conservés à peu près intacts et que le violet, et spécialement le rouge, acquièrent un aspect et un éclat à eux tout à fait inconnus. L'écarlate, qui, somme toute, leur fait l'effet d'une couleur assez terne, devient flamboyant et éblouissant. Et cette illumination n'est pas qu'apparente et ne provient pas uniquement d'un effet de contraste; elle est en partie réelle, ce dont on peut s'assurer en s'arrangeant de manière à voir un fragment du ruban à l'œil nu et l'autre à travers le prisme.

Ce dernier résultat met à néant l'hypothèse de Young-Helmholtz, ou, tout au moins, il faut l'interpréter en ce sens que ce n'est pas par suite d'une insensibilité pour le rouge, mais par suite d'une excessive susceptibilité pour les rayons violets et verts, ou plus exactement, pour la couleur complémentaire du rouge de la fuchsine, que les daltoniens présentent cette particularité dans leur sensibilité visuelle.

La nature, considérée à travers la fuchsine, revêt tout à coup à leurs yeux une variété surprenante. Au printemps, les thyrses du marronnier rouge se détachent en clair sur la verdure sombre de ses feuilles, les fleurs du rhododendron et du lilas cessent de leur paraître bleues; en automne, les fruits du sorbier, qu'ils voient d'ordinaire comme des taches noires dans le feuillage, prennent l'aspect de grappes ardentes; bien mieux le violet et le rouge qui n'ont dans

leurs sensations rien de commun, se rapprochent et, sous certaines conditions, tendent à devenir semblables. Quant au spectre solaire qui n'offre à la vue des daltoniens sur lesquels nous avons expérimenté que deux couleurs, le bleu et le jaune, tandis que son côté rouge est un peu rétréci, il leur laisse voir dans la région du vert, dès qu'ils le regardent à travers une épaisseur convenable de fuchsine, une bande *colorée* d'une teinte spéciale et d'un éclat intermédiaire entre le bleu et le jaune. Nous verrons tantôt cependant que ce dernier fait n'est pas du même ordre que ceux qui précèdent.

On pourrait dès lors déjà présumer que le daltonien dont l'œil est ainsi corrigé, voit la nature comme le commun des mortels. Pour vérifier s'il en est réellement ainsi, il faudrait essayer par un procédé analogue de communiquer artificiellement le daltonisme à une vue normale, et s'assurer ensuite si l'interposition de la fuchsine la rétablirait dans son état primitif. Si l'on pouvait arriver à un pareil résultat, le problème psychologique si intéressant de la comparaison des sensations de deux individus recevrait une solution partielle et, d'un autre côté, la question du caractère objectif des couleurs aurait fait un premier pas indispensable pour des recherches ultérieures (1).

On serait assez tenté de croire tout d'abord que toute substance rouge doit produire un effet analogue à celui de

(1) C'est jusque là que j'avais, dès 1864, conduit la question. J'expliquerai, dans l'introduction du mémoire, par quelles circonstances je fus arrêté et pourquoi je l'ai abandonnée jusqu'à ce que j'eusse trouvé un collaborateur pour la reprendre. Ce collaborateur je l'ai rencontré dans M. Spring qui voulut bien en recommencer l'étude avec moi. Nous l'avons poursuivie en commun jusqu'aux résultats définitifs que nous allons faire connaître. J. D.

la fuchsine, et qu'une substance d'une autre couleur, violette, par exemple, n'aurait aucune action favorable. Il n'en est rien. Le violet d'aniline, l'éosine qui est orangée, corrigent aussi le daltonisme quoique dans une mesure moindre; et un fragment de vitre colorée en rouge par l'oxyde cuivreux n'amène d'autre résultat que de ternir toutes les couleurs sauf le rouge. Ces substances seules fournissent les résultats merveilleux décrits plus haut qui, vues au spectroscope, éteignent la région verte du spectre et rien qu'elle. La portion éteinte par la fuchsine est remarquable par la netteté de ses délimitations. On peut donc tirer cette conclusion que c'est la présence de ce vert qui rend certains yeux peu sensibles aux oppositions des teintes colorées. Rapprochons toutefois de ce fait un autre d'une nature différente. Parmi nos rubans de soie, il en est un dont la teinte porte le nom (donné par le fabricant) de *vert malachite*. Quand celui de nous qui possède une vue anormale a contemplé ce vert pendant quelques instants, deux rubans qu'il est assez disposé à confondre, un rouge cerise et un certain gris plombé, deviennent pour lui visiblement distincts.

On était dès lors conduit à se demander si, en affaiblissant les rayons autres que les verts, on ne produirait pas des daltoniens artificiels. Nous expérimentâmes une solution aqueuse de chlorure de nickel au titre de $\frac{1}{25}$; et, sous une certaine épaisseur, celui de nous qui a une vue normale vit le violet devenir bleu, le rouge devenir brun et la nature prendre une certaine teinte uniforme où l'éclat faisait défaut. Une plaque taillée dans une tourmaline verte donna un résultat identique. Mais ici encore, il ne faudrait pas croire que toute substance qui présente à l'œil la même teinte que le vert d'une solution de chlorure de

nickel, puisse lui être substituée. Les verts composés, par exemple, avec du bleu et du jaune ne donnent rien; les solutions vertes de sulfate de chrome se sont montrées impuissantes; et des solutions acides de sels de cuivre, qui fournissent un plus beau vert encore que le nickel, ne peuvent le remplacer parfaitement. Par contre, nous avons en notre possession un morceau de verre coloré au moyen du cuivre qui jouit au plus haut degré de la propriété de rendre daltoniennes les personnes qui ne le sont pas. Disons tout de suite que le spectre solaire, vu à travers le chlorure de nickel, est rogné à ses deux extrémités rouge et violette et que, si l'on augmente suffisamment l'épaisseur de la solution, on finit par n'y laisser subsister qu'une bande verte correspondant exactement au trou que la fuchsine y creuse.

Il a été dit que la fuchsine, sous une épaisseur convenable, ne modifie que d'une manière peu sensible pour les daltoniens les couleurs autres que le rouge et le violet. De même le chlorure de nickel, pour les non-daltoniens, n'a d'action bien marquée que sur ces deux dernières couleurs.

En revanche, des épaisseurs même considérables de la solution verte n'apportent qu'un léger trouble à l'harmonie des couleurs telles que les voient les yeux anomaux; et réciproquement, les yeux normaux, en face d'objets diversement colorés, éprouvent les mêmes sensations, qu'ils les contemplent ou non à travers des doses faibles de fuchsine; et des doses plus fortes n'ont d'autre effet que de donner encore un peu plus d'éclat à l'écarlate.

Si donc on résume par une image ces premiers résultats, on peut dire que les daltoniens ont dans l'œil comme du chlorure de nickel, ou encore que les non-daltoniens ont dans l'œil comme de la fuchsine.

Il ne s'agit plus que de vérifier si la fuchsine rétablit chez un daltonien artificiel, sa vue normale. C'est ce qui a lieu. Lorsqu'une personne jouissant d'une vue ordinaire, a interposé entre son œil et les rubans assez de chlorure de nickel pour que les rubans, soit rouge et brun, soit violet et bleu, lui semblent ou bruns ou bleus, si, tout en laissant les choses en état, elle interpose en outre de la fuchsine sous une épaisseur appropriée, les nuances reparaissent avec leurs caractères distinctifs.

Ces deux substances fondamentales et celles qui jouissent de propriétés analogues, présentent, à l'analyse spectrale, une particularité que nous devons mettre en relief. La fuchsine, a-t-il été dit, entame le spectre par son milieu et y projette une ombre qui, transparente dans le début, laisse percer la couleur; mais à mesure qu'on augmente l'épaisseur ou la concentration du liquide, cette ombre devient de plus en plus opaque, s'élargit de part et d'autre et finit par ne laisser subsister que du violet et du rouge; le violet lui-même s'éteint, et le rouge ne disparaît qu'en tout dernier lieu. Le chlorure de nickel, au contraire, attaque le spectre par ses deux extrémités, et les bandes sombres vont en se resserrant jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une lueur verte qui est la dernière à s'évanouir. Si l'on imagine que le spectre ait la forme circulaire et que l'on ferme le cercle au moyen du pourpre qui est précisément la couleur de la fuchsine, le chlorure de nickel et la fuchsine ont sur ce spectre des effets analogues, et la marche de leurs actions est semblable, bien qu'en des sens opposés.

On pourrait croire que des liquides colorés, jaunes ou bleus, par exemple, seraient en état de produire un daltonisme d'une espèce spéciale. Il semble qu'il n'en soit pas ainsi, et que cette affection tienne aux caractères propres du vert spectral et de sa couleur complémentaire.

Ces caractères, nous avons essayé de les préciser par des expériences diverses. Ainsi, nous avons éclairé nos étoffes avec des flammes diversement colorées. Les flammes verdâtres ont le privilège de rapprocher le violet du bleu et le rouge du brun pour les yeux normaux, et les flammes rougeâtres (celle notamment d'une lampe d'Argent), de donner au rouge et au violet un éclat que les daltoniens n'y trouvent pas à la lumière diffuse. C'est ce que Dalton avait déjà remarqué. La lumière directe du soleil jouit, sous ce rapport, à un degré assez faible, il est vrai, de la même propriété.

Parvenus à ce point, nous n'avions pas encore complètement élucidé le problème. Les daltoniens, disions-nous plus haut, ne voient généralement dans le spectre solaire que deux couleurs, le bleu et le jaune. La ligne de démarcation de ces deux couleurs est indécise et flottante, passant tantôt au bleu, tantôt au jaune, et elle tombe à la limite du vert. Comme l'interposition d'une couche suffisante de fuchsine fait apparaître vers cet endroit une bande qui, d'abord colorée et d'un éclat moyen entre le bleu et le jaune, ne tarde pas, sous une épaisseur plus forte de liquide, à s'élargir et à passer au noir, on pourrait s'attendre à ce que le chlorure de nickel interposé entre un œil normal et le spectre effaçât les nuances que celui-ci présente et ne laissât subsister que deux couleurs nettement tranchées. Mais, comme on le sait déjà, ce n'est pas ainsi que les choses se passent. La solution de nickel rogne les deux extrémités du spectre qui se rétrécit au fur et à mesure qu'on donne plus d'épaisseur à la solution, la partie non altérée, ou du moins faiblement obscurcie, conservant sa coloration. C'est que, en effet, les couleurs spectrales ne sont pas susceptibles d'être modifiées. Les milieux trans-

parents les arrêtent ou les laissent passer, mais ne les changent pas. Or, de toute nécessité, il fallait arriver à transformer pour un œil normal le spectre à six couleurs en un spectre bicolore et nous assurer par ce moyen si le vert joue réellement le rôle que nous lui assignions. Ce but a été atteint. Pour cet effet, il ne sert pas d'examiner le spectre à travers des milieux colorés qui en éteignent une partie, il faut le regarder tout en soumettant la rétine à l'action d'une autre lumière vivement colorée. Voici, en deux mots, comment cette idée a été réalisée. La lunette porte-échelle d'un spectroscopie à quatre prismes étant installée de manière que l'on perçoive l'image de l'échelle réfléchi par une des faces du dernier prisme et dessinée sur le spectre, l'on interpose entre la lunette et la source lumineuse qui l'éclaire, une épaisseur convenable de chlorure de nickel, puis on enlève l'échelle. De cette façon, ce n'est plus elle que le prisme réfléchit, mais une lumière verte plus ou moins vive, et c'est sur la rétine modifiée par l'action de cette lumière que le spectre de dispersion vient se peindre. Le violet et une partie du vert deviennent du bleu, le rouge et l'autre partie du vert passent au jaune; et il est facile d'obtenir l'épaisseur de vert requise pour que l'on ne voie plus dans le spectre que deux couleurs, bien que son étendue n'ait point diminué.

Ayant soumis à la même expérience la fuchsine, chose à coup sûr imprévue, elle produisit pour les yeux normaux le même effet que le vert de nickel, le spectre devint bicolore, avec cette seule différence que les couleurs définitives furent le violet pourpré et l'orangé rougeâtre. Disons encore qu'aucune des couleurs de ces spectres bicolores n'appartient, à proprement parler, au spectre normal.

Nous voilà donc arrivés, on le voit, à constater une ana-

logie singulière dans les propriétés du vert et du pourpre. Naturellement nous avons été tentés de rapprocher nos résultats de ceux obtenus par M. Chastaing (*Annales de Chimie et de Physique*, t. XI, s. 5, 1877, p. 145). On le sait, ce physicien a reconnu à la couleur verte des propriétés différentes de celles des autres couleurs du spectre solaire sous le rapport de l'action photochimique exercée sur les corps organiques. Ainsi, tandis que la partie violette et bleue du spectre provoque des phénomènes de réduction, la partie rouge et orangée donne, au contraire, naissance à des phénomènes d'oxydation, et dans la région verte du spectre se ferait le passage de l'action oxydante à l'action réductrice. Mais comme nos recherches n'ont pas encore complètement abouti, et que cette face de la question nous entraînerait hors des limites de notre sujet, nous nous réservons d'en parler dans un mémoire subséquent.

Pour être complets, ajoutons que nous ne sommes pas parvenus à transformer, par l'intermédiaire de la fuchsine employée comme il vient d'être dit, le spectre bicolore des daltoniens en une bande septicolore. Mais nous ne pouvons, pour le moment, accorder aucune signification à notre insuccès qui peut être dû, entre autres, aux difficultés de ce genre d'expériences et à l'insuffisance de nos installations.

Tirons néanmoins une conclusion générale à laquelle on est déjà arrivé par d'autres voies, mais qui semble ressortir spécialement encore des faits exposés : c'est que les sensations de couleurs reposent en partie aussi sur des effets de contraste. Sans cela on ne s'expliquerait nullement comment l'interposition d'une substance fortement colorée, telle que la fuchsine, et absorbant, par conséquent, une assez forte partie de lumière, donne, pour les dalto-

niens, une vivacité inattendue et extraordinaire au rouge et au violet sans altérer notablement celle des autres couleurs, ni comment, après la double interposition de fuchsine et de nickel, les nuances reparaisent aux yeux normalement constitués avec presque tout leur éclat habituel. Les effets de la peinture n'ont d'ailleurs pas d'autre fondement.

Les yeux normaux sont-ils identiquement semblables? La sagesse des nations a déjà dit qu'il ne faut pas disputer des couleurs, et que chacun les voit à sa manière. Nous sommes maintenant en mesure de vérifier cette présomption. De même qu'il y a des degrés dans le daltonisme, il y a des degrés dans le non-daltonisme. En d'autres termes, de même que les différents daltoniens que nous avons expérimentés se corrigeaient au moyen d'épaisseurs plus ou moins considérables de fuchsine, de même le daltonisme artificiel s'obtient au moyen de doses plus ou moins fortes de chlorure de nickel. Le spectre se montre sous des aspects divers aux différentes personnes; les unes y voient plus de bleu et de jaune, les autres plus de violet et de rouge; les unes le voient plus étendu, les autres moins. Enfin il y en a qui voient du violet là où la plupart voient du rouge. Ce dernier phénomène, que nous a présenté un de nos collègues, nous a frappés. Mais l'un de nous a pu le reproduire sur lui-même. Il lui suffisait d'arrêter pendant environ dix-huit secondes son regard sur le jaune du spectre, pour que, le dirigeant ensuite sur le rouge, il vît celui-ci violet. Ce fait se rattache à des phénomènes bien connus; en le rapprochant de ceux que nous avons étudiés, on voit que les prétendus jugements erronés peuvent reposer uniquement sur une sensibilité prépondérante pour telle ou telle espèce de lumière. De là cette

autre conclusion : le daltonisme, sous toutes ses formes, peut être considéré comme n'étant que la simple exagération exceptionnelle d'une particularité qui se trouve dans toutes les vues à un degré plus ou moins prononcé. Nous disons *exceptionnelle*; car il va de soi que, si la majorité des hommes ne voyaient que deux couleurs dans le spectre, ce seraient les autres qui passeraient pour avoir une vue imparfaite. En quoi cependant on aurait tort; car on peut dire que les organes les mieux constitués sont ceux qui font apercevoir les plus légères oppositions. Il ne faut pas oublier d'ailleurs que les daltoniens ont, en général, une grande sensibilité pour les nuances et qu'ils voient des ombres ou des différences de teintes là où la plupart n'en voient pas.

C'est pour ces raisons que nous avons conservé à cette affection la dénomination de *daltonisme* qui rappelle un grand nom et qui ne préjuge rien, le préférant, entre autres, à celui de *chromatopséudopsie*, c'est-à-dire vue fautive des couleurs, qui implique cette affirmation qu'il y a une manière vraie de voir les couleurs. Une sensation ne peut être fautive; elle ne peut être qu'imparfaite. Il est certain que celui qui ne voit pas une différence qu'un autre constate a une vue moins parfaite que celui-ci. Mais qui pourrait répondre que là où ce dernier n'aperçoit qu'une couleur uniforme, un œil mieux organisé ne verrait pas encore des tons délicatement nuancés?

Cette dernière considération nous ramène au côté artistique de la question. La peinture, en effet, a pour but d'imiter la nature et ses aspects lumineux au moyen de couleurs dont le principe colorant est d'une composition différente de celui des couleurs imitées, Or, si un daltonien peut s'aviser de peindre des arbres rouges parce que la

couleur qu'il étend sur sa palette lui paraît la même que la verdure du feuillage, qui nous assure que, pour d'autres yeux que les nôtres, pour des yeux plus perfectionnés, ceux de nos descendants peut-être, le jaune, l'ocre, le bleu, le vert dont on se sert dans les arts, ne paraîtraient pas tout différents du jaune, du brun, du bleu, du vert de la nature vivante ?

Quoi qu'il en soit, il est possible maintenant de comparer sûrement et fidèlement les différentes vues sous le rapport du sens des couleurs. Le chlorure de nickel et la fuchsine — et d'autres substances encore au besoin — donneront la mesure exacte des différences. Ainsi une brèche se trouve faite dans ce mur qui sépare en chacun de nous le for intérieur sensible de celui des autres hommes. Les sensations de deux personnes ne sont pas toutes incommunicables et incomparables : celles de couleurs se laissent échanger. Certes, en raisonnant avec toute la rigueur d'une logique inflexible, on peut encore élever des doutes sur la ressemblance entre les sensations d'un daltonien par nature et celles d'un daltonien artificiel. Mais l'occasion peut se présenter de les faire disparaître. Si, par exemple, il se rencontrait des individus qui auraient un œil normal et un œil daltonien, rien ne serait plus facile que de contrôler la valeur de nos résultats. Il suffit même qu'ils ne soient pas également daltoniens des deux yeux. Or ces cas ne doivent pas en somme être relativement plus rares que ceux d'une myopie ou d'un presbytisme inégal de ces deux organes. M. Preyer (*Centralblatt*, février 1872) en cite un qui fut porté à sa connaissance par M. Woinow (de Moscou).

Un dernier mot. Les recherches que nous venons de résumer montrent qu'il y a encore beaucoup de choses

à découvrir pour permettre de donner une théorie plausible, sinon définitive, du sens des couleurs. Nous avons fait quelques pas dans cette voie; nous avons tenté de formuler une autre hypothèse que celle de Young-Helmholtz pour expliquer le genre d'affection que nous venons d'étudier. Mais nous nous réservons de l'exposer plus tard ne croyant pas devoir compliquer davantage cette note destinée principalement à faire connaître des faits nouveaux et les résultats positifs de nos expériences.

Études sur la planète Mars (11^e notice); par M. F. Terby, docteur en sciences, à Louvain.

I. — *Observations faites à Louvain, pendant l'opposition de 1877.*

La planète Mars s'est présentée cette année dans des conditions exceptionnellement favorables à l'observation; aussi me suis-je efforcé de profiter d'une aussi excellente occasion pour continuer les études que j'ai entreprises sur cette planète depuis un grand nombre d'années. J'ai l'honneur de présenter à l'Académie les quinze meilleurs dessins que je suis parvenu à exécuter et qui représentent toutes les régions actuellement visibles. Ces dessins ont été faits dans les mêmes conditions que ceux des oppositions précédentes et que l'Académie a bien voulu

accueillir(1). En attendant que les nombreuses observations faites sur tous les points du globe terrestre nous soient parvenues et nous permettent de tirer des conclusions plus complètes sur la distribution des continents et des mers de Mars, je me bornerai, dans cette courte notice, à donner quelques détails sur mes propres recherches et à mettre en relief les principales particularités que renferment mes dessins.

La tache polaire méridionale a été constamment visible, comme il fallait s'y attendre; sa forme légèrement ovale attestait bien souvent qu'elle était tournée tout entière du côté de la terre. Cette tache a été la plus brillante, la plus blanche, la plus étendue lors des observations que j'ai faites à la fin du mois d'août, tandis que le Déroit d'Herschel II apparaissait sur le disque (fig. 1). Elle a été plus faible et moins étendue pendant mes observations du milieu de septembre (fig. 2, 3, 4 et 5), tandis qu'on observait les Mers de Hook et de Maraldi. A partir du 21 septembre, je la trouvai de nouveau plus blanche et plus brillante, tandis que j'observais l'extrémité occidentale de la Mer de Maraldi *pf*, l'Océan De La Rue, la Mer de Lockyer, le Déroit d'Herschel II et la mer de Kaiser (fig. 6 à 15). Pendant la période qu'embrassent mes observations et qui s'étend du 30 août au 20 octobre, je n'ai pas observé de neiges septentrionales.

Fig. 1 (2). Le 30 août 1877, de 10 h. 30 m. à 10 h. 45 m.

(1) *Bull. de l'Académie royale de Belgique*, 2^e série, tome XXXI, page 176; tome XXXII, p. 57; tome XXXVI, p. 556; tome XL, n^o 11, novembre 1873.

(2) Ces dessins représentent la planète telle qu'elle apparaissait dans la lunette de Secrefan, ayant 9 centimètres d'ouverture utile et des

La tache polaire méridionale est très-brillante, très-blanche et arrondie. La bordure sombre qui l'entoure (Mer de Phillips) est la région la plus noire du disque. La région observée est celle du Déroit d'Herschel II. En *c*, on aperçoit deux baies; en *b* se trouve l'Océan De La Rue. Le grossissement de 120 fois fait voir une région brillante en *a*; c'est celle qui correspond aux îles de Phillips et de Jacob de M. Proctor. Par moments cette zone donne à la tache l'aspect de deux bandes parallèles. La partie septentrionale du disque, située sous la zone sombre, est beaucoup plus brillante que la région située entre celle-ci et la tache polaire. La zone sombre est plus foncée de chaque côté, dans le voisinage du bord de la planète.

Fig. 2. Le 11 septembre, de 10 h. 5 m. à 10 h. 50 m.

La tache polaire est beaucoup plus petite et plus faible que le 50 août. Les taches sombres sont elles-mêmes très-faibles. On y remarque pourtant très-bien des parties inégalement foncées. On voit la Mer de Kaiser *d*, la Mer de Hook *m*, la Mer de Maraldi *f*, la Terre de Burckhardt β ; la mer de Zöllner *t* est douteuse. En résumé, cette observation a été peu satisfaisante à cause de la faiblesse étonnante de ces taches habituellement si bien visibles.

M. Bernaerts a bien voulu me communiquer deux admirables dessins qu'il a exécutés à Malines, à l'aide d'une lunette identique avec la mienne. Ces dessins sont du 5 septembre à 9 h., et du 10 septembre à 9 h. (t. m. de Greenwich). Ils font communiquer les Mers de Zöllner et de Lambert avec la Mer de Phillips, conclusion à laquelle je suis arrivé aussi de mon côté, comme on le verra plus

grossissements de 120 à 240 fois. On a indiqué que la phase de Mars était sensible en pointillant une partie de la circonférence des dessins.

loin (fig. 14 et 15). M. Bernaerts a vu aussi en δ une région très-brillante, que j'ai pu représenter également dans les fig. 14 et 15.

Fig. 5. Le 14 septembre, de 10 h. à 10 h. 25 m. L'image est admirablement nette, grâce au passage de légères vapeurs. La tache neigeuse semble entièrement tournée vers nous, mais elle n'est pas franchement blanche ni brillante. La mer de Hook *nr* apparaît avec une forme différente de celle de la carte de Mars. La côte qui longe la terre de Burckhardt mérite toute confiance et pourra être corrigée sur la carte de M. Proctor. La Terre de Burckhardt est donc plus large au nord qu'au sud et présente une courbure qu'on ne soupçonnait point. On voit aussi que la Mer de Hook ne longe pas celle de Maraldi jusqu'à l'extrémité la plus occidentale de cette dernière. Entre la petite zone sombre qui entoure la tache polaire et les Mers de Hook et de Maraldi, on voit une bande foncée. M. Proctor n'a figuré dans ces régions que la seule Mer de Phillips.

Fig. 4. Le 17 septembre, de 8 h. 50 m. à 8 h. 55 m. On voit la Mer de Maraldi *f*; la zone sombre présente une baie *kf* (1). J'ai vainement cherché, en γ , à l'est de cette baie, la langue de terre que j'ai proposé de nommer Terre de Webb, et qui est si marquée dans plusieurs dessins de cet astronome (2). Cette solution de continuité de la bande

(1) Dans mes notices précédentes, j'ai désigné la Mer de Maraldi tout entière par la lettre *f*; il fallait conserver ici le même symbole; mais, comme j'ai voulu appeler l'attention sur quelques régions spéciales de la tache *f*, je les ai désignées par *pf*, *kf*.

(2) V. *Aréographie, Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers de l'Acad. roy. de Belgique*, t. XXXIX, p. 90.

est demeurée douteuse dans ma lunette astronomique. Entre la Mer de Maraldi et la tache polaire, on voit encore distinctement une bande sombre. La tache polaire est toujours plus petite et moins brillante que le 30 août.

Fig. 5. Le 17 septembre, à 10 h. 15 m. La tache polaire semble encore plus petite, mais est devenue plus brillante qu'à 8 h. 50 m.

Fig. 6. Le 21 septembre, de 8 h. 15 m. à 8 h. 50 m. La tache polaire est redevenue plus blanche et plus brillante sans toutefois égaler en éclat son aspect du 30 août. On voit que l'extrémité *kf* à *pf* de la Mer de Maraldi est conformée autrement que ne l'indique la carte de M. Proctor. La région septentrionale du disque était évidemment grisâtre.

Fig. 7. Le 27 septembre, à 8 h. 15 m. La tache polaire est blanche et brillante; on voit l'Océan De La Rue *b*, une petite Mer *q* qui est la région la plus sombre du disque, arrondie comme l'ombre d'un satellite de Jupiter; elle correspond à la région occupée par les Mers de Lockyer et de Dawes de M. Proctor. Ces deux petites mers sont-elles confondues ici, ou n'en existe-t-il qu'une seule en réalité? On voit aussi l'extrémité *pf* de la Mer de Maraldi.

Fig. 8. Le 27 septembre, de 8 h. 40 m. à 8 h. 55 m. Cette observation porte à admettre une communication entre l'Océan De La Rue et la Mer de Maraldi.

Fig. 9. Le 28 septembre, de 8 h. 5 m. à 8 h. 15 m. Tache polaire blanche et brillante. La petite Mer *q* est toujours la région la plus sombre.

Fig. 10. Le 29 septembre, à 6 h. 20 m. L'image est ondulante. On voit l'Océan De La Rue *b* qui, par moments, ressemble à la Mer de Kaiser. La tache polaire est blanche

et brillante. A 8 h. 45 m. la tache polaire était visiblement ovale et la planète présentait le même aspect que la *fig. 9*.

Fig. 11. Le 30 septembre, de 8 h. 5 m. à 8 h. 15 m. La tache polaire blanche, brillante, est tout entière visible. Les taches sont faibles.

Fig. 12. Le 4 octobre, de 7 h. 40 m. à 7 h. 50 m. Le Déroit d'Herschel II est sur le disque; on voit en *c* les baies qui le caractérisent, et l'Océan De La Rue apparaît en *b*.

Fig. 13. Le 6 octobre, de 8 h. 50 m. à 8 h. 40 m. Le déroit d'Herschel II encore visible prend, dans les moments de netteté imparfaite, une forme triangulaire très-caractérisée, indiquée par les lignes pointillées.

Fig. 14. Le 9 octobre, de 8 h. à 8 h. 15 m. La région circulaire *δ* est remarquable par sa blancheur. La Mer de Lambert *i* communique avec la Mer de Phillips. Il y a une zone brillante *z* dans la région du Déroit d'Herschel II, semblant confirmer l'existence d'une île que M. Proctor a figurée (île de Phillips ou de Jacob).

Fig. 15. Le 15 octobre, de 8 h. 15 m. à 8 h. 50 m. La région la plus sombre du dessin a une forme de croissant extrêmement accusée. On voit encore la tache blanche *δ*, très-arrondie, et les Mers de Lambert *i* et de Zöllner *t* qui communiquent avec la Mer de Phillips. Il est inutile de rappeler que la tache *d* est la Mer de Kaiser. La tache polaire est blanche et brillante, comme aux observations précédentes.

Le tableau suivant présente en regard les dessins contenant les mêmes taches observées en 1875 et en 1877. Il sera facile de continuer cette comparaison et de l'étendre

aux oppositions précédentes, jusqu'à celle de 1864, en examinant le tableau analogue qui accompagne ma notice sur l'opposition de 1875 (1).

	1875.	1877.
Taches <i>b</i> et <i>c</i> (Océan De La Rue et Détroit d'Herchel II). Tache <i>a</i> (Mer de Tycho).	Fig. 1, 2; fig. 10 à 15; fig. 15.	Fig. 1, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 14, 15. La tache <i>a</i> n'a pas été visible.
Tache <i>d</i> (Mer de Kaiser et Océan de Dawes).	Fig. 5, 4, 6, 7; fig. 14 à 18.	Fig. 2, 14 et 15.
Tache <i>f</i> (Mer de Maraldi).	Fig. 5, 4, 6, 7, 8, 9; fig. 16 à 22.	Fig. 2, 5, 4, 5, 6 et 8.

II. Deuxième appendice au catalogue général des observations physiques de la planète Mars (2).

Qu'il me soit permis de citer les observations suivantes de Mars que j'ai reçues, et dont je me propose d'entreprendre bientôt l'étude collective en discutant les résultats obtenus pendant la remarquable opposition de 1877. Les dessins mentionnés ci-après s'étendent *exclusivement* jusqu'à l'opposition de la présente année :

G. Bernaerts; 15 dessins exécutés à Malines, en 1875.

(1) V. la note de la page 54.

(2) V. *Aréographie*, 1. cit. — V. aussi: *Études sur la planète Mars* (8^e notice), *Bull. de l'Acad. royale de Belg.*, 2^e série, tome XL, n^o 11, novembre 1875. Premier appendice.

R. Ellery; 2 dessins pour 1875 et deux pour 1862, exécutés à l'aide du grand télescope de Melbourne.

C. Flammarion; un dessin pour 1875.

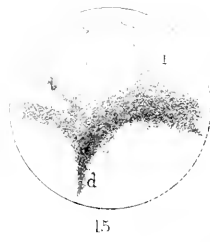
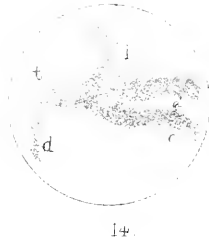
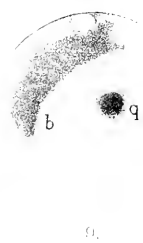
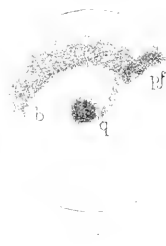
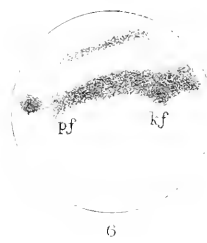
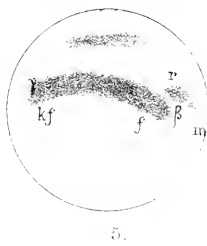
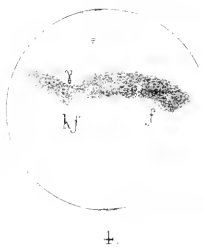
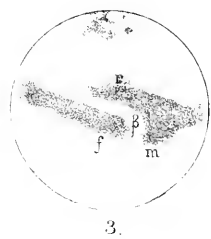
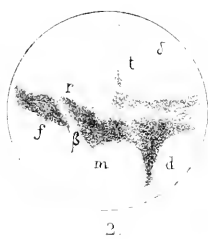
C. Grover; 12 dessins se rapportant à l'opposition de 1867 et 5 à celle de 1875. Je dois ces dessins à l'obligeance de M. Webb.

G. Guyon; 6 dessins exécutés en 1871, et 10 en 1875, à Ventnor, île de Wight.

E. S. Holden; six photographies de dessins exécutés en 1875 à l'aide du grand équatorial de 26 pouces de l'Observatoire naval de Washington.

O. Van Erborn; 4 dessins faits en 1860 et deux en 1862.

T. W. Webb; cet astronome a bien voulu me communiquer son journal d'observations manuscrit, renfermant toutes ses recherches sur Mars, faites depuis 1859. Ces observations très-nombreuses se rapportent aux années 1859, 1849, 1850, 1852, 1854, 1856, 1858, 1862, 1864, 1865, 1871 et 1875. Les dessins sont au nombre de quatre-vingt-cinq. Ce journal renferme aussi la copie d'un dessin fait en 1852 par M. Warren De La Rue.



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 7 janvier 1878.

M. ALPH. WAUTERS, directeur pour 1877.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents: MM. Ém. de Laveleye, directeur pour 1878, J. Roulez, Gachard, P. De Decker, J.-J. Haus, M.-N.-J. Leclercq, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Thonissen, Th. Juste, Félix Nève, G. Nypels, Alp. Le Roy, Ém. de Borchgrave, A. Wagener, J. Heremans, P. Willems, *membres*; Aug. Scheler, E. Arntz, *associés*; Edm. Pouillet, Stan. Bormans, Ch. Piot, Ch. Potvin, Aug. Stecher et Eug. Van Bommel, *correspondants*.

MM. L. Alvin, *membre de la classe des beaux-arts*, et Éd. Mailly, *membre de la classe des sciences*, assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. Alvin communique une lettre qu'il a reçue de M. Jules Devaux, chef du cabinet du Roi, en réponse au toast porté à Sa Majesté au banquet du 15 décembre dernier.

— M. le Ministre de l'Intérieur informe que, par arrêté du 24 décembre, dont il soumet une ampliation, le Roi a nommé président de l'Académie, pour 1878, M. Houzeau, directeur de la classe des sciences pour la dite année.

— Le même haut fonctionnaire adresse : 1° une expédition de l'arrêté royal du 4 décembre nommant MM. De Closset, De Decker, De Monge, Fétis, Fuérison, Siret et Stecher, membres du jury chargé de juger le concours quinquennal de littérature française pour la période 1875-1877; 2° une expédition faisant connaître que, par arrêté royal du 21 du même mois, M. Félix Stappaerts a été nommé en remplacement de M. De Closset, qui n'a pas accepté ces fonctions.

— La Société d'émulation de Cambrai envoie le programme des questions qu'elle a mises au concours pour 1878.

— Sur la demande de la Société belge d'économie politique, la classe désigne M. Ém. de Laveleye pour faire partie du jury qui sera chargé de juger un concours ouvert par cette Société, à l'occasion du 50^e anniversaire de l'indépendance nationale, sur *les effets de la liberté commerciale en Belgique*.

— M. le secrétaire perpétuel donne lecture de la lettre suivante, qui lui a été adressée le 31 octobre dernier par M. Ch. Potvin :

« Je désire confier à un dépôt public une importante collection, imprimée et manuscrite, et, après examen, je crois la bibliothèque de l'Académie mieux placée qu'aucune autre, pour que la partie manuscrite de cette collection, sans pouvoir échapper aux investigations historiques d'aucun homme de mérite, reste à l'abri des curiosités malveillantes ou stériles.

» Cette collection se compose :

» 1° Des éditions princeps des écrits, mémoires, bro-

chures, feuilles volantes et des manuscrits d'œuvres imprimées ou posthumes du grand peintre Antoine Wiertz;

» 2° D'une série de documents relatifs à sa famille, à sa vie, à sa mort, à ses œuvres, y compris sa correspondance et les actes authentiques de la création de son musée.

» Cette seconde série tout entière, y compris ceux des manuscrits que je désignerai, devront être gardés sous clef jusqu'au cinquantième anniversaire de la mort de l'artiste, c'est-à-dire le 16 juin 1913.

» D'ici là, ils ne pourront être communiqués qu'aux personnes munies d'une autorisation de ma main, et après ma mort, d'une autorisation de M. le Ministre de l'Intérieur.

» Après cette date, ils feront partie de la bibliothèque de l'Académie au même titre et pour y être consultés aux mêmes conditions que les autres manuscrits.

» Un inventaire sera dressé en double lors de la remise de cette collection.

» Je m'en remettrai pour l'exécution de ces engagements au secrétaire perpétuel, sous les auspices de la classe des lettres. »

A cette lettre était annexée la liste suivante des œuvres et des documents en question.

I. — ŒUVRES.

Volumes.

1. Premiers articles : *Boutades philosophiques*, etc., 1823-1852, in-folio; imprimés et manuscrits.
2. *L'art du célèbre X*, etc., manuscrit petit in-8°, 1827 (?); inédit avec dessins à la plume.
3. *Voyage aux enfers* de MM. O... N... et Pi., manuscrit

Volumés.

- in-8°; inédit avec 1 dessin à la plume. Date du 15 décembre 1828.
4. *L'Académie d'Anvers*. — M. Van Brée. Manuscrit-feuilleton du *Journal de Liège*, réimpression dans le *Journal d'Anvers*. 1858; in-8°.
 5. *L'éloge de Rubens*; manuscrit, qui a servi au concours d'Anvers de 1840; suivi d'un numéro du *Journal d'Anvers*, qui en a publié un fragment, 16 août 1840; in-8°, avec dessins au crayon inédits.
 6. *Éloge de Rubens*; mémoire couronné à Anvers. Bruxelles, Schnée, 1858; 1^{re} édition qui a paru d'abord dans la *Revue trimestrielle*. In-8°.
 7. *Salon de 1842, Bruxelles*. Un mot par Wiertz, brochure in-52, sans nom d'éditeur.
 8. *De la peinture en Belgique*, etc., broch. in-8°. Liège, Oudart, 1844. (Extrait de la *Revue belge*.) — *Quelques idées sur un nouveau mode d'encouragement de la peinture en Belgique*, lettre écrite par M. Wiertz au Ministre de l'Intérieur, février 1840. Feuille volante de 2 pages; 1 vol. in-8°.
 9. *Secret du diable. Les préjugés en Belgique. Appel aux écrivains belges*. Liège, Oudart, 1845; broch. in-8°, suivi d'une affiche annonçant cette brochure.
 10. *Exposition nationale des beaux-arts. Salon de 1848. Peintre, peinture et critique*. Bruxelles, Maes, 1848; 1 vol. in-52, illustré de gravures sur bois.
 11. *Exposition de 1851. La critique en matière de peinture est-elle possible?* Bruxelles, Decq, 1851; brochure in-52.
 12. *Peinture mate*; procédé nouveau. Bruxelles, Van Meenen, 1859; broch. in-8°.

Volumes,

13. *École flamande; caractères constitutifs de son originalité*, mémoire couronné, manuscrit illustré. petit in-4°.
14. *École flamande; caractères constitutifs de son originalité*, édition de l'Académie, illustrée. 1 vol. in-4°. Précédée d'un projet de préface manuscrit, inédit. Septembre 1865.
15. *Peinture mate*. 2^e partie : le procédé. Manuscrit qui a servi à l'édition posthume ; in-folio.
16. *Du Beau*. Fragments posthumes, dont plusieurs inédits. MS. in-folio.
17. *Pensées diverses*. Fragments posthumes, dont plusieurs inédits. MS. in-folio.
18. *Autobiographie*. MS. petit in-4°.
19. *L'atelier*. MS. petit in-4°.

II. — DOCUMENTS.

Tomes.

- I. ENFANCE, 1806-1820, 1^{er} vol., commençant à l'acte de naissance du père de Wiertz et contenant les premiers dessins et les premières gravures sur bois de Wiertz.
- II. A ANVERS, 1^{er}, 1820-1822.
- III. A ANVERS, 2^e, 1822-1828.
- IV. A PARIS, 1828-1852.
- V. A ROME, 1852-1857.
- VI. 1857-1840.
- VII. CONCOURS DU PATROCLE, 1840. (Correspondance, mémoires des concurrents : L. Labarre, GGGG; et y compris un drame en 5 actes de M. Lentz, etc.
- VIII. 1840-1847.
- IX. LE MUSÉE, 1847-1865.
- X. MALADIE, 1849-1865.

Tomes.

- XI. LES TABLEAUX DE MALINES, 1857-1874.
XII. OPINION DES JOURNAUX, I. 1851-1848.
XIII. — — — II. 1848-1865.
XIV. REVUES ET POÉSIES, 1851-1865.

III. — OEUVRE ARTISTIQUE.

Tomes.

1. L'album Wiertz. Photographies en grand format. (Don du Gouvernement.)
2. Supplément à l'album photographique.

La commission administrative, dans sa séance du 19 novembre dernier, a accueilli avec reconnaissance les propositions de M. Potvin, sauf avis de deux jurisconsultes de la classe des lettres, MM. Leclereq et Faider, sur la légalité des formes à remplir tant de la part du Gouvernement que de l'Académie.

Sur le rapport des deux membres précités, la classe accepte la donation et vote des remerciements à M. Potvin.

L'Académie n'ayant pas la personnification civile, les offres de M. Potvin seront communiquées à M. le Ministre de l'Intérieur avec prière d'en faire régler l'acceptation par arrêté royal dans les conditions sous lesquelles elles sont faites.

— La classe reçoit, à titre d'hommage, les ouvrages suivants, au sujet desquels elle vote des remerciements aux auteurs :

1° *Eugène Defacqz et Joseph Forgeur, membres du Congrès national.* (Les fondateurs de la monarchie belge), par Th. Juste, broch. in-8°;

2° *De Bruxelles à Terruieren*, poëme nouveau, par M. Jules Bailly. Paris, 1878; broch. in-8° présentée par M. Wauters;

5° *Aux champs et dans l'atelier* (poésies), par M. Frenay; in-8°, présenté par M. Potvin;

4° Discours prononcé par M. Ernst, procureur général, à l'audience solennelle de rentrée du 15 octobre 1877, de la Cour d'appel de Liège et ayant pour sujet : *Organisation judiciaire du département de l'Ourthe*, broch. in-8°; *Novelle di Goro di stagio dali intorno a messer Bernabo Visconti duca di Milano*, par Giovanni Papanti, présentés par M. Le Roy.

M. Ch. Potvin, en offrant les poésies de M. Félix Frenay :

AUX CHAMPS ET DANS L'ATELIER, improvise familièrement l'appréciation que voici :

MESSIEURS,

Ce volume de vers est d'un ancien ouvrier doreur sur bois et sculpteur d'ornements pour cadres. Si l'on écrit un jour l'histoire des efforts de la classe ouvrière pour s'émanciper par l'instruction, une des pages les plus intéressantes de la vie moderne, la vie de ce poëte méritera d'y prendre place.

En 1865, dans l'atelier où il travaillait, quand 4 heures sonnaient, les ouvriers avaient une demi-heure de repos pour faire la collation. Un jour, pendant ce *goûter*, Frenay fut amené à donner à ses camarades quelques explications sur les propriétés de l'aimant : son petit auditoire ayant pris plaisir à ces causeries, elles se renouvelèrent, et au bout de quelques jours, tout l'atelier, composé d'environ vingt-cinq ouvriers, se groupait autour du modeste causeur. La surprise, l'intérêt, l'attention des auditeurs devant ces

aperçus qui leur ouvraient le monde de la science, égalaient leur ignorance : la loi de la chute des corps, le pendule et ses diverses applications, la pression atmosphérique, la théorie des vents, etc., expliqués dans leur simple langage, tout leur était nouveau, tout les émerveillait. On eut bientôt une planche noire où leur camarade leur traçait les figures les plus simples de la géométrie, dont les propriétés les étonnaient.

Mais que peut-on enseigner ou étudier en une demi-heure, en cassant sa croûte de pain et en buvant un verre d'eau ?

Plus d'une fois, la séance fut remise au dimanche, et enfin le conférencier pensa que l'occasion était favorable pour étendre cet enseignement mutuel.

Comment cet ouvrier pouvait-il répondre ainsi aux curiosités de ses camarades ? A 10 ans, il lisait à peine et ne parlait que le flamand. Il avait employé les loisirs de l'apprentissage à s'instruire, à apprendre le français, à étudier les sciences qui avaient pour lui un grand attrait. Il n'était pas isolé dans cette voie. Plusieurs de ses amis avaient fait de même, et ce groupe d'ouvriers, instruits et lettrés, se réunissait chaque semaine pour mettre en commun les fruits de leurs lectures et multiplier leur instruction par l'échange de leurs études. Les uns étaient mécaniciens, les autres doreurs, celui-ci relieur, celui-là simple menuisier. On lisait Molière et Shakespeare ; on se mettait au courant des découvertes de la géologie et de la paléontologie. On herborisait ensemble et l'on faisait des excursions scientifiques à la recherche de fossiles. L'un d'eux s'était privé de tout pour acheter Lyell, Darwyn, Lubbock ; il s'était fait une belle collection de fossiles des environs de Bruxelles, et la Société malacologique a publié

de lui une notice. Dans un moment de chômage, il dut vendre ses livres et se faire pompier. Un autre, ayant habité longtemps les polders, avait réfléchi, dans ce désert, sur les phénomènes terrestres; il entretenait ses amis sur la géologie. Cette réunion avait ainsi formé, sans le savoir, par le simple amour des études, une sorte de personnel enseignant des ateliers.

Done, dans les premiers jours de l'année 1866, les journaux de Bruxelles publiaient un *Appel aux ouvriers*, en vue de la création d'une *Ligue ouvrière*, succursale modeste de la *Ligue de l'enseignement*. L'idée était nettement tracée : « Nous croyons, disait la circulaire, que l'enseignement le plus efficace pour les ouvriers est celui qui leur serait donné par des ouvriers eux-mêmes. » Le 17 février, la première réunion eut lieu; M. Frenay exposa à l'assemblée, dans les deux langues, le but de l'institution, et le projet fut adopté.

Cette sorte d'école mutuelle ouvrière eut un vrai succès. Il y eut une bibliothèque; on y donna des cours réguliers de lecture et d'écriture, dans les deux langues, d'arithmétique, d'anglais, de géométrie; M. Frenay se chargea du français; on y fit de nombreuses conférences, et M. Frenay, tantôt en flamand, tantôt en français, continua ses causeries du *goûter* : sur les eaux souterraines — sur la terre — sur l'origine des espèces — sur l'histoire naturelle — sur le baromètre et le thermomètre — sur la cause des marées — sur les horloges, clepsydres, etc., — sur la neige des hautes montagnes, expliquant pourquoi elle ne fond point — puis sur quelques poètes : Molière, Victor Hugo, etc.

Cela dura deux hivers. Cette généreuse tentative, si bien réussie, fut troublée par deux dissolvants qu'on rencontra trop souvent dans les essais de progrès populaire :

la démagogie et le doctrinarisme. « A quoi bon s'instruire? le temps manque : il faut préparer la révolution » : un jour, cette idée fut jetée dans une réunion de la *Ligue ouvrière*; la discussion politique s'engagea, s'envenima, et rendit l'école impossible. Il y a quelque chose d'aussi dangereux aussi que la manie révolutionnaire quand même, c'est la peur de tout mouvement et l'intolérance qu'elle produit. La *Ligue ouvrière* disparut sous cette double attaque. Presque tous ces instituteurs du peuple sont aujourd'hui dispersés : l'un est au Brésil, l'autre au Canada, l'autre à New-York; le pompier s'est fait photographe de profession, ce qui lui a permis de se racheter une petite bibliothèque scientifique, et M. Frenay est employé aux carrières de Quenast, où il a malheureusement bien peu de loisirs. La réunion intime où ces amis échangeaient leurs études n'existe plus que par de lointaines correspondances.

M. Frenay étudiait les sciences avec le sentiment des nécessités de la vie moderne, mais il était né poète.

Or, il arrive un moment où l'on se lasse de suivre ses instincts poétiques dans la solitude et de n'écrire des vers que pour soi et ses proches. Dans une de ces heures où l'on aspire à partager avec le public, il y a quelques années, l'ouvrier doreur envoya un choix de poésies à trois personnes : au premier poète actuel de la France : M. Victor Hugo; à un ancien ministre, connu pour son amour des lettres : M. Ch. Rogier, et au directeur de la *Revue de Belgique*. Je trouvai dans ces vers un poète, et je l'appelai aussitôt à nous. Depuis ce temps, nous sommes amis.

Ces débuts dans notre *Revue* furent remarqués; Max. Veydt, qui n'aimait guère les poètes modernes, sans doute parce qu'il aimait trop les anciens, fut ravi, et

quelque années après, M. Van Bommel, ayant conduit ses élèves de l'école normale visiter les carrières de porphyre de Quenast, fut étonné de s'y voir présenter un poète, dont il lut à son auditoire, en face de la vaste carrière, de beaux vers sur les ouvriers carriers.

Ce qui caractérise le talent du poète tranche avec les exagérations et les faux reliefs modernes de la forme; vous le verrez, Messieurs, c'est la simplicité dans l'élégance, le naturel dans l'harmonie et je ne sais quoi de frais, de délicat et de pur comme une fleur qui vient d'éclorre. C'est là un don de la nature. Les études scientifiques de Félix Frenay prêtent à cette forme naturelle, des images neuves, des idées modernes, une matière sérieuse, que rehaussent des sentiments philosophiques d'une élévation simple et parfois mélancolique.

Pourquoi ne le dirai-je pas? Est-ce parce que les nécessités de la vie l'ont empêché de se produire plus tôt? (M. Frenay est dans l'âge mûr), est-ce l'effet de son talent? mais, nous tous, poètes belges, morts ou vieux, qui avons commencé plus jeunes, nous n'avons pas commencé aussi bien. Depuis 1850, j'ose le dire, aucun poète belge n'a mieux débuté. Une des préoccupations de notre famille littéraire, préoccupation plus forte dans un pays où les conditions des lettres sont si peu favorables, est à peu près celle de toutes les familles : le désir d'avoir un héritier, de dignes héritiers, des enfants meilleurs que soi. Si Félix Frenay continue comme il a commencé, la poésie nationale aura un bel avenir et l'une des choses que j'aime le plus à noter ici, c'est que ce poète, si fin de ton, si délicat de touche, est sorti des rangs du peuple.

M. Alph. Le Roy, en faisant hommage de l'ouvrage de M. le chev. Giovanni Papanti, de Livourne, intitulé : *Nouvelle di Goro di Stagio Dati*, a ajouté que l'auteur, dans l'avertissement, établit que Goro Dati, né à Florence en 1565, ne mourut pas en 1456, comme le prétend la *Nouvelle biographie générale* du docteur Hoefler, mais le 12 septembre 1458. Des cinq nouvelles qui composent cet élégant recueil, une seule est inédite; les autres sont extraites de l'*Histoire de Florence* du même auteur, et le texte en a été vérifié et amendé d'après le manuscrit Marucelli. Toutes sont relatives à des actes de sévère justice ou plutôt d'horrible cruauté de Barnabo Visconti, duc de Milan. La première rappelle la tradition de Mézence :

Mortua quinetiam jungebat corpora vivis.

ÉLECTIONS.

La classe procède à l'élection de son directeur pour 1879. Les suffrages se portent sur M.-N.-J. Leclercq.

M. Wanters, directeur sortant, remercie ses confrères pour les nombreux témoignages de sympathie qu'il a reçus. Il prie son successeur de venir prendre place au fauteuil. M. de Laveleye se fait l'organe de la classe en remerciant M. Wanters pour la façon distinguée et dévouée dont il a rempli ses fonctions.

Il installe ensuite au bureau M. Leclercq, lequel remercie ses confrères de la nouvelle marque de confiance qu'ils viennent de lui donner. — Applaudissements.

RAPPORTS.

Sur l'avis favorable de MM. Gachard, Juste et Wanters, le travail de M. Ch. Paillard concernant *Pierre Brully*, qui a fait l'objet des rapports lus dans la dernière séance, paraîtra dans le recueil des Mémoires in-8°, l'auteur ayant révisé son travail dans le sens indiqué par les commissaires.

Rapport sur la proposition de M. de Laveleye relative à la position faite par le règlement aux correspondants et aux associés.

M. Leclercq annonce qu'il est chargé par ses collègues, MM. De Decker et Ch. Faider, de faire rapport sur la proposition de M. de Laveleye faite dans la séance du 5 décembre dernier, et tendante à nommer une commission pour examiner quelle est d'après les règlements la position des correspondants et des associés.

M. Leclercq pense avec ses deux collègues que la classe des lettres n'est pas compétente pour se prononcer sur cette proposition et qu'il n'appartient d'en juger qu'à l'Académie entière dans la réunion de ses trois classes.

Ils fondent leur opinion sur la nature des dispositions réglementaires relatives aux correspondants et aux associés.

Ces dispositions ne sont pas propres à chaque classe isolément prise, elles sont communes à toutes. Les questions, qui peuvent en naître sur leur interprétation, leur étendue et leurs limites, sont en conséquence des questions sur des points d'intérêt commun que les statuts de l'Académie l'appellent seule à résoudre (art. 19).

M. Leclercq ajoute, après avoir conclu à ce que la classe se déclare incompétente, que d'ailleurs la position des correspondants et des associés leur a semblé à lui et à ses deux collègues commissaires clairement déterminée par les dispositions qui les concernent.

Suivant ces dispositions, ils peuvent assister à toutes les séances avec voix consultative, excepté quand la classe se forme en comité secret (art. 10 du règlement général).

Ils peuvent donc prendre part comme les membres mêmes à toutes les délibérations qui ont lieu en dehors des comités, émettre et développer leur opinion pour ou contre toutes les propositions soumises aux classes.

Ainsi, pour parler du point qui a donné lieu à la proposition, ils peuvent émettre et développer leur opinion sur les mémoires présentés par des membres, des correspondants, des associés et des étrangers et sur les résolutions à prendre au sujet de ces mémoires.

Il suit de là qu'ils peuvent être chargés comme commissaires de faire des rapports à ce sujet, comme sur des mémoires de concours, de pareils rapports n'ayant d'autre caractère que celui d'une opinion consultative.

Cette conséquence est confirmée par l'article 14 du règlement de la classe des lettres et par les précédents de l'Académie.

L'article 14, et les règlements des deux autres classes contiennent une disposition analogue, fixe les cas où il y a lieu pour la classe de se former en comité, et parmi ces cas se trouve le jugement des concours. L'article y admet les correspondants et les associés quand ils ont été membres du jury de concours, c'est-à-dire commissaires.

Les règlements sont donc clairs sous ce rapport comme sous les autres.

C'est dans ce sens, du reste, nous venons de le dire, que l'Académie les a toujours entendus et appliqués. Tous les précédents de chacune des trois classes nous montrent des correspondants et des associés nommés commissaires pour faire rapport sur les divers genres de mémoires, dont elles peuvent avoir à connaître.

Un membre demande ce qu'il en est de leur position relativement aux Commissions spéciales permanentes, telle, par exemple, que la Commission des grands écrivains.

M. Leclercq répond que, préoccupée avant tout de la question d'incompétence, par laquelle la proposition lui semblait devoir être écartée, la Commission n'a pas porté son attention sur ce cas. Mais personnellement il estime que les Commissions permanentes étant des délégations de l'Académie, les correspondants et les associés peuvent par cela même y être nommés et y exercer les mêmes droits qu'ils exercent dans les comités dont ils font partie.

La classe se déclare incompétente pour connaître de la proposition.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. Ch. Potvin, correspondant, donne lecture d'une notice sur *Siger de Brabant*.

Cette notice paraîtra ultérieurement dans le *Bulletin*.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 10 janvier 1878.

M. ALVIN, directeur pour 1877, occupe le fauteuil.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Gallait, Guill. Geefs, Eug. Verboeckhoven, Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Buscher, Alph. Balat, le chevalier L. de Burbure, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, J. Leclercq, Ernest Slingenyey, Alex. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, Godfr. Guffens et F. Stappaerts, *membres*; Alex. Pinchart, *correspondant*.

M. Chalon, *membre de la classe des sciences*, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. Alvin, président de l'Académie pour l'année 1877, communique une lettre que lui a écrite M. Jules Devaux, chef du cabinet du Roi, en réponse au toast qui a été porté à Sa Majesté au banquet du 15 décembre dernier.

— M. Alvin fait ensuite savoir que M. De Buscher lui a envoyé, pour la Caisse centrale des artistes, une somme

de 1000 francs, au nom de la Société royale des beaux-arts de Gand, prélevée sur les recettes de l'exposition triennale qui vient d'avoir lieu dans cette ville. Cette communication est accueillie avec une vive reconnaissance.

— M. le Ministre de l'Intérieur envoie une ampliation d'un arrêté royal du 24 décembre nommant président de l'Académie pour 1878 M. Houzeau, directeur de la classe des sciences pour la même année.

— La classe a perdu récemment deux de ses associés : M. Frédéric Ricci, artiste compositeur, décédé à Conegliano; M. Achille Martmet, artiste graveur à Paris.

— L'Académie royale des beaux-arts d'Anvers envoie le programme du grand concours de peinture qui sera ouvert en 1878.

— Une pièce officielle, déposée sur le bureau, établit que M. Florent Willems, candidat pour la place de membre titulaire, vacante dans la section de peinture par la mort de M. Madou, est domicilié à Bruxelles, rue du Marché au Bois, 6.

RAPPORTS.

MM. J. Geefs et Fraikin donnent lecture de leur appréciation du 10^e rapport semestriel de M. J. Cuypers, lauréat du grand concours de sculpture de l'année 1872.

Cette appréciation sera communiquée à M. le Ministre de l'Intérieur.

ÉLECTIONS.

La classe se constitue en comité secret pour procéder aux élections annuelles de nouveaux membres, et à l'élection de son directeur pour 1879.

Les suffrages se portent : pour la place de *membre*, vacante dans la section de peinture par la mort de M. Madou, sur M. FLORENT WILLEMS, peintre de genre à Bruxelles ; et pour la place d'*associé*, vacante dans la même section, sur M. PAUL BAUDRY, membre de l'Institut, à Paris ;

Pour la place de *correspondant* dans la section de gravure, sur M. JOSEPH DEMANNEZ, graveur en taille-douce à Bruxelles ;

Pour la place de *membre*, vacante dans la section d'architecture par la mort de M. Aug. Payen, sur M. J. SCHADDE, architecte et professeur à l'Académie royale des beaux-arts à Anvers.

M. le chevalier Léon de Burbure est élu directeur de la classe pour 1879.

Avant de quitter le fauteuil, M. Alvin remercie ses confrères de l'honneur qui lui a été fait d'avoir été appelé à présider l'Académie ; il remercie également pour le concours bienveillant qui lui a été prêté. En l'absence de M. Portaels, directeur pour 1878, il installe M. de Burbure, qui exprime à M. Alvin les sentiments de reconnaissance de la classe pour la manière dont celui-ci a dirigé les travaux pendant l'année écoulée. Il ajoute que l'Académie tout entière s'associera à ces sentiments, et voudra donner ainsi un nouveau témoignage de gratitude au président dont le mandat vient d'expirer.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Potvin (Ch.). — Aux rois, à un poète, à M^{lle} Rachel. Paris 1846; broch. in-16.

— Poésies politiques et élégiaques. Bruxelles, 1849; br. pet. in-8°.

— Satires et poésies diverses, suivies de : Le choix d'un État. Bruxelles, 1852; vol. in-18.

— Le poème de soleil. Bruxelles, 1855; vol. in-8°.

— La Mendiante, souvenirs d'Italie. Bruxelles, 1856; br. in-18.

— La Belgique, poème en quatre chants. Bruxelles, 1859; br. in-18.

— En famille (illustré de six photographies). Bruxelles, 1862; vol. gr. in-8°.

— L'art flamand (avec illustrations). Bruxelles, 1867; vol. in-8°.

— En famille, tome II. Bruxelles, 1872; vol. in-8°.

— Contre Rome. Bruxelles, 1874; extrait in-8°.

— Journée d'avril, poésie lue le 16 mai 1877, à la séance publique de la classe des lettres. Bruxelles, 1877; extrait in-8°.

— George, ou Sit jus, liceat perire poetis. Bruxelles; extr. in-8°.

— La Vapeur, légende dramatique en quatre parties. Extrait in-18.

— Le drame du peuple. 1^{re} partie : Les Martyrs. Bruxelles, 1850; br. pet. in-8°.

— Jacques d'Arteveld, drame historique en vers. Bruxelles, 1860; vol. in-18.

— Les Gueux, drame en vers. Bruxelles, 1865; br. in-8°.

Potvin (Ch.) — Le Patchouli, comédie en vers. Bruxelles, 1869; br. in-8°.

— La mère de Rubens, drame en vers. Bruxelles, Paris, 1877; br. pet. in-8°.

— Pamphile et Galatée, roman en vers du XIII^e siècle. Bruxelles; extrait in-8°.

— Le Roman du Renard, mis en vers d'après les textes originaux, précédé d'une introduction et d'une bibliographie. Paris, 1861; vol. in-18.

— Panégyriques des comtes de Hainaut et de Hollande Guillaume I et Guillaume II. Mons, 1865; br. in-8°.

— Bibliographie de Chrestien de Troyes, comparaison des manuscrits de Perceval le Gallois. Bruxelles, Leipzig, etc. 1865; vol. in-8°.

— Nos premiers siècles littéraires (choix de conférences données à Bruxelles en 1865-1868), tomes I et II. Bruxelles, 1870; 2 vol. in-8°.

— Le Génie de la paix en Belgique, esquisse historique. Bruxelles, 1871; vol. in-8°.

— De la littérature française en Belgique. Extrait in-8°.

— Le règne du bon Guillaume. Brochure in-8°.

— La Banque Nationale. Bruxelles; br. in-18.

— Rapport fait aux déposants de la Caisse d'épargne en 1851. Bruxelles; br. in-4°.

— La Belgique et le deux décembre. Bruxelles, br. in-8°.

— De la civilisation en Belgique. Arts et lettres. Bruxelles; br. in-8°.

— L'Europe et la nationalité belge, 2^e édition. Bruxelles, 1860; vol. in-18.

— L'État et la Liberté dans l'enseignement (discours). Bruxelles et Leipzig, 1865; br. in-8°.

— Un épouvantail. Bruxelles, 1869; extr. in-8°.

— Lettre à M. Dupanloup, évêque d'Orléans. Bruxelles; br. in-8°.

Potvin (Ch.). — Le jubilé d'un faux miracle. Dissertation sur l'histoire du Saint-Sacrement de miracle, 2^{me} édition. Bruxelles, 1870; br. in-8°.

— Liberté. Bruxelles, 1858; br. in-8°.

— Aufruf an alle Freimaurer in Frankreich und Deutschland. Bruxelles, 1870; br. in-8°.

— Appel à l'Europe, réponse aux limites de la France par un Belge. Bruxelles, 1855; br. in-8°.

— La paix en Belgique. 1852. Brochure in-8°.

— Le livre de la nationalité belge, par un Bétien. Bruxelles, 1848; br. in-8°.

— Humble supplique à leurs saintetés Mess. les archevêques et évêques. Bruxelles, 1846; br. in-8°.

— Almanach des arts et de la littérature en Belgique, pour 1860. Bruxelles, 1860; br. in-18.

Labarre (Louis) et Potvin (Charles). — La Belgique démocratique, 1^{re} année, 1850. Bruxelles, 1850; 1 vol. in-8°.

— A Joseph Boniface publié sous le pseudonyme de Dom Jacobus. Bruxelles, 1858; br. in-8°.

— Les vols d'enfants. Bruxelles, 1859; br. in-18.

— L'Église et la morale, tomes I et II. Bruxelles, 1858, 1859; 2 vol. in-18.

Melsens. — Quatrième note sur les paratonnerres. Bruxelles, 1875; in-8°.

Morren (Édouard). — Actes du congrès de botanique horticole, réuni à Bruxelles le 1^{er} mai 1876. Liège, 1877; br. in-8°.

— La Belgique horticole, annales de botanique et d'horticulture (1877). Liège, vol. in-8°.

Juste (Th.). — Les fondateurs de la monarchie belge. Eugène Defaeqz et Joseph Forgeur. Bruxelles, 1878; br. in-8°.

Rodenbach (George). — Le Foyer et les champs (poésies). Paris, Bruxelles, 1877; br. in-12.

Chalon (J.). — Structure de la cellule végétale : Sur quel-

ques faits qui viennent à l'appui de la croissance cellulaire par intussusception. Brochure in-8°.

Staquet (Jules). — Le Grillon (poésies). Bruxelles et Paris, 1862; br. gr. in-8°.

Frenay (Félix). — Aux champs et dans l'atelier (poésies). Bruxelles, 1877; vol. in-8°.

Ernst. — Organisation judiciaire du département de l'Ourthe, première période, discours. Liège, 1877; br. in-8°.

De Croos (P.). — Étude juridique sur le droit civil coutumier dans le pays de Waes. Saint-Nicolas, 1877; br. gr. in-8°.

Debuisieux (le Dr). — Rapport sur la partie médicale de l'Exposition internationale de Philadelphie en 1876 et sur l'enseignement de la médecine et de l'art dentaire aux États-Unis. Bruxelles, 1877; br. in-8°.

Bertrand (Nestor). — Rapport sur l'éducation et les sciences. Bruxelles, 1877; br. in-8°.

— *Sneyers (Théodore)*. — Rapport sur le groupe VII (mobilier). Bruxelles, 1877; br. in-8°.

— *Dewilde (P.)*. — Rapport sur le groupe III (manufactures, produits chimiques). Bruxelles, 1877; br. in-8°.

— *Jottrand (Achille)*. — Rapport sur les machines de mines. Bruxelles, 1877; br. in-8°. (Exposition de Philadelphie.)

Cercle archéologique du pays de Waes. — Annales, tome VII, 1^{re} livraison. Saint-Nicolas, 1877; in-8°.

Ministère de l'Intérieur. — Bulletin de la fédération des sociétés d'horticulture de Belgique. Liège, 1877; br. in-8.

Institut archéologique du Luxembourg. — Annales, t. IX, 1^{er} et 2^d cahiers. Arlon, 1876-77; in-8°.

Université catholique de Louvain. — Annuaire de 1878. Louvain, 1878; vol. in-16.

Société archéologique de Namur. — Les fiefs du comté de Namur, publiés par Stan. Bormans, 5^{me} livraison. Namur, 1877; in-8°.

ALLEMAGNE.

Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. — Sitzungen vom März bis Juni 1877. Berlin; 4 br. in-8°.

Kön. preuss. geodätisches Institut. — Die Figur der Erde. Ein Beitrag zur europäischen Gradmessung, von Dr H. Bruns. Berlin, 1878; br. in-4°.

Germanisches Nationalmuseum. — 25. Jahresbericht (1877). — Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit (1877). Nürnberg; in-4°.

—

AMÉRIQUE.

Academy of natural sciences of Philadelphia. — Proceedings, 1876, parties 1-5. — Journal, volume VIII, 2^{de} partie. Philadelphie; 5 br. in-8° et 1 br. in-4°.

U. S. naval Observatory at Washington. — Astronomical and meteorological observations, 1874. Washington, 1877; in-4°.

Observatory of Harvard College. — Annals, tome X. Cambridge, 1877; in-4°.

American Academy of arts and sciences. — Proceedings, volume XII, 1876-77. Boston, 1877; in-8°.

Staats-Ackerbaubehörde von Ohio. — 50. Bericht für 1875. Columbus, 1876; in-8°.

American med. Association. — Transactions, volume XXVII avec supplément. Philadelphie, 1876; 2 vol. in-8°.

Department of agriculture at Washington. — Monthly reports for 1875 and 1876. Report of the commissioner for the year 1875. Washington; 5 vol. in-8°.

Albany Institute. — Transactions, vol. VIII. Proceedings, vol. II, part 1. Field meetings, 1870-75. Albany; 5 vol. in-8°.

Historical Society of Pennsylvania. — The Pennsylvania magazine of history and biography, vol. I, n^{os} 1 and 2. Philadelphia, 1877; 2 br. in-8^o.

American Association for the advancement of science. — Proceedings (25th meeting). Salem, 1877; vol. in-8^o.

U. S. geological and geographical Survey of the territories. — Report, vol. XI. — 9th annual report embracing Colorado and parts of adjacent territories (1875). — Miscellaneous publications, n^o 8 : fur-bearing animals. Washington, 1877; 1 vol. in-4^o et 2 vol. in-8^o.

FRANCE.

Ministère de l'instruction publique. — Dictionnaire archéologique de la Gaule, époque celtique, 5^{me} et 4^{me} fascicules. Paris, 1872-76; in-fol.

Revue des questions historiques, 12^{me} année, t. XXIII. Paris, 1878; vol. in-8^o.

Société d'histoire naturelle de Toulouse. — Bulletin, 18^{me} année, 1876-77, 2^{me} fasc. Toulouse, 1877; br. in-8^o.

Houel. — Catalogue des pièces du Musée Dupuytren, tome II avec atlas. Paris, 1877; in-8^o.

Harlez (C. de). — Avesta, livre sacré des sectateurs de Zoroastre, traduit du texte Zend, tome III. Paris, Liège, 1877; br. in-8^o.

Reiffenberg (le baron Frédéric de). — Notice sur A.-J. de Béthune, duc de Charost. Versailles, 1877; br. in-8^o.

HOLLANDE-LUXEMBOURG.

Teylers godgeleerd Genootschap. — Verhandelingen rakende den natuurlijken en geopenbaarden godsdienst, tome VI. Harlem, 1877; in-8^o.

Institut royal de Luxembourg. — Publications de la section des sciences naturelles, tome XVI. Luxembourg, 1877; in-8°.

Historisch Genootschap te Utrecht. — Werken, n° 25 der nieuwe serie. — Register op de onderwerpen behandeld in de Kronijk, berichten en den Codex diplomaticus. Uthrecht, 1877; in-8°.

Zeeuwsch Genootschap der wetenschappen te Middelburg. — Mr Laurens Pieter Van de Spiegel en zijne tijdgenooten (1757-1800), 4^{de} deel, door G.-W. Vreede. Middelburg, 1877; in-8°.

Société hollandaise des sciences à Harlem. — Natuurkundige verhandelingen, 5^{me} série, tome II, n° 6. — Archives néerlandaises, t. XII, 2-5. Harlem, 1877; 1 vol. in-4° et 4 br. in-8°.

Maatschappij der nederlandsche letterkunde te Leiden. — Handelingen en mededeelingen; Levensberichten der afgestorvene medeleden (1877). — Catalogus der bibliotheek, 1^{ste} deel (handschriften). Leyde, 1877; 3 br. in-8°.

Alberdingk Thym. — De dietsche Warande, tijdschrift, II^e deel, 3^{de} aflevering. Amsterdam, 1878; br. in-8°

—

ITALIE.

Tommasi (Donato). — Riduzione dei clorati in cloruri senza l'intervento del preteso stato nascente dell' idrogeno, parte seconda. Milan, 1877; extr. in-8°.

Ardissone (Fr.). — Le Floridee italiane, vol. I, fase. 5. (Spyridiacee, Dumontieae, Rhodymenieae. Milan, 1874; in-8°.

— La vie des cellules et l'individualité dans le règne végétal, traduction par André Champseix. Milan, 1874; in-8°.

Papanti (G.). — Novelle di Goro di Stagio Dati intorno a messer Bernabo Visconti. Bologne, 1877; in-8°.

Boldù (le Dr R.). — Ragione e Fede, nel moto sociale (studi). Florence, 1878; vol. pet. in-8°.

Società dei naturalisti in Modena. — Annuario, anno XI, fasc. 5 et 4. Modène, 1877; in-8°.

PORTUGAL.

Observatorio do infante D. Luiz. — Annaes, vol. XII, 1874. — Postos meteorologicos, 1874, 1^{er} et 2^d semestres. Lisbonne. 1875; 5 br. in-folio.

RUSSIE.

Jardin impérial de botanique à Saint-Pétersbourg. — Acta horti petropolitani, tome V, fasc. 1. Saint-Pétersbourg, 1877; in-8°.

Sällskapet pro fauna et flora Fennica. — Notiser ur förhandlingar, nouvelle série, livraisons 1-4 et 6-11. — Medelanden, 1^{re} livraison. Helsingfors, 1858-1875; in-8°.

K. Akademie der Wissenschaften. — Repertorium für Meteorologie, Bd. V, Heft 2. — Die Temperatur-Verhältnisse des russischen Reiches, bearbeitet von H. Wild, Supplementband zum Repertorium, 1. Hälfte. Saint-Pétersbourg, 1877; 2 vol. in-4°.

SUÈDE ET NORWÈGE.

Université d'Upsal. — Arsskrift, 1876. Upsal, 1877; vol. in-8°.

Edström (E.-L.). — La passion du Christ, poème provençal; d'après un manuscrit inédit de la bibliothèque de Tours. Göteborg, 1877; br. pet. in-8°.

Nordiskt medicinskt Arkiv, tome IX, 1877. Stockholm; in-8°.

SUISSE.

Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. — Mémoires, tome XXV, 1^{re} partie. Genève, 1877; vol. in-4^o.

Société des sciences naturelles de Neuchâtel. — Bulletin, tome XI, 1^{er} cahier. Neuchâtel, 1877; in-8^o.

Institut national genevois. — Bulletin, t. XXII. Genève, 1877; vol. in-8^o.

Plantamour (E.). — Résumé météorologique de l'année 1876 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève, 1877; br. in-8^o.

— Recherches expérimentales sur le mouvement simultané d'un pendule et de ses supports. Genève, Bâle, Lyon 1878; br. in-4^o.

Naturforschende Gesellschaft in Bern. — Mittheilungen, 1876. Berne, 1877; br. in-8^o.

Naturforschende Gesellschaft in Basel. — Verhandlungen, 1875-76. Bâle, 1877; vol. in-8^o.

Naturforschende Gesellschaft Graubündens. — Jahres-Bericht, 1875-76. Coire, 1877; in-8^o.

Naturwissenschaftliche Gesellschaft in S. Gall. — Bericht, 1875-76. S. Gall, 1877; vol. in-8^o.

Société helvétique des sciences naturelles. — Nouveaux mémoires, tome XXVII, 2. Zurich, 1877; vol. in-4^o.

--

*Liste d'ouvrages déposés dans la Bibliothèque de l'Académie
par la Commission royale d'histoire.*

Société archéologique de Namur. — Annales, tome XIV, 1^{re} livraison. Namur, 1877; in-8^o.

Institut archéologique du Luxembourg. — Annales, tome IX. Arlon, 1876-77; in-8^o.

Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut. — Mémoires, 4^{me} série, tome II. Mons, 1877; vol. in-8°.

Société paléontologique et archéologique de Charleroi. — Documents et Rapports, tome VIII. Mons, 1877; in-8°.

Cercle archéologique du Pays de Waes. — Annales, t. VII, 1^{re} livraison. Saint-Nicolas; br. gr. in-8°.

Société belge de géographie. — Bulletin, 1877, n° 5. Bruxelles; br. in-8°.

Grossherz. General-Landesarchiv zu Karlsruhe. — Zeitschrift für die Geschichte des Oberrheins, 29. Bd. 2-4. Heft; 50. Bd. 1. Heft. Karlsruhe, 1877; 4 br. in-8°.

K. öffentliche Bibliothek zu Stuttgart — Festschrift zur vierten Säcular-Feier der Universität zu Tübingen. Stuttgart, 1877; br. in-4°.

Université de Leipzig. — Thèses universitaires, 1876-78.

Ministère de l'instruction publique de France. — Le livre des psaumes, par Francisque-Michel. — Mélanges historiques. Choix de documents, tome II. — Inscriptions de la France du V^{me} siècle au XVIII^e, par M. F. de Guillhermy, tome III. — Lettres, instructions diplomatiques et papiers d'État du cardinal de Richelieu, par M. Avenel. Paris, 1876-77; 4 vol. in-4°.

Société d'agriculture, sciences et arts de Valenciennes. — Revue agricole, etc. XXIX^e année, nos 7-10. Valenciennes, 1877; 2 br. in-8°.

6
BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1878. — N^o 2.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 2 février 1878.

M. HOUZEAU, directeur, président de l'Académie.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents: MM. de Selys Longchamps, vice-directeur; J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, H. Nyst, Melsens, F. Duprez, Ern. Quetelet, H. Maus, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, A. Brialmont, Éd. Morren, C. Malaise, F. Folie, Alb. Briart, F. Plateau, Fr. Crépin et Éd. Mailly, *membres*; E. Catalan, *associé*; Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugge, M. Mourlon, Delbœuf et W. Spring, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

M. de Selys Longchamps remercie ses confrères d'avoir bien voulu l'appeler aux fonctions de directeur pour 1879.

— M. le Ministre de l'Intérieur fait parvenir, pour la bibliothèque de l'Académie, le tome II, avec atlas, du *Catalogue des pièces du musée Dupuytren*, publié sous les auspices de la faculté de médecine de Paris, par M. Houel. — Remerciements.

— MM. Albert Kölliker et le comte G. de Saporta accusent réception de leur diplôme d'associé.

— Le comité du congrès géologique international qui se tiendra à Paris en 1878 communique les circulaires relatives à son organisation.

— La Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille adresse son programme des prix proposés pour 1878.

— La Société hollandaise des sciences à Harlem, et la *Zeeuwsch Genootschap der wetenschappen* de Middelbourg envoient leurs dernières publications.

— La Société des arts et des sciences de Batavia annonce qu'elle célébrera, le 24 avril prochain, le 100^e anniversaire de sa fondation; elle demande que l'Académie se fasse représenter à cette solennité.

— Sur sa demande, M. Ch. Plön, professeur de mathé-

matiques, à Schaerbeek, a été remis en possession de son mémoire relatif à *la navigation aérienne*, sur lequel il n'a pas été fait de rapport.

— La classe accepte le dépôt, dans les archives de l'Académie, de deux billets cachetés : le premier, signé par M. Léo Errera, porte pour titre : *Note sur la loi des propriétés magnétiques*; le second, signé par M. C. Lagrange, renferme des propositions relatives à *la constitution des corps, à la théorie mécanique de la cristallisation et à la nature de la chaleur* (origine du système cristallin).

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée*, par M. Ern. Quetelet. — Commissaires : MM. Liagre, Houzeau et Duprez ;

2° *Recherches sur le développement du maxillaire inférieur de l'homme*, par M. Masquelin. — Commissaires : MM. Éd. Van Beneden et Ch. Van Bambeke ;

3° *De la fluidité des liquides*, par M. P. De Heen. — Commissaires : MM. J. Plateau, Montigny et Donny ;

4° *Sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie*, par M. C. Le Paige. — Commissaires : MM. Folie et Catalan ;

5° *Recherches sur les Acinétiniens de la côte d'Ostende* (3^{me} partie), par M. Julien Fraipont. — Commissaires : MM. P.-J. Van Beneden, F. Plateau et Van Bambeke.

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1879.

La classe fait choix des questions suivantes pour ce concours :

SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES.

PREMIÈRE QUESTION.

Exposer l'état actuel de nos connaissances, tant théoriques qu'expérimentales, sur la torsion; et perfectionner, en quelque point, ces connaissances, soit au point de vue théorique, soit au point de vue expérimental.

DEUXIÈME QUESTION.

Exposer d'une manière complète les conséquences qui ont été déduites des théorèmes de Pascal et de Brianchon, particulièrement les théories des points et des droites de Steiner, Kirkman, Cayley, Salmon, Hesse, Bauer.

Étendre, autant que possible, ces théories aux propriétés qui sont, pour les courbes supérieures, pour les surfaces et pour les courbes gauches, les analogues de celles de Pascal et de Brianchon. (Voir les travaux de MM. Chasles, Cremona, P. Serret et Folie.)

TROISIÈME QUESTION.

*On demande de nouvelles recherches pour établir la composition et les rapports mutuels des substances albuminoïdes. (Les concurrents connaîtront les vues de l'Académie en consultant le *Bulletin* de décembre 1877, p. 667.)*

SCIENCES NATURELLES.

QUATRIÈME QUESTION.

Établir, par des observations et des expériences directes, les fonctions des divers éléments anatomiques des tiges dico-tylédons, spécialement en ce qui concerne la circulation des substances nutritives et l'usage des fibres du liber.

CINQUIÈME QUESTION.

La vésicule germinative se comporte-t-elle dans les œufs qui se développent sans fécondation préalable (par parthénogénèse) comme dans les œufs fécondés ?

SIXIÈME QUESTION.

On demande l'étude du cycle d'évolution d'un groupe de la classe des algues.

Le prix pour la première, la deuxième et la sixième question sera une médaille d'or de la valeur de *six cents francs*; ce prix est porté à *huit cents francs* pour la quatrième et pour la cinquième question, et à *mille francs* pour la troisième question.

Les mémoires devront être écrits lisiblement et pourront être rédigés en français, en flamand ou en latin. Ils devront être adressés, francs de port, à M. J. Liagre, secrétaire perpétuel, avant le 1^{er} août 1879.

L'Académie exige la plus grande exactitude dans les citations; les auteurs auront soin, par conséquent, d'indiquer les éditions et les pages des ouvrages cités. On n'admettra que des planches manuscrites.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage;

ils y inscriront seulement une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse. Faute par eux de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé. Les mémoires remis après le terme prescrit, ou ceux dont les auteurs se feront connaître de quelque manière que ce soit, seront exclus du concours.

L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que, dès que les mémoires ont été soumis à son jugement, ils sont et restent déposés dans ses archives. Toutefois, les auteurs peuvent en faire prendre des copies à leurs frais, en s'adressant, à cet effet, au secrétaire perpétuel.

RAPPORTS.

La classe avait renvoyé à une Commission composée de MM. Schwann, Éd. Van Beneden, Delbœuf et Spring, une communication de M. le Ministre des Travaux publics, faisant appel au concours de l'Académie en vue d'être guidé sûrement au sujet de *l'affection connue sous le nom de daltonisme*, question qui intéresse vivement son Département.

M. Delbœuf, rapporteur de la Commission, donne lecture du rapport qui sera envoyé à M. le Ministre des Travaux publics.

En raison de l'intérêt général qui s'attache à cette question et de la manière dont la Commission a cherché à l'éclaircir, M. le secrétaire perpétuel a été chargé de demander au Gouvernement de pouvoir livrer ce rapport à la publicité, dans les *Bulletins*.

Seconde note sur les gisements de phosphates en Belgique et particulièrement sur celui de Ciplly, par M. A. Petermann, directeur de la Station agricole de Gembloux.

Rapport de M. Morren.

« Le mémoire de M. Petermann fait suite à celui que l'Académie a déjà inséré dans son *Bulletin* de janvier 1875; il relate les expériences que l'auteur a instituées en vue de déterminer l'influence sur l'économie végétale et par conséquent en agriculture, des matériaux géologiques qui composent le dépôt de Ciplly et dont la composition chimique a déjà été élucidée par M. Melsens. La partie la plus considérable et la plus intéressante de ce dépôt de Ciplly consiste en une craie grise dans laquelle M. Melsens a découvert 11,50 p. % d'acide phosphorique. M. Petermann a voulu constater expérimentalement l'emploi de cette craie grise dans la grande culture.

Après avoir fait des recherches sur la solubilité dans l'eau et dans les diverses solutions salines qui peuvent se trouver dans ce sol arable, M. Petermann a institué une première série d'expériences sur l'action fertilisante de cette craie grise de Ciplly à l'état naturel. Les résultats de ces expériences sont défavorables. « La craie grise, dit l'auteur (conclusion V), à l'état brut ne convient pas à l'emploi agricole, ni directement comme engrais, ni pour enrichir le fumier. La grande quantité de carbonate de chaux qui accompagne le phosphate, soustrait celui-ci à l'action dissolvante de l'eau chargée d'acide carbonique, des solutions salines, des ulmates, etc. »

Il a ensuite recherché s'il y aurait avantage à fabriquer à

l'aide de cette même craie grise du superphosphate de chaux qui pourrait être utilisé dans la culture, mais il a reconnu que cette fabrication serait trop onéreuse et d'ailleurs impraticable, à cause de la trop forte proportion de chaux qu'elle renferme (conclusion VII).

M. Petermann a transformé l'acide phosphorique de la craie grise de Cibly en un produit qu'on désigne sous le nom de *phosphate précipité* ($2 \text{ CaO}, \text{H}_2\text{O}, \text{Ph}_2\text{O}_5$); il a expérimenté son action sur les plantes cultivées et il a obtenu les résultats les plus favorables.

Ce phosphate précipité est exempt de chlorure de calcium et aussi efficace que du superphosphate de chaux.

Une grande partie du mémoire de M. Petermann traite de questions chimiques et technologiques que j'abandonne à l'appréciation de mes honorables confrères bien autrement compétents que moi sur ces matières difficiles.

Je ne puis émettre un avis que sur la partie du mémoire qui touche à la physiologie végétale et, sous ce rapport, je n'ai que des éloges à exprimer. Les expériences instituées par M. Petermann ont duré trois ans : elles ont porté spécialement sur l'Avoine, et les résultats favorables obtenus ont été corroborés par quelques essais sur le Blé et la Féverole.

Ces expériences délicates sont disposées selon les exigences les plus rigoureuses; elles ont été conduites avec patience et sagacité et elles sont relatées de la manière la plus claire et la plus méthodique.

Je ne dissimule pas que le travail de M. Petermann, fort instructif, fort savant même, est cependant d'un caractère technique et agronomique. Je ne voudrais pas engager l'Académie à se substituer aux Annales de la Station de Gembloux. Mais il est à remarquer dans cette circonstance

que M. Petermann a pu tirer de l'ensemble de ses recherches une conclusion générale et scientifique; il l'a formulée ainsi: « L'acide phosphorique dans ses combinaisons insolubles dans l'eau, mais solubles dans le citrate d'ammoniaque (acide phosphorique précipité ou rétrogradé, phosphate de chaux précipité, phosphate de fer, phosphate d'alumine), possède au point de vue agricole la même valeur que l'acide phosphorique soluble dans l'eau des superphosphates. »

Personne ne méconnaît d'ailleurs l'importance des questions relatives au rôle des phosphates dans l'économie végétale et animale et l'immense intérêt qui s'attache à l'usage des phosphates en agriculture. L'emploi de la craie grise de Ciplý, transformée en phosphate précipité, affranchira notre pays du tribut chaque année plus considérable qu'il paye à l'étranger pour se procurer les phosphates indispensables à son agriculture.

Je propose donc l'impression du mémoire. »

Rapport de M. Stus.

« Notre savant confrère M. Morren ayant fait une analyse très-exacte du mémoire de M. Petermann, je puis me dispenser d'en présenter une seconde et me borner à dire que je me rallie avec empressement à sa conclusion qui est l'impression de ce remarquable travail dans le *Bulletin* de la séance ou dans le recueil des *Mémoires in-8°*, si par son étendue il dépasse les limites fixées par le règlement.

Tout en acceptant comme fondées les conclusions par lesquelles M. Petermann termine son travail, je crois devoir exprimer un doute sur l'exactitude absolue de deux de ces conclusions. M. Petermann a prouvé incontestable-

ment que la craie de Cibly, ajoutée au sol, ne cède pas immédiatement aux plantes l'acide phosphorique qu'elle renferme et il attribue ce fait à la grande quantité de carbonate de chaux qui, d'après lui, préserve l'attaque du phosphate tribasique et sa dissolution subséquente dans les liquides qui pénètrent dans le sol.

M. Petermann a montré aussi que le phosphate bicalcique, dit phosphate précipité, et les phosphates de fer et d'alumine possèdent au point de vue agricole la même valeur que l'acide phosphorique des phosphates solubles; c'est-à-dire que leur acide phosphorique peut être immédiatement assimilé par les végétaux. Il émet en conséquence l'avis de renoncer à l'emploi agricole de la craie de Cibly et il croit que ce calcaire ne peut être utilisé en agriculture qu'après sa transformation en phosphate précipité.

Je le répète, ces deux conclusions me semblent trop absolues. En effet, il n'est pas prouvé, d'après les expériences exécutées par M. Petermann, que le phosphate contenu dans la craie de Cibly ne peut pas être utilisé par les végétaux, lorsque, répandue sur le sol, ceux-ci ont privé la terre arable de l'excès de calcaire renfermé dans la craie phosphatée. En d'autres termes, il n'est pas démontré que la craie de Cibly, après avoir servi d'amendement au sol comme chaux, ne peut pas servir ensuite comme engrais phosphorique, et réciproquement, il n'est pas légitime de déduire des expériences de M. Petermann que l'acide phosphorique des phosphates précipités, calcique et aluminique, répandu sur le sol calcaire déjà, est encore dissous et assimilé par les végétaux. Si ce dernier fait se présentait, la raison invoquée par M. Petermann pour expliquer l'inefficacité de la craie de Cibly comme phosphate serait contraire à l'expérience.

En exprimant mon opinion sur l'exactitude absolue des deux conclusions les plus importantes par lesquelles M. Petermann termine son mémoire, j'ai uniquement pour but d'attirer son attention sur les doutes qui se sont présentés à mon esprit en lisant son beau travail. Je désire que mes observations lui soient communiquées pour que pendant l'impression de son mémoire il puisse en tenir compte, s'il le juge convenable. En tout cas, je demande que mes observations ne soient pas imprimées et je borne mon rapport à l'adhésion pure et simple aux conclusions du rapport de M. Morren, l'impression du travail. »

La classe décide l'impression au *Bulletin* des rapports de MM. Morren et Stas, auxquels s'est rallié M. Donny; elle vote, en même temps, l'insertion de la Note de M. Petermann dans les Mémoires in-8°.

Sur l'avis de MM. Melsens, Brialmont et Van der Mensbrugghe, la classe ordonne l'impression, dans le *Bulletin* de la séance, d'une Note de M. le lieutenant-colonel d'artillerie en retraite Navez et de son fils M. Louis Navez, intitulée: *Application de la bobine de Ruhmkorff au téléphone.*

D'après M. Catalan, M. Saltel, dans sa Note intitulée: *Sur les développements que comporte l'application de la méthode de correspondance analytique*, prétend établir, au moyen de trois exemples, que sa méthode générale s'applique, sans restriction, aux cas particuliers.

« Cette Note, qui ne contient guère plus d'une page,

ajoute M. Catalan, me paraît mériter l'insertion au *Bulletin*. J'ai l'honneur de la demander à la Classe. »

Ces conclusions sont adoptées.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée à Bruxelles ; par M. E. Quetelet, membre de l'Académie.

Les mouvements de l'aiguille aimantée sont un des phénomènes les plus singuliers et les plus intéressants à étudier de la philosophie naturelle ; aussi de vastes réseaux magnétiques ont-ils déjà été formés sur la surface de notre globe ; les gouvernements anglais, russe et américain qui peuvent opérer sur de vastes étendues de territoire ont particulièrement rendu, sous ce rapport, des services signalés à la science.

Mais on sait que la force magnétique change d'intensité et de direction non-seulement quand on passe d'une station à une autre, mais encore quand dans une même station l'époque change. Il est donc indispensable d'étudier d'une manière suivie les déplacements de l'aiguille.

Les stations où l'on possède de bonnes observations continuées pendant un demi-siècle sont encore peu nombreuses. A Bruxelles les observations régulières ont été entreprises par mon père en 1828 ; j'ai été chargé de les continuer à partir de l'année 1855 ; on possède donc près

d'un demi-siècle de mesures prises uniformément d'après les mêmes principes et avec les mêmes instruments.

Dans la première section du mémoire, j'ai présenté d'abord l'ensemble des déterminations magnétiques sans leur faire subir aucune modification ; je détermine ensuite les corrections qui doivent être appliquées à ces premiers résultats et j'arrive ainsi à établir les séries de valeurs de la déclinaison et de l'inclinaison moyenne depuis 1828 jusqu'en 1876.

Quand on examine ces nombres, ce qui attire d'abord l'attention, c'est l'extrême régularité avec laquelle ils procèdent ; les variations accidentelles sont relativement peu importantes, quand on les compare avec le mouvement séculaire général qui entraîne la ligne magnétique avec une régularité presque astronomique.

La deuxième section du mémoire est consacrée à l'étude de ce mouvement séculaire ; les recherches relatives aux mouvements secondaires seront réunies dans la troisième section.

Les positions successives de la ligne magnétique déterminée par ses deux composantes angulaires constituent un cône dont la nature géométrique n'est pas encore connue ; elle ne pourra l'être que lorsqu'on aura défini la force qui produit ce mouvement remarquable. Dans cette conjoncture, le moyen de recherche qui s'offre d'abord à l'esprit est de comparer cette surface avec une autre surface simple ayant une définition géométrique, et la plus simple de toutes, dans le cas actuel, est le cône de révolution. Parmi les différents cônes que j'ai essayés, celui qui paraît donner les meilleurs résultats a, pour coordonnées de son axe, les angles :

$$D = 9^{\circ}45' \text{ Ouest} \quad I = 71^{\circ}5'.$$

Ces coordonnées sont rapportées au méridien et à l'horizon de Bruxelles, comme la déclinaison et l'inclinaison. L'équation du petit cercle, base du cône, est $Mx + Ny + Pz = 1$ dans laquelle $\log M = \bar{1},5068551$ $\log N = \bar{2},7404594$ $\log P = \bar{1},9775891$. Il est aisé d'en conclure les coordonnées sphériques de l'axe du cône rapportées à l'équateur et au méridien de Bruxelles :

$$H = 5^{\circ}43' \text{ Est} \quad D = 52^{\circ}6' \text{ bor.}$$

On peut se représenter cette direction en lui menant une parallèle par le centre de notre globe; cette ligne irait percer d'une part la surface terrestre au Nord-Est de la Nouvelle-Zélande près des îles Kermadec et de l'autre elle sortirait dans le Sud de la Tunisie près des lac Salés connus sous le nom de Schotts. C'est autour de cet axe que la ligne magnétique paraît effectuer actuellement son mouvement à Bruxelles; cependant rien ne prouve jusqu'ici que cet axe soit absolument invariable. Quoi qu'il en soit, les faits principaux qui peuvent se déduire des recherches contenues dans la deuxième section du mémoire sont les suivants :

1° La ligne magnétique s'écarte fort peu d'un axe central avec lequel elle fait un angle d'environ cinq degrés.

2° La ligne magnétique tourne autour de cet axe. Le mouvement a lieu en sens inverse du mouvement diurne de la terre; l'angle décrit annuellement est de $42'2$ et la révolution complète paraît devoir s'accomplir en 512 ans;

3° Les mouvements secondaires de la ligne magnétique de même que les déplacements accidentels produits par différentes causes, n'altèrent pas sensiblement le mouvement principal séculaire.

Dans le tableau qui termine cette note, je présente la déclinaison et l'inclinaison magnétiques moyennes régularisées pour chaque année; en regard j'ai inscrit les coordonnées angulaires correspondantes du cône de révolution en supposant le mouvement de la génératrice uniforme, c'est-à-dire proportionnel au temps :

Direction moyenne de l'aiguille aimantée à Bruxelles.

ANNÉES.	DÉCLINAISON ET INCLINAISON moyennes.		COORDONNÉES ANGULAIRES des génératrices du cône de révolution.	
1828	22°20'0	68°56'9	22°40'2	68°55'7
1829	24,1	55,1	54,9	52,8
1850	20,0	52,4	29,5	49,9
1851	16,5	49,8	24,0	46,9
1852	12,9	46,4	18,5	45,9
1855	9,7	42,4	12,9	40,9
1854	6,7	58,4	7,2	58,0
1855	5,7	54,7	1,5	55,1
1856	0,6	51,5	21°55'7	52,2
1857	21°56'9	28,5	49,8	29,5
1858	52,5	25,6	45,8	26,4
1859	47,1	22,8	57,8	25,6
1840	40,9	20,0	51,7	20,7
1841	54,2	17,1	25,5	17,9
1842	27,1	14,2	19,5	15,2
1845	19,8	11,4	15,0	12,4
1844	12,5	8,7	6,6	9,7
1845	5,5	6,2	0,2	7,0
1846	20°57'9	5,7	20°55'7	4,5
1847	50,4	1,5	47,1	1,7
1848	42,7	67°58'8	40,5	67°59'0
1849	55,0	56,5	55,8	56,5

ANNÉES.	DÉCLINAISON ET INCLINAISON		COORDONNÉES ANGULAIRES	
	moyennes.		des génératrices du cône de révolution.	
1850	20°27'5	67°55'6	20°27'1	67°55'9
1851	19,7	51,0	20,5	51,5
1852	12,2	48,5	15,5	48,7
1855	4,9	46,0	6,6	46,5
1854	19°57'7	45,7	19°59'6	45,9
1855	50,7	41,5	52,5	41,4
1856	19°44'0	67°58'8	19°45'4	67°59'0
1857	57,4	56,5	58,5	56,6
1858	51,1	54,2	51,1	54,5
1859	24,7	52,1	25,9	52,0
1860	18,2	29,9	16,6	29,6
1861	11,5	27,7	9,5	27,4
1862	4,4	25,5	1,9	25,2
1865	18°56'8	25,4	18°54,5	22,9
1864	49,0	21,5	47,0	20,7
1865	41,0	19,1	59,5	18,7
1866	52,7	16,9	51,9	16,7
1867	24,5	14,8	24,5	14,5
1868	15,7	12,9	16,7	12,4
1869	7,4	11,2	9,0	10,5
1870	17°59'5	9,8	1,2	8,5
1871	51,4	8,5	17°55'4	6,4
1872	45,8	6,6	45,6	4,4
1875	56,5	4,1	57,8	2,6
1874	28,6	0,7	29,8	0,7
1875	20,8	66°57'7	21,9	66°58'8
1876	17°15'7	66°57'5	17°15'9	66°57,0

Note sur la liquéfaction des gaz; par M. Fr. Donny,
membre de l'Académie.

Par suite des belles recherches de MM. Cailletet et Raoul Pictet, la liquéfaction des gaz permanents est devenue un fait acquis à la science. Pour arriver au résultat que l'on connaît, ces messieurs ont fait usage de plusieurs appareils; l'un de ces appareils décrits par M. Cailletet, celui qui a été construit par MM. E. Dueretet et C^{ie}, est en réalité la reproduction d'un appareil que j'ai fait exécuter et dont j'ai donné la description il y a plus de trente ans.

A cette époque, c'est-à-dire vers 1845, j'avais entrepris en commun avec M. le professeur Mareska un travail sur la liquéfaction des gaz permanents et autres. La première partie de notre travail, la seule qui ait paru, fut publiée dans les Mémoires couronnés et les Mémoires des savants étrangers de l'Académie royale de Belgique, tome XVIII (1845). Dans ce travail nous avons décrit nos recherches sur la liquéfaction et sur la solidification de l'acide carbonique et de quelques autres gaz. Nous y avons également donné la description avec dessins de plusieurs appareils nouveaux. Parmi ces appareils figure un manomètre à air comprimé. Cet instrument nous a rendu de grands services; il nous servait, entre autres, à vérifier la résistance des différents appareils dont nous faisons habituellement usage. A cet effet il communiquait d'une part avec le mécanisme d'une pompe hydraulique puissante et d'autre part avec les appareils à essayer. Dans le cours de nos recherches nous avons souvent comprimé à plus de 500 atmosphères l'air contenu dans la partie capillaire du manomètre, et il est probable que, sans le savoir, nous y avons plus d'une fois liquéfié ce corps. Cette appareil est en tout semblable à celui de

M. Cailletet; pour s'en convaincre il suffit de comparer les deux appareils, celui que nous avons publié en 1845 et celui qui vient d'être décrit par M. Cailletet.

J'ai cru qu'il était convenable de faire connaître ces faits, car nos recherches remontent déjà à une date si éloignée qu'il est permis de supposer qu'elles ont été complètement perdues de vue.

En parlant de nos travaux anciens, j'ai surtout en vue de prémunir les travailleurs actuels contre les dangers que présentent ces sortes de recherches.

On sait que l'on peut obtenir la liquéfaction des gaz de deux manières différentes :

1° En dégageant chimiquement les gaz dans un générateur très-résistant, c'est-à-dire dans une espèce de bombe, et en recevant les produits gazeux dans un récipient clos et fortement refroidi.

2° En comprimant mécaniquement les gaz par l'action d'une pompe foulante énergique.

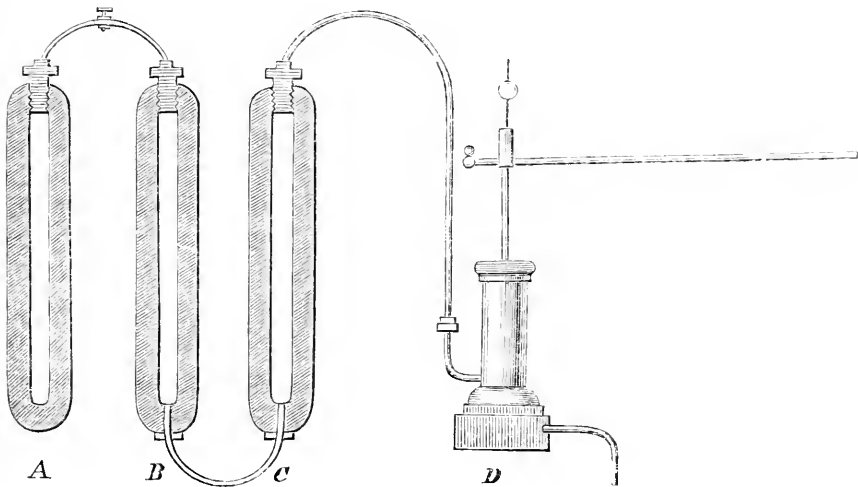
J'ai manié si souvent des gaz comprimés que je crois avoir le droit d'engager les savants à opérer par ce dernier moyen. La première méthode me semble bien dangereuse et, à mon avis, si on persiste à l'employer, on aboutira à une catastrophe comme celle qui s'est produite en 1840 à l'École de pharmacie de Paris.

Il est facile d'en comprendre le motif. En effet, l'appareil peut être considéré comme formé d'une cornue à col étroit et munie d'un récipient. Si par l'action de la chaleur les produits chimiques se ramollissent dans la cornue, il peut en résulter un boursoufflement qui pousse une partie de la masse visqueuse dans le col ; celui-ci s'obstrue et ne livre plus passage au gaz. Or je dis que, dans ce cas, l'explosion est fort à craindre, car je ne vois pas de différence entre l'état où se trouve un semblable appareil et

celui d'une bombe bien fermée dans laquelle on enflamme de la poudre.

L'appareil qui devait nous servir pour liquéfier les gaz permanents fonctionne par la seconde méthode. L'appareil n'a jamais été achevé, mais les principales pièces en ont déjà été forgées à Liège, dans la fabrique d'armes du Gouvernement. Cet appareil consiste en trois cylindres creux en fer forgé, A, B et C. Le gaz à liquéfier est introduit d'abord dans le vase B à une vingtaine d'atmosphères; ensuite à l'aide d'une pompe hydraulique D le mercure contenu dans le vase C est chassé dans le vase B, et naturellement par cette manœuvre le gaz passe de B dans le vase A. En répétant cette opération un nombre de fois convenable, on peut introduire dans le récipient A une quantité énorme de gaz, c'est-à-dire assez pour le liquéfier.

Il est facile de voir que cet appareil est basé tout entier sur le principe qui nous a guidés dans la construction de notre manomètre à air comprimé; mais il permet d'opérer sur des masses de gaz beaucoup plus considérables sans augmenter sensiblement les dangers d'explosion.



Deuxième note sur l'extension de la notion du rapport anharmonique; par M. F. Folie, membre de l'Académie.

Dans une précédente note (*), nous avons fait voir que, pour généraliser aisément le rapport anharmonique du second ordre, il fallait l'écrire, non pas $\frac{12}{14} : \frac{52}{54}$, mais $\frac{12.54}{41.23}$; et qu'on obtient en effet, en suivant pour le n^{e} ordre la règle indiquée dans cette dernière forme, l'expression générale que voici du *rapport anharmonique du n^{e} ordre* :

$$(125 \dots n) = \frac{12.54.56 \dots (n-1)n}{n1.25.43 \dots (n-2)(n-1)}.$$

Il pourrait être fort utile d'étudier, pour ce rapport, les relations qui existent entre les diverses formes qu'il peut prendre, par l'inversion des chiffres, comme M. Chasles l'a fait pour le second ordre (**).

C'est un travail que nous n'avons guère le loisir d'entreprendre, et que nous croyons, pour cette raison, devoir signaler à l'attention des jeunes géomètres.

Ils pourront prendre pour guide, dans cette recherche, outre la notation précédente, le passage cité de M. Chasles, d'où ils déduiront aisément les formules qui suivent :

$$(1254) = (4521) = (5412) = (2145), \\ (1254)(5214) = 1, \quad (1254)(1452) = 1, \quad \text{etc.};$$

(*) *Bulletins*. 2^e série, t. XLIV, n^o 11, 1877.

(**) *Traité de géométrie supérieure*, p. 24.

et, de plus, en désignant par

$$r, r', r'', r''', r^{iv}, r^v$$

les rapports successifs

$$(1254), (1245), (1542), (1524), (1425), (1452) :$$

$$r + r''' = 1, \quad r' + r^{iv} = 1, \quad r'' + r^v = 1,$$

$$\frac{1}{r} + \frac{1}{r'} = 1, \quad \frac{1}{r''} + \frac{1}{r'''} = 1, \quad \frac{1}{r^{iv}} + \frac{1}{r^v} = 1;$$

d'où il résulterait encore

$$r' + \frac{1}{r'''} = 1, \quad r'' + \frac{1}{r} = 1,$$

$$r + \frac{1}{r^{iv}} = 1, \quad r^{iv} + \frac{1}{r''} = 1,$$

$$r''' + \frac{1}{r^v} = 1, \quad r^v + \frac{1}{r'} = 1.$$

Il ne sera pas inutile, enfin, de noter que

$$(12\ 14) = 1;$$

de même que

$$(12\ 14\ 16) = -1,$$

et ainsi de suite; que

$$(12\ 54\ 15) = -(1254); \quad (12\ 54\ 56) = -(1254) \times (5614).$$

$$(12\ 54\ 56) = (545612) = (56\ 12\ 54), \text{ etc.}$$

Il s'agirait de trouver, pour le 5^e ordre d'abord, les formules analogues à celles que nous venons de rappeler plus haut.

Mais un autre problème se présente encore : c'est de

rattacher directement l'involution du 5^e ordre au rapport anharmonique du même ordre.

Ce problème ne semble pas aussi directement abordable ; les recherches que nous avons faites à ce sujet nous ont conduit, toutefois, à des résultats assez intéressants, en ce qu'ils sont susceptibles de généralisation ; peut-être même donneront-ils la solution complète du problème.

On sait que l'involution des trois couples de points 1, 2 ; 1', 2' ; 1'', 2'', qui s'exprime par les équations

$$\frac{11'. 12'}{21'. 22'} = \frac{11''. 12''}{21''. 22''} = \frac{1'1''. 2'2''}{2'1''. 2'2''} \dots (1),$$

peut s'écrire également, si l'on se borne à la première égalité (*), et qu'on se rappelle les formules données plus haut :

$$(11'21'')(12'22'') = 1 \dots (2)$$

L'involution du 5^e ordre, qui s'exprime par l'égalité des trois rapports

$$\left[\frac{11'. 12'. 15'}{11''. 12''. 15''} \right] = \left[\quad \right]_2 = \left[\quad \right]_3,$$

dont les deux derniers s'obtiennent par le changement de 1 en 2 ou en 3 dans le premier, peut, de même, s'écrire :

$$(11'21'')(12'22'')(15'25'') = 1 \dots (5),$$

formule dans laquelle on peut changer 1 ou 2 en 3, ce qui fournit deux autres égalités.

Malheureusement elle ne renferme que des rapports anharmoniques du second ordre ; et il s'agirait de les trans-

(*) *Traité de géométrie supérieure*, p. 127.

former en rapports du 5^e, ce qui fait l'objet essentiel de notre recherche.

On voit d'abord que cette nouvelle forme de l'involution du 5^e ordre est immédiatement applicable aux ordres supérieurs.

Or, en la comparant à celle de l'involution du 2^e ordre, et en cherchant à généraliser celle-ci directement pour arriver au 5^e, on est naturellement amené à poser l'égalité suivante :

$$(11'21''51''') (12'22''52''') (15'25''55''') = 1. \quad (5').$$

Si l'on admet que, dans cette expression, l'on peut intervertir les accents, ou les chiffres, ce qui revient au même, elle donnera lieu à d'autres égalités de même forme, telles que

$$(11''21'51''') \dots = 1; \quad (11'''21''51') \dots = 1, \text{ etc.}$$

Or, de la transformation de ces égalités, et de leur comparaison entre elles, il résultera qu'elles conduisent à l'expression précédemment donnée :

$$(11'21'') (12'22'') (15'25'') = 1. \quad (5),$$

ou, en d'autres termes, que les égalités (5'), dans lesquelles ne figurent que des rapports anharmoniques du 5^e ordre, expriment l'involution des ternes de points 125, 1'2'5', 1''2''5'', absolument comme les égalités (5) expriment l'involution des trois premiers parmi ces ternes.

La formule (5'), de même que la formule (5), est susceptible de se généraliser très-simplement. C'est ainsi que cette dernière s'écrira immédiatement, pour exprimer l'involution du 4^e ordre :

$$(11'21'') (12'22'') (15'25'') (14'24'') = 1. \quad (4),$$

formule dans laquelle on peut changer 1, ou bien 2, en 5 ou en 4.

Et nous croyons pouvoir affirmer que l'involution des quaternes de points $1...4, \dots, 1^n...4^n$ s'exprimera par la formule

$$(11'21''51'''41^{iv})(12'22''52'''42^{iv})(\dots)(\dots) = 1, \quad (4').$$

et par celles qui s'en déduisent au moyen de l'inversion des accents ou des chiffres.

Telles seraient donc les expressions générales de l'involution du n^e ordre, tant au moyen de rapports anharmoniques du même ordre, qu'au moyen de rapports du 2^e , du 5^e , etc. ordre.

Ainsi, par exemple, l'involution du 4^e ordre, pour nous borner à celle-ci, s'exprimerait par les formules :

$$\Pi_{1'}^{4'}(11'21'') = 1, \text{ où l'on pourra changer la combinaison } 12 \text{ en } 25, 54, 41, 15, 24.$$

$$\Pi_{1''}^{3'}(11'21''51''') = 1, \text{ où l'on pourra changer la combinaison } 125 \text{ en } 254, 541, 412.$$

$$\Pi_{1'}^{4'}(11'21''51'''41^{iv}) = 1, \text{ où l'on pourra changer la combinaison } 1254 \text{ en } 2541, 5412, 4125.$$

Nous engageons les jeunes géomètres à les vérifier.

Nous énoncerons également une propriété générale, à laquelle nous sommes arrivé incidemment, en recherchant les propriétés du rapport anharmonique du n^e ordre.

La voici pour les courbes de la 5^e classe :

Si 1, 2, 5; 1', 2', 5' désignent les sommets de deux

trigones conjugués à une courbe de la 5^e classe (*); $1'_1, 1'_2, 1'_3$, etc. les intersections d'une tangente quelconque avec les jonctions $1'1, 1'2, 1'3$, etc., on a, entre les segments déterminés entre ces points, les relations

$$\frac{12'_1 \cdot 25'_2 \cdot 51'_3}{1'1'_3 \cdot 2'2'_1 \cdot 5'5'_2} = \frac{15'_1 \cdot 52'_3 \cdot 21'_2}{1'1'_2 \cdot 2'2'_3 \cdot 5'5'_1} = \text{cte} \quad \dots \quad (A),$$

ainsi que les autres relations analogues.

Ces relations, combinées avec celle que donne le théorème de Carnot, conduisent à d'autres propriétés que nous croyons nouvelles, même dans la théorie des coniques peut-être; la relation (A), en effet, existe pour ces courbes, *mutatis mutandis*.

Cette même relation (A) existe pour les courbes du 5^e ordre, sans qu'on ait une lettre à y changer, à condition que 1, 2, 5, etc., désignent maintenant les côtés de deux trilatères conjugués à cette courbe (**); $1'_1, 1'_2$, etc., les rayons qui joignent un quelconque de ses points aux intersections $1'1, 1'2$, etc.; et $12'_1$ etc., les sinus des angles compris entre les directions des côtés 1 et $2'_1$, etc.

Combinée avec le théorème corrélatif de celui de Carnot, elle conduira également à des relations nouvelles.

Nous terminerons cette Note par les énoncés de quelques théorèmes remarquables dus à M. C. Le Paige, qui s'occupe,

(*) *Fondements d'une géométrie supérieure cartésienne*, par F. Folie, p. 42. Bruxelles. Hayez, 1872.

(**) *Ibid.*, pp. 11, 20 et 21. Bruxelles. Hayez, 1872.

en même temps que nous, et avec beaucoup de succès, de l'extension des théories de la géométrie supérieure.

« Soient six points, désignés par les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6. Nous représenterons, comme nous l'avons fait jusqu'ici, par \mathfrak{I}_{462}^m , le rapport anharmonique des six droites qui joignent ces points à un point fixe m , c'est-à-dire la fonction

$$\frac{\sin(1m4) \sin(5m6) \sin(5m2)}{\sin(1m2) \sin(5m4) \sin(5m6)};$$

les autres fonctions \mathfrak{I} que nous employons ont des significations analogues.

Cela posé, on a les théorèmes suivants :

I. — Si l'on joint un point quelconque m d'une cubique à six points 1, 2, 3, 4, 5, 6 de la cubique (*), il existe entre les invariants \mathfrak{I}_{462}^m , \mathfrak{I}_{624}^m , une relation

$$1 + a_1 \mathfrak{I}_{462}^m + a_2 \mathfrak{I}_{624}^m = 0,$$

dans laquelle a_1 , a_2 sont des constantes, indépendantes de la position de m .

II. — Si l'on joint les trois points 1, 3, 5, à un point quelconque m de la cubique, les droites $m1$, $m3$, $m5$, sont trois rayons homographiques.

III. — Les neuf droites 12, 14, 16; 52, 54, 56; 52, 54, 56, et la cubique sont coupées par une transversale en douze points en involution.

(*) Ces six points ont des positions particulières sur lesquelles nous étendrons plus tard. La même observation s'applique aux théorèmes suivants.

Ces trois propositions ont pour corrélatives les suivantes :

IV. — *Une tangente mobile t à une courbe de la troisième classe est rencontrée par six tangentes fixes en six points, tels que l'on a la relation*

$$1 + a_1 \mathfrak{I}'_{462} + a_2 \mathfrak{I}'_{624} = 0.$$

V. — *Une tangente mobile détermine sur trois tangentes fixes 1, 5, 5, trois séries homographiques.*

VI. — *Les trois tangentes à la courbe, menées par un point m, et les neuf droites qui joignent ce point aux intersections des tangentes 1, 5, 5, avec les tangentes 2, 4, 6, sont douze droites en involution.*

Ces théorèmes subsistent pour les courbes du n^{me} ordre et de la n^{me} classe, *mutatis mutandis*.

La notion des points conjugués harmoniques des différents ordres conduit à des applications géométriques que nous nous bornerons à indiquer pour les quartiques.

Si une quartique est définie par l'une ou l'autre des relations suivantes

$$C_4 \equiv \sum_1^5 k_i P_i^4 = 0,$$

$$C_4 \equiv \sum_1^6 k_i P_i^4 = 0,$$

nous dirons que

$$P_1 P_2 \dots P_5 = 0,$$

$$P_1 P_2 \dots P_6 = 0,$$

définissent un pentagone et un hexagone harmoniques, relatifs à la quartique : ces figures harmoniques jouissent des propriétés suivantes :

VII. — *Toute droite passant par l'un des sommets du pentagone harmonique rencontre les trois côtés, qui n'aboutissent pas à ce sommet, en trois points, et la quartique en*

quatre points, et ces huit points sont conjugués harmoniques du quatrième ordre.

VIII. — *Toute droite, qui joint deux sommets opposés de l'hexagone harmonique, rencontre les deux autres côtés en deux points, et la quartique en quatre points, et ces huit points sont conjugués harmoniques du quatrième ordre.*

Nous avons employé les mots pentagone et hexagone, bien qu'il eût été préférable de dire quinquélatère et sélatère, parce que cet emploi ne peut, ici, donner lieu à aucune obscurité.

Nous espérons pouvoir développer et étendre ces notions qui sont générales. »

Application de la bobine de Ruhmkorff au téléphone pour reproduire la parole aux grandes distances; par M. le lieutenant-colonel d'artillerie en retraite Navez et M. Louis Navez, fils.

Le téléphone de M. Graham Bell, tel qu'il est employé, ne peut mettre en relation que des stations peu éloignées l'une de l'autre. Les courants d'induction que l'appareil lance dans le circuit, ne sont pas assez énergiques pour vaincre la résistance que les grandes lignes leur opposent. Il n'est guère probable que le système dont nous parlons puisse être considérablement amélioré sous le rapport de la résistance à vaincre, parce que la force motrice de la combinaison mécanique ne peut être reproduite, sous sa première forme, qui est la voix humaine, qu'après avoir subi différentes transformations et, par conséquent, éprouvé des pertes de force vive.

Le premier système de M. Graham Bell admettait un courant de pile dans sa combinaison, laquelle était cependant défectueuse sous d'autres rapports. Nous comprenons que l'inventeur ait été séduit par la simplicité et l'élégance de la combinaison magnéto-électrique à laquelle son nom reste désormais glorieusement attaché et dont les autres ne sont, à vrai dire, que des modifications.

Cependant l'avenir est aux téléphones qui fonctionnent au moyen d'un courant de pile et pourront reproduire la parole humaine à grande distance, sans diminution sensible dans l'intensité du son, peut-être même avec une augmentation de force vibratoire, rien, en théorie, ne s'opposant à un pareil résultat.

M. T. A. Edison, de New-York, a imaginé une combinaison dans laquelle un courant de pile relie les deux appareils envoyeur et récepteur. L'instrument envoyeur placé dans le circuit comprend une plaque en fer doux destinée à vibrer sous l'action de la voix humaine et un petit cylindre en plombagine appuyé contre cette plaque et subissant des pressions différentes suivant le sens et l'amplitude des vibrations. M. Edison a trouvé que la plombagine possède la propriété de donner passage au courant dans une certaine mesure qui varie avec la pression exercée par la plaque vibrante et, par suite, avec l'action des ondes sonores sur cette dernière. — Le récepteur de M. Edison est fondé sur l'observation suivante due aussi à cet inventeur : lorsqu'un ressort, auquel aboutit un courant électrique, appuie sur un papier chimique en mouvement, le frottement qui s'ensuit varie, dans un certain rapport, avec l'intensité du courant. Si on adapte le ressort à un diaphragme susceptible de vibrer, les vibrations seront solidaires des variations du courant. On obtient

ainsi que les vibrations du récepteur répètent celles de l'envoyeur, ce qui constitue la solution du problème.

En France, MM. Garnier et Pollard ont imaginé de combiner l'appareil envoyeur de M. Edison avec le téléphone de M. Bell, après avoir supprimé de ce dernier appareil l'aimant permanent, qu'ils remplacent par un électro-aimant. Un courant de ligne de dix éléments Leclanché comprend les deux instruments dans son circuit. L'idée était bonne : elle a été communiquée à l'Académie des sciences de Paris par M. Bréguet, pendant la séance du 7 de ce mois. M. Bréguet a constaté que l'idée de MM. Garnier et Polard, réalisait un progrès.

Tel est, en résumé, l'état actuel de la question qui nous occupe. Depuis plusieurs mois nous avons procédé à des essais ayant pour objet d'établir la théorie rationnelle des téléphones articulants. Les documents que nous avons recueillis ne sont pas encore assez complets pour que nous puissions considérer le but comme atteint, mais, dès à présent, nous devons établir nos droits de priorité sur la combinaison que nous avons adoptée.

Notre combinaison a beaucoup d'analogie avec ce qu'on appelle un relais en télégraphie électrique.

Nous posons en principe que les courants induits, à grande tension, doivent seuls être lancés dans les fils de ligne lorsqu'il s'agit de surmonter des résistances considérables, tandis que l'appareil envoyeur sera compris dans le circuit d'un courant local produit par une pile disposée en quantité. Cette pile, une bobine d'induction et un appareil envoyeur d'Edison, composent le matériel destiné à l'envoi. Les fils de ligne viennent aboutir aux pôles de la bobine.

Il est presque inutile de dire que l'interrupteur de la

bobine a été préalablement retiré. Quant au condensateur, nous ne nous prononçons pas encore, les essais qui le concernent n'ayant pas été faits dans de bonnes conditions. Il doit être bien compris que pour les essais ce seront la plaque vibrante d'une part et le cylindre de plombagine d'autre part, qui seront mis en communication chacun avec une des garnitures du condensateur.

Pour la réception nous adoptons le téléphone de Bell qui est construit spécialement pour vibrer sous l'influence d'un courant d'induction. Seulement, comme la puissance du courant dont nous disposons n'est pas limitée ainsi que le comporte le système de Bell, nous devons modifier le téléphone récepteur dans plusieurs de ses parties pour profiter de l'avantage inhérent aux courants puissants dans toute la mesure du possible. L'expérience seule pourra prononcer sur la force de l'aimant permanent, l'épaisseur de la plaque, son diamètre, l'emploi des étouffoirs, etc., etc. Dans un premier essai nous avons obtenu la reproduction de la parole articulée au moyen de la combinaison que nous venons de décrire : voilà le fait qu'il importe de constater.

La bobine de Ruhmkorff à couches de fil séparées par du papier stéariné comme on construit les bobines de petit et de moyen modèle, sera peut-être avantageusement remplacée par une bobine d'induction ordinaire à couches superposées sans intermédiaires. La bobine dont nous avons fait usage pour notre premier essai, est du modèle moyen, les couches de fil séparées par du papier stéariné. Avec une pile de quatre éléments Leclanché assemblés deux à deux en quantité, elle donne à peine une étincelle visible.

Quelques personnes attachent beaucoup d'importance à ce qu'un système de téléphone soit ce que nous appel-

lerons réciproque, c'est-à-dire que chacun des deux instruments conjugués puisse à son tour envoyer et recevoir la dépêche. A l'encontre de cette opinion, il suffit de faire remarquer que dans la pratique, même avec le système de Bell, qui est réciproque, le téléphoniste est toujours muni de deux instruments dont l'un ne quitte pas l'oreille. C'est le meilleur moyen d'éviter des interruptions dans la relation établie. Il importe donc peu que les instruments soient différents; il en faudra toujours quatre pour deux stations. Nous dirons même qu'il vaut mieux que l'on emploie pour écouter un autre instrument que pour parler; on peut, dans ce cas, mieux approprier chaque instrument à sa destination spéciale. C'est ainsi que nous avons modifié le téléphone de Bell de manière qu'on puisse le placer à demeure contre l'oreille sans plus s'en préoccuper.

Notre modèle de téléphone Bell est en caoutchouc durci; son diamètre est de huit centimètres et son épaisseur de deux centimètres seulement. Le grand aimant permanent a été remplacé par une couronne de petits aimants grands comme des aiguilles à coudre, placés perpendiculairement à l'axe de la boîte, suivant des rayons et les mêmes pôles aboutissant au petit cylindre central en fer doux, garni de la bobine. Ce cylindre porte quelques filets de vis engagés dans le caoutchouc durci, ce qui permet de régler toujours avec précision la distance qui le sépare de la plaque. Ainsi construit, le téléphone de Bell peut être maintenu contre l'oreille au moyen d'une bande en tissus élastique, son centre de gravité étant très-rapproché du point d'appui.

On sait que le téléphone est un instrument reproducteur et non transpositeur parce que les vitesses de vibration des plaques sont toujours égales entre elles. Le ton est toujours reproduit, mais le timbre varie quelque peu avec l'instrument. Nous avons construit un très-petit télé-

phone de Bell en caoutchouc durci avec plaque très-mince, qui donne un timbre argentin aux sons qu'il reproduit.

Parmi les expériences que nous avons faites pour l'étude du téléphone il en est une que nous voulons citer ici parce que, reprise par d'autres ou par nous, elle est de nature à fournir des résultats précieux. Nous avons essayé de substituer à la plaque, dans le téléphone récepteur, une lame fixée par une extrémité tandis que l'autre peut vibrer en l'air. Les premiers résultats obtenus promettent le succès. Un vibreur de cette forme permettra l'adjonction d'un style d'une certaine longueur dont l'extrémité représentera les vibrations amplifiées. L'extrémité du style placée au foyer d'un appareil optique de projection donnera sur l'écran l'image des vibrations encore beaucoup plus amplifiée et facile à observer. Peut-être, après un certain temps d'observation, parviendrait-on à lire couramment les images projetées des vibrations. Il serait au reste très-possible d'obtenir le diagramme d'un mot, d'une phrase. Il suffirait pour réaliser cette idée de faire piquer le chemin des vibrations par l'étincelle de la bobine de Ruhmkorff que l'on ferait jaillir entre l'extrémité du style et une bande métallique en mouvement, une feuille de papier mince étant étendue sur la bande.

Nous n'avons pas continué les expériences que nous avons entreprises dans cette voie par suite d'une difficulté qui se présente et que nous ne voyons pas moyen de résoudre. Il s'agirait d'obtenir la représentation optique ou graphique des vibrations entre les lignes nodales, c'est-à-dire des harmoniques qui contribuent incontestablement, dans une large mesure, à la reproduction saisissante de la parole que l'on obtient par le téléphone.

Note sur les nouveaux développements que comporte l'application de la Méthode de Correspondance analytique;
par M. L. Saltel.

Nous avons jusqu'ici essentiellement supposé, dans nos diverses communications sur la *Méthode de Correspondance analytique* (*), que tous les problèmes traités étaient les plus généraux de leur espèce, c'est-à-dire que les équations qui les définissaient étaient les plus générales possibles. Cependant, et c'est là un point extrêmement important, en tenant bien compte des conditions *suffisantes* pour pouvoir reproduire exactement, sur un cas particulier donné, la même suite rigoureuse de raisonnements que sur le cas général, on reconnaît, sans peine, que les résultats, obtenus dans ces diverses communications, s'appliquent à une infinité de cas particuliers. C'est là même ce qui nous a permis, dans les solutions graduelles des questions successivement traitées, d'appliquer, avec la plus parfaite exactitude, des résultats précédemment obtenus sous la forme la plus générale, à des cas particuliers qui se sont présentés d'eux-mêmes dans les développements progressifs de la méthode. Par exemple, nous avons pu constamment appliquer, en toute rigueur, le théorème indiquant le nombre $m_1 \cdot m_2$ pour le total des solutions communes à deux équations les plus générales, d'ordres m_1, m_2 , à deux inconnues, car toutes les fois que nous avons été conduit à chercher le nombre des solutions finies communes à un tel nombre d'équations, ces équations, malgré leur

(*) Voir surtout les *Bulletins* des mois d'août et septembre 1876 de l'Académie royale de Belgique, et notre Thèse de doctorat

forme particulière, ont été encore *assez générales* pour qu'il fût possible de répéter sur elles toutes les déductions déjà faites dans le cas de leur entière généralité. Toutefois, empressons-nous de l'ajouter, car l'objet de cette Note est justement de bien préciser ce qui a été fait et ce qui reste à faire sur la *Méthode de Correspondance analytique*, nous réservons, pour des Mémoires ultérieurs, les développements complets qu'exige l'application de notre méthode à tous les cas possibles. On peut du reste avoir déjà une première idée de ces développements en lisant : 1° les pages 27, 28, 29, 50, 51 de nos *Considérations générales sur la détermination de l'ordre d'un lieu géométrique*; 2° le tirage à part de notre Note insérée aux *Comptes rendus* de l'Académie des sciences de Paris, 26 avril 1875.

Aujourd'hui, je me bornerai à résoudre trois problèmes qui se présentent fréquemment dans l'application de la méthode en question.

PROBLÈME I. — *Étant données deux courbes C_1, C_2 , les plus générales d'ordres m_1, m_2 , reconnaître si une troisième courbe Σ , déduite de ces dernières, par une loi géométrique donnée, passe par les points communs aux deux premières.*

Solution. — Les deux courbes C_1, C_2 étant les plus générales d'ordres m_1, m_2 , nous pouvons supposer, sans rien particulariser, qu'elles soient représentées par les deux équations

$$f_1(x, y) = 0,$$

$$f_2(x, y) = 0,$$

les plus générales d'ordres m_1, m_2 , où l'on a supprimé les termes constants. D'après cela, si Σ a pour équation

$$\varphi(x, y) = 0,$$

il n'y a évidemment, pour résoudre la question, qu'à regarder si, sans introduire de nouvelles particularités, cette courbe Σ passe d'elle-même par l'origine des coordonnées.

PROBLÈME II. — *Étant données deux surfaces S_1, S_2 , les plus générales d'ordres m_1, m_2 , reconnaître si une troisième surface Σ , déduite de ces dernières, par une loi géométrique donnée, passe par la ligne d'intersection des deux premières.*

Pour résoudre ce problème, il suffit, comme pour le cas de deux courbes, de prendre pour origine des coordonnées un point commun aux deux premières surfaces et de vérifier si, sans introduire de nouvelles conditions, cette surface Σ passe d'elle-même par ce point.

PROBLÈME III. — *Étant données deux surfaces S_1, S_2 , les plus générales d'ordres m_1, m_2 , reconnaître si une troisième surface Σ , déduite de ces dernières, par une loi géométrique donnée, passe par les points communs à l'infini aux deux premières.*

Solution. — Les équations des trois surfaces étant connues, la question n'est autre, comme on sait, que de reconnaître si les trois cônes, dont on obtient l'équation en égalant respectivement à zéro l'ensemble des termes du degré le plus élevé, ont les mêmes génératrices communes. Pour cela, il suffit, sans rien particulariser, de prendre l'axe des x pour l'une des génératrices communes aux deux premiers cônes (*) et de regarder si cette droite est effectivement une génératrice du troisième cône.

La Rochelle, le 27 décembre 1877.

(*) Cela revient à supposer que dans les équations $f_1 = 0, f_2 = 0$, les plus générales d'ordres m_1, m_2 , on a supprimé les termes $x^{m_1} x^{m_2}$.

ADDITION.

Voici encore un théorème qui nous a été souvent utile, notamment dans le problème de la détermination du degré de la surface polaire d'une courbe gauche donnée, pour reconnaître si trois surfaces, définies seulement par une règle analytique, avaient un point commun à l'infini.

THÉORÈME. — Si trois des quatre cônes représentés par les équations homogènes

$$\left\{ \begin{array}{l} f_1(x, y, z) = 0, \quad (1) \\ f_2(x, y, z) = 0, \quad (2) \\ f_3(x, y, z) = 0, \quad (3) \\ \left| \begin{array}{ccc} \frac{df_1}{dx}, & \frac{df_1}{dy}, & \frac{df_1}{dz} \\ \frac{df_2}{dx}, & \frac{df_2}{dy}, & \frac{df_2}{dz} \\ \frac{df_3}{dx}, & \frac{df_3}{dy}, & \frac{df_3}{dz} \end{array} \right| = 0, \quad (4) \end{array} \right.$$

ont une génératrice commune, cette génératrice appartient aussi nécessairement au quatrième.

Démonstration. — Les trois premières équations pouvant, en effet, s'écrire :

$$\left\{ \begin{array}{l} x \frac{df_1}{dx} + y \frac{df_1}{dy} + z \frac{df_1}{dz} = 0, \\ x \frac{df_2}{dx} + y \frac{df_2}{dy} + z \frac{df_2}{dz} = 0, \\ x \frac{df_3}{dx} + y \frac{df_3}{dy} + z \frac{df_3}{dz} = 0, \end{array} \right.$$

on voit que le déterminant (4), égalé à zéro, exprime la condition nécessaire et suffisante pour que les trois premières équations aient une solution commune en x, y, z différente de zéro.

Application. — D'après cela, si l'on suppose, par exemple, que les équations (1, 2) soient les équations homogènes en x, y, z les plus générales d'ordres m_1, m_2 , les cônes représentés par ces équations n'auront pas de génératrices communes avec aucun des deux cônes ayant pour équation (p, q, r sont des nombres arbitraires donnés) :

$$(5) \begin{vmatrix} p, & q, & r \\ \frac{df_1}{dx}, & \frac{df_1}{dy}, & \frac{df_1}{dz} \\ \frac{df_2}{dx}, & \frac{df_2}{dy}, & \frac{df_2}{dz} \end{vmatrix} = 0, \quad (6) \begin{vmatrix} x, & y, & z \\ \frac{df_1}{dx}, & \frac{df_1}{dy}, & \frac{df_1}{dz} \\ \frac{df_2}{dx}, & \frac{df_2}{dy}, & \frac{df_2}{dz} \end{vmatrix} = 0;$$

car cela exigerait que ces cônes (1, 2) aient une génératrice commune avec l'un des deux cônes *particuliers* représentés par les équations :

$$\begin{cases} px + qy + rz = 0, \\ x^2 + y^2 + z^2 = 0, \end{cases}$$

ce qui est absurde.

Corollaire. — On a encore un résultat utile et intéressant en supposant deux des nombres p, q, r nuls.

Nota. — Si les équations (1, 2, 5) représentaient les équations d'ordres m_1, m_2, m_3 les plus générales *non homogènes*, l'équation (4) exprimant la condition pour qu'elles aient une solution double, on en déduirait de même qu'aucune des équations correspondantes (5, 6) ne saurait avoir avec elles une solution commune.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 4 février 1878.

M. DE LAVELEYE, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. M.-N.-J. Leclercq, vice-directeur, Gachard, P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Thonissen, Th. Juste, Félix Nève, Alp. Wauters, A. Wagener, P. Willems, *membres* ; Aug. Scheler, Alph. Rivier, Arntz, *associés* ; F. Loise, Stanislas Bormans, Ch. Potvin, Ch. Piot, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur transmet l'expédition d'un arrêté royal du 22 janvier dernier qui autorise l'Académie à accepter la donation faite, sous certaines conditions, par M. Ch. Potvin, de différents documents manuscrits et imprimés ayant appartenu au peintre Antoine Wiertz.

— Le même haut fonctionnaire envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire d'un ouvrage intitulé : *le Foyer et les champs*, poésies, par Georges Rodenbach. 1 vol. in-12. — Remerciments.

— M. le baron B. de Koehne, associé, à Saint-Pétersbourg, remercie pour l'envoi des Bulletins et des Annaires.

— La Société de littérature néerlandaise à Leyde fait parvenir ses derniers travaux.

— La classe reçoit, à titre d'hommage, les ouvrages suivants au sujet desquels elle vote des remerciements aux auteurs :

1° Par M. Ch. Potvin, la collection complète de ses écrits jusqu'à ce jour, et dont les titres sont énumérés parmi les ouvrages présentés;

2° Par M. Eugène Poswick, une *Notice historique sur la seigneurie de Nedercanne*, broch. in-8°, présentée par M. Pouillet;

5° Par M. de Croos, avocat à Béthune, son *Étude juridique sur le droit civil coutumier dans le pays de Waes*, br. gr. in-8°.

ÉLECTIONS.

La classe procède à l'élection des trois membres qui composeront, avec le bureau, le comité chargé de la présentation des prochaines candidatures aux places vacantes.

RAPPORTS.

MM. De Decker, Thonissen et Faider expriment un avis favorable à l'impression du mémoire couronné de M. Théophile Quoidbach, *Sur le caractère national des Belges*,

mémoire révisé et augmenté d'un complément, à la demande des commissaires précités.

La commission administrative sera saisie de la proposition d'imprimer ce travail.

CONCOURS DE 1878.

M. le secrétaire perpétuel annonce qu'il a reçu trois manuscrits avant le 1^{er} février, terme fatal pour la réception des mémoires de concours de cette année.

Les deux premiers, écrits en français et envoyés en réponse à la troisième question : *Exposé la nature, l'étendue et les limites de la mission de l'État par rapport aux divers éléments de la société humaine (individu, famille, associations de tout genre, y compris la communion religieuse et l'instruction publique)*, portent pour devise, l'un : *Amicus Plato, sed magis amica veritas*; l'autre : *Ædificentur muri Jerusalem* (Psalm. 50, v. 20).

La classe désigne MM. Nypels, Faider et Rolin-Jacquemyns pour en faire l'examen.

Le troisième manuscrit, écrit en flamand et envoyé en réponse à la cinquième question : *Écrire l'histoire de la réunion aux Pays-Bas des provinces de Gueldre, d'Utrecht, de Frise et de Groningue*, porte comme devise les mots : *Arbeid adelt*.

La classe charge MM. Wauters, Th. Juste et Pouillet d'examiner ce travail.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. Alphonse Rivier donne lecture d'un travail intitulé : *Claude Chansonnette, jurisconsulte messin et ses lettres inédites.*

D'après l'article 21 du règlement général, la classe renvoie ce travail à l'examen de trois commissaires : MM. Félix Nève, Wauters et Le Roy.

ÉTUDES SUR L'HISTOIRE DU DROIT CRIMINEL DE LA FRANCE;
par M. J.-J. Thonissen, membre de l'Académie.

II.

Peines infligées par les rois et les juges de l'époque mérovingienne.

Nous avons eu l'honneur de communiquer à la classe des lettres une étude sur les peines capitales admises dans la législation mérovingienne. Notre but en déterminant, à l'aide de documents contemporains, le caractère et le nombre des supplices capitaux usités chez les conquérants des Gaules, consistait à mettre en évidence l'erreur commise par les criminalistes modernes qui placent le système de répression des Francs à peu près exclusivement dans le payement d'une composition. Nous allons aujourd'hui compléter cette démonstration, en jetant un coup d'œil sur toute une série d'autres peines rigoureuses infligées par les rois et les juges appartenant à cette importante période de l'histoire de la France. Cette simple énumération, ap-

puyée de preuves irrécusables, suffira pour démontrer que, bien avant le règne de Charlemagne, le redoutable droit de punir était exercé de manière à faire présager les horreurs et les iniquités qui, pendant une longue suite de siècles, ont souillé la législation criminelle de l'Europe.

I. LA PERTE DE LA CHEVELURE.

Nous débiterons par l'examen d'une peine intimement liée aux mœurs et aux coutumes des Francs.

Chez les conquérants des Gaules, une chevelure couvrant le cou formait l'apanage et l'ornement de l'homme libre. Avoir la tête rasée était le signe distinctif de l'esclavage. Couper les cheveux d'un garçon ou d'une fille, sans l'assentiment de ses parents, c'était commettre un délit sévèrement réprimé par la loi (1). Les hommes des classes supérieures se distinguaient par la longueur des cheveux. Une chevelure flottante était l'équivalent d'un diadème royal (2).

Dans un pays où ces idées étaient généralement admises, la perte de la chevelure et de la barbe était naturellement

(1) C'était exposer l'enfant libre à être considéré comme un enfant d'esclave. L'amende était de quarante-cinq sous d'or pour la chevelure d'un garçon, de soixante-deux sous et demi pour la chevelure d'une jeune fille, de quinze sous d'or pour la chevelure d'une femme. Voy. *Chlodovechi regis capitula pacto legis salicæ addita*, chap. IV et XI Pertz, *Legum* t. II, pp. 5 et 5. *Lex emendata*, XXVI, 2, 5. Pardessus, *Capita extravagantia*, IV, p. 550. Texte de Merkel, p. 54. Les § 1 et 2 du t. XXVI de la *Lex emendata* forment les §§ 5 et 6 du titre XXIV dans le manuscrit de Wolfenbüttele et les §§ 1 et 2 du t. XXIV du texte IV de Pardessus. Les peines indiquées ne sont pas partout les mêmes.

(2) Grégoire de Tours, liv. II, 9; VI, 24; VIII, 10. *Lex emendata*, loc. cit.

devenue un traitement douloureux, une peine infamante. Dagobert fit raser les cheveux et la barbe de Sadrégisile, dont l'insatiable ambition avait osé aspirer au trône (1). Droctulf, accusé de maléfice par la reine Faileube, femme de Théodebert, eut les cheveux coupés avant de subir la condamnation aux travaux publics (2). Frédégonde fit couper et suspendre à un pieu les cheveux d'une jeune fille qui avait reçu les hommages de Clovis, fils de Chilpéric 1^{er} (3). Un capitulaire de Carloman, de 742, ordonna de raser des cheveux (*radantur capilli*) des religieuses qui se livrent à la fornication (4). Le peuple lui-même, quand il voulait châtier de grands coupables, mutilait les uns et coupait les cheveux aux autres (5). C'était une ancienne coutume nationale. Tacite nous apprend que les Germains de son temps coupaient des cheveux de la femme adultère (6).

Les lois des Visigoths et des Lombards parlent fréquemment de la *décalvation* (7), et plusieurs auteurs prétendent que cette peine consistait à arracher en même temps les cheveux et la peau de la tête (8). Il est certain que cette espèce de *scalp* judiciaire était connu des justiciers alle-

(1) *Gesta Dagoberti*, VI. Dom Bouquet, t. II, p. 581.

(2) Grégoire de Tours, IX, 58. L'historien dit formellement que cette opération eut lieu à la suite d'un jugement.

(3) Grégoire de Tours, V, 40.

(4) Chap. VIII. Pertz, *Legum* t. I, p. 17.

(5) Grégoire de Tours, X, 15.

(6) *Germ.*, XIX.

(7) Loi des Visigoths, liv. II, t. IV, 4, 6; liv. III, tit. III, 9, 10; liv. V, t. IV, 11; liv. VI, tit. IV, 5, t. V, 12; liv. XII, t. III, 5, 11, 12, 15. Lois de Luitprand, V, 26; VIII, 88.

(8) Notamment Grimm, *Rechtsalterthümer*, p. 705. Walter, *Deutsche Rechtsgeschichte*, § 719.

mands du moyen âge (1); mais il est douteux que le châti-
ment fût pratiqué de la sorte par les Germains qui vivaient
à l'époque qui fait l'objet de nos recherches. La loi des
Visigoths, où ce mode de répression se présente plus fré-
quemment que partout ailleurs, parle d'une première et
d'une seconde *décalvation*, opération impossible à conce-
voir, si la peine consistait dans l'enlèvement de la peau (2).
Il est au moins certain qu'aucun document contemporain
ne permet d'affirmer que cette *décalvation* douloureuse
existait chez les Francs établis dans les Gaules. On se con-
tentait de couper ou de raser la chevelure.

II. LA PERTE DE LA PAIX.

Une autre peine essentiellement germanique consistait
dans la perte de la paix.

La perte de la paix, en d'autres termes, la mise hors la
loi, privait le condamné de la protection légale de la société
dont il faisait partie. Ses droits civils étaient anéantis; ses
biens étaient confisqués, et le premier venu pouvait impu-
nément le mettre à mort. Nul, pas même sa femme, ne

(1) Édit. de Henri II, de 1025 (*Corium et capillos tollere*). Le glossa-
teur du *Miroir des Saxons* dit (II, 15) qu'on enroulait les cheveux
autour d'une pince ou d'un bâton et qu'on les arrachait avec la peau
(Grimm, p. 705). Le supplice ainsi entendu existait aussi chez les Anglo-
Saxons. Voy. Loi séculière de Canut, XXVII, 6.

(2) Suivant le chap. 11 du t. III du liv. XII de la loi des Visigoths, le
chrétien qui lit les livres des Juifs ou en cache dans sa maison, reçoit
cent coups et est décalvé; s'il commet le même délit une seconde fois, il
reçoit le même nombre de coups et est une seconde fois décalvé. Davoud-
Oghlou, *Histoire de la législation des anciens Germains*, t. 1, p. 160.

pouvait lui fournir des aliments ou un asile, sans devenir passible d'une amende élevée (1).

La loi salique place dans cette redoutable position ceux qui déterrent et dépouillent les cadavres, qui refusent de comparaître au tribunal du roi ou d'exécuter les condamnations prononcées à leur charge. La loi ripuaire, sans indiquer des cas précis, se sert de termes qui prouvent clairement que la mise hors la loi était connue des Francs établis le long du Rhin, aussi bien que de leurs compatriotes fixés dans les autres parties des Gaules (2).

Quand les rédacteurs de la loi salique parlent de l'homme qui déterre et dépouille les cadavres, ils se servent des mots « *wargus sit* » ou « *inter homines non habitet* » ; tandis que, lorsqu'ils s'occupent du justiciable récalcitrant, ils se contentent de le mettre « *extra sermonem regis*. » Quant à la loi ripuaire, au lieu de se servir du mot « *wargus*, » elle applique à l'individu mis hors la loi la qualification de « *forbannitus*. »

Ces termes méritent une attention spéciale.

Chez les Germains septentrionaux, où les coutumes nationales, préservées du contact de l'élément romain, se sont longtemps conservées dans leur pureté native, l'in-

(1) Dans la loi salique, l'amende était de quinze sous d'or (*Lex emendata*, XVII, 2; LVII, 5; LIX). L'article 2 du t. XVII ne figure pas dans le texte de Merkel. L'article 5 du t. LVII y forme le n° 2 du t. LV. Le titre LIX de la *Lex emendata* y porte le n° LVI. Dans la loi ripuaire, l'amende était, suivant la condition sociale des proscrits, de soixante ou de trente sous d'or (t. LXXXIX).

(2) Voy. les textes cités à la note précédente. Comp. *Childeberti regis capitula pacto legis salicæ addita*, chap. VI : *de antruscione ghamalta*. Pertz, *Legum* t. II, p. 7. Pardessus, *Capita extravagantia*, XVIII, p. 556.

dividu mis hors la loi était nommé loup, « Vargr, » parce que, chassé de la société des hommes, il était réduit à errer dans les bois comme une bête fauve (1). C'est ce mot que la loi salique a emprunté à la langue primitive des Germains, pour désigner l'Utlagr des Scandinaves, l'Utlag des Anglo-Saxons, l'Out-law des Écossais, poétisé par le génie de Walter Scott. La mise « extra sermonem regis » avait la même signification et la même portée juridique. Le roi était la personnification vivante de la loi nationale. La protection générale, qu'il devait à tous les citoyens, était censée être sa parole, son ordonnance, son « bannum ». L'individu privé de la protection des lois se trouvait, à ce point de vue, « extra sermonem regis »; il était « forbannitus », hors du ban et de la protection commune. C'est en ce sens que Childebert II, mettant hors la loi l'individu vivant de brigandages, se sert des mots : *Sine lege moriatur* (2).

Cette rigueur extrême, déployée à l'égard de ceux qui se montraient rebelles aux ordres du pouvoir judiciaire, n'a rien qui doive nous étonner. A une époque où beaucoup de crimes ne donnaient lieu qu'au paiement d'une composition, de graves inconvénients seraient résultés de l'impunité accordée, par le fait, à tout homme dépourvu de biens qui serait resté en défaut de payer cette compo-

(1) Schlegel, *Index verborum, in lege Islandorum antiqua, quae Gragas nominatur, occurrentium*, v^o Vargr. Schlegel dit : *Lupus, etiam proscriptus, quasi qui lupi instar latebras in locis desertis quaerere cogitur* (Havniæ, 1829, in-4^o). Suivant le Gragas, celui qui portait secours au proscrit devenait lui-même Vargr. Voy. Schlegel, *Codex juris Islandorum antiquissimus*, etc., t. I, p. 97 et suiv.

(2) Pardessus, *Loi salique*, p. 612. *Decretio Childeberti regis*, chap. VII. Pertz, *Legum* t. I, p. 10.

sition, soit par lui-même, soit par les membres de sa famille (1). Ce perturbateur de l'ordre social devait être exclu de la communauté nationale, aussi longtemps qu'il n'avait pas exécuté la condamnation. Aussi la mise hors la loi n'était-elle pas, en général, irrévocable. Le violeur des tombeaux pouvait rentrer dans son pays et récupérer ses droits lorsqu'il avait traité avec les parents du mort. Le justiciable récalcitrant obtenait la même faveur lorsqu'il acquittait les compositions dont il était tenu (2.)

Les documents législatifs de l'époque mérovingienne prévoient quelques cas de mise hors la loi qui ne figurent pas dans la loi salique. Suivant un capitulaire additionnel à cette loi, souvent attribué à Clovis, la femme ingénue qui épouse un esclave est privée de la protection sociale; elle devint *aspellis* (3). Nous avons déjà cité un édit de Chilpéric I^{er}, mettant hors la loi le vagabond dépourvu de moyens d'existence et complètement incapable de payer les compositions auxquelles il pourrait être condamné (4).

(1) La loi salique faisait, en effet, intervenir la famille. *Lex emendata*, LXI. Texte de Merkel, LVIII.

(2) *Lex emendata*, loc. cit.

Les monuments historiques de l'époque mérovingienne sont peu explicites au sujet de la mise hors la loi; mais de nombreux renseignements se trouvent dans les sources juridiques du droit islandais et scandinave. On peut aussi consulter avec fruit un document postérieur aux siècles qui font l'objet de cette étude. C'est le capitulaire de Louis I^{er} de 817. Pertz, *Legum* t. I, p. 210.

(3) *Chlodovechi regis capitula pacto legis salicae addita*, chap. V. Pertz, *Legum* t. II, p. 5. Gengler, *Glossar zu den germanischen Rechtsdenkmälern*, v^o *Aspellis*. Pardessus, *Capita extravagantia*, V, p. 550.

(4) *Chilperici regis edictum*, chap. IX. Pertz, *Legum* t. II, p. 11.

III. L'EXIL.

A côté de la perte des cheveux, qui était une flétrissure, et de la perte de la paix, qui était l'anéantissement des droits civils, les lois pénales des Francs plaçaient l'exil à perpétuité ou à temps.

La loi salique veut que celui qui déterre un cadavre soit chassé du pays où le crime a été commis, jusqu'à ce qu'il ait traité avec les parents du mort et que ceux-ci aient demandé que le profanateur du sépulcre soit autorisé à rentrer dans sa patrie (1). La loi ripuaire condamne à l'exil perpétuel celui qui tue un de ses parents ou commet un inceste (2). Chez les Francs saliens, nous voyons exiler les auteurs d'une foule de crimes divers. Le décret de Childebert II, de 596, inflige l'exil à l'auteur d'un rapt qui s'est réfugié dans une église et y a épousé la femme ravie (3). L'édit de Clotaire II, de 614, punit de l'exil celui qui épouse une religieuse et la religieuse qui a consenti à ce mariage (4). Un capitulaire de date incertaine et d'une authenticité douteuse permet d'exiler ceux qui composent ou chantent des chansons attentatoires à l'honneur d'autrui (5).

On condamnait encore à l'exil les espions (6), les rebelles (7), les brigands (8), les auteurs d'un crime de

(1) *Lex emendata*, LVII, 5. Texte de Merkel, LV, 2.

(2) T. LXXI, 2.

(3) C. IV. Pertz, *Legum t. I*, p. 9.

(4) Chap. XVIII. Pertz, *ibid.*, p. 15.

(5) Walter, *Corpus juris germanici antiqui*, t. II, p. 26.

(6) Grégoire de Tours, liv. V, 14.

(7) Frédégaire, LIV. *Vita S. Leodegarü*, I et VII, Dom Bouquet, t. II, pp. 454, 612, 615.

(8) Grégoire de Tours, liv. X, 21.

lèse-majesté (1). L'exil entraînait ordinairement la confiscation des biens (2) et jouait un grand rôle dans les dissensions religieuses et politiques de l'époque (3).

Il ne faut pas confondre l'exil avec l'obligation de résider sur un point déterminé du territoire ou dans un monastère. Cette espèce de relégation était une sorte de peine disciplinaire, un moyen de préservation ou de contrainte, dont les rois francs usaient souvent à l'égard de ceux qui contariaient leur politique (4).

IV. L'AMENDE ET LA CONFISCATION GÉNÉRALE.

Nous trouvons ensuite deux peines pécuniaires, l'amende et la confiscation générale du patrimoine des condamnés.

Les rois et les juges des temps mérovingiens connaissaient l'amende, non-seulement avec ce caractère spécial et mixte qui constitue la composition, mais encore avec le caractère exclusivement pénal qu'elle présente dans la législation criminelle des peuples modernes. On châtiait par la dépossession partielle de son avoir le coupable dont la conduite n'était pas assez répréhensible pour mériter la privation totale du patrimoine. Sous le règne de Childébert II, l'homme libre qui profanait le dimanche, en se livrant à un travail autre que celui de la préparation des aliments, encourait une amende de quinze sous d'or (5).

(1) Grégoire de Tours, liv. V, 50; liv. VII, 56; liv. VIII, 44.

(2) Voy. la plupart des passages cités et Grégoire de Tours, liv. III, 12; liv. IV, 15, 20; liv. VII, 27; liv. IX, 26.

(3) Grégoire de Tours, liv. III, 12; IV, 15, 20; V, 19, 28; VI, 11; VII, 27; IX, 26.

(4) Grégoire de Tours, V, 5, 19, 50; VIII, 44; Frédégaire, XXIV, LI. *Vita S. Leodegarii*, III. Dom Bouquet, t. II, pp. 421, 455, 615.

(5) Décret de 596, chap. XIV. Pertz, *Legum* t. I, p. 10. Comp. Pédit de Gontran, de 585 (Pertz, *ibid.*, p. 5). Pour les esclaves qui commettent ce délit, voy. ci-après le n° VI (peines corporelles).

A l'époque de Clotaire II, les juges infligeaient une amende du même taux à ceux qui refusaient de s'associer aux mesures prescrites par le comte de leur résidence, pour la recherche et la poursuite des voleurs (1). Carloman, fils de Charles-Martel, ordonna aux juges de condamner à une amende de quinze sous d'or les chrétiens qui se livraient à des pratiques payennes (2).

Grégoire de Tours parle d'évêques condamnés à des amendes proportionnelles à leurs facultés, parce qu'ils avaient empiété sur les prérogatives royales (3). Il raconte que le duc Erpon, l'un des favoris du roi Gontran, fut condamné à une amende de sept cents pièces d'or et dégradé de son emploi, parce qu'il avait laissé échapper Mérovée, fils de Chilpéric I^{er} (4). Il rapporte que, par suite d'un décret de ce dernier, les pauvres et les serviteurs de l'Église furent obligés, contrairement à la coutume reçue, de payer l'amende, pour ne pas avoir marché avec l'armée (5). Plusieurs compositions, fixées par la loi salique, étaient de véritables amendes. Telle était notamment l'amende de quinze sous d'or infligée à ceux qui se montraient rebelles aux ordres de la justice (6), aux Rachinbourgs qui refusaient de juger ou d'appliquer la

(1) Décret de 595, chap. IX. Pertz, *ibid.*, p. 15.

(2) Capitulaire de Carloman, de 745, chap. IV. Pertz, *ibid.*, p. 18.

(3) ... *Qui ... reliquos juxta possibilitatem condemnarent episcopos*, liv. VI, 26. L'un des évêques dut payer mille pièces d'or.

(4) Grégoire de Tours, liv. V, 14.

(5) *Id. ibid.*, 27.

(6) Refus des parties de comparaître après une assignation (*Lex emendata*, I, 1, 2), refus des témoins de comparaître ou de déposer (LI, 2, 5), refus de restituer un objet mobilier après une triple sommation (LIV), refus de payer une dette après sommation légale (LII, 1).

Texte de Merkel, I, 1, 2; XLIX; LII; L, 1.

loi (1), aux citoyens qui fournissaient des aliments ou un asile aux condamnés mis hors la loi (2), à ceux qui renversaient un monument funéraire (5).

La confiscation générale des biens, qui était souvent l'accessoire de l'exil et de la peine capitale, existait aussi à titre de peine principale et séparée (4). La loi salique prononce la confiscation générale contre ceux qui refusent de comparaître au tribunal du roi et d'exécuter les condamnations judiciaires qui existent à leur charge (5). La loi ripuaire commine la même peine contre ceux qui trahissent le roi, tuent un de leurs parents ou commettent un inceste (6). Un capitulaire attribué à Clovis assigne au fisc le patrimoine de la femme libre qui épouse un esclave (7), ainsi que les biens des ravisseurs et de ceux qui détermi-

(1) *Lex emendata*, LX, 2, 5.

(2) *Ibid.*, LIX.

(5) *Ibid.*, LVII, 2. On peut encore citer les faits prévus aux titres XV, 4, XXIX, 51, LXIX, 1, 2, 5.

(4) La confiscation des biens était l'accessoire de l'exil. Voy. ci-dessus, p. 118.

(5) *Lex emendata*, l. LIX. Texte de Merkel, t. LVI et *Novellæ*, 150. *Childeberti regis capitula pacto legis salicæ addita*, chap. VI. Pertz, *Legum* t. II, p. 8. Merkel, p. 42. Pardessus, *Capita extravagantia*, XVIII. Ainsi que Pardessus le fait observer (p. 409), dans la phrase *et omnes res eorum erunt suas*, le mot *suas* se rapporte évidemment au roi. Walter (§ 717, n° 1) a tort de voir ici une exception à la règle suivant laquelle les biens du justiciable récalcitrant étaient attribués au fisc. Montesquieu a commis une erreur analogue, en concluant de la même phrase que les biens des antrustions ne pouvaient être confisqués pour refus de comparaître en justice (*Esprit des lois*, liv. XXXI, chap. VIII). Les coupables étaient, en outre, mis hors la loi. Voy. ci-dessus, p. 114.

(6) Tit. LXXI, 1, 2.

(7) *Chlodovechi regis capitula pacto legis salicæ addita*, chap. V, 1. Pertz, *Legum* t. II, p. 5.

ment le fils ou la fille d'un autre à se marier sans l'assentiment de ses parents (1). On voit également infliger cette peine aux homicides qui abandonnent le pays où ils ont commis leur crime (2). Il semble même que, chez les Francs saliens, dans les derniers temps de la dynastie mérovingienne, la confiscation des biens était devenue l'accessoire obligé de toute condamnation capitale (5).

Il est certain que les rois de la première race manifestaient une prédilection marquée pour la confiscation. De même que les Césars dégénérés dont ils avaient renversé la domination et recueilli l'héritage, ils y voyaient un moyen de remplir les coffres du trésor, d'alimenter leurs prodigalités et de satisfaire la cupidité de leurs partisans. Les chroniqueurs et les hagiographes parlent sans cesse de patrimoines confisqués au profit du roi ou du fisc, de maisons et de terres enlevées aux uns pour être données aux autres. L'auteur de la chronique attribuée à Frédégaire dit, en termes formels, qu'on inventait des accusations de lèse-majesté, sans autre mobile que le désir coupable de faire

(1) Même capitulaire, chap. VI, 1. Les ravisseurs et les séducteurs étaient, en outre, dans certains cas, punis de mort. Voy. *Bull. de l'Académie*, 2^e série, t. XLIV, p. 421.

(2) Grégoire de Tours, liv. V, 5.

(5) Telle est, du moins, la conclusion qu'on peut tirer d'un capitulaire de Charlemagne, de 809, qui renferme la disposition suivante, à l'égard des condamnés qui ont obtenu grâce de la vie : *Primum omnium de illis causis pro quibus judicatus fuerit ad mortem nullam potest facere repetitionem, quia omnes res suae, secundum judicium Francorum, in publico fuerunt revocatae. Et si aliquid in postmodum postquam ei vita concessa est, cum justitia acquirere potuerit in sua libertate teneat et defendat secundum legem. Capitulare aquisgranense, A. 809. Pertz, Legum t. I, p. 155.*

Il n'en était pas de même chez les Francs ripnaires. La loi ripuaire (t. LXXXI) attribue aux héritiers légitimes le patrimoine de l'homme pendu pour vol.

tomber les biens des condamnés au pouvoir du fisc (1). Grégoire de Tours n'est pas moins explicite. Il affirme que Chilpéric, qu'il nomme le Néron et l'Hérode de son temps, punissait injustement ses sujets pour avoir un prétexte de s'emparer de leur patrimoine (2).

Les biens des condamnés n'étaient pas toujours attribués au fisc ou au roi. Les auteurs de certains délits étaient privés de leur patrimoine, en ce sens que celui-ci passait immédiatement à leurs héritiers légitimes. Un décret de Childebert II, de 596, qui punit de mort l'inceste entre parents d'un degré très-rapproché, porte que les autres parents qui contractent un mariage irrégulier et qui, malgré les avertissements de l'autorité religieuse, continuent à cohabiter, seront exclus du palais du roi et dépouillés de leurs biens au profit de leurs héritiers (*et omnes facultates suas parentibus legitimis amittat* (3)). Le décret place dans la même position l'auteur d'un rapt et la femme qui a consenti à épouser son ravisseur (4). Un édit de Chlotaire II, de 614, renferme une règle de même nature, applicable à ceux qui épousent une religieuse. Les époux sont séparés, conduits en exil, et leurs biens passent à leurs héritiers (5).

(1) Chap. XXXI. Dom Bouquet, t. II, p. 421. Ebroïn, maire du palais, continua ces traditions. Voy. *Vita S. Leodegarii*, XII. Dom Bouquet, *ibid.*, p. 619.

(2) Grégoire de Tours, liv. V, 3. Voy. encore, liv. IV, 15; liv. V, 40; liv. IX, 10, 19. 58.

(3) *Childeberti II regis decretio*, chap. II. Pertz, *Legum* t. I, p. 9. Voy., pour le cas où l'inceste est puni de mort, *Bull. de l'Académie*, 2^e série, t. XLIV, p. 421, note 2.

(4) Pertz, *ibid.*, chap. IV. Voy. la note 1 de la p. 121.

(5) Chap. XVIII Pertz, *Legum* t. I, p. 15. Voy., pour le cas où l'enlèvement d'une religieuse est puni de mort, les *Bull. de l'Académie*, 2^e série, t. XLIV, pp. 420 et suiv.

Chez les Germains du Nord, on distinguait entre la confiscation des meubles et celle des immeubles. La dernière n'avait lieu que pour les crimes les plus graves (1). Chez d'autres peuples germaniques, on connaissait une confiscation partielle du patrimoine (2). Rien de pareil n'existait chez les Francs. La confiscation s'y étendait à tous les biens du condamné; elle frappait les immeubles comme les meubles, les alleux comme les bénéfices.

V. PEINES PRIVATIVES DE LA LIBERTÉ.

Les peines privatives de la liberté ne manquaient pas plus que les peines pécuniaires. Elles se manifestaient sous la double forme de l'emprisonnement et de la condamnation aux travaux publics.

Les prisons n'existaient pas seulement pour garder les accusés qui attendaient leur jugement; elles étaient des lieux de réclusion, destinés à l'exécution d'une peine proprement dite consistant dans un emprisonnement temporaire ou perpétuel.

Parmi les exemples rapportés par Grégoire de Tours, nous nous contenterons de citer les suivants. Les individus qui, à l'instigation de Frédégonde, s'étaient rendus à Mar-heim pour assassiner Childebert II, subirent un traitement fort différent; les moins coupables furent condamnés à l'emprisonnement (*carceribus mancipati*), tandis que les

(1) *Frostatingslag*, P. III, 5, 41. Magnus, *Gula-Things-laug*, *Manhelgi bólk*, chap. VI.

(2) Par exemple, chez les Alamans, les profanateurs du dimanche étaient, dans certains cas, punis de la confiscation du tiers de leurs biens (*Lex Alamannorum*, XXXVIII, 5).

autres furent cruellement mutilés (1). Gontran fit condamner à l'emprisonnement perpétuel un homme soupçonné d'avoir voulu attenter à ses jours (2). Quelques années auparavant, un évêque, que ses clercs accusaient d'incontinence, fut condamné à subir une détention sévère (*ardua custodia*) (3). La constitution de Childebert I^{er} déclare passible d'emprisonnement (*inclusione dignus*) l'ingénu qui, malgré les avertissements des prêtres, profane les fêtes religieuses par la débauche ou en promenant des danses à travers les campagnes (4). Un capitulaire de Carloman, de 742, commine un emprisonnement d'un an à charge des religieux, un emprisonnement de deux ans à charge des prêtres qui se livrent à la fornication (5).

Quelquefois la condamnation portait que le coupable serait nourri au pain et à l'eau (6). D'autres fois il était mis aux fers, entravé dans les ceps ou chargé de chaînes (7).

(1) Grégoire de Tours, X, 48.

(2) *Id.*, VIII, 44.

(3) *Id.*, VI, 55.

(4) Pertz, *Legum* t. 1, p. 1. Le décret dit que, si le profanateur est esclave, il doit recevoir cent coups de fouet. Le texte de la constitution parvenu jusqu'à nous renferme une lacune concernant la peine à infliger à l'homme libre; mais Delandé complète ainsi la phrase mutilée : *Si vero ingenuus aut honestior fortasse persona est, distincta inclusione digna* (In *Suppl. Concil. Galliae*, p. 56. Pertz, *loc. cit.*).

(5) Chap. VI. Pertz, *Legum* t. 1, p. 17. Le prêtre subissait en outre la flagellation.

(6) Capitulaire cité à la note précédente.

(7) *Oneratum ferro recludi praecipit in carcere ... oneratum catenis recludi in carcerem*. Grégoire de Tours, V, 48 et 50. On déposa près du sépulchre de saint Médard les fers et les chaînes des captifs qu'il avait délivrés (liv. IV, 19).

Il arrivait aussi que la détention fut subie dans une maison religieuse (1).

L'existence de la peine des travaux publics est tout aussi clairement établie par les documents contemporains. Ce mode de répression était incontestablement usité chez les Francs, comme chez les autres peuples germaniques qui s'établirent sur les ruines de l'empire romain. Le condamné devenait une sorte d'esclave public, mis à la disposition des agents de l'autorité royale.

Grégoire de Tours rapporte un jugement qui est de nature à dissiper tous les doutes. Deux serviteurs des enfants de Childébert II, Droctulf et sa concubine Septimine, accusés de maléfice et de lèse-majesté, furent jugés et condamnés, le premier à cultiver les vignes royales, la seconde à tourner la meule et à préparer chaque jour les farines nécessaires à la nourriture des femmes qui habitaient le gynécée (2).

Il fallait que les Francs fussent bien habitués à voir infliger cette peine, puisque leurs rois n'hésitaient pas même à l'appliquer à des hommes d'une condition élevée qui leur étaient remis comme otages. Théodoric et Childébert I^{er} s'étant engagés, sous serment, à ne pas se livrer à des actes d'hostilité, se donnèrent réciproquement des otages, parmi lesquels figuraient des descendants de familles sénatoriales des Gaules. De nouvelles discordes ayant

(1) Grégoire de Tours, V, 21.

Une loi des Lombards ordonnait à chaque juge d'avoir dans sa résidence une prison souterraine, pour y faire enfermer les voleurs pendant deux ou trois ans (Loi de Luitprand, chap. LXXX. Gengler, p. 562).

(2) Grégoire de Tours, IX, 58.

surgi entre eux, ils dévouèrent les otages aux travaux publics (*ad servitium publicum sunt addicti*) (1).

Un passage de Grégoire de Tours permet de supposer que les condamnés aux travaux publics étaient souvent distribués entre les favoris du roi (2).

VI. LES PEINES CORPORELLES.

Les peines corporelles étaient nombreuses et se distinguaient par leur caractère odieux et barbare. Il n'est presque pas possible d'ouvrir un auteur contemporain, sans rencontrer le hideux tableau d'hommes flagellés, torturés, mutilés avec une rigueur inexorable.

On peut diviser ces peines en trois espèces principales, la flagellation, la castration et les mutilations proprement dites.

La loi salique inflige la peine de la flagellation ou des coups aux esclaves qui volent, hors d'une habitation, un objet valant deux deniers; aux esclaves qui ont des rapports illicites avec une femme de leur condition, et aux femmes esclaves coupables d'un crime à raison duquel la loi inflige à l'esclave mâle la peine de la castration (5). Les

(1) Grégoire de Tours, III, 15. Voy. Loi des Alamaus, t. XXXIX, 2. Loi des Visigoths, liv. VI, t. II, 1.

(2) Liv. III, 15.

(5) *Lex emendata*, XIII, 1; XXVII, 5; XLII, 1, 5, 15. Merkel, XII: XXV, 5; XL, 1, 2, 6. Les divers manuscrits ne sont pas toujours d'accord sur le nombre des coups à infliger à ces esclaves. Pour l'esclave voleur d'un objet valant deux deniers, la *Lex emendata* et le texte publié par Merkel commencent 120 coups de fouet; mais l'esclave peut se racheter en payant trois sous d'or. Le nombre des coups est le même pour l'esclave qui a commis un vol à la suite duquel un ingénu doit payer une composition de trente-cinq sous d'or; mais l'esclave subit, en outre, la castration. A l'esclave qui a des rapports illicites avec une

capitulaires appliquent souvent ce châtimeut aux esclaves, là où l'homme libre ne subit qu'une peine pécuniaire. La Constitution de Childebert I^{er}, de 554, ordonne de donner cent coups de fouet à l'esclave qui profane les fêtes religieuses par l'ivresse, par des chants bruyants ou en exhibant des danseuses (*bansatrices*) (1). Suivant le pacte de Childebert II et de Clotaire II, de 595, l'esclave qui vole un objet de la valeur d'un trémissis doit recevoir deux cents coups de fouet (2). Selon le décret de Childebert II, de 596, l'esclave qui, malgré l'avertissement des prêtres, profane le dimanche, en se livrant à un travail autre que la préparation des aliments, doit être flagellé, à moins qu'il ne paye trois sous d'or (5).

Dans le droit primitif des Germains, c'était seulement à l'armée et par ordre des prêtres, agissant comme organes de la divinité, que le supplice des coups pouvait être infligé aux hommes libres (4). C'était, en effet, un supplice servile, et la loi salique, fidèle aux traditions nationales, ne l'avait infligé qu'aux esclaves. Mais il s'en faut de beaucoup que cette règle fût scrupuleusement respectée par les rois et les juges de l'époque mérovingienne. Les documents contemporains nous fournissent de nombreux exemples de coups de verges donnés à des personnages

femme esclave, la *Lex emendata* inflige 120 coups, tandis que le texte de Merkel le condamne à recevoir 500 coups; mais les deux manuscrits l'admettent à se racheter moyennant trois sous d'or. Quant à la femme esclave, coupable d'un crime entraînant la castration pour l'esclave mâle, elle doit recevoir 240 coups ou payer six sous d'or.

(1) Pertz, *Legum* t. I, p. 1. Ducange, v^o *Bansatrices*.

(2) Chap. VI. Pertz, *ibid.*, p. 8.

(5) Chap. XIV. Pertz, *ibid.*, p. 10.

(4) Tacite, *Germ.*, VII.

appartenant aux rangs les plus élevés de la société franque. Gontran fit cruellement flageller l'abbé de la ville de Cahors (1). Dagobert I^{er} traita de la même manière le duc Sadrégisile (2). L'une des veuves de Caribert fut fouettée par ordre de l'abbesse du monastère où on l'avait confinée (3). Childebert II fit attacher à un arbre et battre de verges un citoyen noble nommé Bodillon (4). Un capitulaire de Carloman, de 742, ordonne de flageller les prêtres, les moines et les religieuses qui se livrent à la fornication (5). Chez les Francs établis dans les Gaules, comme chez d'autres peuples de race germanique, les ingénus étaient souvent condamnés à cette peine; mais Grimm se trompe en affirmant que l'homme libre qui subissait ce traitement était réduit à la condition d'esclave. Il n'existe aucun document contemporain qu'on puisse invoquer à l'appui de cette opinion (6).

(1) Grégoire de Tours, VII, 50.

(2) *Gesta Dagoberti*, VI. Dom Bouquet, t. II, p. 581.

(3) Grégoire de Tours, IV, 26.

(4) *Fredegarii chronicum continuatum*, XLV. Dom Bouquet, t. II, p. 450. Il est vrai que le chroniqueur ajoute que Childebert II, en procédant de la sorte, agissait contre la loi. On trouve la même remarque dans la chronique de Moissac, *ad a.* 670. Dom Bouquet, t. II, p. 632. Voy. encore Grégoire de Tours; V, 49; VII, 15, 58; X, 49.

(5) Chap. VI. Pertz, *Legum* t. I, p. 17.

(6) Grimm invoque la loi des Visigoths (liv. III, t. III, 1); mais, ainsi que Wilda le fait observer (p. 514), il s'agit là d'un cas où la flagellation était simplement l'accessoire de la perte de la liberté. La loi des Visigoths renferme, en effet, un grand nombre de passages où les hommes sont soumis à la peine des coups, sans perte de leur liberté (Voy. liv. III, t. V, 16, 17; liv. VI, t. IV, 2, 5, t. V, 42; liv. VIII, t. I, 10, t. III, 6, n° 10, t. IV, 15; liv. IX, t. I, chap. 2. D'ailleurs, la loi des Visigoths ne saurait être alléguée dans l'espèce. Plus tard, sous Charlemagne, on trouve des dispositions qui infligent expressément la peine des coups aux hommes

Quelquefois le législateur mérovingien ordonne d'infliger le supplice des coups sans déterminer leur nombre. Il se contente alors de dire : *Dorsum suum componat* (1). Mais tandis que, chez les autres nations germaniques, ce pouvoir arbitraire du juge constituait la règle, il ne formait qu'une exception chez les Francs qui vivaient sous le sceptre des descendants de Clovis. Les exemples cités suffisent pour prouver que le nombre des coups était, en général, soigneusement déterminé (2). Il se présente même ici une particularité curieuse. La loi salique, en fixant le nombre des coups, préfère le système duo-décimal (120, 240), tandis que les autres codes de cette époque appliquent le système décimal (50, 100, 150, 200, 500) (5).

Le condamné recevait les coups sur son dos nu, au moyen de lanières de cuir ou de baguettes de l'épaisseur du petit doigt (4). Il était ordinairement étendu sur un banc (5); mais ce mode d'exécution n'était pas obligatoire. On liait souvent le patient à un tronc d'arbre (6), ou on

libres. Voy. le capitulaire de 805 (*Capitula quae in lege salica mittenda sunt*), chap. XV. Pertz, *Legum* t. I, 115.

(1) Décret de Childebert II de 596, chap. XIV. Pertz, p. 10.

(2) C'était surtout chez les Alamans et les Frisons que le nombre des coups était abandonné à l'arbitrage du juge. Voy. Loi des Alamans, XXXVIII, 2, LXXVIII, 2. Loi des Frisons, III, 7.

(5) *Lex emendata*, loc. cit. Voy., pour l'application du système décimal, la loi des Visigoths, liv. III, t. II, 5; t. III, 9; t. IV, 15; t. IV, 17. Loi des Bavares, t. VIII, chap. VI; t. XI, chap. I, § 2, chap. IV, § 5. Loi des Burgondes, t. XXX. Grimm, *Rechtsalterthümer*, p. 705.

(4) *Lex emendata*, XIII, 4; XLII, 1, 5, 8. Grégoire de Tours, VI, 55 : *extensus ... toris triplicibus caesus est*.

(5) *Lex emendata*, XLII, 1, 8.

(6) *Fredegarii chronicum continuatum*, XLV. Dom Bouquet, t. II, p. 450.

l'étendait entre deux poteaux (1). Quelquefois même son corps était étiré à l'aide de poulies (2).

La castration était plus rarement appliquée. La loi salique y condamne les esclaves qui volent des objets d'une certaine valeur (5) ou entretiennent un commerce illicite avec une femme esclave, quand celle-ci meurt des suites de leur incontinence (4); mais, dans les deux cas, le délinquant peut s'affranchir de cette peine en payant tantôt trois sous et tantôt six sous d'or. La loi ripuaire inflige le même châtement à l'esclave qui entretient des rapports irréguliers avec une femme de condition servile, sans exiger, comme la loi salique, que la femme ait perdu la vie. Ici encore le coupable peut se libérer de la peine par une composition de trois sous d'or (5).

Les mutilations étaient fréquentes. Elles formaient le préliminaire habituel de toutes les exécutions capitales. Aux condamnés pour crime de lèse-majesté on coupait, avant l'exécution, les mains, les pieds, les oreilles et les

(1) Grégoire de Tours, IX, 58; X, 15.

(2) *Idem.*, VI, 55; X, 15.

(5) *Lex emendata*, XIII, 2; XLII, 5 et 4. Textes de Merkel et de Gengler, t. XII et XL, 2. Si la valeur de l'objet volé est de quarante deniers, l'esclave subit la castration. Si le vol est de telle nature qu'un ingénu dût être condamné, pour l'avoir commis, à payer une composition de trente-cinq sous d'or, l'esclave subit en outre la flagellation. Voy. ci-dessus, p. 126.

(4) Tit. XXVII, 4. Tit. XXV, 5, du texte de Merkel. Quand la femme n'est pas morte, l'esclave reçoit 120 coups de fouet, à moins qu'il ne paye trois sous d'or (Article 5).

(5) Tit. LX, 20. D'autres lois germaniques renferment cette peine. Chez les Frisons, elle était l'accessoire de la peine de mort infligée au chef de sacrilège (Voy. *Bull. de l'Académie*, 2^e série, t. XLIV, p. 424). Chez les Visigoths, on châtrait les pédérastes (Liv. III, t. V, 7).

narines (1). On coupait les oreilles aux individus condamnés aux travaux publics (2). On brûlait avec des fers ardents les joues des femmes condamnées à la même peine (3). Mais les mutilations étaient également infligées à titre de peine principale. La loi ripuaire exige qu'on coupe le pouce de la main droite du notaire qui dresse un faux acte de vente, à moins qu'il ne veuille se racheter en payant cinquante sous d'or (4). Chilpéric donna à ses juges l'ordre de condamner à avoir les yeux arrachés tous ceux qui oseraient mépriser ses commandements (5). Parmi les individus accusés d'avoir attenté à la vie de Childebert II, les uns eurent les mains amputées, tandis que les autres, le nez et les oreilles coupées, furent livrés à la risée publique (6). Frédegonde fit couper les pieds et les mains d'un clerc qui avait mal exécuté les ordres qu'elle lui avait donnés (7). Un capitulaire de date incertaine ordonne d'abattre la main droite du faux monnayeur (8).

(1) Voy. notre Étude sur les peines capitales dans la législation mérovingienne. *Bull. de l'Académie*, 2^e série, t. XLIV, p. 457.

(2) Grégoire de Tours, liv. IX, 58.

(3) *Id.*, *ibid.*

(4) T. LXI, 4. Le texte dit *cancellarius*. Les officiers nommés *cancellarii* remplissaient alors les fonctions qui furent plus tard confiées aux notaires. Voy. Ducange, *V^{is} Notarius et Cancellarius*.

(5) Grégoire de Tours, liv. VI, 46.

(6) *Id.*, X, 18.

(7) Grégoire de Tours, VII, 20. La même reine fit couper les mains des cuisiniers et des boulangers qui avaient été les témoins passifs des outrages que sa fille Rigonthe avait subis de la part du duc Didier (*Ibid.*, chap. XV).

(8) Walter, t. II, p. 25. L'authenticité du capitulaire est douteuse, mais on trouve la même disposition dans le capitulaire de Louis le Pieux de 817, chap. XIX, et dans celui de Charles le Chauve, de 864, article 17. Pertz, *Legum* t. I, pp. 215 et 492.

Les mutilations étaient très-fréquentes dans les lois des autres peuples germaniques. Grimm, *Rechtsalterthümer*, p. 706.

VII. LA DÉGRADATION DE L'HOMME LIBRE.

Peut-être faut-il aussi, indépendamment de la condamnation aux travaux publics, ranger la perte de la liberté personnelle au nombre des peines. Suivant la loi salique, l'homme et la femme libre qui épousent une femme ou un homme esclave deviennent, à l'instant même, les esclaves du maître de leur conjoint (1). La même règle figure dans la loi ripuaire; mais celle-ci ajoute: « Si un affranchi » tabulaire a épousé une esclave attachée aux domaines » du roi ou à une église, ou l'esclave d'un tabulaire, il » deviendra esclave comme elle. S'ils ont seulement des » liaisons criminelles, l'affranchi tabulaire sera condamné » à payer sept sous et demi..... Si c'est une femme affran- » chie tabulaire qui a commis ce méfait, elle sera réduite » à la condition d'esclave avec sa postérité (2). » On peut dire, à la vérité, que cette dégradation, au lieu de constituer une peine proprement dite, n'est autre chose que l'une des formes de ces abdications volontaires de la liberté, dont Tacite atteste l'usage parmi les Germains et qui se trouvent mentionnées dans plusieurs formules de l'époque mérovingienne (3). Mais il n'en est pas moins vrai que,

(1) *Lex emendata*, XIV, 11; XXVII, 5. Texte de Merkel, pp. 54, 58, 61. La *Lex emendata* ne parle pas de la femme ingénue qui épouse l'esclave d'autrui; mais la raison de décider est absolument la même pour elle que pour l'homme ingénu qui épouse une esclave d'autrui. Le § 6 du titre XXV du manuscrit I de Pardessus le dit d'ailleurs en termes exprès (p. 14). D'autres raisons sont données par Pardessus, p. 371. Voy. aussi *Lex Alamannorum*, t. XVIII.

(2) *Loi ripuaire*, LX, 9, 10, 11, 17, 18.

(3) Tacite, *Germ.*, XXIV. Formules de Marculfe, liv. II, 28; de Sirmont, 10; de Mabillon, 2, 5, 9, 19, 25.

dans la plupart des codes germaniques, la déchéance de la liberté personnelle est formellement classée parmi les peines proprement dites (1).

Au surplus, cette peine n'est pas nécessaire pour faire apprécier le caractère et la portée du système de répression usité chez les Francs. Les autres châtimens que nous avons passés en revue prouvent assez que les conquérans des Gaules, quand ils punissaient les malfaiteurs, étaient loin de se laisser guider par les sentimens de commisération et d'humanité qu'on leur a gratuitement attribués.

(1) Loi des Bavares, t. I, chap. XI, 4; t. VII, chap. XVIII. Loi des Alamans, t. XXXVIII, 4; t. XXXIX, 2. Loi des Burgondes, t. XXXV, 5; t. XXXVI. Loi des Visigoths, liv. III, t. II, 2; liv. VI, t. II, 1; t. III, t. liv. VII, t. VI, 2. Loi de Lintprand, IV, 2, 6; VI, 68.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 7 février 1878.

M. le chevalier DE BURBURE, vice-directeur, occupe le fauteuil.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents: MM. L. Alvin, Guill. Geefs, Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, J. Leclereq, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, Godfr. Guffens, et Jos. Schadde, *membres*; Alex. Pinchart et Jos. Demannez, *correspondants*.

M. R. Chalon, *membre de la classe des lettres*, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. Gallait écrit qu'il a reçu une lettre de M. Willems, avec prière d'exprimer à ses honorables confrères tous ses regrets de ne pouvoir assister à la séance.

M. Gallait s'excuse en même temps d'être empêché lui-même de se rendre à l'Académie.

— MM. Willems, Schadde, Demannez et Baudry, nouvellement élus, ont envoyé des lettres de remerciement

pour la distinction dont ils ont été l'objet de la part de la classe.

— M. le Ministre de l'Intérieur envoie une expédition de l'arrêté royal, en date du 22 janvier, qui approuve l'élection de MM. Willems et Schadde.

— Le même haut fonctionnaire adresse :

1° Une expédition de son arrêté du 22 décembre conférant à M. Julien Dillens, lauréat du grand concours de sculpture de 1877, la pension instituée par disposition royale du 15 avril 1817. — Pris pour notification;

2° Une copie du quatrième rapport semestriel de M. Lauwers, lauréat du grand concours de gravure de l'année 1874. — Renvoi à l'examen de MM. Franck, Leclereq et Pinchart.

— Le même Ministre informe qu'il a invité le conseil d'administration de l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers à donner connaissance à M. Cuypers de l'avis émis par la classe, à la suite de l'examen qu'elle a fait du dixième rapport semestriel de ce lauréat.

— M. le secrétaire perpétuel annonce qu'il s'est empressé de transmettre au Ministre la réponse de la section permanente du jury des grands concours de composition musicale, au sujet des instructions à donner à M. Tinel, lauréat du dernier concours, avant son départ pour l'étranger.

RAPPORTS.

La classe entend la lecture de l'appréciation émise par MM. Balat et De Man sur le quatorzième rapport semestriel de M. Dieltiens, lauréat du grand concours d'architecture de 1871.

Cette appréciation sera communiquée à M. le Ministre de l'Intérieur.

CAISSE CENTRALE DES ARTISTES.

M. Éd. Fétis, secrétaire, annonce que le comité central s'est réuni avant la séance pour s'occuper de la situation administrative et financière de la caisse pendant l'année 1877.

Il donne lecture de l'Exposé de l'administration pendant cette année.

M. Alvin, trésorier, présente ensuite l'état général des recettes et des dépenses en 1877.

La classe vote des remerciements au comité, et particulièrement à MM. Fétis et Alvin, pour la manière dont ils continuent à gérer les intérêts de la caisse. Les rapports des deux honorables membres seront insérés dans l'Annuaire de 1879.

Conformément à l'article 5 du règlement de l'association, la classe a confié à MM. Alvin, Fétis, Gallait, Guillaume Geefs, Franck et Robert la mission de composer, avec le bureau annuel, le comité central pendant un nouveau terme de cinq années.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Hasselt (André Van). — OEuvres, prose, vol. V; Mélanges II, poésies en langue néerlandaise. Bruxelles, 1877; vol. in-12.

Le Paige. — Sur quelques propriétés de l'invariant quadratique simultané de deux formes binaires. Bruxelles, 1877; extr. in-8°.

— Note sur l'extension des théories de l'involution et de l'homographie. Bruxelles, 1877; extr. in-8°.

— Sur quelques points de géométrie supérieure. Bruxelles, 1877; extr. in-8°.

Bernier (Théod.). — La seigneurie de l'Esclatière à Hornues. Mons, 1878; extr. in-8°.

De Doss (Ad.). — Le Déluge, tableau musical sur des paroles de Turquety. (Piano et chant.) Liège; pet. in-4°.

— Maurice, opéra en 5 actes de A. De Wouters. (Piano et chant.) Liège; pet. in-4°.

De Croos (P.). — Ancien droit belge. Histoire du droit criminel et pénal dans le comté de Flandre, depuis les temps les plus reculés jusqu'à la fin du XVII^e siècle. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Hansen (C.-J.). — Platduitsch en Nederlandsch of het nederduitsch en de dietsche beweging. Anvers, 1878; br. in-12.

Maldeghem (R.-J. Van). — Le Trésor musical (musique profane), 15^e année, 1877. Bruxelles; br. in-4°.

Leboucq (H.). — Le « Foramen supra-condyleum internum » de l'humérus humain. Gand, 1877; br. in-8°.

Ministère de l'Intérieur. — Portefeuille de John Cockerill, 4^{me} volume, 1^{re} livraison (texte et planches), Liège, Paris; in-folio.

L'Illustration horticole, t. XXIV, 1877, livraisons 9 et 10. Gand; in-8°.

Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut. — Mémoires et publications, 1877. Mons; vol. in-8°.

Société royale de botanique de Belgique. — Bulletin, t. XVI, n° 2. Bruxelles, 1878; in-8°.

Messenger des sciences historiques, 5° et 4° livraisons de 1877. Gand; in-8°.

—

ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE.

K. statistisch-topographisches Bureau. — Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde, 1877, IV. und V. Heft. Stuttgart, 1877; 2 br. in-4°.

Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. — Zeitschrift, 12. Band, 6. Heft. — Verhandlungen, Bd. IV. Nos 8-10. Berlin, 1877; 4 br. in-8°.

Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin — Sitzungs-Berichte, Jahrgang 1877. Berlin; in-8°.

Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande. — Verhandlungen 55. und 44. Jahrgang. Bonn, 1877; in-8°.

Physikalische Gesellschaft zu Berlin. — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1872. Berlin, 1877; 2 vol. in-8°.

Académie de Metz. — Mémoires, 1875-76. Metz, 1877; vol. in-8°.

Geologische Reichsanstalt. — Jahrbuch, 1877, n° 5. Verhandlungen, 1877, nos 14-15.

K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. — Abhandlungen, 1876. Berlin, 1877; vol. in-4°.

Deutsche Akademie der Naturforscher. — Verhandlungen 58. Bd. — Leopoldina amtliches Organ, 11. Heft. Dresde, 1875-76; in-4°.

Nehring (Alfred). — Die quaternären Faunen von Thiede

und Westeregeln nebst Spuren des vorgeschichtlichen Menschen. Brunswick, 1878; br. in-4°.

Klug (Léopold). — Ueber die Kugeln, welche die Flächen eines Tetraeders berühren. Br. in-8°.

Listig (Joh.-B.). — Neue geometrische und dynamische Constanten des Erdkörpers. Gottingue, 1878; br. in-16.

Jendrassik (A.-E.). — Das neue physiologische Institut an der Universität zu Budapest. Budapest, 1877; in-4°.

AMÉRIQUE.

Connecticut Academy of arts and sciences. — Transactions, vol. IV, part. 1. New Haven, 1877; vol. in-8°.

Republica Mexicana. — Anales del Ministerio de Fomento, tomo II. Mexico, 1877; vol. in-8°.

Empire (L') du Brésil à l'Exposition universelle de 1876 à Philadelphie. Rio de Janeiro, 1877; vol. in-8°.

Ernst (A.). — Estudios sobre la flora y fauna de Venezuela. Caracas, 1877; br. in-4°.

FRANCE.

Oppert (J.). — La chronologie de la Genèse. Paris, 1878; br. in-8°.

Gosselet (J.). — Quelques documents pour l'étude des schistes de Famenne. Lille, 1877; extr. in-8°.

Saporta (de). — Les anciens climats de l'Europe et le développement de la végétation (Conférence). — Paris, 1878; br. in-4°.

Lenormant (Fr.). — La Monnaie dans l'antiquité, leçons professées en 1875-77, tomes I et II. Paris, 1878; 2 vol. in-8°.

Oppert (J.) et Ménant (J.). — Documents juridiques de l'Assyrie et de la Chaldée. Paris, 1877, vol. gr. in-8°.

Société géologique du Nord. — Annales, t. IV, 1876-77. Lille; vol. in-8°.

Société des antiquaires de la Morinie. — Recherches historiques sur les établissements hospitaliers de la ville de Saint-Omer, par L. Deschamps de Pas. — Bulletin historique, 101^e et 102^e livraisons. Saint-Omer, 1877; in-8°.

Société archéologique, historique et scientifique de Soissons. — Bulletin, tome VI. Soissons, 1876; vol. in-8°.

Académie des sciences, arts et belles-lettres de Dijon. — Mémoires, 5^{me} série, tome IV, 1877. Dijon; vol. in-8°.

—

GRANDE-BRETAGNE-IRLANDE ET COLONIES.

Royal Society of London. — Proceedings, vol. XXV, 1877, nos 173-185. Philosophical transactions, vol. CLXVI, part. 2; vol. CLXVII, part. 1. Catalogue of scientific papers, vol. VII, A-HYR. Londres, 1877; 9 br. in-8° et 5 vol. in-4°.

The journal of psychological medicine, vol. III, n° 2. Londres; vol. in-8°.

Statistical Society. — Journal, décembre, 1877. Londres; in-8°.

Royal Society of New South Wales. — Journal and proceedings, vol. X, 1876. Annual report of the department of mines, 1876. — Report of the council of education upon the condition of the public schools, 1876. — Kamilaroi, and other Australian languages, by William Ridley. Report of the construction and working of the railways of N. S. Wales, from 1872 to 1875, par J. Rae. — Climate of N. S. W. descriptive, historical, and tabular, par Russell. Sydney, 1877; 5 vol. in-8° et 5 in-4°.

Asiatic Society of Bengal. — Bibliotheca Indica: new series,

n^{os} 576-585 et 586. — Journal, vol. XLVI, part. 2. — Proceedings, n^o VI, 1877. Calcutta; 9 br. in-8^o et 2 in-4^o.

Geological Survey of India. — Memoirs, vol. XIII, 1^{re} et 2^{de} parties; memoirs (Paleontologia India). Ser. II, 2. — Records, vol. X, 1877, n^{os} 1 et 2. Calcutta, 1877; 4 br. in-8^o et 2 in-4^o.

Geological Society of London. — The quarterly journal, vol. XXXIII, 4^{me} partie. Londres; vol. in-8^o.

R. geological Society of Ireland. — Journal, vol. IV. 3^{me} et 4^{me} parties. Dublin, 1877; in-8^o.

R. Society of Edinburgh. — Proceedings, session 1876-77. — Transactions, vol. XXVII, 1^{re} partie. Édimbourg; 1 br. in-8^o et 1 vol. in-4^o.

R. Observatory of Cape of Good Hope. — Results of astronomical observations, 1874. Le Cap, 1877; vol. in-8^o.

Royal Observatory of Greenwich. — Observations made in the year 1875. Londres; vol. in-4^o.

Amirauté anglaise. — The nautical almanac and astronomical ephemeris for the years 1880 and 1881. Londres, 1876, 1877; 2 vol. in-8^o.

Radcliffe Observatory, Oxford. — Results of astronomical and meteorological observations, vol. XXXV. Oxford, 1877; vol. in-8^o.

Royal astronomical Society. — Memoirs, vol. XLIII, 1875-77. Londres; vol. in-4^o.

Dun Echt Observatory. — Publications, vol. II. Dun Echt, Aberdeen, 1877; vol. in-4^o.

British Association for the advancement of science. — Report of the 46th meeting. Londres, 1877; vol. in-8^o.

Linnean Society of London. — Zoology: Transactions, 2^{de} série, vol. I, 4^{me} partie; Journal, vol. XV, n^{os} 85-88; vol. XVI, n^{os} 89-92. Botany: Transactions, 2^{de} série, vol. I, 4^{me} partie; Journal, n^{os} 64-71. Londres, 1876-77; 2 br. in-4^o et 16 in-8^o.

HOLLANDE.

Donders en Engelmann. — Onderzoekingen gedaan in het physiologisch Laboratorium der utrechtse hoogeschool, 5^{de} reeks, V, 1^{ste} aflevering. Utrecht, 1878; br. in-8°.

Poswick (Eugène). — Notice historique sur la seigneurie de Nedercanne. Ruremonde, br. in-8°.

Eeden (Van). — Flora Batava, 259^e en 240^e aflevering. Leyde; 2 br. in-4°.

Vreede. — Appel à la presse indépendante. Petit catéchisme à l'usage des empereurs et des chancelleries modernes. Utrecht, 1878; br. in-12.

Kon. zoologisch Genootschap te Amsterdam. — Linnaeana, in Nederland aanwezig. — Aanwijzingen voor bezoekers van de tentoonstelling van Linnaeana, in Nederland aanwezig. — Rede ter Herdenking van den sterfdag van Carolus Linnaeus. — Plechtige herdenking van Linnaeus Leven en Werken (Cantate). Amsterdam, 1878; 4 br. in-8°.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. — 1. Afdeeling natuurkunde: Verhandelingen, XVII^{de} deel. Verslagen en mededeelingen, 2^{de} reeks, XI^{de} deel. Processen-verbaal van mei 1876 tot mei 1877. 2. Afdeeling letterkunde: Verhandelingen, IX^{de} en XI^{de} deel. Verslagen en mededeelingen, 2^{de} reeks, VI^{de} deel. — Jaarboek voor 1876. — Carmina latina, Pastor bonus etc. Amsterdam, 1877; 5 vol. in-4° et 5 in-8°.

Kon. instituut voor de taal- land- en volkenkunde enz. — Bijdragen, 4^{de} reeks, I^e deel, 2^{de} stuk. — Babad Tanah Djawi, in proza, javaansche geschiedenis, 2^{de} stuk. La Haye, 1877; 2 br. in-8°.

ITALIE.

Reale Osservatorio di Brera in Milano. — XII^e publication : Su alcuni temporali osservati nell' Italia superiore. Milan, 1877, br. in-4^o.

R. Accademia dei Lincei. — Atti (1877-78), volume II, 1^{er} et 2^d fasc. Rome, in-4^o.

Genocchi (A.). — Sopra la pubblicazione fatta da B. Boncompagni di undici lettere di Luigi Lagrange a L. Eulero. Rome, 1878; extrait in-4^o.

Spada (L.). — Descrizione mineralogica di alcune specie di pietre non descritte di Plinio e dal Corsi. Osimo, 1877; br. in-8^o.

Spula (L.). — Due settimane nell' Appennino centrale ovvero storia naturale e cenni storici di pioruco e suo territorio. Osimo, 1878; br. in-8^o.

Giovanni (V. di). — Principii di filosofia prima; 2^{de} édition, tome I. Palerme, 1878; vol. in-18.

— Notizie riguardanti la storia letteraria del seminario di Monreale. Palerme, 1878; br. in-8^o.

Papanti (G.). — La barba fatta per carità novelletta del canonico Lorenzo Panciatichi. Livourne, 1878; br. in-8^o.

Tolaro (Aug.). — Hortus botanicus Panormitanus sive plantae novae vel criticae quae in horto botanico panormitano coluntur descriptae et iconibus illustratae, tome I, pp. 1-72. Palerme, 1875-77; in-folio.

Omboni. — La Marocche, antiche merene mascherate da frane. Padoue, 1878; br. in-8^o.

R. Osservatorio di Brera in Milano. — Pubblicazioni, n^o XIII: Sopra alcuni Scandagli del cielo, etc. Milan, 1878; br. in-4^o.

Accademia reale delle scienze di Torino. — Annuario, 1877-78. Turin, 1877; br. in-8^o.

PORTUGAL.

Deslandes. — A Lombardia a Suissa e o Monto Rosa estudos e recordações por E. de Laveleye. Lisbonne, 1871; vol. in-8°.

SUÈDE-NORWÈGE.

Société royale des sciences à Upsal. — Nova acta, 1877. Upsal, 1877; vol. in-4°.

145
BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1878. — N^o 5.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 2 mars 1878.

M. HOUZEAU, directeur, président de l'Académie.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Edm. de Selys Longchamps, *vice-directeur*; J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, F. Duprez, E. Quetelet, H. Maus, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, Brialmont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, Folie, Alb. Briart, Crépin, Éd. Mailly, *membres*; E. Catalan, *associé*; F.-L. Cornet, G. Van der Mensbrugghe, Ch. Van Bambeke et Mourlon, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

La classe apprend avec un profond sentiment de regret la perte qu'elle vient de faire de trois de ses associés : M. Victor Regnault, de l'Institut de France, décédé à Paris le 17 janvier; le Père Secchi, directeur de l'Observatoire romain, décédé à Rome le 26 février; et M. Élias Fries, professeur à l'Université d'Upsal, décédé dans cette ville le 8 du même mois.

— M. le Ministre de l'Intérieur transmet un exemplaire de l'arrêté royal du 16 février, qui détermine les sujets des concours de 1882 et 1885, en vue du prix de 25,000 francs institué par le Roi.

— Le même haut fonctionnaire envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, la première livraison du quatrième volume de la publication intitulée : *Portefeuille de John Cockerill*; les livraisons 259 et 240, avec le titre et la table des matières du quinzième volume de la *Flora batava*, ainsi que la quatrième livraison de la première année, et la première livraison de la deuxième année de la *Revue des questions scientifiques*, publiée par la Société scientifique de Bruxelles. — Remerciements.

— Le comité pour la manifestation en l'honneur de M. Schwann remercie pour la souscription des membres de l'Académie.

— Les établissements scientifiques dont les noms suivent ont adressé leurs dernières publications :

L'Académie des sciences, à Amsterdam; les Sociétés

des sciences naturelles de Berne, Bâle, Coire, Saint-Gall et Zurich; l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg; la Société royale de la Nouvelle-Galles du Sud, à Sydney; la *Geological Society of India*, à Calcutta; l'Observatoire de Greenwich et la Société linnéenne de Londres.

— La classe accepte le dépôt dans les archives d'un billet cacheté de M. Ernest Vanderschueren, professeur de sciences à Melle-lez-Gand.

— M. Crépin offre, de la part de M. Augustin Todaro, directeur du Jardin royal de botanique à Palerme, les deux premières livraisons du tome 1^{er} de l'*Hortus botanicus panormitanus*. In-folio.

M. C. Le Paige adresse, à titre d'hommage, un exemplaire de ses trois derniers travaux publiés dans le *Bulletin* de l'Académie.

Des remerciements sont votés pour ces dons.

— Les travaux manuscrits énumérés ci-après sont renvoyés à l'examen de commissaires ;

1^o *Acinétiniens de la côte d'Ostende* (4^e et dernière partie), par M. F. Fraipont. — Commissaires: MM. P.-J. Van Beneden, F. Plateau et Van Bambeke.

2^o *Note sur les oscillations du littoral belge*, avec lettre et carte, par M. Van Rysselberghe. — Commissaires: MM. Mailly, Liagre, Houzeau ;

3^o *Attractions locales, corrections des éléments de l'ellipsoïde osculateur*, avec lettre, par M. le major Adan. — Commissaires: MM. Folie, Houzeau, Liagre ;

4^o *Sur quelques questions énoncées dans notre thèse de doctorat*, par M. Saltel. — Commissaires: MM. Folie et Catalan.

RAPPORTS.

De l'origine et de l'établissement des mouvements astronomiques ; par M. C. Lagrange , ancien élève de l'École militaire.

Rapport de M. Van der Mensbrughe.

« Le nouveau travail que M. Lagrange a présenté à l'Académie, fait suite à l'intéressant Mémoire du même auteur, ayant pour titre : *De l'influence de la forme des corps sur l'attraction qu'ils exercent.* Dans le rapport que j'eus l'honneur de faire sur ce dernier Mémoire, je terminai en disant que les résultats obtenus par le jeune géomètre offraient non-seulement un grand intérêt en eux-mêmes, mais encore étaient susceptibles, à mon avis, de nombreuses applications. Mon attente n'a pas été trompée : M. Lagrange est parvenu, dans ses nouvelles recherches, à des conséquences très-curieuses.

L'auteur commence par faire très-brièvement l'histoire de la question de la formation des globes et de l'origine de leurs mouvements de révolution et de rotation. Il rappelle successivement le système des tourbillons de Descartes, les assertions peu plausibles de Buffon, l'hypothèse rationnelle de Laplace et les idées de feu le major Brück. Tandis que Laplace fait dériver du mouvement primordial de rotation du soleil, la formation et les mouvements de notre système planétaire, Brück avance que la rotation du soleil résulte de l'action des planètes formées

autour de lui par la condensation de la matière et produit, par une action réciproque, les révolutions et les rotations des planètes. On le voit, ce qui distingue la dernière thèse de toutes les conceptions antérieures, c'est que, d'après elle, la force d'attraction mutuelle qui s'exerce entre les divers corps d'un même système, peut les faire graviter les uns autour des autres, sans qu'il faille présupposer un mouvement quelconque antérieur. Je suis étonné que l'illustre auteur de la *Mécanique céleste* n'ait pas soumis la même conception à l'analyse, puisque, à propos des conséquences du principe de la gravitation universelle, il affirme que « l'attraction peut faire naître et entretenir sans cesse le mouvement dans un système de corps primitivement en repos » (1).

M. Lagrange, reprenant l'idée fondamentale que Brück avait émise sans l'établir nettement, se pose le problème suivant :

Un système matériel peut-il prendre un mouvement continu de rotation par l'attraction d'un autre système matériel ?

L'auteur trouve que dans le cas de deux systèmes rigides, il ne peut se produire que des mouvements d'oscillation, et que le mouvement de rotation continu est pareillement impossible dans le cas d'une masse fluide soumise au principe de l'égalité de transmission des pressions et à l'attraction d'un système matériel rigide.

Il cherche à montrer alors que la dernière conclusion n'est pas toujours exacte si la pression ne se transmet pas également dans tous les sens. A cet effet, il suppose une

(1) *Exposition du système du monde*, livre V, chap. V, dernier alinéa.

masse déformable M' dont les molécules sont assujetties à se mouvoir suivant les rayons émanés d'un centre fixe O' et soumises à des forces qui varient avec les distances de ces molécules au même centre; il admet, de plus, que sur cette masse déformable M' s'exerce l'attraction d'un système rigide M .

Pour qu'il y ait équilibre, la somme des composantes des forces qui sollicitent une molécule quelconque de M' suivant le rayon ρ' de cette molécule, doit être égale à zéro; l'équation de condition ainsi obtenue représente en même temps la surface limite de la masse déformable.

M . Lagrange cherche ensuite les moments de rotation provenant des forces en question, et, en s'appuyant sur les résultats obtenus dans son premier travail, il reconnaît qu'en général, ces moments ne peuvent être nuls. Voici les conclusions précises auxquelles il arrive dans le cas où le système attirant M est très-éloigné :

1° Quelle que soit la fonction $\varphi(\rho')$ qui exprime la loi suivant laquelle le centre fixe O' agit sur une molécule de la masse M' située sur le rayon ρ' , la rotation de cette masse M' se fait autour de l'un de ses trois axes d'inertie principaux passant par le point fixe O' .

2° La rotation est nulle, et les équations d'équilibre sont satisfaites quand l'un des axes d'inertie principaux de la masse M passe par le point fixe.

3° Pour de petites valeurs de l'angle que fait l'axe d'attraction maximum de la masse M avec la ligne qui joint le point fixe au centre d'inertie de cette même masse, la rotation de M' s'effectue autour de son axe dans le sens même du déplacement de l'axe d'attraction de M autour d'un axe parallèle.

D'après l'auteur, les mêmes conséquences seraient en-

core vraies, lorsque la masse déformable M' est libre dans l'espace, la masse attirante M demeurant toujours fixe.

Quant au cas où les deux masses M et M' sont libres, M. Lagrange n'a pu préciser l'effet de leur attraction réciproque, sans doute à cause de l'extrême complication des calculs; il se borne à dire que, dans des conditions spéciales, le mouvement relatif de M' par rapport à M sera analogue au précédent.

L'auteur examine alors l'influence exercée par la rotation sur la masse déformable; parmi les causes qui doivent modifier la forme de cette masse, il signale non-seulement la force centrifuge, mais encore la circonstance que les points d'un même parallèle de la surface limite se trouvent à des distances inégales à l'axe de rotation; d'où résulte, dit-il, le déplacement de l'axe d'attraction maximum de M' dans le sens même de la rotation.

Si l'on suppose la masse déformable M' soumise à l'attraction d'un point extérieur, M. Lagrange avance que les choses se passent comme si ce point était sollicité également par une composante normale au rayon vecteur et dirigée dans le sens de la rotation de M' .

A ce propos, il étudie la trajectoire décrite par un point matériel soumis à l'attraction d'une masse déformable, en assimilant ce problème à celui de la trajectoire d'un point matériel sollicité à la fois par une force centrale et par une force normale à son rayon vecteur; il reconnaît que si, à un moment donné, cette composante normale vient à s'annuler, le point décrit une conique dont les éléments sont déterminés par la vitesse et la position du point au moment considéré.

Enfin il fait remarquer que, d'après les conséquences indiquées plus haut, une masse déformable soumise à

l'attraction d'une autre masse déformable en rotation, prend un mouvement de rotation de même sens.

Tels sont les résultats que, dans un prochain travail, M. Lagrange se propose d'appliquer à la recherche de l'origine et de l'établissement des mouvements astronomiques; à cet égard, qu'il me soit permis de recommander à l'auteur la plus grande prudence et une sage réserve, s'il veut marcher avec quelque sécurité dans cette immense et difficile voie d'application; le sujet est tellement vaste et imposant qu'il ne saurait être l'objet de trop de méditations.

A la suite du Mémoire se trouvent deux notes relatives au premier travail de M. Lagrange; dans l'une, celui-ci fait droit à une observation très-juste présentée par notre savant confrère M. Catalan dans son rapport sur le travail en question, et démontre la convergence des séries sur lesquelles il s'est appuyé.

L'autre note est consacrée à la rectification d'une erreur de calcul que j'ai signalée à l'auteur dans la solution du problème concernant l'attraction d'un point matériel par quatre masses égales situées aux sommets d'un carré (1); en suivant une marche que je lui ai indiquée, l'auteur montre clairement qu'à de faibles distances du centre du carré, l'axe d'inertie maximum peut devenir axe d'attraction maximum, tandis que, pour des distances très-grandes du point matériel, ce même axe d'inertie est toujours axe d'attraction minimum. En étudiant les variations de l'attraction sur l'une des diagonales du carré, il trouve cette conséquence curieuse que, si la distance du point attiré au

(1) C'est mon collègue, M. le professeur Dauge, qui a appelé mon attention sur cette erreur.

centre du carré devient 5 fois moindre, l'attraction du système peut devenir plus de 80 fois plus grande.

En résumé, le Mémoire que je viens d'analyser me paraît fort intéressant; lors même que la théorie de M. Lagrange présenterait encore quelques points faibles et contestables, j'estimerais néanmoins que l'Académie peut lui faire bon accueil, parce que cette théorie ouvre des aperçus nouveaux et brillants dans un champ illustré par Newton, Laplace, Poisson, Gauss et par le célèbre homonyme de notre jeune compatriote, l'auteur de la *Mécanique analytique*; aussi je n'hésite pas à proposer à la classe d'encourager M. Lagrange dans la voie difficile qu'il essaie de parcourir, et de voter l'impression de son Mémoire, avec les figures qui l'accompagnent. »

Rapport de M. Folie.

« Sans vouloir assumer la responsabilité de tous les résultats avancés par M. Lagrange dans le beau travail dont la classe vient d'entendre l'analyse détaillée, d'une part à cause du temps qui nous a manqué pour refaire tous les calculs, d'autre part à cause du manque même de certains calculs qui devraient être donnés à l'appui des considérations exposées par l'auteur, nous nous joignons bien volontiers au premier commissaire pour adresser au jeune géomètre des félicitations très-méritées, et pour l'encourager à persévérer avec ardeur dans cette voie qu'il a ouverte le premier à la suite de Brück.

Avant de pouvoir décider si les idées de Brück sur l'origine des systèmes planétaires sont préférables à l'hypothèse de Laplace, il faudrait s'assurer que la seule attraction réciproque, s'exerçant entre les molécules d'un système fluide,

non doué d'un mouvement initial de rotation, a pu donner lieu à des systèmes déformables, tels que ceux qui viennent d'être étudiés par M. Lagrange. Or ce point doit faire l'objet d'un prochain travail du jeune géomètre.

Peut-être même les résultats qu'il a déjà obtenus sont-ils susceptibles de s'appliquer, non-seulement à un univers hypothétique, mais à l'univers existant.

Quoi qu'il en soit, le monde savant accueillera ces recherches avec le plus vif intérêt, et nous proposons bien volontiers à la classe d'en voter l'impression, et d'adresser, en même temps, des remerciements à l'auteur. »

M. J. C. Houzeau, troisième commissaire, s'étant joint à ses deux collègues, pour proposer l'impression du travail de M. Lagrange, la classe en a voté l'insertion dans le recueil in-4° des Mémoires des savants étrangers.

—

Sur quelques formules de Géométrie, et leur application aux courbes algébriques; par M. Émile Ghysens.

Rapport de M. Catalan.

« Dans un précédent travail, approuvé par l'Académie (1), M. Ghysens a fait connaître, en particulier, les relations simples qui existent entre les sous-normales polaires de diverses lignes planes, et la sous-normale polaire de la *résultante*. Le Mémoire actuel peut être considéré comme une *première suite* à celui que nous venons de

(1) *Sur les sous-normales polaires, etc.* — Bulletin, mai 1877.

citer. L'auteur considère le cas où p des m lignes *composantes* se coupent en un même point; ou, ce qui est équivalent, celui où la courbe donnée, composée de m branches, aurait un point multiple, d'ordre p . Par des calculs simples, et qui m'ont paru exacts, M. Ghysens arrive à des théorèmes élégants, parmi lesquels je citerai seulement ceux-ci :

La moyenne arithmétique des sous-normales, en un point multiple d'ordre p , d'une courbe algébrique, est égale à la moyenne arithmétique des sous-normales, en ce même point, de l'une quelconque de ses $(p - 1)$ premières polaires.

La somme algébrique des sous-normales d'une courbe d'ordre m , est égale à la sous-normale, correspondante, de la transformée unicursale, de même ordre.

J'ai l'honneur de proposer, à la Classe, de bien vouloir faire insérer, au *Bulletin*, le petit Mémoire de M. Ghysens, en engageant le jeune auteur à continuer ce qu'il a si bien commencé. »

La classe a adopté ces conclusions, auxquelles se sont ralliés les deux autres commissaires, MM. Folie et DeTilly.

—

— Le travail de M. E. Quetelet : *Recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée*, prendra place dans les Mémoires in-4° des membres, sur la proposition de MM. Liagre, Houzeau et Duprez, rapporteurs.

—

Remarques sur la théorie des moindres carrés;
par M. Catalan, associé de l'Académie.

Rapport de M. Folie.

« Le but de notre honorable confrère, en écrivant ce travail, a été de présenter quelques observations très-intéressantes sur la marche qui a été suivie par Gauss dans sa célèbre théorie des moindres carrés; il a trouvé, en même temps, selon sa coutume, l'occasion de tirer, de ses remarques mêmes, des formules algébriques curieuses.

Le § I est, à quelques simplifications près, la reproduction de la marche suivie par Gauss pour la formation des équations normales.

Dans le § II on en trouve des applications numériques.

Le § III simplifie un peu, également, le calcul donné par Gauss du minimum de la somme des carrés des erreurs, représenté par Ω ; et, du procédé suivi par notre savant confrère, résultent quelques-unes de ces formules algébriques dont nous venons de parler.

Mais ce même paragraphe renferme une propriété plus importante et qui nous paraît neuve: c'est celle que notre confrère énonce en ces termes :

« Si la somme des carrés des erreurs véritables est un » minimum, la somme des carrés des erreurs virtuelles » est aussi un minimum; » il désigne par erreurs virtuelles les quantités par lesquelles il remplace les seconds membres des équations auxiliaires, qui sont nuls dans le cas des erreurs véritables.

Le § IV est consacré à de nouvelles applications algébriques et numériques, ainsi qu'à la recherche de l'expression de la fonction Ω sous forme de déterminant.

Ceci fournit à notre confrère l'occasion de démontrer, dans le § V, quelques théorèmes sur les formes algébriques, théorèmes qu'il croit, sinon nouveaux, du moins peu connus.

Cette assertion est peut-être quelque peu hasardée, aujourd'hui que l'étude des formes a fait, en Angleterre et en Allemagne, surtout, des progrès immenses.

Nous avons signalé à notre confrère une simplification très-considérable qu'il pourrait introduire dans la démonstration de l'un de ces théorèmes, et cela, sans employer d'autres principes que ceux sur lesquels il s'appuie lui-même. C'est celle de la formule (δ), qui occupe les pages 52 fin à 54 fin, et qu'on peut remplacer par ces quelques lignes, tout en lui donnant la plus grande généralité :

« Soit

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & f_1 \\ a_2 & \dots & f_2 \\ a_n & \dots & f_n \end{vmatrix}$$

Multiplicons les $(n - 1)$ dernières colonnes par a_1 , et retranchons de chacune le produit de la première par $b, c \dots, f$, nous aurons

$$\Delta_1 = a_1^{\frac{1}{n-1}} \begin{vmatrix} a_1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ a_2 & a_1 b_2 - b_1 a_2 & \dots & a_1 f_2 - f_1 a_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_n & a_1 b_n - b_1 a_n & \dots & a_1 f_n - f_1 a_n \end{vmatrix} = a_1^{\frac{1}{n-2}} \Delta_2. »$$

Le § VI s'occupe de la résolution des équations, qui conduit l'auteur à ces deux remarques, neuves également, pensons-nous, que les valeurs de toutes les inconnues sont réductibles à la forme $\frac{n}{s}$; et que le minimum de la somme des carrés des erreurs est réductible à la forme $\frac{n}{ss}$.

En résumé, on voit que la théorie des moindres carrés devra, à ce travail de notre savant confrère, quelques progrès que peu d'analystes auraient osé tenter de réaliser après Gauss, et c'est pour cette raison même que nous regrettons peut-être un peu que M. Catalan ait cru devoir démontrer, concernant la théorie des déterminants, des théorèmes plus connus qu'il ne le suppose, nous le craignons du moins.

Quoi qu'il en soit, son travail sera lu avec beaucoup d'intérêt, et nous proposons bien volontiers à la classe d'en ordonner l'impression et de voter des remerciements à notre confrère. »

M. Liagre, second commissaire, partage la manière de voir de M. Folie.

M. De Tilly, troisième commissaire, se rallie aux conclusions des deux premiers rapports, mais présente certaines observations qui seront communiquées à ses deux collègues et à l'auteur du mémoire.

La classe ordonne l'impression du travail de M. Catalan dans les Mémoires in-4°.

Sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie; par M. C. Le Paige.

Rapport de M. Folie.

« Comme le dit l'auteur dans l'introduction placée en tête de ce Mémoire, il s'est proposé de réunir, en les complétant, les applications géométriques qu'il a faites de la théorie des formes. Plusieurs des résultats consignés dans

ce travail ont donc été donnés ou indiqués dans les notes précédentes. Nous allons les rappeler tout d'abord.

Parti de l'involution à $5n$ points, M. Le Paige a montré comment on peut y rattacher la théorie des points harmoniques : mais pour cette involution, les points harmoniques ne se découvrent pas nécessairement. Il n'en est pas de même pour l'involution de $(n+1)$ n points, qu'il a le premier imaginée, et où cette notion s'impose pour ainsi dire. Il a également rattaché cette idée à la théorie des polaires, et il a donné, pour les courbes en général, des théorèmes qui n'étaient connus que pour le second ou le troisième ordre seulement, et même des théorèmes complètement nouveaux.

Ayant repris l'étude des invariants élémentaires, qu'il a désignés par I_q, \mathfrak{A}_q et les ayant rattachés à notre notion du rapport anharmonique du n^e ordre, il a montré comment ils se lient à la relation d'harmonie trouvée antérieurement, et à l'involution; cette recherche l'a amené à écrire la condition d'involution sous la forme

$$\sum_1^{n+1} p_i (x - \lambda_1) (x - \lambda_2) \dots (x - \lambda_n) \equiv 0,$$

et la condition la plus générale de l'homographie du n^e ordre sous la forme

$$\sum_1^{n^2} p_i (X_1 - \lambda_1) (X_2 - \lambda_2) \dots (X_n - \lambda_n) \equiv 0.$$

Nous croyons pouvoir dire, à ce sujet, que, dans nos leçons de géométrie supérieure, nous avons déjà, il y a un an, exprimé sous la forme

$$\sum_1^n (x - x_1) (x - x_2) \dots (x - x_n) \equiv 0$$

l'involution de $5n$ points; mais nous n'avions pas pensé, comme l'a fait M. Le Paige, à généraliser cette formule pour en tirer la notion de l'involution de $n(n+1)$ points.

Nous reviendrons plus bas sur celle de l'homographie.

En traitant ces différentes questions M. Le Paige a eu l'occasion de montrer la relation des invariants I_q et de certains invariants d'une ou de deux formes, tels que le quadriinvariant, le discriminant et le résultant.

Tels sont, dans leurs traits généraux, les résultats consignés dans les trois précédentes notes du jeune géomètre. Ces notes reflètent, en quelque sorte, le développement historique de la théorie des involutions supérieures.

Les liens qui existent entre ces différentes parties ne sont pas aussi apparents qu'ils pouvaient l'être, et divers points ne sont qu'effleurés dans ces notes.

Dans le Mémoire actuel, le but de l'auteur a été de faire, autant que possible, un ensemble de ces parties, de les relier en suivant l'ordre logique indiqué par Steiner, dans sa *Systematische Entwicklung der geometrischen Gestalten*.

Il a commencé par rappeler les notations et définitions dont il a eu à faire usage, ainsi que diverses propriétés géométriques des invariants et des transformations linéaires. Il a exposé ensuite les propriétés des invariants I_q et \mathfrak{I}_q ; ce dernier représente le rapport anharmonique du n^e ordre.

Remarquant que, dans le second ordre, quatre points en ligne droite sont caractérisés par une relation.

$$m_{12} I_{12} + m_{21} I_{21} = 0,$$

il était naturel d'introduire la fonction

$$\sum m_{q_1 q_2 \dots q_n} I_{q_1 q_2 \dots q_n} = 0,$$

bien que pour les ordres supérieurs, les constantes ne soient plus déterminées par la position des points. Mais il existe, pour le second ordre, un cas particulier important; c'est celui où $m_{12} = m_{21}$.

Les quatre points sont alors harmoniques.

On est donc amené à faire la même hypothèse pour les ordres supérieurs; au moyen de celle-ci, la fonction anharmonique acquiert une forme particulière: si les deux séries de n points, donnés sur une droite, sont définies par deux formes u_1, u_2 , la fonction anharmonique ne diffère pas, lorsque les constantes sont toutes égales entre elles, de l'invariant linéo-linéaire de ces deux formes.

Guidé par l'analogie, on peut donc dire que, dans ce cas, les $2n$ points sont des points harmoniques du n^{me} ordre; on a ainsi un lien rationnel entre la relation d'harmonie et la fonction anharmonique. C'est de cette façon que la théorie est exposée dans le Mémoire actuel. M. Le Paige a également rappelé les relations qu'il a données antérieurement entre les invariants I_q et les invariants I, I_1, Δ et R ; et il a démontré la formule

$$\text{II. } I_{q_1 q_2 \dots q_n} = k \Delta,$$

indiquée seulement dans ses notes antérieures.

II. Étudiant ensuite l'homographie, dans les ordres supérieurs au second, et considérant que la notion fondamentale, qui lui sert de base, est qu'à un point de série ne correspond qu'un point dans la seconde, il a défini d'une manière générale l'homographie de la manière suivante:

Si sur n droites données, nous prenons des points tels que $(n-1)$ points étant donnés sur $(n-1)$ droites, il ne corresponde au système de ces $(n-1)$ points qu'un seul

point sur la n^{me} , ces points forment n séries homographiques du n^{me} ordre.

La longueur des formules que l'on obtiendrait en général a engagé l'auteur à se borner à considérer l'homographie du 5^{me} ordre.

Dans ce dernier cas, la définition donnée se traduit par la formule

$$x_1 y_1 z_1 + a_{12} x_1 y_1 + \dots + b_1 x_1 + \dots + c = 0.$$

De cette relation se déduit la condition d'homographie sous forme de déterminant, et sous forme d'identité.

En cherchant, de notre côté, à étendre aux rapports anharmoniques d'ordre supérieur, la notion d'homographie, telle qu'elle a été formulée par M. Chasles, nous l'avions exprimée par

$$\sum_1^{\frac{n(n-1)}{2}} a_{pq} \lambda_p \lambda_q + \sum_1^n a_p \lambda_p + 1 = 0.$$

Cette formule, moins générale que celle de M. Le Paige, puisqu'elle ne renferme que les combinaisons deux à deux, et une à une, des indéterminées, nous semble mieux adaptée aux applications géométriques, comme nous le ferons voir prochainement.

Enfin M. Le Paige rattache la théorie de l'involution du n^{e} ordre à celle de l'homographie, au moyen du théorème suivant, dont il borne la démonstration au 5^{me} ordre:

Lorsque n séries de points homographiques, situées sur une même droite, sont telles que n points soient les mêmes dans quelques groupes qu'on les considère, ces séries sont en involution.

Ce théorème peut ainsi être considéré comme une définition de l'involution.

La condition la plus générale de l'involution de $(n + 1) n$ points est donc

$$x_1 x_2 \dots x_n + A \Sigma x_1 \dots x_{n-1} + \dots + A_{n-2} \Sigma x_1 + A_{n+1} = 0.$$

De là, la condition d'involution en forme de déterminant que l'auteur a fait connaître antérieurement, ainsi que l'identité :

$$\sum_1^{n+1} p_i (X - x_1) (X - x_2) \dots (X - x_n) = 0.$$

Partant de cette dernière relation, il en a déduit les diverses formes de l'involution de $(n + 1) n$ points. Il a aussi énoncé, en général, le théorème suivant : [*La condition d'involution de $(n + 1) n$ points peut s'exprimer par la réduction à zéro d'une somme algébrique de produit d'invariants \mathfrak{A} pris $n - 1$ à $n - 1$*], et il l'a démontré pour le troisième ordre, en donnant la forme de l'équation à laquelle on est conduit dans ce cas.

Si l'on suppose les $(n + 1)$ ponctuelles de n points représentées par des formes $U_1 U_2 \dots U_{n+1}$, on prouve sans peine que ces points sont en involution s'il existe entre celles-ci une relation

$$\sum_1^{n+1} k_i U_i \equiv 0.$$

Cette dernière forme se prête à une considération importante.

Si, au lieu de considérer cette identité normale, on part de la condition

$$\sum_1^m k_i U_i \equiv 0, \quad m \text{ étant } < n + 1,$$

on peut dire qu'une telle identité définit une involution du n^{me} ordre et de la m^{me} classe.

Parmi ces involutions, M. Le Paige s'est arrêté d'abord à celles de la 5^{me} classe. Ce sont en effet les seules qui aient été étudiées jusqu'ici, et appliquées à la géométrie, sauf les théorèmes qu'il a donnés sur les polaires, et ceux qu'il a communiqués en dernier lieu à l'Académie.

Il a rappelé, en les démontrant par sa méthode, les propriétés analogues à celles du point central, dans l'involution du second ordre; il a, de même, étudié les propriétés des points multiples d'ordre n dans les involutions de $(n + 1) n$ points, et démontré, par deux méthodes, que les points $n^{\text{p}^{\text{tes}}}$ sont des points harmoniques de n^{me} ordre de chaque groupe de n points appartenant à l'involution.

On se trouve ainsi ramené à l'étude des points harmoniques.

III. On peut mettre la relation d'harmonie sous différentes formes, c'est ce que l'auteur a fait.

Il a, dans ce chapitre, reproduit les applications analytiques et géométriques, données dans une note antérieure; il a, de plus, commencé une étude plus approfondie du rapport anharmonique du troisième ordre.

On sait que MM. Cayley et Clebsch ont rattaché le rapport anharmonique du second ordre aux invariants I et J d'une quartique binaire.

Sans résoudre la même question d'une manière complète pour la forme sextique M. Le Paige a eu le courage de l'aborder, et d'en poursuivre assez loin l'étude.

Une sextique binaire a quatre invariants fondamentaux A, B, C, D, respectivement du second ordre, du quatrième, du sixième et du dixième, et un invariant gauche du quinzième ordre, E, dont le carré et une fonction rationnelle des quatre autres.

M. Salmon a fait voir que la condition

$$E = 0,$$

exprime que les six points représentés par l'équation

$$U \equiv (a, b, c, d, e, f, g)(x, y)$$

sont en involution, et le P. Joubert, qui a donné le premier l'expression de E au moyen des racines de la forme, s'est servi de cette propriété pour calculer une réduite du sixième degré de l'équation du même degré, alors que les travaux de Lagrange et de Vandermonde conduisaient à des réduites du dixième degré et du quinzième.

L'expression de E, donnée par le P. Joubert, rattache cet invariant aux invariants I_q . M. Le Paige fait voir comment il est possible de rattacher, à ces mêmes invariants, les invariants A et D, ainsi que le discriminant Δ qui est aussi du dixième ordre.

La réduction à zéro de l'invariant D exprime que les points représentés par la forme sont conjugués harmoniques.

Déjà précédemment, M. Le Paige avait étendu la notion d'involution de \mathfrak{S}_n à $(n+1)n$ points, et en avait tiré celle des points harmoniques du n° ordre, il a rattaché aujourd'hui ces propriétés à la notion que nous avons donnée récemment du rapport anharmonique du n° ordre, et a fait une étude, à peu près complète, des différentes théories qui se rattachent à cette notion capitale du rapport anharmonique, telles que l'homographie, l'involution, et les points harmoniques.

Par ce nouveau travail, M. Le Paige a montré, une fois de plus, quelles ressources la géométrie peut tirer de l'ana-

lyse moderne, sans laquelle, comme le disait M. Charles lui-même, elle ose à peine aborder certaines questions.

On trouvera pourtant peu d'applications géométriques proprement dites dans ce Mémoire. Celles-ci sont destinées à un autre travail que nous avons proposé à M. Le Paige, d'entreprendre en collaboration avec nous pour développer la théorie des courbes et des surfaces supérieures en partant de notre notion du rapport anharmonique du n° ordre.

Nous avons l'honneur de proposer à la classe de voter l'insertion du travail de M. Le Paige dans les Mémoires in-4^o, et d'adresser des remerciements à l'auteur pour cette communication très-intéressante. »

La classe a adopté ces conclusions auxquelles s'est rallié M. E. Catalan, second commissaire.

—

Recherches sur les Acinétiens de la côte d'Ostende,
III^e partie; par M. Julien Fraipont.

Rapport de M. J.-P. Van Beneden.

« La nouvelle notice de M. Fraipont est la continuation de ses recherches sur les Acinétiens de la côte d'Ostende: elle traite de l'*Acineta crenata* et *Vorticelloides*, de la *Podophrya lynngbyi* et *truncata*. Ce sont quatre formes nouvelles qui viennent enrichir la faune de notre littoral, et dont trois sont nouvelles pour la science. M. Fraipont a étudié ces Protozoaires avec le même soin que les précédents, et je n'hésite pas à proposer la publication de ce nouveau travail dans les *Bulletins* de l'Acadé-

mie. Je propose, en même temps, de remercier l'auteur de sa communication en exprimant l'espoir qu'il continuera ses recherches sur ces organismes inférieurs. »

La classe, conformément à ces conclusions et à l'avis des deux autres commissaires, MM. Plateau et Van Bambeke, a décidé l'impression de cette note au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

La distribution géographique des Balénoptères; par
M. P.-J. Van Beneden, membre de l'Académie.

Nous avons eu l'honneur de présenter à la classe en 1868 une notice sur la distribution géographique des Baleines et l'année suivante une autre sur les Balénoptères du nord de l'Atlantique (1). J'ai l'avantage de présenter aujourd'hui une notice sur la répartition de ces dernières dans les deux hémisphères.

On l'a dit avec raison : il faut connaître la distribution géographique des animaux actuels, pour bien apprécier ceux qui ont vécu dans les temps géologiques.

Le résultat de ces recherches formera l'introduction à nos études des cétacés fossiles d'Anvers.

Les Baleines sont confinées, avons-nous dit, dans leur océan et dans leur hémisphère ; la zone torride est pour elles

(1) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 2^e série, t. XXV, n^o 1, 1868, et t. XXVII, n^o 4, 1869.

ue mer de feu. « The torrid zone is to the *right Whale* as a sea of fire, » a dit le capitaine Maury. En est-il de même des Baleines à ailerons, c'est-à-dire des Balénoptères? Plus alertes que les vraies Baleines, les Balénoptères ne franchissent-elles pas cet obstacle?

On trouve ces grands cétacés dans toutes les mers, mais ceux de l'hémisphère boréal diffèrent-ils de ceux de l'hémisphère austral? Péron a-t-il eu raison de dire que pas un seul animal, bien connu, d'un hémisphère, n'est spécifiquement semblable à tout autre animal, également bien connu, de l'hémisphère opposé?

Nous pouvons aujourd'hui répondre à quelques-unes de ces questions, surtout parce que nous connaissons mieux nos espèces d'Europe. Nous pouvons assurer maintenant que la célèbre Baleine d'Ostende, qui a été exhibée il y a cinquante ans dans les principales capitales de l'Europe, et dont nous venons d'étudier le squelette au Jardin Zoologique de Saint-Pétersbourg, appartient à l'espèce appelée *Balenoptera Sibaldii* ou *Gigas* et nous pouvons nous prononcer également sur la Balénoptère, qui vient d'être trouvée morte en mer par les pêcheurs d'Ostende et de Dunkerque; sans l'avoir vue, d'après les fanons et la taille, nous croyons pouvoir assurer que c'est la *Balenoptera musculus* que Cuvier croyait propre à la Méditerranée (1).

Plusieurs observations tendent à faire admettre que ces Mysticètes franchissent la zone torride comme les

(1) Depuis la communication de cette Note, nous avons reçu deux fanons de cet animal, qui est en ce moment en préparation pour le Musée de l'Université catholique de Lille. Cet examen confirme complètement notre détermination. Cette Balénoptère a été trouvée vers le 9 ou le 10 février dernier (1878) à 50 milles dans le NNO de Dunkerque.

Cachalots et que les mêmes espèces hantent à la fois le nord du Pacifique et le nord de l'Atlantique. Une observation qui tend de plus en plus à prendre les caractères d'un fait acquis, disions-nous dans l'*Ostéographie des cétacés*, c'est qu'il existe dans les deux hémisphères des espèces qui semblent se répéter pour la taille comme pour la forme.

Ce qui a surtout contribué à faire croire que les grands cétacés sont tous confinés dans des parages limités, c'est que la Baleine que l'on chassait dans la Manche n'est pas, comme Cuvier le pensait, la même Baleine qui vit aujourd'hui dans les glaces et que l'on supposait avoir fui devant les baleiniers. La Baleine du Groënland ne quitte pas les glaces et des observations, poursuivies pendant un siècle par les Danois dans la mer de Baffin, prouvent que ce grand cétacé ne dépasse pas le 65^e degré de latitude, qu'il ne double pas par conséquent le cap Farewell et qu'on n'en a jamais vu sur les côtes d'Islande.

De son côté la Baleine des Basques ne dépassait pas la limite méridionale de la Baleine franche; et ces limites sont respectées au nord de l'Atlantique comme au nord du Pacifique.

Pour bien juger les espèces étrangères, voyons d'abord quelles sont celles qui fréquentent le nord de l'Atlantique.

Nous en comptons cinq, quatre Balénoptères et une Mégaptère. Les Balénoptères sont connues sous les noms spécifiques de *Rostrata*, *Sibbaldii*, *Musculus* et *Borealis*.

Ces cinq espèces hantent le nord de l'Atlantique à l'est comme à l'ouest et, à peu d'exceptions près, elles visitent toutes la mer Glaciale, la côte est comme la côte ouest du Groënland; elles s'étendent au sud d'un côté jusqu'au détroit de Gibraltar et de l'autre côté jusqu'aux îles Bermudes et même les Antilles. Elles pénètrent toutes dans la Bal-

tique et une seule dans la Méditerranée. Cuvier avait même donné à cette Balénoptère le nom de Rorqual de la Méditerranée, supposant que c'était une espèce propre à cette mer intérieure. La *Balenoptera rostrata* n'a été vue qu'une seule fois dans cette mer intérieure (1).

L'espèce la mieux caractérisée de tout ce groupe, c'est la *Balenoptera rostrata*; sa taille, le nombre de ses vertèbres, la forme du sternum, la couleur de ses fanons, son chevron blanc sur la nageoire pectorale sont autant de caractères qui ne permettent pas de la confondre avec ses congénères.

Cette petite Balénoptère fait des apparitions périodiques sur les côtes de Bergen en Norwége.

Le capitaine Scammon a étudié avec un soin particulier les cétacés du nord du Pacifique, depuis la côte de Californie jusqu'à la mer d'Okhotsk, et sous le nom de

(1) J'apprends pendant la correction de cette épreuve qu'une petite Balénoptère qui vient d'échouer près de Nice ne peut être, d'après la taille et la couleur des fanons, qu'une *Balenoptera rostrata*. Ce serait le second individu connu qui se serait perdu dans la Méditerranée. Je dois la nouvelle de cette capture au capitaine Jonau de Cherbourg.

Au moment même où j'écris ce renvoi, je reçois une lettre de MM. Gal frères, datée de Nice, 18 mars 1878 et qui ne laisse point de doute sur l'espèce. Voici le principal passage de cette lettre. « On a pris la Balénoptère dont vous nous parlez dans votre lettre, le 18 février dernier, au petit port de St-Jean (Villefranche). L'animal a la longueur d'environ trois mètres; ses fanons ont la longueur de neuf à dix centimètres au milieu du rostre. Comme vous le dites, ces fanons sont de couleur jaune pâle. Nous avons trouvé sur lui quelques parasites, à la surface de la peau et entre elle et les muscles, comme nous en avons vu quelquefois dans les Dauphins. Nous avons sacrifié le squelette, mais nous venons de préparer la peau, ainsi que le palais, avec les fanons.

Louvain, 20 mars 1878.

Balenoptera Davidsonii, il fait mention d'une petite Balénoptère qui ne dépasse pas trente pieds, qui a 48 vertèbres, un sternum en croix latine, un chevron blanc sur les nageoires pectorales et les fanons de couleur jaune pâle.

Ce sont tous les caractères distinctifs de notre petite Balénoptère et, comme nous ne trouvons aucune différence avec elle, nous devons bien considérer la nouvelle espèce du baleinier américain comme synonyme de notre Mysticète nain. Cette affinité n'a, du reste, pas échappé, puisque nous avons vu dans une notice sur cette espèce : *Balenoptera Davidsonii is evidently congeneric with the Balenoptera rostrata*.

Cette *Balenoptera Davidsonii* s'étend depuis Mexico jusqu'au détroit de Behring, et le capitaine Scammon cite l'exemple d'une femelle qui portait un fœtus de cinq pieds. Comme en Europe, les baleiniers américains regardent cette *Balenoptera* comme un jeune *Finnback*.

Il y a tout lieu de croire que cette petite espèce se conduit dans le Pacifique comme dans l'Atlantique; on la voit sur la côte de Norwège et sur la côte d'Amérique (Labrador), comme on la voit sur la côte de Californie et la côte de l'île Formosa. Le Musée de Stuttgart possède un beau squelette des côtes de Labrador; le *British Museum* a reçu du consul britannique, M. Swinhoe, une rangée de fanons avec tous les caractères propres à cette espèce.

Il existe également une petite Balénoptère sur les côtes de la Plata; Burmeister en possède un squelette dans son musée, et l'a fait connaître sous le nom de *Balenoptera bonærens*. Cet animal présente également les caractères de notre petite Balénoptère jusqu'au sternum en croix latine, mais cet os est un peu plus large que dans l'autre.

Enfin la petite Balénoptère se poursuit jusque dans la mer de nos antipodes. Au *British Museum* on voit aujourd'hui un squelette complet avec ses fanons, et il est évident que, si ce squelette avait été expédié de Groënland au lieu d'Australie, on aurait fort bien pu ne pas hésiter à le désigner sous le nom de *Balenoptera rostrata*.

La *Balenoptera Sibbaldii*, que nous avons appelée *Gigas* avec feu notre ami Eschricht, est également bien caractérisée par sa taille, ses fanons et tous les caractères de son squelette. Cette espèce, bien connue maintenant par ses dimensions gigantesques, visite également le nord du Pacifique et le nord de l'Atlantique. Sur les côtes de Californie elle est connue sous le nom de *Sulfurbottom*, et le professeur Cope lui a donné le nom de *Balenoptera sulfurea*. Nous trouvons une fort bonne description dans son excellent livre; mais ce qui est plus important pour nous, c'est que nous avons pu étudier les fanons que M. Steindachner a rapportés de San-Francisco, et qui lui avaient été remis par le capitaine Scammon lui-même.

Ces fanons ont tous les caractères propres aux fanons de notre grande espèce. Ils sont d'un beau noir sans stries, ont une longueur de 80 centimètres et une largeur à la base de 40 centimètres, avec des barbes qui atteignent jusqu'à 20 centimètres.

J.-G. Cooper, dans la faune de Californie, cite également, outre le *Rhachianectes glaucus*, la *Megaptera versabilis* et la *Balenoptera velifera*, le *Sibbaldius sulfureus* (1).

M. Cope accorde 80 pieds de longueur à ce *Sulfurbottom*, qui hante la côte nord-ouest de l'Amérique.

(1) *Proc. Calif. Acad. of Science*, vol. IV, part. II, p. 81, 1870.

Les baleiniers s'accordent à dire que la côte ouest de l'Amérique du Nord est fréquentée, indépendamment de la *Megaptera*, par le *Finback*, qui atteint environ 50 pieds de longueur, et le *Sulfurbottom*, *the largest Whale*, dont on voit des individus de 90 pieds; nous voyons même citer, sur les côtes de Californie, sous le nom de *Balenoptera antarctica*, des individus qu'on estime à cent et cinq pieds, et qui ne sont sans doute que des *Balenoptera Sibbaldii* dont la taille est exagérée.

Il paraît qu'on voit ce Mysticète sur les côtes de Californie, depuis le mois de mai jusqu'au mois de septembre, et en nombre assez considérable.

Nous ne voyons aucune raison pour ne pas la confondre avec le *Steypreydir* des baleiniers islandais, qui est notre *Balenoptera Sibbaldii*.

Cette grande Balénoptère est également représentée dans la partie méridionale de l'Atlantique : M. Burmeister en a recueilli un squelette qu'il rapporte à une espèce nouvelle.

A Smyth parle d'un animal de 95 pieds de longueur, qui aurait été capturé dans *Table Bay* (1).

Dans notre Ostéographie, je disais, à propos de la grande Balénoptère de Buenos-Ayres, qu'en regardant la figure de la tête de ce cétacé, qui est représentée de face, on ne peut s'empêcher de songer à la *Balenoptera Sibbaldii*.

C'est sur la côte d'Amérique depuis la Terre de feu que ces animaux ont été le mieux observés. Nous avons vu au musée de Stockholm des ossements de Balénoptères d'une taille gigantesque et qui se rapprochent, si même ils ne dépassent la taille de nos plus grands squelettes.

(1) *Afric. Quart. Journal*, page 50.

En voyant les squelettes de cétacés, recueillis par Burmeister dans son beau musée de Buenos-Ayres, mon fils était frappé de la ressemblance des Balénoptères de ces côtes avec ceux du nord de l'Atlantique. Il disait dans son rapport sommaire sur les résultats d'un voyage au Brésil et à la Plata (1) : celui qui connaît les Balénoptères de nos mers reconnaît à première vue que ces restes se rapportent à trois espèces bien distinctes de Balénoptères et que ces trois espèces de l'Atlantique austral ont exactement la physionomie et des caractères analogues de la *Balenoptera musculus*, de la *B. Sibbaldii* et de la *B. rostrata*.

En comparant les squelettes que Burmeister a fait connaître et en tenant compte en même temps des observations que nous venons de faire au Musée de Stockholm, nous croyons que la *B. Bonaerensis* correspond à la *B. rostrata* et la *B. intermedia*, Burm., à la *Sibbaldii*.

Cette dernière a, comme la *Sibbaldii*, le plus grand nombre de côtes et de vertèbres.

Voilà donc deux espèces de nos régions septentrionales, qui habitent le Pacifique comme l'Atlantique, l'hémisphère sud comme l'hémisphère nord, et si par la suite on ne peut pas les identifier, on devra au moins les reconnaître comme des espèces locales ou similaires.

Nous ne pouvons pas en parler avec la même assurance, mais nous avons tout lieu de croire que la *Balaena indica*, dont on conserve des ossements au Musée de Calcutta et dont on estimait la longueur à 80 pieds, correspond peut-être également à cette même espèce.

(1) *Bulletins de l'Académie royale des sciences*, 2^e sér., t. XXXV, p. 791, 1875.

La troisième espèce est connue aujourd'hui sous le nom de *Balenoptera borealis*. C'est la *B. laticeps* de Gray.

Elle est surtout connue par un squelette du Musée de Berlin qui provient d'un animal échoué en 1819 à l'embouchure de l'Elbe.

La *Balenoptera borealis* a une taille supérieure à la *rostrata* et inférieure à la *musculus*.

Depuis plusieurs années le Musée de Leyde possède un squelette de Balénoptère de Java; ce squelette a été l'objet d'une étude suivie de la part du professeur Flower. Et quelles sont les conclusions du savant directeur du Musée royal du Collège des chirurgiens? C'est que si ce squelette ne venait pas de ces parages, il n'hésiterait guère à le rattacher à la *Balenoptera borealis* ou *laticeps*. La *Balenoptera Schlegelii* correspond donc à notre *borealis*.

Une autre pièce importante vient fort à propos pour cette question. Le Muséum d'histoire naturelle de Paris a reçu une tête de Balénoptère du Japon et M. Paul Gervais vient de la soumettre à une étude comparative. A quelle conclusion M. Gervais arrive-t-il? C'est que la tête envoyée du Japon se rapproche fortement de celle de Java. N'y a-t-il pas lieu d'admettre que ce squelette provient d'une espèce qui s'étend depuis la côte du Japon jusqu'aux îles de la Sonde et que la *Balenoptera borealis* de l'Atlantique est représentée, comme les deux autres Balénoptères, dans le Pacifique?

Voilà donc notre *Balenoptera borealis* ou *laticeps* représentée sous les tropiques autour des îles de la Sonde et au nord du Pacifique sur les côtes du Japon.

Ne pouvons-nous pas en conclure que les Balénoptères ne fuient pas l'équateur comme les Baleines et qu'elles

peuvent fort bien franchir la Mer de feu dans l'Atlantique comme dans le Pacifique (1).

Nous ajouterons, mais avec moins d'assurance, que la *Balenoptera musculus*, la quatrième espèce, est peut-être représentée au nord du Pacifique par une tête et un squelette incomplet, envoyé de l'île Formosa par M. Swinhoe au *British Museum*. En étudiant ce squelette non monté dans les caves de cet établissement, nous n'avons pu nous défendre de ce rapprochement et cela à une époque où nous étions loin de croire à cet extension des mêmes espèces.

Le Dr Gray lui-même, tout en faisant une espèce nouvelle de ce squelette, reconnaît les affinités qu'il affecte avec une espèce européenne. Les os ressemblent beaucoup, dit-il, à ceux de la *Balenoptera musculus* d'Europe; il estime la longueur de l'animal à 60 ou 70 pieds; il ne nous a pas paru que cette taille est aussi grande; ces os indiquent plutôt la taille de la *Balaenoptera borealis*.

La *Balenoptera patachonica* de Burmeister correspond sans doute à notre *Musculus* d'Europe.

M. Giglioli a vu trois Balénoptères, qu'il rapporte à la *Balenoptera musculus*, dans l'Atlantique australe (lat. 59° 56'; long. 43° 14' 0) le 10 février. Il les a vues passer près de la Corvette; elles étaient trois; la plus petite s'est élancée hors de l'eau et est retombée produisant un bruit comme une canonnade.

Un autre Mysticète, la *Megaptera boops*, vient également

(1) Une lettre du Dr Krauss m'informe que le correspondant du Musée de Stuttgart à Surinam a recueilli des ossements d'une grande Baleine, qui y est venue à la côte. D'après le croquis joint à cette lettre, ces ossements proviennent d'une Balénoptère.

au secours de notre thèse. Elle n'est pas moins bien caractérisée que les Balénoptères dont nous venons de parler, et elle est plus facilement reconnaissable encore à l'extérieur.

La *Megaptera* habite même toutes les mers comme le Cachalot.

La petite Balénoptère comme la grande, la Balénoptère ordinaire comme la Balénoptère boréale et la Mégaptère, ont été observées toutes dans la mer d'Okhotsk et sur les côtes du Japon.

D'après ce que nous venons de dire, nous ne pouvons considérer aucun de ces cétacés comme propres à l'Europe, puisqu'ils visitent presque tous, si pas tous, les côtes est de l'Amérique du Nord aussi bien que les côtes ouest de l'Europe, et ensuite qu'ils se rendent soit par l'est, soit par l'ouest de l'Atlantique, dans le Pacifique.

En comparant le nord de l'Atlantique au nord du Pacifique, nous dirons : la *Balenoptera sulfurea* correspond à la *B. Sibbaldii*, la *B. veliferu* à la *B. musculus*, la *B. Davidsonii* à la *B. rostrata*, la *Megaptera versabilis* à la *Megaptera boops*.

Le *Rachianectes* seul n'a pas de représentant connu en dehors du Pacifique.

La Baleine franche (*B. mysticetus*) se comporte, il est vrai, comme plusieurs autres animaux marins, qui sont répandus sur toute la calotte septentrionale; mais les Balénoptères ne s'arrêtent pas comme elle à une ligne de démarcation bien tranchée dans la mer de Behring comme dans la mer de Baffin; elles se répandent au sud jusqu'à l'équateur et même le dépassent.

Ce sera maintenant la tâche des cétologues de déterminer si ces différentes formes représentent des espèces

similaires, comme certains mammifères terrestres de l'ancien et du nouveau monde, ou si ce sont des animaux cosmopolites, dont quelques-uns ont subi l'action plus ou moins profonde du milieu dans lequel ils ont vécu pendant plusieurs générations.

Nous nous occuperons, dans une prochaine Notice, de la distribution des Cétodontes, et nous verrons qu'il y en a plusieurs parmi eux qui méritent, au moins avec autant de raison, le nom de cosmopolites. Il y en a plus d'un qui, comme le Cachalot, se montre dans l'océan Pacifique aussi bien que dans l'Atlantique, pénètre dans les mers intérieures, et visite aussi bien le Groënland que la Nouvelle-Hollande.

—

Sur le gisement du Cachalot nain (PHYSETERULA DUBUSH, Van Beneden); par M. Michel Mourlon, correspondant de l'Académie.

Dans la séance du 14 décembre dernier, notre savant confrère M. P.-J. Van Beneden nous a fait connaître un nouveau vertébré dont les nombreux débris font partie des collections du Musée royal d'histoire naturelle et ont été recueillis en 1865 et en 1866 à l'occasion des grands travaux militaires exécutés autour de la ville d'Anvers.

C'est un Ziphioïde du groupe des Cachalots auquel M. Van Beneden propose de donner le nom de *Physeterula Dubusii* (*Bull.*, t. XLIV, pp. 851-856).

L'intérêt scientifique qui s'attache à la découverte d'un vertébré se rapportant à un groupe zoologique qui n'avait

pas encore de représentant fossile dans notre pays, m'a porté à rechercher quelle pouvait être la place exacte qu'occupe ce vertébré dans la série de nos dépôts tertiaires.

On sait que ces derniers sont représentés, aux environs d'Anvers, par des couches de peu d'épaisseur et qui, néanmoins, présentent souvent de grandes différences fauniques. Ces changements brusques dans les faunes de couches superposées sont un indice certain de l'existence de véritables *hiatus* parmi ces couches.

On comprend, dès lors, combien il est important de déterminer avec le plus grand soin le niveau stratigraphique précis des innombrables débris organiques que renferment ces couches à Anvers.

Malheureusement, comme il ne s'est point trouvé de géologue pour présider à l'exhumation de ces précieux débris, il s'ensuit que nous ne possédons que des données bien imparfaites sur les conditions de leurs gisements. C'est en grande partie dans le but de suppléer à cette insuffisance de renseignements que j'ai entrepris mes études stratigraphiques sur les terrains d'Anvers (*Bull.*, t. XLIII, pp. 605-609).

Ces études, jointes aux observations qu'il m'a été possible de faire sur les matériaux, parfois importants, qui accompagnent les ossements dans la collection du Musée, m'ont déjà permis de tenter le classement stratigraphique des Phoques fossiles décrits par M. Van Beneden (*Annales du Musée*, t. I, 1877).

On a vu que ces Phoques sont de trois âges différents correspondant aux trois grands groupes de couches qui renferment chacun leurs types spécifiques et même génériques propres et que j'ai caractérisés par le genre de

vertébré le plus abondant. Ces groupes de couches sont en commençant par le plus récent :

- | | |
|---|--|
| 1 ^o Les couches à Plésiocètes. | Terrain pliocène scaldisien
ou crag pp. dt. |
| 2 ^o Les couches à Hétérocètes. | } Terrain miocène supérieur. |
| 3 ^o Les couches à Mésocètes . | |

Recherchons maintenant auquel de ces trois groupes de couches il faut rapporter le Cachalot qui fait l'objet de cette communication.

M. Van Beneden le place dans le terrain pliocène scaldisien, c'est-à-dire dans les couches à Plésiocètes, en ajoutant « qu'il est fort remarquable que cette mer scaldisienne, qui nourrissait de vraies Baleines avec et sans ailerons de très-petite taille, ait nourrit également, à côté de ces nains mysticètes, un Cachalot nain ».

J'aurais pu partager l'opinion de mon savant confrère si le passage suivant de sa Note n'était venu jeter le doute dans mon esprit : « Ces os, dit M. Van Beneden, en parlant du Cachalot, ont été trouvés dans le sable noir, à peu près à la même place et à côté d'eux gisaient un humérus et un temporal de *Heterocetus hupschii*, un humérus et un temporal de Dauphin non encore déterminé ».

Or, il n'existe pas, à proprement parler, de sable noir dans nos dépôts scaldisiens incontestables et l'on n'a pas encore constaté jusqu'ici dans ces derniers la présence d'Hétérocètes. Quant aux restes de Dauphin, ils sont relativement rares dans notre scaldisien et encore n'y a-t-on signalé que des Dauphins à courtes symphyses se rapprochant, par conséquent, des Dauphins vivants de la côte.

Mais si le Cachalot nain n'appartient pas au terrain pliocène scaldisien ou crag proprement dit, à quel niveau

du terrain miocène supérieur faut-il le rapporter? Est-ce au groupe des couches à Hétérocètes ou à celui des couches à Mésocètes.

D'après le passage reproduit ci-dessus de la Note de M. Van Beneden, des débris d'*Heterocetus hupschii* seraient associés à ceux du Cachalot, ce qui tendrait nécessairement à assigner comme gisement à ce dernier le groupe des couches à Hétérocètes. Mais en est-il bien réellement ainsi? C'est là un point délicat sur lequel un examen attentif des matériaux et renseignements qui accompagnent les ossements du Cachalot au Musée pourra peut-être jeter quelque lumière.

Parmi ces ossements le plus grand nombre sont du même individu dont M. Van Beneden a fait figurer la mâchoire inférieure et dont il a reproduit l'étiquette d'après laquelle il semble résulter que c'est à la limite des communes de Deurne et de Borgerhout qu'ils ont été recueillis.

D'autres ossements formant la partie postérieure d'un crâne auraient été recueillis, d'après l'étiquette qui les accompagne, à la nouvelle enceinte, 5^e section, vers le saillant du fossé du ravelin, face gauche de l'ancien fortin n^o 1, sous Deurne (lisez sous Borgerhout).

Enfin une dernière série d'ossements représentant une grande partie du crâne et du maxillaire inférieur portent simplement l'indication de la 5^e section et la date où ils ont été recueillis (décembre 1865), mais ils sont accompagnés de sable d'un vert foncé non graveleux renfermant de petites concrétions grisâtres de sable glauconieux durci sur l'une desquelles se trouve appliquée une petite valve de *Pecten*. Des moules de coquilles concrétionnées s'y trouvent aussi

avec les espèces suivantes renfermant toutes du sable durci :

Ostrea navicularis, Broce. Une valve inférieure remplie de sable fortement durci et la petite valve supérieure libre avec quelque fragments indéterminables d'*Ostrea*.

Pecten Caillandi, Nyst. Une valve ayant conservé ses aspérités intactes.

Pecten pusio, L. Un fragment de valve de la variété difforme qui est bien figurée dans Donovan (Brit. Shells, t. 1, pl. 34).

Pecten sarmenticus, Goldf et Münst.
Petref. Germania, pl. 95, fig 7, b, c (non a).
Quatre valves.

Pecten Woodi, Nyst. Deux fragments de valves.

Isocardia lunulata, Nyst. Cinq fragments de valves frustes.

Si l'on remarque maintenant que sur ces six espèces de coquilles les quatre dernières semblent être propres aux couches à Mésocètes et que les deux autres se rencontrent également dans les couches à Hétérocètes, mais avec des caractères un peu particuliers tels, par exemple, que l'absence d'aspérités sur le *Pecten Caillandi* et la nature différente du sable que renferme l'*Ostrea navicularis*. Si, en outre, on compare ces données à celles que m'ont fournies les coupes relevées à Berchem et à Deurne en 1876, on n'hésitera pas à ranger le sable coquiller, qui vient d'être analysé, à la partie supérieure des couches à Mésocètes.

Je crois donc pouvoir conclure en disant que le Cachalot nain décrit sous le nom de *Physeterula Dubusii* par M. Van Beneden n'appartient pas au terrain pliocène scaldisien ou crag proprement dit, mais bien au terrain miocène supérieur et que, malgré certaines indications qui sont en contradiction avec les faits ci-dessus mentionnés, c'est bien au groupe des couches à Mésocètes qu'il faut le rapporter et non à celui des couches à Hétérocètes.

Secondes additions au Synopsis des Cordulines; par M. Edm. de Selys Longchamps, membre de l'Académie.

En 1871 l'Académie a bien voulu publier mon *Synopsis des Cordulines* qui était composé de 85 espèces.

Les premières *Additions* à ce travail sont de janvier 1874. Elles ont porté à 92 le nombre des espèces décrites, après défalcation de la *Macromia Whitei* qui est synonyme de la *Cingulata* du docteur Rambur.

Aujourd'hui je puis signaler encore dix espèces, ce qui nous fait arriver au chiffre de cent et une Cordulines, en effaçant l'*Epitheca procera* qui est sans doute identique avec la *linaeris*.

Je profite de la circonstance pour compléter le signalement de plusieurs espèces dont l'un des sexes n'était pas connu et pour opérer quelques rectifications.

Il est remarquable que les envois nombreux d'Odonates que l'on reçoit de l'étranger ne comprennent en général qu'un chiffre très-restreint de Cordulines. C'est pourquoi bon nombre d'entre elles ne sont connues que par des couples uniques, et que de plusieurs nous ne connaissons encore que l'un des sexes.

Ces insectes sont remarquables par leur taille, leurs formes spéciales et leurs couleurs brillantes, presque toujours métalliques, mais la plupart sont fort difficiles à saisir et leur habitat est très-localisé, c'est peut-être le motif pour lequel ils sont si rares dans les récoltes exotiques, mal-

gré les recommandations que nous n'avons cessé d'adresser aux chasseurs. On peut aussi se demander si le petit prolongement latéral des yeux sur les tempes, qui caractérise en partie cette sous-famille, n'est pas une explication de la difficulté qu'on éprouve à les capturer.

Ce que j'ai observé moi-même depuis un grand nombre d'années relativement aux espèces indigènes vient à l'appui de ces remarques.

La *metallica* et l'*ænea* sont seules passablement répandues en Europe, mais sont loin de se rencontrer partout, comme c'est au contraire le cas pour beaucoup d'espèces des autres sous-familles d'Odonates.

La *flavomaculata* vient ensuite, mais encore plus localisée. Elle est si vive dans ses allures qu'en juillet 1872 lorsque je passai une journée près des petits lacs de Sierre en Valais, où elle était assez commune, je ne pus en prendre que trois exemplaires.

Je dirai la même chose de l'*arctica* et de l'*alpestris*, confinées dans les montagnes alpines ou subalpines, et dans la Laponie. De la seconde, je ne pus lors du même voyage saisir qu'un seul exemplaire, dans la grande Scheideck (Oberland) où je l'avais découverte trente-quatre ans auparavant, en juillet 1838 ; et quant à l'*arctica* qui existe en Belgique sur nos deux sommets subalpins d'Arlon et des Hautes-Fagnes (5 à 600 mètres d'altitude), cinq ou six excursions faites pendant la bonne saison ne m'en ont pas procuré plus de trois exemplaires.

La *bimaculata*, commune, à ce qu'il semble, dans quelques localités de l'Allemagne, de la Russie méridionale, et même de la Sibérie orientale, trouve sa frontière occidentale extrême en Belgique. M. Putzeys la prit à Rouge-

Cloître près de Bruxelles en mai 1841, et l'année suivante, m'y étant rendu le 11 du même mois, je l'ai observée planant en assez grand nombre dans les clairières, à la manière des *Æschnes*, et quelques années après j'en pris un exemplaire égaré, à Longchamps-sur-Geer, où je n'en ai jamais vu d'autres depuis cinquante années que j'y observe les Odonates. Quant à la localité de Rouge-Cloître (Boitsfort), très-fréquentée par les entomologistes bruxellois, aucun d'entre eux n'y a revu la *bimaculata*, et cependant il s'agit d'un insecte magnifique, qui ne peut échapper même à l'œil le moins exercé.

Il me reste à dire un mot des deux autres Cordulines européennes que je n'ai pas eu occasion d'observer moi-même : l'*Oxygastra Curtisii* et la *Macromia splendens*. Elles ont cela de particulier, que leur habitat semble presque restreint au Sud et au Sud-Ouest de la France et qu'elles doivent y être assez communes dans les localités qu'elles fréquentent, à en juger d'après le nombre d'exemplaires de la *Curtisii* que feu M. Amédée Guinard (de Montpellier) m'a envoyés, et des observations très-intéressantes, faites sur la *Macromia splendens* dans la Charente par M. Delamain.

Il est bien extraordinaire que ce superbe insecte dont les analogues assez nombreux, ont pour patrie les États-Unis d'Amérique et les parties tropicales de l'ancien continent, ne se trouve qu'en France, entre le Languedoc et la côte de Bretagne, sur une bande étroite. — Quant à l'*O. Curtisii*, elle existe encore dans le Sud-Ouest de l'Angleterre (Dorset et Devonshire), dans le Sud de l'Espagne et en Portugal.

Les sources des nouveaux documents que je produis sont principalement la correspondance et les communica-

tions de mes amis MM. le docteur Hagen (de Cambridge, Massachusetts) et R. Mac-Lachlan (de Lewisham, Londres). — Les collections d'Odonates, recueillies par le docteur Semper aux Philippines et par feu M. Atkinson au Bengale, réunies l'une et l'autre à la mienne — enfin les envois de M. Morrison, produit de ses chasses en Géorgie et en Virginie.

Afin de faciliter les recherches dans les trois parties publiées, je termine en donnant une table méthodique comme je l'ai fait pour les Gomphines et les Caloptérygines dans ma troisième addition à ces sous-familles. Cette table permet de trouver immédiatement celle des trois parties où l'espèce cherchée est décrite. Elle servira également de liste systématique pour les entomologistes qui voudront classer leurs collections ou en établir le catalogue.

Liège, 25 février 1878.

2¹⁵. *HEMICORDULIA ASIATICA*, De Selys.

♂ Abdomen 51^{mm}. Aile inférieure 50.

Ailes un peu salies (les inférieures larges de 10^{mm} $\frac{1}{2}$); réticulation noire y compris la nervure costale; 8 antécubitales et 6 postcubitales aux supérieures; 5 cellules postrigonales suivies de 2 rangs; ptérostigma petit noirâtre (long de 1^{mm} $\frac{1}{2}$); membranule grande, noire.

Acier métallique, mélangé de jaune orangé.

Lèvre inférieure, face et le triangle occipital jaunâtre obscur, mais la lèvre supérieure jaune clair. Dessus du front et la vésicule du vertex acier brillant. Thorax olivâtre obscur à reflets acier en avant; les côtés et le dessous jaunâtres avec une bande humérale et deux latérales dont la première courte inférieure, vert acier brillant. Abdomen rétréci après la base, élargi ensuite, noirâtre à reflets acier bronzé; les côtés du 1^{er} segment, l'articulation basale et les côtés du 2^e, une bande latérale divisée en deux taches aux 3-4^e, formant une

seule tache ne touchant pas le bout aux 5-8^e jaune orangé. Toutes ces taches confluentes en dessous. Appendices anals villex, noirâtres. les supérieurs de la longueur des deux derniers segments (longs de 2^{mm} $\frac{1}{4}$), subcylindriques, rétrécis après la base où ils sont écartés, s'épaississant en dedans et se rapprochant au milieu, puis inclinés en bas et recourbés l'un vers l'autre au bout qui est mousse. Appendice inférieur un peu plus court, triangulaire, étroit, un peu recourbé en haut, à pointe mousse.

Pieds noirâtres; fémurs villex, les antérieurs presque en entier jaunâtres; les postérieurs longs de 6 $\frac{1}{2}$ ^{mm}.

♀ Inconnue.

Patrie : Khasia Hills (Bengale) par feu M. Atkinson. Un mâle unique (Collect. Selys).

N. B. Cette Hemicordulia, la seule qui sur le continent asiatique représente les espèces de l'Australie, de Célèbes et de Taïti, est très-voisine de *l'assimilis* de Célèbes et de la Nouvelle-Guinée dont j'ai signalé le mâle n° 2 dans les premières additions, mais *l'assimilis* a la base de la membranule pâle, le ptérostigma encore plus court, les 1^{er} et 2^e segments bruns, les appendices anals plus longs que les deux derniers segments.

Je n'ai pas sous les yeux en ce moment le type, qui se trouve au British Museum, mais je suis bien persuadé que l'espèce des Monts Khasia est différente.

14^{bis}. *CORDULIA LINTNERI*, Hagen *in litteris*.

Abdomen ♂ 21 ; ♀ 25. Aile inférieure ♂ 22; ♀ 22 $\frac{1}{2}$.

Ailes hyalines avec une très-petite tache basale orangée. Tous les triangles libres, suivis de deux cellules, puis d'un seul rang.

Mélangée de vert bronzé et de brun. Les 2-9^e segments avec une bande transverse apicale jaune.

♂ Membranule large, non prolongée jusqu'à l'angle anal qui est presque arrondi.

Appendices supérieurs épais, coniques, mousses. L'inférieur un peu plus long, mousse.

♀ Écaille vulvaire large, longue, amincie au bout, fendue dans plus de la moitié de sa longueur.

Patrie : Les montagnes de l'État de New-York. Un couple au Musée d'Albany.

(Diagnose extraite d'une lettre du Dr Hagen).

N. B. C'est, dit-il, presque la plus petite espèce de *Cordulia* connue. Il ajoute qu'elle a la forme générale de la *C. Uhleri*.

Je pense cependant que par ses triangles libres, elle doit se rapprocher surtout de la *libera*, du Canada, qui n'a comme elle qu'un seul rang de cellules discoïdales, mais qui s'en distingue par sa taille plus forte et les segments de l'abdomen non cerclés de jaune.

18 (*Addition*). *CORDULIA? VILLOSA*, Ramb.

♂ Stature de l'*Enea*, mais l'abdomen plus court, plus élargi du 6^e au 9^e segment.

Appendices anals supérieurs subcylindriques, épaissis après la base, mais le bout coupé en biseau en dessous et aigu. Ils portent une dent en dessous au premier tiers. Appendice inférieur un quart moins long, triangulaire un peu tronqué à l'extrémité, ayant une apparence de tubercule mousse à sa moitié.

Membranule grande, noire. Un triangle interne aux ailes inférieures (accidentellement à une seule chez la famille décrite).

Patrie : Chili. (Museum de Vienne.) Exemplaire unique.

N. B. Quoique nous connaissions maintenant les deux sexes, je trouve encore la place de cette espèce assez douteuse. Peut-être constitue-t-elle un groupe spécial au Chili. Provisoirement je la place à la suite des deux espèces de la Nouvelle-Zélande (*Grayi* et *Braueri*). Mais elle ressemble aux *Tetragonevra* par la grandevillosité du corps, la coloration peu métallique, l'abdomen court déprimé, les appendices du mâle et l'écaille vulvaire de la femelle. Toutefois elle diffère notablement par les ailes inférieures sans tache basale opaque et pourvues d'un triangle interne. La *villosa* a aussi du rapport avec l'*Epitheca bimaculata*, mais cette dernière possède la tache basale noire aux secondes ailes et l'appendice anal inférieur du mâle est bifide.

19 *bis*. *CORDULIA SPINOSA*, Hagen.

Abdomen ♂ 50; ♀ 52. Aile inférieure ♂ 50; ♀ 55.

Cordulia spinigera, De Selys, add. aux Syn. n° 19 (pars) La femelle.

Voisine de la *cynosura* et de la *spinigera*.

♂ Par la taille c'est de la *spinigera* qu'elle se rapproche le plus.

Elle en diffère surtout, ainsi que des cinq espèces ou races voisines, par les appendices anals supérieurs qui portent *en dessus* à leur dernier quart une dent courte épaisse mais aiguë, très-distincte lorsqu'on regarde l'appendice de profil. La *spinigera* n'en a pas, mais possède une épine au premier tiers *en dessous*. Les autres espèces (*cygnosura*, *semiaqua*, *complanata*) n'ont ni l'une ni l'autre de ces pointes.

Quant aux ailes, elles sont colorées comme chez la *cygnosura*, sans taches aux supérieures, mais portant aux inférieures une tache basale noire n'allant pas jusqu'à la 1^{er} antécubitale (entre les nervures costale et médiane) et une autre triangulaire plus grande adossée à la membranule, atteignant la nervure basale ordinaire de l'espace médian. En outre la 1^{er} antécubitale est marquée d'un point noir et l'on voit une marque beaucoup moindre à la naissance des secteurs de l'areulus et aux deux angles internes du triangle. (Il y a 7 antécubitales et 8 posteubitales aux supérieures. Le ptérostigma long de 2^{mm}).

Devant les ocelles est une petite bordure noire prolongée au milieu dans l'excavation du front, mais *sans la tête transverse en T* du mâle de la *spinigera*. L'abdomen est assez déprimé.

♀ Semblable au mâle, mais le ptérostigma un peu plus long (5^{mm}). Appendices anals plus courts que le dernier segment épais (longs de 2^{mm}).

Patrie : Géorgie (États-Unis) par M. Morrison. (Collect. Selys.) — La femelle au Mus. Brit.

N. B. Dans les premières additions au Synopsis, j'ai rapporté la femelle à la *spinigera*, tout en faisant remarquer l'absence de bande transverse en T sur le front et la différence d'habitat. Il se trouve maintenant que sous ce double rapport la femelle décrite alors concorde avec le mâle de la nouvelle espèce, c'est pourquoi je l'y rapporte.

25^{bis}. *CORDULIA*? SELYSI, Hagen.

Abdomen ♂ 51; ♀ 29. Aile inférieure ♂ 27; ♀ 28.

♂ Ailes hyalines un peu pointues, à réticulation noire, mais la nervure costale finement jaune pâle. Les quatre très-élégamment marquées de gouttelettes noires vers le bord costal ainsi qu'il suit : une tache à l'extrême base (aux inférieures elle atteint presque la 4^{re} nervure et se dilate une seconde fois à la base de la membranule).

Les nervules antécubitales sont marquées à leur jonction avec la nervule sous-costale d'un petit point noir se dilatant un peu sur ces nervules y compris le nodus. Cet empâtement est plus marqué vers les basales; enfin on voit un point ou vestige analogue à l'origine des secteurs de l'areulus et aux trois angles des triangles; et une tache plus forte dans le triangle anal des secondes ailes, contre la membranule, sur la nervule qui le traverse. Ptérostigma mince noir (long de 2^{mm}) 8-9 antécubitales; 7 postécubitales; triangle discoïdal traversé aux supérieures (ou accidentellement libre), libre aux inférieures; l'interne des supérieures de deux ou irrégulièrement de 5 cellules; 2 ou 3 cellules discoïdales suivies de 2 rangs aux supérieures; membranule grande blanchâtre, non prolongée jusqu'à l'angle, qui est saillant, mais un peu arrondi, après l'excavation.

Corps à villosités pâles, longues.

Lèvres et devant du front jaune orangé; nasus, dessus du front, vésicule du vertex, triangle occipital olivâtres. Derrière de la tête jaunâtre avec deux taches noires aux tempes; une marque médiane obscure au front devant les ocelles. Thorax olivâtre avec marques obscures aux sutures peu distinctes, étant cachées par la longue villosité du thorax. Abdomen subcylindrique un peu renflé à la base et rétréci au 5^e segment, généralement noirâtre; les 1-2^e bruns, le tiers basal du 5^e olivâtre excepté à l'arête dorsale; une tache latérale basale de même couleur aux 4-8^{me}.

Appendices anals noirâtres, les supérieurs (longs de 2^{mm}) ayant deux fois la longueur du 10^e segment, irrégulièrement subcylindriques, écartés à la base, où ils portent en dessus au premier tiers une petite dent externe, recourbés ensuite en dedans où se trouve à leur moitié une petite dent interne, enfin le bout un peu courbé en dehors épais, complètement arrondi. Appendice inférieur un peu plus court subtriangulaire un peu rétréci à l'extrémité qui est bimucronée.

Pieds noirâtres, les fémurs antérieurs jaunâtres.

♀ Les gouttelettes costales noires mieux marquées, les nervules costales postécubitales également empâtées de noir, la tache basale plus épaisse, prolongée jusqu'à la 1^{re} antécubitale (chez l'exemplaire unique que j'ai sous les yeux il existe aux ailes inférieures une nervule médiane, en plus, formant un triangle interne comme chez les *Epi et cette nervule est empâtée de noir).*

Appendices noirâtres ayant presque le double du 10^e segment, vil-
leux, écartés, rétrécis à la base, épaissis et fusiformes mousses. Écaille
vulvaire orangée, divisée en deux branches triangulaires par une
échanerure à angle aigu.

Patrie : Géorgie (Etats-Unis).

N. B. Extrêmement voisine de l'*Uhleri* dont elle se distingue seu-
lement par les ailes complètement incolores excepté les gouttelettes
noires décrites, tandis que chez l'*Uhleri* il y a sous la tache noire
basale un espace triangulaire d'un jaune vif.

L'existence anormale et individuelle de la nervule formant acci-
dentellement un triangle interne aux secondes ailes se retrouve chez
l'*Uhleri* que le Dr Hagen a reçu nouvellement de St-Hyacinth au
Canada. Il est probable que l'*obsoleta* classée parmi les *Epitheca* à
cause de ce triangle, mais qui porte aussi des gouttelettes costales
obscurcs, est du même groupe.

25^{bis}. EPITHECA? JAMASCARENSIS, Hagen.

♂ Abdomen 40; aile inférieure 55.

Très-voisine de l'*obsoleta* (types de Say et de Burmeister).

Elle en diffère par les caractères suivants :

1^o Les gouttelettes obscures des nervules sous-costales *nullcs* (à la
loupe on en voit à peine le commencement aux cinq premières trans-
versales). Say dit, il est vrai qu'il a vu des exemplaires de l'*obsoleta*
chez lesquels ces gouttelettes étaient oblitérées ou nulles.

2^o Les triangles internes des ailes supérieures *libres* sans trans-
versales.

3^o Aux ailes inférieures il y a en dehors du triangle anal une large
tache triangulaire orangée, allant jusqu'au triangle discoïdal; les
veines transverses sont cependant très-noires sur cet espace.

4^o On voit par les dimensions que les ailes sont un peu plus lon-
gues que chez l'*obsoleta*. Elles sont en même temps *moins larges*
(10^{mm} au lieu de 11 pour les inférieures); mais il est possible que
cela tienne à ce que les exemplaires de l'*obsoleta* observés étaient plus
nouvellement éclos et par conséquent moins développés en longueur.

♀ Inconnue.

Patrie : St-Hyacinth (Canada). Un mâle unique.

N. B. Il est bien remarquable, si la *Jamascarensis* n'est qu'une

variété de *obsoleta*, comme je suis porté à le supposer, que cette dernière soit répandue depuis le Canada jusqu'à la Nouvelle-Orléans, l'Illinois et même les environs de Boston, mais si rare partout que chacune de ces localités, pour ainsi dire, n'est constatée que par la capture d'un exemplaire isolé. L'espèce est remarquable également par la variabilité de sa coloration et le peu de fixité de sa réticulation.

(Extrait d'une lettre du Dr Hagen.)

27 (Addition) *EPITHECA?* GRAYI, De Selys.

Je n'ai pas encore vu la femelle.

Le Dr Hagen m'écrivit qu'il a examiné une douzaine d'exemplaires mâles et femelles rapportés de la Nouvelle-Zélande par l'expédition américaine chargée d'observer le passage de Vénus sur le Soleil, et que presque la moitié sont dépourvus du triangle interne des ailes inférieures comme les vraies *Cordulia*. C'est pourquoi dans la liste générale, je place cette espèce et la *Braueri* de la même contrée près des *Cordulia* australiennes du groupe de la *Jacksoniensis* dont elles ont la coloration peu métallique.

28^{bis}. *EPITHECA HETERODOXA*, De Selys.

♂ Abdomen 56-59. Aile inférieure 58-41.

Ailes assez larges un peu salies, à réticulation noire; ptérostigma livide, pâle, oblong, très-petit (long de 1^{mm} 1/2), surmontant une cellule. Membranule noirâtre assez grande. Triangle discoïdal des premières ailes à côtés supérieur et interne presque égaux, le côté externe le plus long, divisé en trois cellules par trois veines se réunissant au milieu, suivi de trois cellules puis de deux rangs. Le triangle interne semblable. Le discoïdal des inférieures plus long, traversé; 10-12 antécubitales et 6-9 posteubitales aux supérieures; 7-8 antécubitales et 8-10 posteubitales aux inférieures.

Corps robuste, roux jaunâtre marqué de vert métallique ainsi qu'il suit : le dessus du front, le devant du thorax jusqu'à la 1^{re} suture latérale, une large bande verte, les côtés après la suture médiane et aussi le haut près des ailes, entre les deux sutures, enfin le dessus de l'abdomen, mais les sutures du thorax et les articulations de l'abdomen restent roux clair et le vert métallique s'affaiblit sur les derniers segments.

Lèvres jaune-rougeâtre assez vif, le devant du front obscur.

Appendices anals supérieurs noirâtres, de la longueur des deux derniers segments (longs de 4^{mm}) écartés, étroits à la base, dilatés intérieurement et subitement vers leur milieu, diminuant ensuite, leur dernier quart cylindrique villos moussu.

Appendice inférieur brun clair, à peine plus court, subtriangulaire effilé, émarginé au bout.

Pieds brun-noirâtre; fémurs postérieurs longs de 8^{mm}. Tarses noirs. Onglets à dent inférieure très-forte courbée, un peu plus courte que la supérieure.

♂ *Plus jeune*; ailes hyalines; ptérostigma jaune pâle, le vert métallique du thorax plus restreint, formant deux bandes en avant et deux sur les côtés. Pieds brun-jaunâtre. le bout des fémurs et des tarses noirs.

♀ Inconnue.

Patrie : Luçon, par le Dr Semper. (Collect. Selys.)

N. B. C'est l'une des grandes espèces du sous-genre. Elle diffère des autres par le triangle des supérieures divisé en trois cellules. Elle est notable également par son ptérostigma court.

L'exemplaire jeune présente une singulière anomalie. Il possède dans l'espace hypertrigonal des supérieures une nervule, mais cette nervule n'est pas placée de même à l'aile droite qu'à l'aile gauche. Une observation semblable a été constatée chez une *Epitheca obsoléta*, chez une *Hemic. asiatica* et à l'une des ailes de *Poceanica*.

50 (Addition). EPITHECA LINEARIS, Hagen.

Il y a lieu de réunir à cette espèce la *procera* (n° 29) que j'avais établie sur des individus femelles de fort grande taille et nouvellement éelos.

La *linearis* varie beaucoup sous ce rapport. Ces dimensions extrêmes observées sont :

♂ 44-46; ♀ 45-51. Aile inférieure ♂ 42-44; ♀ 40-51.

Chez les exemplaires adultes les ailes sont souvent un peu lavées de brun clair.

L'espèce habite les États-Unis du Sud : Géorgie, Illinois, Missouri, et aussi la Pensylvanie.

57 (Addition). *EPITHECA SEMICIRCULARIS*, De Selys.

Abdomen ♂ 32-38; ♀ 32. Aile inférieure ♂ 29.52; ♀ 31.

Les différences de cette espèce avec la *forcipata* notées dans le Synopsis, sur l'exemplaire de Géorgie, sont moins notables en les appliquant à l'examen de quatre mâles du Colorado que j'ai sous les yeux. Voici ce qui en subsiste :

1° Le noir bronzé du dessus du front s'étend *sur le devant* et isole les taches latérales jaunes, de manière à confiner au noir du nasus. Cependant, chez quelques-uns, les taches sont encore réunies par une ligne au bord du nasus ;

2° Les femurs antérieurs *noirâtres*, comme les autres ;

3° La lèvre supérieure toute noire ;

4° L'abdomen plus épais, après l'étranglement du 5^e segment, de sorte que l'espèce a les formes relativement épaisses de *palpestris*, tandis que la *forcipata*, plus svelte, représente *arctica*. Sur les côtés du 2^e segment il y a une grande tache jaunâtre arrondie avant le cercle final des articulations. Les festons du dessous des appendices supérieurs sont moins séparés que chez la *forcipata* ;

5° La nervure costale est noire ou à peine brune en dehors.

Les autres différences notées sont à effacer.

♀ Un exemplaire unique, en mauvais état, se distingue de la *forcipata* par la coloration semblable à celle du mâle signalée plus haut, sans cercles ni taches jaunes aux 5-10^e segments. L'écaille vulvaire est grande, presque carrée *avec une échancrure médiane courte, étroite*.

Patrie : Golfe de Géorgie ; Victoria, en juillet ; Colorado, au lac Twin et Arcade River du 1^{er} au 16 août ; Pacific slope du 16 août au 10 septembre ; Ogden, Utah.

58 (Addition). *EPITHECA FORCIPATA*, Scudder.

J'ai examiné, depuis la publication du Synopsis, une femelle prise à White Bay (Terre-Neuve), par M. Milne et communiquée par mon ami, M. Mac Lachlan. Elle est un peu plus grande (aile inférieure 52^{mm}). La lèvre supérieure est toute noire comme chez les exemplaires de Fort Résolution, et diffère de la femelle de *arctica* par

les deux bandes latérales ovales jaune citron du thorax bien circonscrites.

L'espèce, d'après le D^r Hagen, dans son nouveau Synopsis (1875), habite les Glen, White Mountains de New Hampshire, le 26 juillet; le Maine; la Nouvelle-Écosse; le Fort Résolution, territoire de la baie d'Hudson; enfin, comme je viens de le dire, Terre-Neuve.

40 bis. **EPITHECA FRANKLINI, De Selys.**

D'après les observations du D^r Hagen, cette espèce est réellement différente de la *septentrionalis*, à laquelle je m'étais décidé à la réunir dans le Synopsis, après l'avoir d'abord séparée.

Elle se distingue notamment par la forme de l'écaille vulvaire en gouttière redressée, tandis qu'elle est bilobée chez la *septentrionalis*.

Voici comment le D^r Hagen établit maintenant la synonymie et l'habitat des deux espèces à séparer :

EPITHECA SEPTENTRIONALIS, Hagen Syn. 1871, n^o 40. *Cordulia Richarsoni*, de Selys, Hag. (sans descript.).

Patrie : Labrador, fort Simpson, Rivière Maekenzie. Territoire de la baie d'Hudson.

EPITHECA FRANKLINI, de Selys (sans descript.). *Epitheca septentrionalis*, de Selys, Synops. n^o 40, 1871 (pars).

Patrie ; Fort Résolution, territoire de la baie d'Hudson.

45 (Addition). **EPITHECA GINGULATA, De Selys.**

♂ Abdomen 40; aile inférieure 57.

Ailes à peine saïies, le bord anal des inférieures un peu ocracé dans le triangle contre la membranule, celle-ci noire, blanche à la base; réticulation noire (la costale à peine brune jusqu'au nodus) ptérostigma brun entre des nervures noires épaissies (*tong de 4^{mm}*); triangles discoïdaux traversés aux quatre ailes ou irrégulièrement libres à l'une des supérieures, suivis de 2 ou 5 cellules. puis de 2 rangs, 8-9 antécubitales aux supérieures; 6-7 posteubitales.

Tête et thorax brun bronzé chatoyant; lèvres inférieure jaunâtre, la supérieure noirâtre luisant; rhinarium jaunâtre; occiput. vertex

nasus et front noirâtre bronzé, ce dernier jaunâtre sur ses côtés. Sur le devant du thorax la nuance passe au vert cuivreux. *Il n'y a pas de bandes claires.* Abdomen noirâtre bronzé, les côtés des trois premiers segments brun clair; l'articulation des 2-9^e segments formant un cercle jaune étroit.

Appendices anals noirs; les supérieurs égalant les deux derniers segments (longs de 4^{mm}) écartés et minces à la base, presque droits, subcylindriques *dans leurs deux premiers tiers*, subitement amincis, coudés et penchés en bas l'un vers l'autre à angle peu obtus dans leur dernier tiers; leur pointe fine *se croisant l'une sur l'autre en se recourbant en haut.* Ces appendices sont velus et portent à leur base, en dehors, une petite dent aiguë, et le coude en dehors est épaissi en tubercule (mais *non en dent*). Appendice inférieur un tiers plus court. Vu de profil il est un peu courbé en haut; le bout est presque aussi large que la base et coupé carrément, et même fourchu les deux angles externes étant un peu prolongés et recourbés en haut.

Pieds noirs, l'extérieur des premiers et seconds fémurs brun roux, les troisièmes *non renflés.*

♀ (Voir le Synopsis n^o 45.)

Patrie : Terre-Neuve à Buenavista Bay, par M. Milne. Communiqué par M. Mac Lachlan, avec des femelles semblables au type que j'ai décrit. Hospedal (Labrador); White Mountains du New Hampshire.

N. B. La forme des appendices anals du mâle prouve que cette espèce est voisine de la *tenebrosa*. Elle s'en distingue surtout par le cercle jaune des articulations de l'abdomen, par le ptérostigma très-long, le devant du front bronzé, l'absence de bandes claires aux côtés du thorax, les fémurs postérieurs non renflés et enfin l'appendice anal inférieur fourchu au bout.

La *cingulata* ressemble assez à l'*albicincta*; mais, chez cette dernière, l'appendice anal inférieur du mâle est triangulaire et l'écaille vulvaire de la femelle est fortement bilobée.

55^{les}. **IDIOYX OPTATA, De Selys.**

♂ Abdomen environ 53. Aile inférieure 55.

Ailes arrondies, un peu lavées d'oeracé à la base des inférieures, qui sont larges de 10^{mm}; réticulation noire; membranule étroite,

assez longue, grisâtre; ptérostigma noirâtre très-petit (long de $1^{mm} \frac{1}{4}$); 15 antécubitales et 7 postcubitales aux supérieures.

Lèvres et face jaune olivâtre; dessus du front et vertex acier métallique; le triangle occipital et le derrière des yeux noir luisant. Thorax court, acier métallique, ayant en avant une bande jaune complète antéhumérale inférieure très-courte, et sur les côtés une plus large médiane faisant le tour entre les ailes, puis une terminale près de la poitrine. Abdomen grêle, un peu comprimé, noirâtre luisant jusqu'au bout du 4^e segment, avec une bande dorsale longitudinale au 2^e, un cercle basal et l'arête dorsale au 5^e jaunes. Les oreillettes arrondies, médiocres. (Le reste manque.)

Pieds longs, très-grêles, brun obscur; fémurs antérieurs et extérieur des quatre tibias postérieurs jaunâtres. Cils des tibias longs, divariqués.

♀ Inconnue.

Patrie : Khasia Hills. (Bengale). Un mâle unique, par M. Atkinson. (Coll. Selys.)

N. B. Quoique le mâle soit seul connu et que la *Yolanda* femelle soit seule décrite, la différence spécifique ne me paraît pas douteuse. *Loptata* est plus grande, ses ailes sont plus larges, son ptérostigma plus court, la face *y compris les joues* est noirâtre et la différence de provenance vient encore à l'appui de mon opinion.

37 bis. **EPOPTHALMIA GEORGINA, De Selys.**

♀ Abdomen 55; aile inférieure 49.

♂ Inconnu.

♀ Ailes hyalines avec un vestige très-court de marque brune à l'extrême base entre les nervures costale et sous-costale. Réticulation noire, mais la costale jaune en dehors. Ptérostigma brun-jaunâtre surmontant deux cellules (long de $2 \frac{1}{2}^{mm}$). Membrane blanche; 18-19 antécubitales; 11-12 postcubitales; 2-5 hypertriangulaires; 4-5 médianes; 5 cellules, puis deux rangs posttriangulaires aux supérieures; triangles discoïdaux traversés aux quatre ailes; l'interne traversé aux supérieures, libre aux inférieures.

D'un noir luisant varié de jaune vif ainsi qu'il suit : lèvre inférieure brun jaunâtre, une tache transversale brune divisée en deux à

la supérieure; rhinarium et devant du front bruns; le nasus, deux petites taches au-dessus du front et une petite sur ses côtés; occiput peu proéminent; le prolongement graniforme des yeux sur les tempes saillant. Thorax bronzé foncé chatoyant en avant, les sinus antéclavaires, une bande antéhumérale inférieure courte et sur les côtés une bande médiane faisant le tour du thorax entre les ailes et une terminale étroite ne touchant pas le haut, jaunes. Abdomen cylindrique un peu épaissi à la base, un peu comprimé ensuite, noir.

Au 2^e segment un anneau médian passant sur les oreillettes; au 5-6^e, un demi-anneau adossé à la suture médiane et presque divisé en deux par l'arête dorsale; au 7^e, la tache dorsale commence dès la base et occupe sa moitié, elle est amincie en arrière, les 9-10^e noirs.

Appendices anals cylindriques épais pointus, de la longueur du 10^e segment.

Écaille vulvaire courte, largement échanerée. Pieds noirs, excepté les fémurs antérieurs qui sont brun foncé. Les fémurs postérieurs longs de 15 millimètres.

Patrie : Géorgie (États-Unis), une femelle unique, par M. Morrison. (Coll. Selys.)

N. B. Ressemble beaucoup à la *tenuolata* dont elle se distingue par sa taille moindre, par les quatre taches jaunes du dessus du front bien marquées, par les triangles des supérieures moins aigus, et le discoïdal des inférieures moins allongé, en un mot de forme se rapprochant de celles des vraies *Macromia*; mais chez ces dernières tous les triangles sont libres.

Abstraction faite des triangles, la *georgina* imite assez la *Macromia splendens* d'Europe par sa stature et sa coloration. Elle s'en distingue du reste par le devant et les côtés du front brun foncé et par d'autres détails du dessin. — Chez l'*amphigena* du Japon le front est noir acier, sans marques jaunes.

72 (*Addition*). **MACROMIA SOPHIA, De Selys.**

♀ Abdomen 59; aile inférieure 56.

Ailes hyalines, non salies, avec un vestige noirâtre à l'extrême base des supérieures, un peu mieux marqué aux inférieures, sans atteindre cependant la 4^e nervule antécubitale ni la 1^e médiane.

mais un peu prolongé contre la membranule. Ptérostigma noirâtre (long de 5^{mm}); 22-24 antécubitales; 12 postcubitales; 7-8 médianes.

Abdomen comprimé, épaissi aux 7-9^e segments; le demi-anneau du 5^e jaune obscur, occupant sa moitié basale.

Appendices anals obscurs, courts. Écaille vulvaire égalant la moitié du 9^e segment, divisée en deux lamelles triangulaires, pointues, écartées.

Patrie : Isubu (Camaroos, Afrique occidentale).

N. B. Cette femelle, jusqu'ici inconnue, diffère du mâle par la marque noirâtre de l'extrême base des ailes, par sa taille plus forte et les ailes inférieures très-larges (17^{mm}). Chez le mâle, elles n'atteignent que 15^{mm}. Depuis la publication de l'espèce, j'ai reçu de M. Mac Laehlan un exemplaire mâle un peu plus grand que le premier, les ailes mesurant 52^{mm} et l'abdomen 51.

75 (*Addition*). **MACROMIA AFRICANA, De Selys**

♂ Abdomen 52. Aile inférieure 52.

Ailes hyalines; 9-10 antécubitales; ptérostigma roussâtre (long de 1^{mm} $\frac{1}{2}$).

Abdomen un peu renflé à la base, très-étroit du 5^e au 6^e segment; le 7^e épais au bout; le 8^e très-dilaté en feuille arrondie sur les côtés; le 9^e moins large; le 10^e petit, globuleux, penché en bas.

La couleur est jaunâtre, marquée de brun noirâtre, ainsi qu'il suit : presque tout le dessus du 1^{er} segment; la seconde moitié du 2^e; aux 5-6^e une tache dorsale en losange vers leur milieu, une lancéolée terminale et les articulations; enfin, la seconde moitié du 7^e; les 8-9^e segments brun noirâtre, avec quelques vestiges jaunâtres mal arrêtés aux extrémités; le 10^e brun à la base, jaune au bout.

Appendices anals jaunâtres, penchés en bas; les supérieurs un peu plus longs que le 10^e segment, subcylindriques, épais, pointus, écartés; l'inférieur à peine plus court en quadrilatère allongé.

Pieds noirâtres, intérieur des tibias postérieurs jaunâtre.

Le reste comme chez la femelle de Nubie, décrite dans le Synopsis (1874), n^o 75.

Patrie : Karthoum (Nubie), coll. Selys.

N. B. Dans les 1^{res} additions, j'ai rapporté à tort à l'*africana* un couple beaucoup plus grand, de l'Afrique australe, qui est plus voisin, sous ce rapport, de la *trifasciata*, et qui appartient sans doute à ma nouvelle espèce *Tropicalis*.

Dans le travail sur la classification qui termine les présentes additions, je propose de former un nouveau sous-genre, sous le nom de *Phyllomacromia* et comprenant la *trifasciata*, l'*africana*, et une nouvelle espèce que je décris sous le nom de *Tropicalis*.

75^{bis}. **MACROMIA TROPICALIS, De Selys.**

Macromia africana, De Selys, Add. au Syn. des Cordulines n° 75^{bis}.

Abdomen ♂ 58-40. Aile inférieure ♂ 54; ♀ 56.

♂ Ressemble à celui de l'*africana* décrit ci-après, mais il est de taille beaucoup plus forte. Les 7-8^e segments bruns, élargis, surtout le 8^e.

Appendices anals pâles. Sur les côtés du thorax une bande blanche suivie d'une autre terminale peu distincte.

Membranule gris foncé, plus pâle à la base.

Ce mâle se sépare facilement de la *trifasciata* qui est encore plus grande, et a le *ptérostigma* noir.

♀ Ailes hyalines, légèrement jaunâtres, un peu lavées d'oeracé jusqu'à l'areulus. Réticulation noirâtre, costale jaune en dehors. Ptérostigma jaunâtre (long de 2^{mm} 1/2); 15 antécubitales, 5 post-cubitales aux supérieures qui ont 2 cellules, puis un seul rang de cellules postrigonales. 2 (5) hypertrigonales; 5-4 médianes. Membranule noirâtre, plus pâle à la base.

Tête jaunâtre, un peu obscure sur le devant du front, ainsi qu'un petit triangle à sa base devant les ocelles. Vésicule du vertex *en entier acier violet*. Le haut du derrière des yeux et une marque temporale noirs. Thorax brun olivâtre; les sinus antécaux, une bande antéhumérale, une médiale latérale faisant le tour entre les ailes et une terminale jaunâtre clair. Abdomen épaissi à la base, rétréci ensuite, élargi au bout du 7^e, davantage au 8^e, diminuant au 9^e; brun noirâtre, marqué de jaunâtre pâle, ainsi qu'il suit: les côtés du 1^{er} segment; un anneau (interrompu à l'arête) occupant la moitié du 2^e; les 5-4^e jaunes jusqu'à la suture médiane transverse, mais

avec une raie dorsale noire formant une tache tritide étroite au 5^e, plus épaissie au 4^e, où elle divise le jaune en deux taches latérales, l'une basale l'autre contre la suture transverse; la même moitié basale, jaune aux 5-6^e avec l'arête dorsale noire dilatée en ovale dans sa longueur, et les bords obscurs en dessous; la moitié basale du 7^e, jaune, avec une ligne transverse noire avant son extrémité.

Appendices anals cylindriques, pointus, bruns, de la longueur du dernier segment. Écaille vulvaire courte, émarginée.

Pieds brun-noirâtre, grêles; l'intérieur des fémurs antérieurs jaune pâle (les postérieurs longs de 9^{mm}).

Cette femelle diffère de celle de la *trifasciata* de Madagascar par la taille beaucoup moindre et le ptérostigma jaune.

Patrie : Zanzibar, une femelle. (Coll. Selys.) — Afrique australe, Mus. britannique.

N. B. Dans les 1^{res} additions au Synopsis, j'avais à tort rapporté à l'*africana* le couple du British Museum, qui appartient sans doute à la *tropicalis*.

Au Museum de Vienne, il existe une espèce du Sénégal, qui, d'après mes souvenirs, doit être voisine de la *tropicalis* si elle n'est pas identique.

77^{bis} (Addition). **MACROMIA WESTWOODII. De Selys.**

♂ Abdomen 44. Aile inférieure 41.

L'espace anal des ailes inférieures un peu lavé de jaunâtre; 15 antécubitales, 6 posteubitales aux supérieures; 10 antécubitales et 9-10 posteubitales aux inférieures.

Le reste comme chez la femelle.

Le 10^e segment, vu de face, montre une carène dorsale comprimée. Vu de profil, il présente au milieu une forte élévation subtriangulaire.

Appendices anals noirs. Les supérieurs plus longs que le 10^e segment, subcylindriques jusqu'à leur moitié, où se trouve une forte dent externe; le bout aminci, pointu, courbé en dehors. Appendice inférieur subconique un peu plus long, aminci, un peu recourbé en haut.

Patrie : Ile de Banka près de Sumatra, d'après un exemplaire

communiqué par la Société *Natura Artis Magistra* d'Amsterdam.

N. B. Quoique la taille de ce mâle soit sensiblement moindre que celle de la femelle type de Penang (Malacca), décrite aux premières additions n° 77^{bis}, je pense qu'il appartient à la même espèce.

Il diffère du mâle de la *cineta* par l'absence de gouttelette basale brune aux ailes inférieures, de celui de la *Moorei* (n° 77^{ter}) par le ptérostigma plus long et le mamelon plus élevé du 19^e segment non bituberculé.

Dans la description de la femelle de la *Westwoodii*, il y a deux erreurs à signaler : le nombre donné de 10-12 postcubitales s'applique aux ailes inférieures, car il n'y en a évidemment que 6 aux supérieures, comme chez les espèces voisines. — Enfin, l'île de Penang est près de Malacca et non de Sumatra.

77^{ter} (Addition). **MACROMIA MOOREI, De Selys.**

♀ Abdomen 49. Aile inférieure 57.

Ailes un peu salies, légèrement lavées d'ocreacé jusqu'à l'arculus ; réticulation noirâtre ; ptérostigma brun-noirâtre, long de 1^{mm} $\frac{5}{4}$; 2-4 hypertrigonales aux supérieures ; membranule assez grande, blanchâtre.

Abdomen noirâtre acier, annelé de jaune, ainsi qu'il suit : un large anneau médian aux 2-5^e segments ; plus étroit au 6^e, basal et plus large occupant la moitié au 7^e ; un vestige terminal au 8^e et sur les bords du 9^e, qui sont excavés en dessous.

Écaille vulvaire courte, échanerée. Appendices anals noirâtres, cylindriques, pointus, villeux, de la longueur du 10^e segment.

(La tête et le thorax comme chez le mâle décrit aux premières additions, n° 77^{ter}).

Patrie : Khasia Hills (Bengale), par feu M. Atkinson. Une femelle unique. (Coll. Selys.)

N. B. La femelle décrite aujourd'hui diffère principalement de celle de la *cineta*, de Java, par l'absence de marque basale brune aux ailes, et par le ptérostigma très-court. Ce dernier caractère et la nervure costale noirâtre en dehors l'éloignent davantage encore de la *flavicincta*, qui habite le nord du Bengale.

Liste des Cordulines décrites dans le Synopsis et ses deux Additions.

La liste générale sert de table des matières. On trouve à chacune des colonnes qui suivent le nom des espèces, l'indication du Synopsis ou de ses Additions, avec le numéro sous lequel elles sont décrites. Lorsque le signe du sexe σ ou φ n'est pas inscrit, c'est que tous deux ont été signalés dans la description.

Le tableau de la classification qui précède la liste permet de saisir les modifications que je crois avantageux de proposer dans la série.

Pour qu'on puisse se rendre un compte plus exact de ces changements je donnerai un exposé des motifs qui m'ont décidé à introduire ces modifications et je caractériserai en même temps les nouveaux groupes érigés.

—

Légion 1. — CORDULIA.

Je commence par le genre *Cordulephya*, qui dans le Synopsis était le second. Par le triangle des ailes supérieures devenu un tétragone, parce que le côté supérieur est brisé comme chez les Libellulines du genre *Nannophia*, et par ses ailes inférieures très-rétrécies à la base comme chez le genre *Agrioptera* de la même sous-famille, ce genre diffère de tous les autres et se trouve mieux placé en tête des *Cordulia* qu'au milieu d'elles. Quant au genre *Cordulia* lui-même, je reconnais que les deux sous-genres *Epitheca* et *Cordulia* fondés sur l'existence ou l'absence d'un triangle interne aux ailes infé-

rieures sont établis sur un caractère qui a perdu une bonne partie de sa valeur depuis que l'on a rencontré des espèces (*Cordulia villosa*, *Uhleri*, *Selysii* et *Epitheca Grayi*) chez lesquelles il est plus ou moins variable même d'une façon impaire à l'une des ailes d'un même exemplaire. Sur les 44 espèces composant ces deux mêmes groupes, il n'y a que les quatre que je viens de citer qui aient jusqu'ici présenté cette anomalie, de sorte que l'existence d'une nervule formant ce triangle interne est toujours utile à constater, et sert avantageusement à caractériser des groupes inférieurs.

L'ensemble de ce qui formait les deux sous-genres *Cordulia* et *Epitheca* a dû, en conséquence, être réparti suivant d'autres caractères. Je propose cinq sous-genres, pour lesquels j'ai adopté les noms proposés éventuellement déjà dans le Synopsis. Je les ai basés sur la coloration des ailes hyalines ou marquées de taches opaques — la forme de l'appendice inférieur du mâle triangulaire ou fourchu ou doublement fourchu — l'écaille vulvaire de la femelle entière ou bilobée, courte ou longue — la forme de l'abdomen; — nous avons donc un total de neuf divisions subgénériques en y comprenant comme auparavant les sous-genres *Hemicordulia*, *Orygaster* et *Gomphomacromia* qui restent comme ils étaient. Voici la diagnose des autres :

Sous-genre 2. — SOMATOCHLORA, DE SELYS.

Ailes hyalines, sans taches noires. Triangle discoïdal des supérieures traversé (rarement libre). L'interne des mêmes ailes de trois cellules (rarement libre). Triangle discoïdal des inférieures traversé ou libre. Un triangle ou pas de triangle interne a ces mêmes ailes.

Abdomen subcylindrique.

Coloration plus ou moins métallique.

♂ Appendice anal inférieur subtriangulaire, souvent émarginé (rarement tronqué).

♀ Écaille vulvaire variable.

1^{er} groupe : (JACKSONIENSIS.)

Pas de triangle interne aux inférieures. Le discoïdal des supérieures traversé. Coloration peu métallique. Appendice inférieur du mâle triangulaire. Écaille vulvaire de la femelle courte.

S. Jacksoniensis — *affinis* — *Smithii*. Nouvelle-Hollande et Nouvelle-Zélande.

2^{me} groupe : (GRAYI.)

Un triangle interne aux inférieures (parfois nul). Le discoïdal des supérieures traversé. Coloration peu métallique. Appendice inférieur du mâle subtriangulaire, mousse.

S. Grayi — *Braueri* — *villosa*. Nouvelle-Zélande, le Chili.

3^{me} groupe : (HETERODOXA.)

Un triangle interne aux inférieures. Le discoïdal des supérieures divisé en trois cellules et celui des inférieures traversé. Appendice inférieur du mâle triangulaire.

S. heterodoxa. Iles Philippines.

4^{me} groupe : (METALLICA.)

Un triangle interne aux ailes inférieures. Coloration très-métallique. Europe, Amérique et Asie septentrionales.

A. Appendice inférieur du mâle subtriangulaire ou émarginé.

a. Écaille vulvaire, longue, en onglet.

S. linearis — *filosa* — *elongata* — *metallica*.

b. Écaille vulvaire, médiocre, émarginée ou fendue.

S. alpestris — *arctica* — *viridivenea* — *Franklini* — *septentrionalis* — *semicircularis-forcipata* — *flavomaculata* — *Walshii* — *Hudsonica* — *albivincta* — *nasalis*.

B. Appendice inférieur du mâle notablement tronqué.

Écaille vulvaire médiocre, émarginée ou fendue.

S. cingulata-tenebrosa.

3^{me} groupe : (SERICEA.)

Pas de triangle interne aux inférieures, l'interne des supérieures libre ou divisé. Le discoïdal libre aux inférieures. Coloration métallique. Appendice inférieur du mâle subtriangulaire, émarginé. Écaille vulvaire échancrée ou fendue, courte.

A. Triangle discoïdal des supérieures traversé, suivi de deux rangs de cellules.

S. sericea — *tomentosa*. Amérique méridionale tropicale.

B. Triangle discoïdal des supérieures libre, suivi d'un rang ou de deux rangs incomplets.

S. lepida — *Lintneri* — *libera*. Amérique septentrionale.

Sous-genre 5. — **NEVROCORDULIA, DE SELYS.**

Ailes hyalines avec de petites taches ou gouttelettes obscures à la base et le long du bord costal.

Un triangle interne (souvent nul) aux ailes inférieures; le discoïdal des supérieures de trois, de deux cellules ou libre; celui des inférieures de 4, de 2 cellules ou libre. Abdomen cylindrique. Coloration non métallique.

♂. Appendice anal inférieur subtriangulaire; émarginé ou échancré.

♀. Écaille vulvaire très-courte, divisée en deux lamelles triangulaires divariquées.

A. Triangle discoïdal des inférieures divisé.

N. obsoleta — *Janascarensis*.

B. Triangle discoïdal des inférieures libre.

N. Uhleri — *Selysi*.

Amérique septentrionale.

Sous-genre 4. — TETRAGONEVRA, DE SELYS.

Ailes hyalines à réticulation peu serrée; les inférieures larges, avec une tache ou virgule basale noirâtre. Pas de triangle interne aux inférieures; le discoïdal des supérieures traversé (accidentellement libre); celui des inférieures libre. Triangle interne des supérieures de 5 cellules (accidentellement de deux).

Abdomen court, épais et déprimé. Coloration non métallique.

♂ Appendice anal inférieur subtriangulaire échancré.

♀ Écaille vulvaire aussi longue que le 9^e segment, profondément bilobée.

T. costalis — *spinosa* — *spinigera* — *cynosura* — *semiaquea* — *complanata*. Amérique septentrionale.

Sous-genre 5. — EPICORDULIA, DE SELYS.

Ailes pointues, à taches obscures à la base au nodus et au bout. Pas de triangle interne aux inférieures. Le discoïdal des supérieures presque toujours divisé en 5 cellules; celui des inférieures traversé (ou de trois cellules) à côté externe convexe extérieurement.

Coloration non métallique. Abdomen assez long subdéprimé.

♂ Appendice anal inférieur subtriangulaire émarginé.

♀ Écaille vulvaire longue, profondément bilobée.

E. princeps — *regina*. Amérique septentrionale.

Sous-genre 6. — EPITHECA, CHARP. SELYS (pars.)

Ailes hyalines, les inférieures avec une grande tache basale noirâtre. Un triangle interne aux inférieures; le discoïdal des supérieures de 5 cellules (accidentellement de 2). Celui des in-

férieures de 2 (ou 3 cellules), à côté externe concave extérieurement.

Abdomen subdéprimé, épais. Coloration non métallique.

♂ Appendice anal inférieur, fourchu.

♀ Écaille vulvaire plus longue que le 9^e segment, bilobée.

E. bimaculata. Europe.

Sous-genre 7, — **CORDULIA, LEACH, SELYS.**

Ailes hyalines, sans taches. Pas de triangle interne aux inférieures; le discoïdal des supérieures traversé (ou accidentellement de 3 cellules). Celui des inférieures libre, à côté externe droit. Triangle interne des supérieures de 3 cellules.

Abdomen épais, subcylindrique. Coloration métallique.

♂ Appendice anal inférieur très-fourchu, et chacune de ses branches une seconde fois bifide.

♀ Écaille vulvaire longue, profondément bilobée.

C. ænea — *shurtleffi*. Europe, Asie et Amérique septentrionale.

N. B. Je regrette que le sous-genre auquel il faut réserver le nom classique de *Cordulia* soit précisément l'un des moins nombreux. J'ai dû cependant appliquer ici ce nom donné par Leach, parce que c'est sur la *Libellula ænea* de Linné qu'il établit le genre *Cordulia*.

Légion 2. — **MACROMIA.**

Je propose de la commencer par le genre *Eschnosoma*, qui par sa stature, la position de l'arculus aux secondes ailes, et les secteurs de celui-ci peu soudés, a plus de rapports avec la légion des *Cordulia* que les deux autres grands genres *Macromia* et *Synthemis*.

La répartition des *Macromia* en sous-genres et en groupes demande quelques explications détaillées.

En 1871 j'ai accepté la division en deux sous-genres *Epophthalmia* et *Macromia*, proposée par le Dr Brauer, d'après la forme plus ou moins aiguë inférieurement du triangle discoïdal des premières ailes et la présence ou l'absence d'une nervule transverse dans les triangles discoïdaux. J'ai toutefois prévenu que ces coupes me semblaient peu distinctes.

Plusieurs espèces nouvelles étant découvertes et la description de quelques-unes des anciennes dont on ne connaissait que l'un des sexes ayant pu être complétée, je propose la classification suivante, dans laquelle on voit figurer comme simple sous-genre de *Macromia* l'ancien genre *Idionyx*. Je constitue un nouveau sous-genre sous le nom de *Phyllomacromia* et je rétablis celui de *Didymops* proposé anciennement par Rambur.

Genre 4. — MACROMIA, RAMB.

Espace basilaire libre; le médian réticulé aux quatre ailes, ou possédant tout au moins aux inférieures la nervule basale ordinaire et celle qui forme le triangle interne. Le côté basal du triangle discoïdal des inférieures beaucoup plus éloigné de la base des ailes que l'areulus. Les secteurs de celui-ci réunis à leur naissance presque pendant la largeur d'une cellule. Espace hypertrigonal avec 4-6 nervules. Membrane grande. Onglets des tarsi à division inférieure aussi longue que la principale.

Sous-genre 1. — EPOPTHALMLA, BURM. (pars) BRAUER.

Triangle discoïdal, et l'interne des supérieures traversés (et pre-que toujours aussi le discoïdal des inférieures); 2 rangs postrigonaux; 5 nervules au moins dans l'espace médian des inférieures.

♂ Le 8^e segment non dilaté en feuilles.

N. B. Ordinairement les triangles des supérieures sont plus étroits, plus aigus inférieurement que chez les sous-genres suivants, et le discoïdal des inférieures est assez long, à côté externe un peu concave en dehors.

§ 1^{er}. Triangle discoïdal des quatre ailes traversé.

1^{er} groupe : (VITTATA.)

Le triangle interne des ailes supérieures à côté basal fracturé, se confondant avec les cellules basales.

E. frontalis — *vittata* — *vittigera* — *cynocephala* — *australis*. Asie tropicale et Malaisie.

2^{me} groupe : (TÆNIOLATA.)

Triangle interne des ailes supérieures distinct; son côté basal droit.

E. elegans — *tæniolata* — *georgina*. Japon et Amérique septentrionale.

§ 2. Triangle discoïdal des supérieures traversé. Celui des inférieures libre. L'interne des supérieures distinct, son côté basal droit. (Groupe AMPHIGENA.)

E. amphigena. Japon.

N. B. L'*amphigena* est intermédiaire entre ce sous-genre et le suivant; ses triangles discoïdaux s'en rapprochant par la forme. Dans le Synopsis j'avais placé cette espèce en tête des *Macromia*. Je la transporte ici pour faciliter la caractéristique des deux sous-genres.

Sous-genre 2. — **MACROMIA**, RAMB. (pars) BRAUER.

Tous les triangles libres (ou accidentellement et irrégulièrement transversés); 5 nervules au moins dans l'espace médian

des ailes inférieures; 2 rangs postrigonaux. Le 8^e segment des mâles non dilaté en feuilles.

N. B. Les triangles des supérieures sont un peu plus larges et moins aigus en bas que chez les *Epophthalmia*, et le discoïdal des inférieures un peu plus court, à côté externe droit.

§ 1^{er}. Le 10^e segment du mâle non élevé.

1^{er} groupe : (SPLENDENS.)

Europe et Amérique septentrionale.

A. Une dent externe aux appendices anals supérieurs.

M. splendens — *pacifica* — *annulata* — *Illinoensis*.

B. Pas de dent externe aux appendices anals supérieurs.

M. magnifica.

§ 2. Le 10^e segment du mâle élevé en pointe.

2^{me} groupe : (CINCTA.)

Une dent externe aux appendices anals supérieurs. Asie tropicale et Malaisie.

M. Moorei — *Westwoodii* — *cingulata* — *flavicincta* — *cincta*.

3^{me} groupe : (SOPHIA.)

Pas de dent externe aux appendices anals supérieurs. Afrique tropicale.

M. sophia — *melania* — *picta*.

Sous-genre 4. — **DIDYMOPS**, Ramb.

Mêmes caractères que les *Macromia*; s'en distinguent: 1^o les yeux à peine contigus, ne se touchant que par un point. de

sorte que le triangle occipital qui les sépare est très-grand; 2° l'occiput arrondi et bossu en arrière, un peu plus saillant que le bord postérieur des yeux; 3° le bord des ailes entre le nodus et le ptérostigma n'ayant pas le double de sa partie antécubitale. Le 10° segment du mâle non élevé. Ses appendices anals supérieurs sans dent externe.

D. transversa, de l'Amérique septentrionale.

N. B. J'adopte maintenant cette coupe proposée par Rambur, à cause de la valeur que j'attache à la disposition des yeux à *peine contigus*. Chez les quatre autres sous-genres des *Macromia* ils le sont davantage et le bord des ailes entre le nodus et le ptérostigma est *au moins deux fois aussi long* que la partie antécubitale.

Sous-genre 4. — PHYLLOMACROMIA, DE SELYS.

Tous les triangles libres, assez larges. Espace médian des ailes inférieures ayant au moins 5 nervules transversales. Un seul rang de cellules postrigonales.

Le 8° segment du mâle campanulé, dilaté en feuilles latérales arrondies; le 10° non élevé; appendices anals supérieurs sans dents.

Ph. trifasciata — tropicalis — africana. — Afrique tropicale.

N. B. Ce sous-genre que je démembré de mes anciennes *Macromia* me paraît en être plus distinct que celles-ci ne le sont des *Epophthalmia*. La dilatation du 8° segment des mâles rappelle ce qui se voit chez différents groupes de Gomphines tels que les *Ceratogomphus*, *Phyllogomphus*, *Cyclophylla*, *Ictinus*, etc.

Sous-genre 5. — IDIONYX, DE SELYS.

Tous les triangles libres; les discoïdaux larges, équilatéraux. Dans l'espace médian des ailes inférieures deux nervules seu-

lement, la basale normale et celle qui forme le triangle interne. Un seul rang postrigonal.

I. optata — *yolanda*. Asie tropicale.

N. B. Dans le Synopsis j'avais considéré cette coupe comme formant un grand genre, étant impressionné par la forme du côté supérieur du triangle discoïdal des ailes supérieures qui, chez l'exemplaire unique que je possédais, était un peu brisé. Ce n'était sans doute qu'une anomalie individuelle, qui n'existe pas chez l'individu unique de la seconde espèce. Maintenant je trouve les *Idionyx* fort voisins des *Phyllomacromia* par la forme équilatérale des triangles et le rang unique de cellules postrigonales. Ils ne s'en distinguent *pour le moment* que par le caractère de l'espace médian sans autres nervules que la basale et celle du triangle interne des secondes ailes; mais le bout de l'abdomen du mâle étant inconnu, et la patrie étant différente, il convient de conserver la coupe comme sous-genre jusqu'à ce qu'on ait examiné un mâle complet.

SOUS-FAMILLE.	LÉGIONS.	
CORDULINES.	<p>1. CORDULIA</p> <p>Espaces hypertrigonal basilaire et médian libres. Secteurs de l'arcus presque toujours séparés dès leur naissance .</p>	<p>Triangle discoïdal des supérieures en losange à côté supérieur <i>brisé</i>. Membranule <i>nulle</i></p> <p>Triangle discoïdal des supérieures régulier, à côté supérieur <i>droit</i>. Membranule <i>normale</i>.</p> <p>Le côté basal du triangle discoïdal des inférieures dans le prolongement de l'arcus.</p>
	<p>2. MACROMIA</p> <p>Espace hypertrigonal traversé ou réticulé. Triangle discoïdal des supérieures régulier à côté supérieur droit. Membranule grande. Secteurs de l'arcus plus ou moins soudés à leur naissance.</p>	<p>Espace basilaire libre . .</p> <p>Le côté basal du triangle discoïdal des inférieures plus éloigné de la base des ailes que l'arcus .</p> <p>Espace basilaire réticulé aux quatre ailes</p>

GENRES.	SOUS-GENRES.
I. CORDULEPHIA	1. CORDULEPHYA, De Selys.
	2. HEMICORDULIA, De Selys.
	3. SOMATOCHLORA, De Selys.
	4. NEVROCORDULIA, De Selys.
	5. TETRAGONEVRA, De Selys.
II. CORDULIA	6. EPICORDULIA, De Selys.
	7. EPITHECA, Chap.
	8. CORDULIA, Leach.
	9. OXYGASTRA, De Selys.
	10. GOMPHOMACROMIA, Brauer.
III. ÆSCHNOSOMA	11. ÆSCHNOSOMA, Bates.
	12. EPOPHthalmia, Burm.
	13. MACROMIA, Ramb.
IV. MACROMIA	14. DIDYMOPS, Ramb.
	15. PHYLLOMACROMIA, De Selys.
	16. IDIONYX, De Selys.
V. SYNTHEMIS	17. SYNTHEMIS, De Selys.

	SYNOPSIS.	ADDITIONS.	2 ^{mes} ADDITIONS.
1^{re} Légion. — CORDULIA.			
<i>Genre I — CORDULEPHYA</i> De Selys.			
1. pygmaea, De Selys.	52 ♂	52 ♀	
<i>Genre II. — CORDULIA, Leach.</i>			
<i>S.-G. 1. — HEMICORDULA, De Selys.</i>			
2. oceanica, De Selys.	1 ♂		
3. assimilis, De Selys.	2 ♀	2 ♂	
4. asiatica, De Selys. ....	.....	.....	2 ^{bis} ♂
5. similis, Ramb.	5 ♀		
6. vireus, Ramb.	4 ♀	4 ♂	
7. Novæ Hollandiæ, De Selys.	5 ♀	5 ♂	
8. Australiæ, Ramb.	6		
9. intermedia, De Selys.	7 ♂		
10. Tau, De Selys.	8		
<i>S.-G. 2. — SOMATOCHLORA, De Selys.</i>			
11. Jacksoniensis, Ramb.	9		
12. affinis, De Selys.	10 ♂		
13. { Smithii, A. White.	11		
{ Novæ Zelandiæ, Brauer.			
14. villosa, Ramb.	18 ♀	.....	18 ♂
15. Grayi, De Selys.	27 ♂	.....	27

	SYNOPSIS.	ADDITIONS.	2 ^{mes} ADDITIONS.
16. Braueri, De Selys	28 ♂		
17. heterodoxa, De Selys . . . . .	.....	.....	28 ^{bis} ♂
18. { linearis, Hagen	50	.....	50
{ procera, De Selys	29		
19. filosa, Hagen	51		
20. elongata, Scudder	53		
21. metallica, Van der Linden	52		
22. { alpestris, De Selys	41		
{ arctica (pars) Zetterstedt			
25. { arctica, Zetterstedt	59		
{ subalpina, De Selys			
24. viridienea, Uhler	55		
23. { Franklini, De Selys	40	40 ♀	40 ^{bis} .
{ septentrionalis (pars) De Selys			
26. septentrionalis, Hagen	40		
27. semicircularis, De Selys	57 ♂	.....	57
{ forcipata, Scudder	58	.....	58
28. { saturata, De Selys			
{ chalybea, De Selys			
29. flavomaculata, Van der Linden	43		
30. Walshii, Scudder	56 ♂		
31. Hudsonica, Hagen	42		

	SYNOPSIS.	ADDITIONS.	2 ^{mes} ADDITIONS.
52. { albicincta, Burm.	44		
{ eremita, Scudder			
55. nasalis, De Selys. ....	.....	44 ^{bis} .	
{ tenebrosa, Say	54		
54. tenebrica, De Selys			
{ Selysii, Uhler			
55. cingulata, De Selys	45 ♀	45 ♀	45 ♂
56. sericea, De Selys	42		
57. ? tomentosa, Fabricius	17 ♂		
58. lepida, Hagen	14		
59. Lintneri, Hagen .....	.....	.....	14 ^{bis}
40. libera, De Selys	15		
S.-G. 3. — NEVROCORDULIA, De Selys.			
41. Selysii, Hagen .....	.....	.....	25 ^{bis}
42. Uhleri, Hagen	25		
{ obsoleta, Say	25		
43. { polysticta, Burm.			
{ molesta, Walsh.			
44. { Jamascarensis, Hagen. ....	.....	.....	25 ^{bis}
{ Race d'obsoleta?			
S.-G. 4. — TETRAGONEVRA, De Selys.			
45. costalis, De Selys	22	22	

	SYNOPSIS.	ADDITIONS.	2 ^{mes} ADDITIONS.
46. { spinosa, Hagen .....	.....	.....	19bis.
{ spinigera (pars) De Selys .....	.....	19 ♀	
47. spinigera, De Selys.....	19 ♂		
{ cynosura, Say.....	20		
48. { lateralis, Burm.			
{ Race? <i>basiguttata</i> , De Selys	20		
{ semiaquea, Burm	21		
49. { diffinis, De Selys			
{ Race de cynosura?			
50. { complanata, Ramb.	21		
{ Race de cynosura?			
S.-G. 5. — EPICORDULIA, De Selys.			
51. princeps, Hagen	24		
52. { regina, Hagen	24 ♂		
{ Race de princeps?			
S.-G. 6. — EPITHECA, Charp.			
55. himaculata, Charp.	26		
S.-G. 7. — CORDULIA, Leach.			
54. aenea, Linné	16		
53. { Shurtleffi, Scudder.....	15		
{ bifurcata, De Selys			

	SYNOPSIS.	ADDITIONS.	2 ^{mes} ADDITIONS.
<i>S.-G. 8. — OXYGASTRA, De Selys.</i>			
56. { Curtisii, Dale compressa, Stephens	46		
57. ? gracilis, Burm.	47 ♂		
<i>S.-G. 9. — GOMPHOMACROMIA, Brauer.</i>			
58. androgynis, De Selys	48		
59. Volxemi, De Selys . . . . .	.....	49 ^{bis} ♀	
60. { setifera, Hagen valga, Hagen	49		
61. Batesi, De Selys	50		
62. { paradoxa, Brauer chilensis, Hagen	51		
2 ^{me} Légion. — MACROMIA.			
<i>Genre III. — ÆSCHNOSOMA, Bates, De Selys.</i>			
63. elegans, Bates	54 ♀		
64. forcipula, Hagen	55		
65. rustica, Hagen	56 ♂		
<i>Genre IV. — MACROMIA, Ramb.</i>			
<i>S.-G. 1. — EPOPTHALMIA, Burm., Brauer.</i>			
66. australis, Hagen	65 ♂		
67. cyanocephala, Hagen	62 ♂		
68. vittigera, Ramb	61		

	SYNOPSIS.	ADDITIONS.	² mes ADDITIONS.
69. vittata, Burm.	60		
70. frontalis, De Selys	59		
71. elegans, Hagen	58		
72. tæniolata, Ramb.	57		
73. georgina, De Selys . . . . .	.....	.....	57 ^{bis} ♀
74. amphigena, De Selys	64		
S.-G. 2. — MACROMIA, Ramb.			
75. splendens, Pictet	65		
76. pacifica, Hagen	67		
77. { annulata, Hagen	68		
{ var. flavipennis Walsh.			
78. Illinoensis, Walsh.	69		
79. magnifica, Mac Lachlan . . . . .	.....	70 ^{bis}	
80. Moorei, De Selys . . . . .	.....	77 ^{ter} ♂ ^v	77 ^{ter} ♀
81. Westwoodii, De Selys . . . . .	.....	77 ^{bis} ♀	77 ^{bis} ♂ ^v
82. { cingulata, Ramb.	66 ♀	66	
{ Whitei, De Selys	76		
83. flavicincta, De Selys . . . . .	.....	76 ^{bis}	
84. cincta, Ramb.	77		
85. picta, Hagen	74		
86. sophia, De Selys	72 ♂ ^v	.....	72 ♀
87. melania, De Selys	75 ♀		

	SYNOPSIS.	ADDITIONS.	2 ^{mes} ADDITIONS.
<i>S.-G. 3. — DIDYMOPS, Ramb.</i>			
88. {	<i>transversa</i> , Say	70	
	<i>cinnamomea</i> , Burm.		
	<i>servilii</i> , Ramb.		
<i>S.-G. 4. — PHYLLOMACROMIA, De Selys.</i>			
89.	<i>trifasciata</i> , Ramb.	71 ♂	71 ♀
90. {	<i>tropicalis</i> , De Selys . . . . .	.....	75
	<i>africana</i> (pars), De Selys		75 ^{bis} ♂
91.	<i>africana</i> , De Selys	75 ♀	.....
<i>S.-G. 5. — IDIONYX, De Selys.</i>			
92.	<i>optata</i> , De Selys . . . . .	.....	.....
95.	<i>yolanda</i> , De Selys	55 ♀	.....
<i>Genre V. — SYNHEMIS, De Selys.</i>			
94.	<i>miranda</i> , De Selys	78 ♀	.....
95.	<i>macrostigma</i> , De Selys	79	79
96.	<i>Leachii</i> , De Selys	80 ♂	80 ♂
97.	<i>eustalacta</i> , Burm.	81	81
98.	<i>regina</i> , De Selys . . . . .	.....	82 ^{bis} .
99.	<i>virgula</i> , De Selys . . . . .	.....	82 ^{ter} .
100.	<i>guttata</i> , Leach., De Selys	82	82
101.	<i>brevistyla</i> , De Selys	85	.....

Note sur un nouveau système de téléphonie; par M. le lieutenant-colonel d'artillerie en retraite Navez et M. Louis Navez, fils.

Dans la première note que nous avons communiquée à l'Académie, nous indiquons comment, au moyen d'une bobine de Ruhmkorff introduite dans le circuit local d'une pile avec un appareil système Edison, nous envoyons, dans le fil de ligne, un courant d'induction à grande tension qui va, au loin, faire vibrer la plaque d'un Bell remplissant le rôle de récepteur.

L'accouplement d'un Edison envoyeur avec un Bell récepteur avait déjà été essayé en Amérique et, plus récemment, en France, par M. Pollard. D'après les renseignements que nous avons pu recueillir, tous les essais tentés pour obtenir, avec l'Edison, une articulation suffisante de la parole reproduite, ont échoué.

Lors de nos premières expériences nous nous sommes heurtés contre les mêmes difficultés. On comprenait ce que disait l'Edison lorsque l'on connaissait d'avance les paroles qui devaient être prononcées. Celui qui écoutait la reproduction d'une chanson populaire croyait, de bonne foi, avoir compris les paroles, parce qu'il les appliquait mentalement à l'air connu : l'illusion était complète. La perfection du rythme est si grande que si l'on interrogeait une personne non prévenue, elle répondait presque toujours : — J'ai parfaitement compris. On insistait : — Qu'avez-vous compris? — Je ne pourrais pas le dire exactement, mais on entend très-bien les paroles. La vérité était que l'on ne comprenait pas du tout.

Notre système de reproduction de la parole à grande distance au moyen de la bobine de Ruhmkorff, supposait que l'on était en possession d'un envoyeur Edison articulant convenablement. Nous avons été trompés par des articles de journaux. Fallait-il renoncer à nos projets? — Non. Nous avons commencé de suite l'étude expérimentale du système Edison et maintenant notre succès est complet. Nous reproduisons la parole, parfaitement articulée et avec une intensité qui ne le cède pas à celle de la parole de deux personnes qui causent assises chacune aux coins d'un même canapé. Ce résultat, nous l'obtenons même pour des distances que le Bell ne peut franchir, et, d'après toute prévision, nous l'obtiendrons pour des distances quelconques.

Toutes les personnes qui ont fait usage du téléphone Bell ont pu remarquer combien un second couple de téléphones introduits dans le circuit diminue l'intensité du son, déjà très-faible, que donne l'instrument. Et cependant la résistance de la petite bobine d'un Bell équivaut seulement à environ cinq kilomètres de fil télégraphique. Il faut donc bien admettre que le téléphone Bell est insuffisant pour les grandes distances.

Nous disposons pour nos expériences, de deux stations, l'une à l'étage, où est installé l'envoyeur, l'autre au rez-de-chaussée, où se trouve le récepteur. Ces deux stations sont reliées par le fil des sonnettes électriques.

Le circuit est assez long et il comprend quatre bobines qui commandent des timbres dans le sous-sol. Sa résistance totale peut être évaluée, approximativement, à quatre kilomètres de fil télégraphique ordinaire de quatre millimètres de diamètre. Avec un Bell pour récepteur et un envoyeur du système Edison modifié d'après nos essais,

nous obtenons les résultats indiqués plus haut et ces résultats se maintiennent à peu de chose près, lorsque nous introduisons dans le circuit une résistance de 155 kilomètres représentée par le fil fin d'une bobine de Ruhmkorff.

Dans le système Edison, l'articulation est obtenue, mais à un faible degré, par l'emploi d'un petit cylindre en graphite ou plombagine. En France, M. Pollard a fait usage d'un crayon, ce qui est absolument la même chose. M. Antoine Bréguet a essayé différents charbons et diverses surfaces métalliques non polies; M. Salet le charbon de cornues. Nous avons essayé tout cela, plus le graphite naturel, toutes les *mines* qui se trouvent dans le commerce et beaucoup d'autres matières.

Les premiers essais que nous avons faits dans cette voie nous ont permis d'établir une théorie plausible des modifications que subit l'intensité du courant électrique par l'interposition d'une tige de graphite ou de charbon dans le circuit, en contact avec la plaque vibrante. L'application de cette théorie nous a ensuite conduits au succès.

Toutes les personnes qui se sont beaucoup occupées d'électricité dynamique ont pu remarquer que le courant *passé mal* lorsque les pièces en contact sont plus ou moins oxydées. Une pression exercée à l'endroit du contact suffit quelquefois pour faire passer le courant intégralement. Si une des pièces en contact est taillée en pointe, le courant passe de suite par la pression; si les pièces présentent des surfaces larges, la pression, moins concentrée, agit plus difficilement et l'intimité du contact ne s'établit que progressivement. La couche d'air interposée et qu'il est très-difficile d'expulser par la pression, doit jouer aussi un rôle dans la modification du contact.

Il fallait donc faire usage de corps conducteurs impar-

faits (comme les oxydes métalliques) et mis en contact par une large surface.

Nous avons alors abandonné l'emploi des tiges en charbon, graphite, etc., pour adopter un cylindre en acier et la matière modificatrice a été reportée sur la plaque. Avec une couleur composée de charbon de cornue en limaille broyé à l'eau avec une addition d'un peu de dextrine, on peint le centre de la plaque. En faisant varier la proportion de dextrine on fait aussi varier la conductibilité de la matière. Une couche d'encre de Chine donne également des résultats passables. Ce procédé améliora beaucoup l'articulation de la parole.

Une autre amélioration, très-importante, vint bientôt compléter notre système. La physique expérimentale a fondé plusieurs de ses appareils les plus utiles sur le principe de la multiplication de la cause pour augmenter l'intensité des effets de certains phénomènes. Ainsi, par exemple, l'emploi d'une pile de glaces pour la polarisation de la lumière; le galvanomètre multiplicateur, la réunion de plusieurs lames aimantées, etc., etc. Nous avons, d'après le même principe, substitué à la couleur modificatrice une pile de rondelles très-minces en charbon de cornue. Par ce procédé, l'articulation de la parole devint encore beaucoup plus nette.

Nous avons aussi abandonné la plaque vibrante en fer pour y substituer une plaque en cuivre recouverte d'argent. La plaque en fer du Bell récepteur a été doublée d'une plaque en laiton. Ces deux plaques sont soudées l'une à l'autre à l'étain. Nous sommes ainsi parvenus à éteindre complètement les vibrations nuisibles, celles qui compliquent le son articulé de la parole d'un son musical.

Beaucoup d'inventeurs cherchent à améliorer le télé-

phone de Bell en augmentant l'intensité du son par des moyens qui produisent la résonance. Ces moyens sont radicalement mauvais; ils donnent lieu à différents faisceaux d'ondes sonores qui affectent l'oreille en retard les uns sur les autres et troublent la reproduction de la parole.

Il nous reste à donner une description succincte de l'appareil envoyeur tel que nous l'avons construit après avoir essayé une série de modèles différents.

Une forte rondelle en bois (fig. I.) posée sur un trépied en bronze, sert de base à l'appareil. Cette rondelle et la tablette du trépied sont percées au centre pour donner passage à un bout de tube en cuivre sur lequel est ajusté un tuyau en caoutchouc vulcanisé de cinquante centimètres de long. C'est par l'intermédiaire de ce canal que les ondes sonores attaquent la plaque. Le tuyau est terminé par une embouchure que l'on peut facilement remplacer par une autre de rechange. Ce système est d'un emploi facile, propre et convenable. Le téléphone Bell, employé comme envoyeur, est d'un usage répugnant. La plaque est bientôt convertie de salive.

La plaque est pincée entre une rondelle en caoutchouc durci incrustée dans la grande rondelle en bois et une rondelle en acajou compacte. Quatre vis à bois, en laiton, assemblent le système.

La rondelle en acajou est surmontée d'un disque en zinc de même diamètre, au centre duquel est ajusté un petit tube en cuivre qui doit servir de guide à une tige en acier. Cette tige en acier appuie sur le vibreur par l'intermédiaire des rondelles en charbon.

Quatre rondelles en caoutchouc, placées sur la pièce en acajou, supportent le disque en zinc. Ces quatre rondelles empêchent les vibrations de la plaque d'être communiquées

à la tige d'acier autrement que par l'intermédiaire des rondelles en charbon. C'est du moins dans cette intention que nous avons placé ces rondelles et, comme l'expérience prouve que leur présence augmente la netteté de la voix reproduite, il est probable qu'elles fonctionnent de la manière présumée.

Deux bornes placées sur la grande rondelle de support sont en communication électrique, l'une avec la plaque vibrante, l'autre par l'intermédiaire d'un fil de platine très-fin, avec la tige d'acier. Elles servent à mettre en communication la plaque avec un des pôles de la pile, la tige d'acier avec un des bouts du fil inducteur de la bobine de Ruhmkorff. On complète le circuit local en faisant communiquer l'autre bout du fil inducteur avec le second pôle de la pile (fig. 5).

Les deux pôles du fil induit de la bobine de Ruhmkorff sont ensuite réunis, par l'intermédiaire de fils souples, l'un au fil de ligne, l'autre au fil de terre, ou aux deux fils de ligne s'il y a lieu (fig. 5). A la station où l'on envoie la dépêche on place un Bell modifié, d'après nos vues, dans le circuit.

Le *récepteur* que nous venons de construire pour être employé en station, concurremment avec l'envoyeur décrit plus haut, est à peu près composé des mêmes pièces principales que ce dernier (fig. 2). Le tube par lequel on écoute est fixé sur la partie supérieure de l'instrument. La bobine est logée dans une cavité cylindrique ménagée, à cette fin, dans la grande rondelle en bois. Le cylindre en fer doux porte un filet de vis qui permet de régler exactement l'intervalle, fort petit, qui le sépare de la plaque vibrante. Ce cylindre est soumis à l'action de deux aimants en fer-à-cheval dont les pôles de même nom viennent le

toucher. Les deux aimants sont placés de manière que leur ensemble affecte la forme de la lettre S. — La plaque est en tôle de fer étamée de forte épaisseur; sur une de ses faces elle a été recouverte d'une couche de cuivre par le procédé galvanique.

Les masses métalliques dont nous surmontons nos appareils ont un double but. Elles donnent de la stabilité aux instruments et augmentent l'intensité de la parole reproduite sans donner lieu aux inconvénients des cavités sonores.

Nous conseillons l'emploi des *fils souples* dans le voisinage des appareils pour remédier en partie au trouble que les trépidations du sol apportent dans l'emploi des téléphones. Au reste nous avons tout lieu d'espérer que notre système sera beaucoup moins impressionnable que celui de Bell en ce qui concerne les causes accidentelles de perturbation.

La bobine de Ruhmkorff, telle qu'on la construit ordinairement, n'est pas bien appropriée à l'emploi auquel nous la destinons. Le fil inducteur est relativement beaucoup trop court et trop gros. — Nous avons construit une petite bobine spéciale dont le fil inducteur (diam. 0^{mm},40) est long de 20 mètres (en trois couches) et le fil induit (diam. 0^{mm},25) de 120 mètres. Avec cette bobine activée par quatre ou cinq éléments Leclanché, le téléphone fonctionnait bien pour les petites et moyennes distances. Pour la distance de trente lieues de fil télégraphique il fallait, afin de ne pas trop perdre de l'intensité du son, supprimer une rondelle de charbon sur trois et diminuer le poids de la tige d'acier.

La bobine ayant été rechargée de 91 mètres de fil, le fonctionnement général fut amélioré sensiblement et il devint

possible d'employer la même disposition : deux rondelles de charbon, une même tige d'acier, quatre ou cinq éléments de pile, pour toutes les distances jusqu'à trente lieues. — Lorsque l'on emploie ce même dispositif pour un circuit de 50 à 60 mètres, la parole reproduite retentit à l'oreille avec une intensité étourdissante.

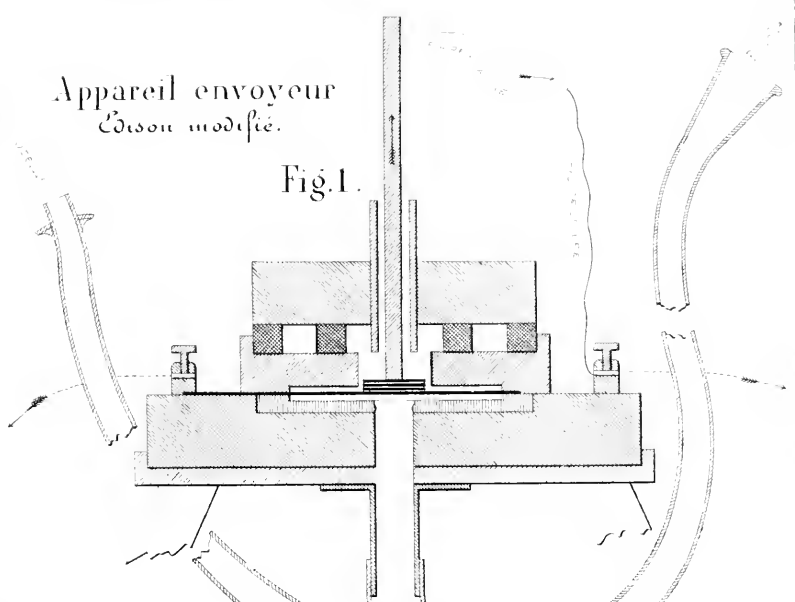
Nous sommes certains de parvenir à déterminer une relation entre la bobine, les charbons, le poids de la tige d'acier et la pile, qui permettra d'employer le même dispositif pour toutes les distances utiles. C'est dans ce but que nous allons construire une nouvelle bobine de moitié plus longue que celle dont nous faisons usage actuellement, et chargée de 1000 mètres de fil très-fin (diam. 0^{mm},1). Avec cette bobine le nombre des rondelles modificatrices pourra sans doute être augmenté et l'articulation sera probablement reproduite comme elle ne l'a pas encore été, jusqu'à présent, par aucun appareil.

Nous nous occupons d'un avertisseur bien simple qui complétera notre système. Pour avertir nous ferons émettre, par le récepteur, un son musical qui pourra être facilement perçu à distance.

Bientôt toutes les relations entre les parties constitutives de notre système seront déterminées, et nous serons prêts à le soumettre à l'épreuve définitive : l'emploi sur une longue ligne télégraphique.

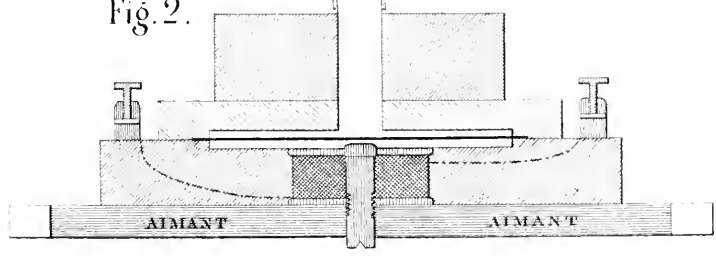
Appareil envoyeur
Edison modifié.

Fig. 1.



Appareil récepteur
Bull modifié.

Fig. 2.

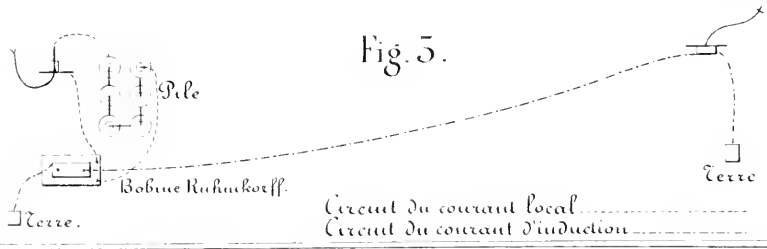


Station
de départ

Figures 1 & 2 échelle 1/2

Station
d'arrivée.

Fig. 5.





Sur quelques formules de géométrie et leur application aux courbes algébriques; par M. Émile Ghysens.

I.

Si les rayons vecteurs correspondants (*) OA, OA₁ . . . OA_m, que nous représenterons par r, r₁ . . . r_m, de plusieurs lignes planes, vérifient la relation

$$z(r, r_1, \dots, r_m) = 0, \dots \dots \dots (1)$$

on a

$$\sum_{i=0}^{i=m} z_i \frac{dz}{dr_i} = 0, \dots \dots \dots (**) (2)$$

z_i étant la sous-normale polaire de la courbe dont le rayon vecteur est r_i (***).

Nous avons fait observer, antérieurement (iv), que si quelques-unes des lignes considérées se composent de plusieurs branches, on doit regarder chacune des branches

(*) C'est-à-dire les rayons vecteurs qui ont le même pôle 0 et la même direction OA.

(**) Pour faciliter les notations nous donnons parfois à r l'indice 0.

(***) On déduit, de l'équation (1) :

$$\sum_{i=0}^{i=m} \frac{d\varphi}{dr_i} \frac{dr_i}{d\theta} = 0,$$

où

$$\sum_{i=0}^{i=m} \frac{d\varphi}{dr_i} \frac{dr_i}{d\theta} = 0,$$

θ étant l'angle que fait la direction commune des rayons vecteurs avec l'axe OX. La dernière relation ne diffère pas de la formule (2), car $\frac{dr_i}{d\theta} = z_i$.

(iv) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, t. XLIV, p. 222.

comme une courbe distincte. Par exemple, pour avoir une relation entre les sous-normales polaires d'une courbe d'ordre m , on appliquera la formule (2) à une équation telle que $\varphi(r, r_1 \dots r_{m-1}) = 0$, qui soit vérifiée par tous les systèmes des m rayons vecteurs correspondants.

Lorsque $r_1, r_2 \dots r_m$ sont les rayons vecteurs de courbes données, l'équation (1) détermine le rayon vecteur r d'une courbe résultante. Si r a une seule valeur, suivant chaque direction commune de $r_1, r_2 \dots r_m$ (*), on se servira de la formule (2); mais les autres cas demandent un examen spécial. Il peut arriver que, suivant certaines directions, plusieurs valeurs de r soient égales. Dans cette hypothèse, la résultante a des points multiples, différents de l'origine, et la relation entre les sous-normales prend une forme particulière. Nous allons compléter, sur ces points, la note *sur les sous-normales polaires et la courbure des lignes planes* (**), et démontrer quelques propriétés générales des courbes géométriques. L'étude des rayons de courbure fera l'objet d'un autre travail; nous ne parlerons ici que des sous-normales polaires, et nous supposerons que l'équation (1) est algébrique.

II.

Pour abrégier le langage, nous donnerons le nom de *courbe primitive* aux courbes, ou branches de courbe, dont les rayons vecteurs sont $r_1, r_2 \dots r_m$, et celui de *point multiple d'ordre p* au point commun à p branches

(*) Dans cette condition, la résultante ne peut avoir d'autre point multiple que le pôle 0.

(**) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*. t. XLIII; mai 1877.

de la courbe primitive. Soit M un tel point. On aura, par exemple, $r_1 = r_2 \dots = r_p = OM$, et l'équation (1) prendra la forme

$$\psi(r, r_1, r_{p+1} \dots r_m) = 0.$$

Pour avoir une relation entre les sous-normales qui correspondent à la direction OM, on peut, dans la formule (2), faire tendre $r_2, r_3 \dots r_p$ vers r_1 ; mais si, comme il se fait dans les transformations les plus connues, l'équation (1) est symétrique par rapport à $r_1, r_2 \dots r_m$, on aura

$$\frac{d\varphi}{dr_1} = \frac{d\varphi}{dr_2} = \dots = \frac{d\varphi}{dr_p} = \frac{1}{p} \frac{d\varphi}{dr_1},$$

pourvu qu'on mette r_1 au lieu de $r_2, \dots r_p$ dans les dérivés $\frac{d\varphi}{dr_1}, \dots \frac{d\varphi}{dr_p}$. En effet, dans l'hypothèse considérée, les expressions $\frac{d\varphi}{dr_1}, \dots \frac{d\varphi}{dr_p}$, où l'on fait tendre $r_2, \dots r_p$ vers r_1 , ont la même limite.

De plus,

$$\lim. \left(\frac{d\varphi}{dr_1} + \frac{d\varphi}{dr_2} + \dots + \frac{d\varphi}{dr_p} \right) = \frac{d. \lim. \varphi}{dr_1}.$$

Par conséquent,

$$p. \lim. \left(\frac{d\varphi}{dr_1} \right) = \frac{d\varphi}{dr_1}.$$

La formule (2) pourra donc être remplacée par la suivante

$$\frac{d\varphi}{dr} + \frac{1}{p} \frac{d\varphi}{dr_1} \sum_{i=1}^{i=p} \lambda_i + \sum_{i=p+1}^{i=m} \frac{d\varphi}{dr_i} \lambda_i = 0, \quad \dots \quad (5)$$

qui nous sera utile plus loin.

Pour en faire une application simple, soit

$$R = \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right)^{m-1} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_m} \right),$$

r_1, r_m étant les rayons vecteurs d'une courbe du m^e degré, dans une direction qui correspond à un point multiple d'ordre $(m - 1)$. La $(m - 2)^e$ polaire de cette courbe est, comme on sait, une conique passant par le point multiple, et dont les rayons vecteurs sont racines de l'équation

$$D_1^{\frac{m-2}{r}} R = 0,$$

ou, en faisant le calcul,

$$\left(1 - \frac{1}{r_1}\right) \left[\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_m}\right) + \frac{m-2}{2} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1}\right) \right] = 0.$$

Cette équation se décompose en :

$$\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} = 0$$

et

$$\frac{1}{r} - \frac{m-2}{m} \frac{1}{r_1} - \frac{2}{mr_m} = 0.$$

On obtient, en appliquant la formule (5) à la première, et représentant par R_1 et L_1 le rayon vecteur et la sous-normale de la branche de conique passant par le point multiple,

$$\frac{L_1}{R_1^2} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_{m-1}}{(m-1)r_1^2},$$

ou, puisque R_1 est égal à r_1 ,

$$L_1 = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_{m-1}}{m-1} \dots \dots (4)$$

Ainsi, la moyenne arithmétique entre les sous-normales d'une courbe unicursale du m^e degré, ayant un point mul-

tiple d'ordre $(m - 1)$, est égale à la sous-normale de la conique polaire, en ce même point.

L'autre équation donne de la même manière,

$$\frac{L_2}{R_2^2} = \frac{m - 2}{m(m - 1)} \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_{m-1}}{r_1^2} + \frac{2}{m} \frac{\lambda_m}{r_m^2},$$

R_2 et L_2 se rapportant au second point d'intersection de la conique avec la transversale. On peut tirer de là, si l'on a égard à la formule précédente, la valeur de λ_m en fonction des sous-normales de la conique polaire ;

$$\lambda_m = \frac{r_m^2}{2} \left[\frac{mL_2}{R_2^2} - \frac{(m - 2)L_1}{R_1^2} \right],$$

ou, sous une forme plus symétrique,

$$\frac{\lambda_m}{r_m^2} - \frac{L_1}{R_1^2} = \frac{m}{2} \left(\frac{L_2}{R_2^2} - \frac{L_1}{R_1^2} \right) (5)$$

III.

Lorsque plusieurs valeurs de r vérifient l'équation (1), à chacune d'elles correspond une branche de la résultante. Si l'on savait résoudre l'équation, on pourrait lui donner la forme

$$(r - U_1)(r - U_2) \dots (r - U_s) = 0, \quad (6)$$

U_1, U_2, \dots, U_s étant des fonctions de r_1, r_2, \dots, r_m , connues. L'équation (6) se décomposerait en

$$R_1 - U_1 = 0, \quad R_2 - U_2 = 0, \dots, R_s - U_s = 0, \quad . . . (7)$$

R_1, R_2, \dots, R_s représentant les rayons vecteurs de la résultante.

En appliquant la formule (2) aux équations (7), on obtient

$$\begin{cases}
 L_1 = \frac{dU_1}{dr_1} \lambda_1 + \dots + \frac{dU_1}{dr_m} \lambda_m, \\
 \dots \\
 L_i = \frac{dU_i}{dr_1} \lambda_1 + \dots + \frac{dU_i}{dr_m} \lambda_m, \\
 \dots \\
 L_s = \frac{dU_s}{dr_1} \lambda_1 + \dots + \frac{dU_s}{dr_m} \lambda_m.
 \end{cases} \dots \dots (8)$$

Soit V le facteur par lequel on doit multiplier le premier membre de l'équation (1) pour le rendre identique avec le premier membre de l'équation (6); faisons

$$k = \frac{1}{V} (R_1 - U_2) (R_1 - U_3) \dots (R_1 - U_s).$$

On a

$$-k \frac{dU_1}{dr_1} = \left(\frac{d\varphi}{dr_1} \right)_{r=R_1}, \dots -k \frac{dU_1}{dr_m} = \left(\frac{d\varphi}{dr_m} \right)_{r=R_1} \dots (9)$$

De plus,

$$\left(\frac{d\varphi}{dr} \right)_{r=R_1} = k \dots \dots \dots (10)$$

La première des équations (8) devient, au moyen des relations (9), (10) :

$$L_1 \left(\frac{d\varphi}{dr} \right)_{r=R_1} + \lambda_1 \left(\frac{d\varphi}{dr_1} \right)_{r=R_1} + \dots + \lambda_m \left(\frac{d\varphi}{dr_m} \right)_{r=R_1} = 0.$$

Les autres se transforment de la même manière; en général

$$L_i \left(\frac{d\varphi}{dr} \right)_{r=R_i} + \lambda_1 \left(\frac{d\varphi}{dr_1} \right)_{r=R_i} + \dots + \lambda_m \left(\frac{d\varphi}{dr_m} \right)_{r=R_i} = 0 \dots (11)$$

La formule (11) fait connaître la sous-normale d'une

branche quelconque de la résultante, en fonction des sous-normales de la courbe primitive. Si cette courbe avait un point multiple d'ordre p , et si la fonction $\varphi(r, r_1, \dots, r_m)$ était symétrique par rapport à r_1, r_2, \dots, r_m , on pourrait, d'après le paragraphe précédent, remplacer la formule (11) par celle-ci

$$\left. \begin{aligned} & L_i \left(\frac{d\varphi}{dr} \right)_{r=r_i} + \frac{1}{p} \left(\frac{d\varphi}{dr_1} \right)_{r=r_i} (\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p) + \\ & \lambda_{p+1} \left(\frac{d\varphi}{dr_{p+1}} \right)_{r=r_i} + \dots + \lambda_m \left(\frac{d\varphi}{dr_m} \right)_{r=r_i} = 0. \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Soit

$$R = \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right) \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_2} \right) \dots \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_m} \right).$$

L'équation

$$D_{\frac{1}{r}} R = 0, \quad \dots \quad (15)$$

représente la première polaire de la courbe géométrique dont r_1, r_2, \dots, r_m sont les rayons vecteurs; cette polaire est de degré $(m - 1)$.

D'après l'équation (15),

$$\begin{aligned} \frac{d\varphi}{dr} &= -\frac{1}{r^2} D_{\frac{1}{r}}^2 R, \\ \frac{d\varphi}{dr_1} &= -\frac{1}{r_1^2} D_{\frac{1}{r_1}}^2 R = \frac{1}{r_1^2} D_{\frac{1}{r}} \left(\frac{R}{\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right)} \right) = \\ & \frac{1}{r_1^2} \left[\frac{D_{\frac{1}{r}} R}{\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right)} - \frac{R}{\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right)^2} \right] = -\frac{R}{r_1^2 \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right)^2}. \end{aligned}$$

La formule (11) devient donc

$$\frac{L_i}{R_i^2} \left(\frac{D_i^2 R}{r} \right)_{r=R_i} + \frac{\lambda_1}{r_1^2 \left(\frac{1}{R_i} - \frac{1}{r_1} \right)^2} + \dots + \frac{\lambda_m}{r_m^2 \left(\frac{1}{R_i} - \frac{1}{r_m} \right)^2} = 0,$$

ou, comme

$$\left(\frac{D_i^2 R}{r} \right)_{r=R_i} = 2 \sum \frac{1}{\left(\frac{1}{R_i} - \frac{1}{r_1} \right) \left(\frac{1}{R_i} - \frac{1}{r_2} \right)} ;$$

$$\frac{2L_i}{R_i^2} \sum \frac{r_1 r_2}{(r_1 - R_i)(r_2 - R_i)} + \frac{\lambda_1}{(r_1 - R_i)^2} + \dots + \frac{\lambda_m}{(r_m - R_i)^2} = 0 \quad (14)$$

Plus généralement, la n^e polaire étant représentée par

$$D_i^n R = 0,$$

on a

$$\begin{aligned} \frac{d\zeta}{dr} &= -\frac{1}{r^2} D_i^{n+1} R, \\ \frac{d\zeta}{dr_1} &= -\frac{1}{r_1^2} \frac{D_i^{n+1} R}{r_1} = \frac{1}{r_1^2} D_i^n \left(\frac{R}{\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1}} \right). \end{aligned}$$

La formule (11) donne ensuite

$$\begin{aligned} \frac{L_i}{R_i^2} (D_i^{n+1} R)_{r=R_i} &= \frac{\lambda_1}{r_1^2} \left(D_i^n \frac{R}{\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1}} \right)_{r=R_i} + \dots \\ &\dots + \frac{\lambda_m}{r_m^2} \left(D_i^n \frac{R}{\frac{1}{r} - \frac{1}{r_m}} \right)_{r=R_i} ; \dots \quad (15) \end{aligned}$$

relation entre les rayons vecteurs et les sous-normales d'une courbe d'ordre m , et les éléments correspondants de l'une des branches de sa n^e polaire.

On obtient facilement une relation entre toutes les sous-normales correspondantes d'une courbe d'ordre m et de sa n^e polaire. En effet, comme les deux courbes ont la même *droite polaire*, leurs rayons vecteurs vérifient les équations

$$\frac{m}{r} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_m}$$

$$\frac{m-n}{r} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_{m-n}},$$

et, par suite,

$$\frac{1}{m-n} \left(\frac{1}{R_1} + \dots + \frac{1}{R_{m-n}} \right) = \frac{1}{m} \left(\frac{1}{r_1} + \dots + \frac{1}{r_m} \right). \quad (16)$$

Il en résulte, d'après la formule (2),

$$\frac{1}{m-n} \left(\frac{L_1}{R_1^2} + \dots + \frac{L_{m-n}}{R_{m-n}^2} \right) = \frac{1}{m} \left(\frac{L_1}{r_1^2} + \dots + \frac{L_m}{r_m^2} \right). \quad (17)$$

IV.

On ne peut pas se servir des formules (11), (12) lorsque la transversale passe par un point multiple de la résultante. Supposons que l'on ait, pour un point M de cette courbe,

$$R_1 = R_2 = \dots = R_p.$$

Les équations

$$R_1 - U_1 = 0, \quad R_1 - U_2 = 0, \dots, R_p - U_p = 0.$$

nous donnent

$$\left. \begin{aligned} L_1 - \sum_{i=1}^{i=m} \lambda_i \frac{dU_1}{dr_i} = 0, \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ L_p - \sum_{i=1}^{i=m} \lambda_i \frac{dU_p}{dr_i} = 0, \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (18)$$

Il vient ensuite, par addition,

$$\sum_{i=1}^{i=p} L_i - \sum_{i=1}^{i=m} \lambda_i \left[\frac{dU_1}{dr_i} + \frac{dU_2}{dr_i} + \dots + \frac{dU_p}{dr_i} \right] = 0. \quad (19)$$

D'autre part, on tire, de l'équation (6),

$$\begin{aligned} & - \frac{dU_1}{dr_1} (r - U_2) \dots (r - U_s) \\ & - \frac{dU_2}{dr_1} (r - U_1) (r - U_3) \dots (r - U_s) \\ & - \frac{dU_3}{dr_1} (r - U_1) (r - U_2) (r - U_4) \dots (r - U_s) \\ & \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ & - \frac{dU_p}{dr_1} (r - U_1) \dots (r - U_{p-1}) (r - U_{p+1}) \dots (r - U_s) = \frac{d\varphi}{dr_1} \end{aligned}$$

ou, en divisant les deux membres par $(r - U_1)^{p-1}$, et faisant tendre U_2, U_3, \dots, U_p vers U_1 et r vers R_1 :

$$\begin{aligned} & - \left[\frac{dU_1}{dr_1} + \frac{dU_2}{dr_1} + \dots + \frac{dU_p}{dr_1} \right]_{r=R_1} (R_1 - U_{p+1}) (R_1 - U_{p+2}) \dots (R_1 - U_s) \\ & = \left[\frac{1}{(r - U_1)^{p-1}} \frac{d\varphi}{dr_1} \right]_{r=R_1} \dots \dots \dots (20) \end{aligned}$$

On a aussi

$$p (R_1 - U_{p+1}) (R_1 - U_{p+2}) \dots (R_1 - U_s) = \left[\frac{1}{(R_1 - U_1)^{p-1}} \frac{d\varphi}{dr} \right]_{r=R_1} \quad (21)$$

Enfin, les relations (20), (21) nous permettent de donner à la formule (19) une forme simple :

$$\frac{L_1 + L_2 + \dots + L_p}{p} \left[\frac{1}{(r - U_1)^{p-1}} \frac{d\varphi}{dr} \right]_{r=v_1} + \sum_{i=1}^{i=m} \lambda_i \left[\frac{1}{(r - U_1)^{p-1}} \frac{d\varphi}{dr_i} \right]_{r=v_1} = 0 \dots \dots \dots (22)$$

Si la courbe primitive avait aussi, sur la transversale OM, un point multiple d'ordre p' , et si les rayons vecteurs $r_1 \dots, r_m$ entraient symétriquement dans l'équation

$$\varphi(r, r_1 \dots r_m) = 0,$$

on prendrait l'équation

$$\begin{aligned} & \frac{L_1 + L_2 + \dots + L_p}{p} \left[\frac{1}{(r - U_1)^{p-1}} \frac{d\varphi}{dr} \right]_{r=v_1} \\ & + \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_{p'}}{p'} \left[\frac{1}{(r - U_1)^{p-1}} \frac{d\psi}{dr_1} \right]_{r=v_1} \\ & + \sum_{i=p+1}^{i=m} \lambda_i \left[\frac{1}{(r - U_1)^{p-1}} \frac{d\varphi}{dr_i} \right]_{r=v_1} = 0 \dots \dots (25) \end{aligned}$$

Les relations (22), (25) ont lieu entre les sous-normales, en un point multiple, de la résultante et les sous-normales correspondantes de la courbe primitive. On peut en déduire des propriétés générales, relatives aux points multiples des courbes géométriques.

L'expression

$$\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right) \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_2} \right) \dots \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_m} \right)$$

devient, si la transversale OM passe par un point multiple M d'une courbe du m^e degré,

$$R = \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right)^p \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_m} \right),$$

p étant l'ordre de multiplicité. Par le point M passent $(p - 1)$ branches de la première polaire, et les rayons vecteurs de celle-ci sont racines de l'équation

$$p \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_m} \right) \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right)^{p-1} + \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right)^p = 0.$$

On devra remplacer, dans la formule (25), p par $(p - 1)$ et p' par p . Il vient

$$\frac{L_1 + L_2 + \dots + L_{p-1}}{p - 1} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p}{p} \dots (24)$$

Ainsi, la moyenne arithmétique des sous-normales, en un point multiple d'ordre p , d'une courbe algébrique, est égale à la moyenne arithmétique des sous-normales de sa première polaire, au même point.

Et, puisqu'on obtient la deuxième polaire d'une courbe en prenant la polaire de sa première polaire, on peut énoncer ce théorème plus général :

La moyenne arithmétique des sous-normales, en un point multiple d'ordre p , d'une courbe du m^e degré, est égale à la moyenne arithmétique des sous-normales, en ce même point, de l'une quelconque de ses $(p - 1)$ premières polaires ().*

(*) Un cas particulier de ce théorème est exprimé par la formule (4).

Dans le paragraphe suivant, nous appliquerons nos formules à quelques transformations où n'intervient pas la théorie des polaires.

V.

L'équation générale des courbes du m^e degré peut s'écrire ainsi :

$$A_{0,1}x^m + (A_{0,2}y + A_{1,2})x^{m-1} + (A_{0,3}y^2 + A_{1,3}y + A_{2,3})x^{m-2} + \dots + (A_{0,m}y^{m-1} + A_{1,m}y^{m-2} + \dots + A_{m-2,m}y + A_{m-1,m})x + S_0y^m + S_1y^{m-1} + \dots + S_{m-1}y + S_m + 0 \dots (25)$$

Les coefficients ayant i pour premier indice, ou pour indice unique, appartiennent à des termes de degré $(m-i)$; ceux qui ont i pour second indice font partie du i^e groupe, le premier terme étant considéré comme un groupe. Enfin, les coefficients des termes indépendants de x ont un seul indice. On obtient immédiatement l'équation de la résultante définie par la relation

$$r = r_1 + r_2 + \dots + r_m, \dots (26)$$

en observant que les abscisses $X, x_1 \dots, x_m$ des points dont les rayons vecteurs sont $r, r_1 \dots, r_m$, vérifient l'équation

$$X = x_1 + x_2 + \dots + x_m,$$

et que $x_1 \dots, x_m$ sont racines de l'équation (25) où l'on remplace y par ux , savoir :

$$x^m(A_{0,1} + A_{0,2}u + A_{0,3}u^2 + \dots + A_{0,m}u^{m-1} + S_0u^m) + x^{m-1}(A_{1,2} + A_{1,3}u + \dots + A_{1,m}u^{m-2} + S_1u^{m-1}) + \dots + x(A_{m-1,m} + S_{m-1}u) + S_m = 0 \dots (27)$$

En effet, il résulte de là que

$$X = - \frac{A_{1,2} + A_{1,3}u + \dots + A_{1,m}u^{m-2} + S_1 u^{m-1}}{A_{0,1} + A_{0,2}u + \dots + A_{0,m}u^{m-1} + S_0 u^{m-1}};$$

et, si l'on remplace u par $\frac{Y}{X}$, on trouve pour équation de la résultante :

$$A_{0,1}X^m + (A_{0,2}Y + A_{2,2})X^{m-1} + \dots + (A_{0,m}Y^{m-1} + A_{1,m}Y^{m-2})X + S_0 Y^m + S_1 Y^{m-1} = 0 \quad \dots \quad (28)$$

Dans l'équation (28) les premiers indices sont 0 et 1. Par conséquent, la transformée d'une ligne du m^e degré est une courbe unicursale du même degré, ayant à l'origine un point multiple d'ordre $(m - 1)$ (*).

On déduit de l'équation (26), d'après la formule (2),

$$L = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_m.$$

On en conclut que 1° la somme algébrique des sous-normales d'une courbe d'ordre m est égale à la sous-normale correspondante de sa transformée unicursale de même ordre ;

2° Cette somme s'annule suivant $(m - 1)$ directions déterminées par les $(m - 1)$ tangentes que l'on peut mener, par le point multiple, à la courbe unicursale.

Considérant la résultante dont le rayon vecteur vérifie la relation

$$r^m = r_1 r_2 \dots r_m, \quad \dots \quad (29)$$

(*) Si l'on suppose que la courbe primitive se compose de m droites, ou de courbes d'ordres m, p, \dots, q , $(m + p + \dots + q)$ étant égal à m , on retrouve des théorèmes dus à MM. Zahradwik, Nieuwenglowski, Fouret, Mansion. On peut voir, sur ce sujet, un article de M. Mansion (*Nouvelle Correspondance mathématique*, t. II, p. 221.)

On aura

$$X^m = x_1 x_2 \dots x_m,$$

et, d'après l'équation (27),

$$X^n = \pm \frac{S_m}{A_{0,1} + A_{0,2}u + \dots + A_{0,m}u^{m-1} + S_0u^m}.$$

Éliminant u on obtient l'équation de la résultante :

$$A_{0,1}X^m + A_{0,2}YX^{m-1} + \dots + A_{0,m}Y^{m-1}X + S_0Y^m = \pm S_m. \quad (50)$$

Cette ligne ne peut avoir qu'un ou deux points réels sur une transversale menée par l'origine, et, dans le second cas, l'origine est un centre. Il suffit donc de considérer le rayon vecteur réel R_1 d'une seule branche, et la sous-normale correspondante L_1 .

La formule (41), appliquée à l'équation (29), nous donne

$$\frac{mL_1}{R_1} = \frac{\lambda_1}{r_1} + \frac{\lambda_2}{r_2} + \dots + \frac{\lambda_m}{r_m}.$$

Plus généralement, soit

$$R^n = \Sigma(r_1 r_2 \dots r_n). \quad (51)$$

n'étant un nombre entier compris entre 1 et m .

On aura

$$X^n = \Sigma(x_1 x_2 \dots x_n),$$

et, en remplaçant le second membre par sa valeur,

$$X^n = \pm \frac{A_{n,n+1} + A_{n,n+2}u + \dots + A_{n,m}u^{m-n+1} + S_nu^{m-n}}{A_{0,1} + A_{0,2}u + \dots + A_{0,m}u^{m-1} + S_0u^m}.$$

L'équation de la résultante est alors

$$A_{0,1}X^m + A_{0,2}YX^{m-1} + \dots + A_{0,m}Y^{m-1}X + S_0Y^m = \pm (A_{n,n+1}X^{m-n} + A_{n,n+2}YX^{m-n-1} + \dots + S_nY^{m-n}). \quad (52)$$

Elle représente une ligne de degré m , ayant à l'origine un point multiple d'ordre $(m - n)$. Une transversale menée par l'origine ne peut la rencontrer qu'en un ou deux points réels, et, dans le second cas l'origine est un centre.

On déduit de l'équation (51), au moyen de la formule (11),

$$nL_1 R_1^{n-1} - \lambda_1 \Sigma_1 (r_2 \dots r_n) - \lambda_2 \Sigma_2 (r_2 r_3 \dots r_n) \dots = 0,$$

le signe Σ_1 se rapportant à tous les produits de $(n - 1)$ rayons pris parmi $r_2, r_3 \dots, r_n$; Σ_2 à tous les produits de $(n - 1)$ rayons pris parmi $r_1, r_3 \dots, r_n$; etc...

La dernière relation peut encore s'écrire :

$$\frac{L_1}{R_1} = \frac{1}{n \Sigma (r_1 r_2 \dots r_n)} \left[\lambda_1 \Sigma_1 (r_2 \dots r_n) + \lambda_2 \Sigma_2 (r_1 r_3 \dots r_n) + \dots \right. \\ \left. \dots + \lambda_m \Sigma_m (r_1 \dots r_{m-1}) \right] \dots \dots \dots (55)$$

Ainsi : 1° dans toute courbe géométrique, l'expression du second membre de la formule (55) est égale au rapport de la sous-normale et du rayon vecteur réels de la résultante de même degré, qui possède, à l'origine, un point multiple d'ordre $(m - n)$;

2° Cette expression s'annule suivant $(m - n)$ directions, déterminées par les tangentes au point multiple de la résultante.

On peut considérer un grand nombre de transformations du même genre, et obtenir de nouveaux théorèmes.

Enfin, si l'on avait une relation, non entre les rayons vecteurs, mais entre les ordonnées ou les abscisses de plu-

sieurs courbes, par exemple $\varphi(y, y_1, \dots, y_m) = 0$, on se servirait de la formule

$$\sum_{i=1}^{i=m} \frac{d\varphi}{dy_i} \operatorname{tg} \alpha_i = 0, \dots (*) \quad (54)$$

analogue à la formule (2). Elle se démontre de la même manière, et se prête aux mêmes développements; nous ne croyons pas nécessaire de nous étendre sur ce sujet.

—

Recherches sur les Acinétiens de la côte d'Ostende,
2^e partie; par M. Julien Fraipont.

ACINETA TUBEROSA.

Le nom d'*Acineta tuberosa* fut donné par Ehrenberg à une *Acinète* marine, qu'il trouva d'abord près de *Wismar*, ensuite à *Copenhague* sur le *Ceramium diaphanum* et sur des algues des genres *Fucus*, *Scytosiphon* et *Filum* (1).

Plus tard Stein crut pouvoir identifier à l'*A. tuberosa*, une espèce qu'il rattacha dans sa théorie des phases *Acinétiiformes*, à l'évolution du *Zoothamnium affine* (2).

Quant à Claparède et Lachmann, ils n'ont pas étudié d'une façon particulière l'*A. tuberosa* (3).

Cette espèce se trouve en grande abondance à *Ostende*

(*) α_i est l'angle que fait avec l'axe des x la tangente à la courbe passant par le point $M_i(x, y_i)$.

(1) *Die Infusionsthierchen*, Leipzig, 1858, p. 241, n^o 546, pl. XX fig. 19.

(2) *Die Infusionsthierchen*, Leipzig, 1854. *Ueber Zoothamnium affine und Acineta tuberosa*, p. 219, pl. III, fig. 46 à 49.

(3) *Études sur les Infusoires et les Rhizopodes*. Genève, 1859, 2^e livraison, p. 588.

sur la *Campanularia dichotoma*, sur d'autres *Polypes hydroïdes* et sur des *Bryozoaires* (1).

Grâce aux figures que Ehrenberg nous a laissées de l'*A. tuberosa*, j'ai pu identifier avec cette espèce la forme que j'ai trouvée à Ostende; car, par la seule description qu'il en donne, il n'eût pas été possible de reconnaître nettement cette espèce de ses voisines. Si l'on rapproche, au contraire, les dessins de Stein, d'une part, et ceux de Ehrenberg et les miens, de l'autre, je ne pense pas que l'on puisse, comme l'a fait Stein, voir une même espèce dans ce qu'il appelle la forme *Acinète* (*Acinetenform*) du *Zoothamnium affine* et dans l'*A. tuberosa*. R. Hertwig lui aussi doute de l'identité de ces deux formes (2).

L'aspect de ces Acinètes est bien différent. C'est ainsi que Stein fait remarquer que le pédicule de son espèce ne dépasse jamais en longueur la hauteur de la loge et lui est, la plupart du temps, de beaucoup inférieure. Or je n'ai jamais observé des individus adultes ayant un pédicule moins long que la hauteur de la loge. Bien plus, il atteint souvent trois ou quatre fois la hauteur de celle-ci. Stein fait remarquer de plus qu'il se forme souvent, à la partie inférieure de la surface du corps protoplasmique, des étranglements annulaires qui peuvent exister aussi dans

(1) M le professeur Édouard Van Beneden avait déjà étudié cette espèce à Ostende; il l'avait trouvée en abondance sur des *Laguncula* et des *Bowerbankia*. Il avait en grande partie débrouillé leur organisation et les dessins qu'il a bien voulu me communiquer m'ont été d'une grande utilité pour cette partie de mon travail. Il a bien voulu aussi m'autoriser à les publier en partie. Par contre, il ne lui avait pas été donné d'étudier le développement de cette espèce.

(2) Ueber *Podophrya gemmipara*, dans *Morphologisches Jahrbuch von Carl Gegenbauer*, erster Band, 1873, pp. 52 et 59.

la paroi de la loge, quand le corps y est intimement accolé. Ehrenberg ne figure nullement ce détail, il n'en dit absolument rien, et moi-même je n'ai jamais observé ce fait. Enfin, le caractère à l'aide duquel on peut reconnaître de la façon la plus sûre, à mon avis, l'*A. tuberosa* est celui-ci : quelque maigre, quelque contracté que soit le corps protoplasmique, il adhère toujours à la loge au moins par trois points : par les deux tubérosités tentaculifères et par sa base (fig. 5, pl. III). Cette particularité a été parfaitement figurée par Ehrenberg (1) et constatée par Claparède (2). C'est surtout grâce à ce caractère que j'ai pu reconnaître l'espèce que j'ai trouvée à Ostende. Au contraire, Stein dit que lorsque le corps de son *Acinète* se rétracte, il n'adhère plus à la loge que par les deux tubérosités portant les appendices.

Je pense que ces différences d'organisation suffisent déjà, pour justifier l'opinion d'après laquelle les deux formes décrites, d'un côté par Stein, de l'autre par Ehrenberg, sont des espèces bien différentes. Sans doute il y a des détails d'organisation et de développement identiques chez les deux ; mais cela n'est pas surprenant, puisque l'on en trouve même entre genres voisins.

En présence de la description défectueuse et tout à fait incomplète que Ehrenberg a faite de l'*A. tuberosa*, et de la confusion qui règne parmi les auteurs pour sa détermination, j'ai cru qu'il serait utile d'en faire de nouveau une étude spéciale, tant au point de vue de l'organisation que du développement.

(1) Ehrenberg, ouv. déjà cité.

(2) Claparède, ouv. déjà cité.

ORGANISATION.

Il y a lieu de distinguer, chez cette espèce comme chez les précédentes, un squelette et un corps protoplasmique.

LE SQUELETTE.

Le squelette comprend le pédicule, la loge et la cuticule propre du corps.

Le pédicule. — Le pédicule de l'*A. tuberosa* est cylindrique, très-grêle et peut atteindre chez l'adulte trois à quatre fois la hauteur de la loge; sa largeur est de 0^{mm},0022 à 0^{mm},0044. Tantôt il paraît être en continuité de substance avec la paroi de la loge, tantôt une délimitation parfaitement nette l'en sépare. A son extrémité basale, il constitue un petit épaissement circulaire par lequel il se fixe solidement à la tige de la campanulaire. Souvent le périsarc du Polype est différencié en ce point, de façon qu'il se comporte vis-à-vis des réactifs d'une manière toute spéciale. Il s'élargit également à son extrémité supérieure, de manière à donner à la loge une base de sustentation plus considérable et plus solide.

On peut distinguer dans le pédicule une membrane réfractant fortement la lumière et une substance axiale mate, dans laquelle on aperçoit, chez les individus favorables à l'observation, une striation longitudinale (fig. 4, pl. III).

La loge. — On peut diviser la loge en deux parties, une portion basilaire et une portion apicale. La portion basilaire est souvent séparée de la seconde par un étranglement circulaire plus ou moins bien marqué (fig. 5, 4, 5, pl. III). La partie de la loge voisine du point d'insertion du pédicule présente à la coupe optique une forme circu-

laire (fig. 18ⁱ, pl. III). Plus haut elle devient elliptique (fig. 18ⁱⁱ, pl. III).

La portion apicale ne constitue pas, comme la précédente, une figure à lignes courbes, mais un hexagone dans lequel on peut distinguer une face antérieure, une face postérieure, deux faces latérales antérieures et deux faces latérales postérieures. A mesure que l'on approche du sommet de la loge, les faces antérieure et postérieure se rapprochent progressivement l'une de l'autre et s'allongent considérablement dans le sens transversal, tandis que les faces latérales antérieures et postérieures diminuent dans la même proportion. De façon qu'à l'extrémité supérieure, la loge ne constitue plus qu'une lame à bords plus ou moins concaves, et l'on arrive ainsi à une forme telle que celle représentée dans la planche III, fig. 8^v.

En d'autres termes, la portion apicale se déprime de bas en haut suivant deux faces dont l'une est antérieure et l'autre postérieure. Elle repose sur la partie inférieure de la loge comme le toit de nos maisons sur le corps du bâtiment (fig. 5-c).

Elle se termine par une ligne de faite qui est ordinairement convexe et semble présenter à ses deux extrémités un orifice par lequel le corps protoplasmique communique avec l'extérieur (fig. 4-o).

La loge offre encore à l'observation une paroi et une cavité. La paroi est transparente, mince et apparaît à la coupe optique avec un double contour. La substance qui constitue cette membrane semble complètement amorphe. Quant à la cavité, son volume peut changer d'un moment à l'autre chez le même individu suivant que le corps protoplasmique se contracte ou qu'il est plus ou moins chargé de matières alimentaires. Elle peut disparaître même

complètement dans certaines circonstances (fig. 15). Pour ce qui est de la substance qu'elle renferme, je ne puis qu'émettre la même hypothèse que celle que j'ai posée au sujet de l'*A. divisa*.

Cuticule propre du corps. — Le corps protoplasmique de l'*A. tuberosa* est lui-même protégé partiellement par une membrane intimement unie à sa substance, et apparaissant à la coupe optique avec un double contour bien marqué. Sa présence est indiscutable et souvent plus manifeste que la paroi de la loge elle-même.

Stein a observé cette membrane propre du corps chez l'*Acinète* qu'il identifie à l'*A. tuberosa* et chez d'autres espèces.

Claparède et Lachmann ont également constaté cette cuticule chez un certain nombre d'*Acinétiens*. Hertwig, au contraire, dans l'histoire de sa *Podophrya gemmipara* (1) discute et semble nier l'existence de cette membrane. Sans doute chez des espèces telles que la *P. gemmipara* et la *P. Benedeni*, il n'existe pas de cuticule propre du corps, et lorsque le protoplasme se rétracte, le tégument le suit dans les différentes formes qu'il prend. Mais ici, l'état le plus ordinaire du corps, c'est d'être séparé de la paroi de la loge. D'ailleurs les rapports de cette cuticule avec la paroi de la loge sont identiquement les mêmes que ceux que j'ai décrits chez l'*A. divisa*. Il y a cette seule différence qu'ici le corps protoplasmique reste toujours attaché au fond de la loge par sa base, tandis que chez l'*A. divisa* il s'en détache. En effet, chez l'*A. tuberosa*, il semble ne pas exister de cuticule propre du corps à la portion supérieure entre les tubérosités tentaculifères et à l'extrémité basilaire; de sorte

(1) *Ueber Podophrya gemmipara*, loc. cit., p. 50.

qu'à ces deux points, le protoplasme est en contact direct avec la paroi de la loge, ce qui ne l'empêche pas de se rétracter au niveau de la portion tout à fait supérieure du corps (fig. 4^{f. s.} et fig. 5^{f. s.}).

Chez les jeunes exemplaires, on ne peut pas distinguer une loge et une membrane propre délimitant le protoplasme (fig. 17).

LE CORPS PROTOPLASMIQUE.

Celui-ci demande à être considéré au point de vue de sa forme et de sa constitution. Il y aura lieu ensuite de passer en revue les différents éléments qui en dépendent, à savoir : la vacuole pulsatile et le noyau.

Forme du corps protoplasmique. — Vu à un faible grossissement, le corps de l'*A. tuberosa* ressemble à une pyramide à quatre pans, tronquée, renversée et comprimée suivant deux de ses faces; si l'on se sert d'un plus fort grossissement, on peut y distinguer comme dans la loge une portion basilaire et une portion apicale.

La portion basilaire a la forme d'une pyramide à quatre pans, tronquée près de son sommet et renversée, de telle manière que le centre de la surface de section correspond au point d'insertion du pédicule. Près de ce point, les faces latérales de la pyramide sont concaves (fig. 18, 19, 4^{II, a, b, c}). Plus haut, elles sont planes; plus haut encore, elles sont convexes (fig. 18^{II c}, fig. 19^{II c}, fig. 4^{II c}).

La portion apicale présente la forme d'un prisme à trois pans inégaux, dont la section à la fois verticale et antéro-postérieure, serait un triangle isocèle (fig. 9, pl. III à V). Ce prisme repose par une de ses faces latérales sur la base de la pyramide basilaire. Cette face correspond

à la base du triangle isocèle. L'angle dièdre opposé à cette face forme la limite supérieure de l'organisme, et, à ses deux extrémités, se trouvent insérés les appendices tentaculiformes. Les bases du prisme sont tronquées et obliquement dirigées relativement à son axe, de façon à regarder en dehors et en bas. Ces bases ne sont pas planes, mais convexes ou concaves. Quelquefois le côté de l'angle dièdre qui termine supérieurement l'*Acinète*, est brisé à son milieu; le corps se termine alors supérieurement par un angle obtus ouvert en bas; dans ce cas chacun des pans latéraux du prisme triangulaire se décompose en deux plans, se coupant suivant une arête. Celle-ci vient aboutir au sommet de l'angle qui remplace le côté de l'angle dièdre apical (fig. 12).

Cette forme caractéristique du corps n'existe que chez les individus maigres. L'*Acinète* vient-elle à absorber une grande quantité de matières nutritives, alors toutes les faces concaves disparaissent, le corps se renfle de tous côtés, les angles s'effacent et finalement la cavité de la loge disparaît.

On peut trouver toutes les transitions depuis les individus dont la membrane du corps est accolée sur toute sa surface à la paroi de la loge, jusqu'aux sujets très-maigres ne se soutenant dans la loge que par ces trois points qui ne peuvent jamais s'en détacher : les deux tubérosités latérales tentaculifères et la base (fig. 5). Chez d'autres le corps n'adhère à la loge que par une portion plus ou moins considérable des arêtes formées par l'intersection de deux faces, indépendamment des trois points fixes (fig. 18^u, fig. 19^m, fig. 4^m à v).

A un moment donné d'amaigrissement ou d'extension du corps protoplasmique la loge est divisée par quatre

cloisons longitudinales en quatre parties ne communiquant pas les unes avec les autres. C'est ce qui arrive lorsque les angles formés par l'intersection des différentes faces du pourtour du corps adhèrent seules à la paroi de la loge depuis son extrémité basilaire jusqu'à son extrémité supérieure.

Constitution du protoplasme. — Le protoplasme clair et finement granuleux chez les jeunes individus, est très-opaque, pourvu de grosses granulations et très-foncé chez les adultes. Les granulations de petite dimension sont généralement sphériques, les autres sont irrégulières. Chez les sujets de grande taille, le protoplasme est rendu complètement obscur par la présence de gros granules qui réfractent fortement la lumière (fig. 11, pl. III). J'ai donné précédemment l'explication de la coloration et de la présence de ces granulations à l'intérieur du corps.

Je n'ai pu observer d'une façon bien nette et indiscutable l'existence d'un endosarc et d'un ectosarc chez cette espèce. Cependant il est à noter que chez certains individus le protoplasme est plus clair à la surface et chargé exclusivement de fines granulations.

Le noyau. — Le noyau n'est guère visible chez *A. tuberosa* en vie. C'est à peine si, chez les jeunes individus très-clairs, on peut plus ou moins en distinguer les contours.

Parmi les réactifs que j'ai employés pour le faire apparaître; l'acide osmique, l'alcool absolu et le picrocarmin m'ont donné les meilleurs résultats.

Je dois répéter, au sujet de la forme du noyau, ce que j'ai dit à propos des différentes parties de cette *Acinète*: grande variété d'aspect.

Chez l'adulte, le noyau ressemble à un ruban peletonné

sur lui-même (fig. 2), ou bien à un ovoïde lobulé (fig. 19). D'autres fois, c'est un bâtonnet recourbé ayant plusieurs diverticules (fig. 18). Il peut aussi avoir la forme d'un S ou d'un Y (fig. 20).

J'ai eu l'occasion d'observer deux *Acinètes* adultes et mortes, dont le protoplasme était devenu complètement amorphe et transparent. Les noyaux avaient résisté plus longtemps à la décomposition et apparaissaient avec une netteté parfaite sans que j'eusse eu besoin d'avoir recours à l'action des réactifs. L'un avait la forme d'un F qui aurait la branche médiane contournée et beaucoup plus considérable que l'autre. Il était volumineux et massif, et sa substance fondamentale d'un gris mat tenait en suspension de fines granulations; enfin, il paraissait recouvert d'une membrane assez épaisse. L'autre ressemblait à un ruban mince, contourné sur lui-même en différents sens et possédait six ou sept diverticules qui se terminaient en forme de marteau. Le corps de ce noyau avait la même constitution que celui du précédent (fig. 21).

Les jeunes *Acinètes* ne possèdent guère un nucléus aussi volumineux et aussi compliqué. Il est ordinairement sphérique ou conoïde, se colore en rose par le picrocarmin, et, remarque sur laquelle j'appuie tout particulièrement, il est pourvu d'un magnifique nucléole de forme variable. Celui-ci se colore en rouge foncé par le même réactif (fig. 5), tandis que chez l'adulte la substance nucléaire se colore uniformément, quel que soit le mode de réaction que j'aie employé.

Il serait intéressant de faire ici un rapprochement entre ces faits et les nucléoles transitoires que j'ai décrits chez les bourgeons externes de *O. Belgicum*.

Les suçoirs préhenseurs. — *L'A. tuberosa* ne possède pas

d'appendices différenciés en organes de préhension d'une part, et en organes d'absorption de l'autre; mais tous les organes tentaculiformes ont la même constitution et la double fonction de saisir et d'absorber. Je leur applique donc le nom de suçoirs préhenseurs. La disposition de ces organes sur la surface du corps est encore un caractère distinctif de l'espèce. Ces organes ne sont pas disséminés sur toute la surface du corps, comme c'est le cas chez la *Podophrya fixa* (1), ou indistinctement sur toute la portion supérieure, comme cela a lieu chez mon *A. divisa*; mais ils sont localisés et réunis en faisceaux sur deux points déterminés de la surface; ils sont implantés sur les deux tubérosités qui proéminent en dehors de la loge par les soit-disant orifices dont j'ai déjà parlé. Ils sont d'une magnifique transparence, très-grêles, rectilignes à l'état de repos et rigides. Ils ne perdent cette rigidité que pour saisir une proie. Ces appendices sont terminés à leur extrémité libre par une petite ampoule de forme sphérique, pouvant se mouler sur une proie et agir à la façon des suçoirs. Ils sont indépendants les uns des autres dans la plupart de leurs mouvements. Lorsqu'il s'agit de saisir un Infusoire, ils peuvent se replier ou s'allonger avec une rapidité relativement grande.

Les protubérances tentaculifères sont recouvertes par une membrane que je considère comme l'homologue de la cuticule qui recouvre la portion libre du corps protoplasmique de l'*A. divisa*. De plus cette membrane mince est en continuité avec la paroi de la loge.

Au niveau des tubérosités tentaculifères, il peut se for-

(1) Ehrenberg, *Die Infusionsthierchen*, 1858, p. 506, § 429, taf. XXXI. fig. 10.

mer, à un moment donné, un cul-de-sac qui se prolonge à l'intérieur du corps protoplasmique, et qui sert alors d'abri aux suçoirs préhenseurs. Cette gaine n'est autre chose que la cuticule de la protubérance invaginée, à la façon d'un doigt de gant, à l'intérieur du corps de l'*Acinète*, de telle façon que les orifices n'existent que lorsque les organes sont rétractés.

Voici comment se fait cette rétraction : quand les suçoirs préhenseurs sont épanouis, ils sont disposés radiairement sur l'extrémité supérieure de la tubérosité. L'organisme vient-il à être effrayé ou est-il repu, aussitôt la portion supérieure de la protubérance commence à s'invaginer; ce premier mouvement a pour résultat de rassembler les appendices parallèlement en un faisceau; ensuite, à mesure que la paroi de la tubérosité s'invagine de plus en plus à l'intérieur du corps, elle entraîne avec elle les suçoirs préhenseurs qui finissent par disparaître complètement de la surface du corps.

Stein paraît avoir bien compris l'économie de ce mécanisme chez la *forme acinète* du *Zoothamnium affine* (1).

Lors de l'invagination de la membrane de la protubérance, la paroi externe de celle-ci va constituer la paroi interne du cul-de-sac, au fond duquel sont insérés les suçoirs préhenseurs.

Quant à l'épanouissement de ces organes, il consiste simplement dans le renversement de la gaine d'arrière en avant; en d'autres termes, dans l'évagination progressive de la gaine. Il est à remarquer que ces mouvements se font avec une certaine lenteur.

Chez cette espèce, les rapports intimes entre la cuti-

(1) STEIN. Ouvrage cité, pp. 217 et suivantes.

eule du corps et les suçoirs préhenseurs sont indiscutables et manifestes. Ces appendices sont de simples diverticules tubulaires de la paroi du corps amincie et ils sont doués d'une élasticité plus ou moins grande. Leur membrane est en continuité directe avec ce tégument, et la substance fondamentale du protoplasme y circule librement.

La vacuole pulsatile. — *L'A. tuberosa* possède une vacuole pulsatile, rarement deux. Cette vacuole se forme ordinairement près de la surface, dans la partie la plus large du corps, c'est-à-dire vers son milieu. Elle a souvent une forme ovoïde bien accentuée (fig. 12); d'autres fois elle présente une forme sphérique. Elle se gonfle lentement et peut atteindre un volume assez considérable. Le temps qui s'écoule entre deux pulsations est relativement plus court que chez *L'A. divisa* et chez d'autres *Acinétiens* marins.

Quant au mode de formation et quant à la constitution de cette vacuole, je n'ai à faire remarquer rien de particulier.

REPRODUCTION ET DÉVELOPPEMENT.

Je n'ai observé chez *L'A. tuberosa* que la reproduction par bourgeonnement interne.

Ce mode de reproduction a été vu pour la première fois par Stein. Cet auteur a très-bien distingué la part que prend le corps protoplasmique et le noyau maternel dans la formation de l'embryon interne chez les formes *Podophrye* et *Actinophrys* (comme il les appelle) de la *Vorticella microstoma* et même chez l'*Acinète*, qu'il identifie à *L'A. tuberosa* (1); ce qui ne l'a pas empêché, dans ses

(1) *Die Infusionsthier.* Leipzig, 1854, p. 55, pl. IV, fig. 46, 47, 48.

publications ultérieures, d'affirmer que le noyau maternel intervient seul dans la production des embryons internes.

Claparède et Lachmann ont épousé complètement cette dernière manière de voir.

Plus tard Engelmann (1) et Lieberkühn constatèrent, chez différents *Acinétiens*, ce mode de propagation et partagèrent la première opinion de Stein quant à l'intervention du protoplasme dans l'édification de nouveaux individus.

Enfin Hertwig, après avoir étudié le développement de l'*A. cucullus*, est arrivé aux mêmes conclusions que ces savants (2).

Mes propres observations sur le développement de l'*A. tuberosa* concordent complètement avec la première manière de voir de Stein, confirmée par Engelmann, par Lieberkühn et par Hertwig (5).

Je dois dire, tout d'abord qu'il ne m'a pas été donné de suivre sur le même exemplaire les différents stades de l'évolution de cette espèce. C'est donc par comparaison que j'ai étudié le développement de l'*A. tuberosa*.

Je n'ai trouvé d'embryons internes que dans les grands individus pourvus de grosses granulations; et, à cause de l'opacité de la substance protoplasmique, je n'ai constaté

(1) *Zur Naturgeschichte der Infusionen. Zeitsch. f. Wiss. Zoolog.*, Bd. XV, p. 576.

(2) Ouvrage déjà cité.

(5) R. Hertwig dit avoir observé chez l'*A. tuberosa* des corps ronds pourvus d'un noyau qui possédaient quelquefois à leur intérieur des petits globes ayant chacun un noyau propre. Mais il n'a pu suivre leur développement (*Ueber P. gemmipara* dans *Morphologisches Jahrbuch von C. Gegenbaur*, erster Band, 1874, p. 86, note 1.

la présence de ces embryons internes qu'après éclaircissement par les réactifs.

Voici comment se fait le développement de l'embryon. Dans la partie profonde de la portion antérieure du corps, se différencie, à un moment donné, une zone protoplasmique de forme circulaire; au début elle n'est pas nettement délimitée et se colore par les réactifs tout autrement que le reste du corps. La substance protoplasmique y est notablement plus claire et plus finement granuleuse. Tout d'abord, cette zone se forme autour d'un diverticule du noyau dont les dimensions ne sont pas considérables dans le principe (fig. 12); à une phase plus avancée la zone protoplasmique devient plus volumineuse, prend ordinairement l'aspect d'un ovoïde et s'individualise progressivement, en s'entourant d'une membrane qui réfracte fortement la lumière. De plus, une cavité se creuse autour de ce bourgeon en voie de développement. Le diverticule du noyau maternel se prolonge alors jusque vers le milieu du corps protoplasmique individualisé. A son extrémité libre, il est généralement épaissi, tandis qu'il se pédiculise vers l'autre extrémité. On remarque ainsi une tendance à la séparation du bourgeon nucléaire du noyau maternel. Quant au corps du germe, il a la même constitution qu'au stade précédent (fig. 13). Plus tard, l'individualisation devient complète par la rupture du pédicule reliant le diverticule nucléaire au noyau du parent. A cette phase, le bourgeon paraît tenu en suspension dans une cavité à paroi bien distincte, creusée dans le protoplasme de l'*Acinète*; on voit encore le fragment du nucléus maternel se mouler contre la paroi externe de la cavité. Il arrive quelquefois que le germe possède alors un aspect réniforme, aspect qu'affecte également le noyau (fig. 14). Enfin, l'em-

bryon prend l'apparence d'un ovoïde et se recouvre vers le premier tiers de sa petite extrémité, d'une couronne de longs cils vibratiles. Il est alors complètement développé et ne demande plus qu'à être expulsé (fig. 15).

Je n'ai jamais assisté à la parturition d'un semblable embryon, pas plus que je n'ai rencontré d'individu libre et vivant. J'ai trouvé, il est vrai, dans mes préparations des organismes infusoriformes libres, ressemblant à ces embryons; mais comme il serait trop facile de se tromper et qu'une telle description pourrait, peut-être, induire en erreur d'autres observateurs, je préfère ne pas m'y arrêter.

J'ai eu sous les yeux un individu très-curieux; il venait de passer de l'état mobile à la vie sédentaire; son aspect rappelait plus ou moins celui d'un ovoïde attaché à la tige de la campanulaire par un de ses petits axes; le corps tout entier était recouvert par une cuticule à double contour nettement marqué à la coupe optique; du côté de la face supérieure, la membrane se soulevait en bosselures irrégulières et cela en différents points. Le pédicule était rudimentaire; il avait l'apparence d'un cône fixé au jeune individu par sa base et au *périsarc* du *Polype* par son sommet. Il paraissait n'être qu'un épaissement de la cuticule; je n'ai pas, en effet, remarqué de séparation entre le tégument du corps et la membrane du pédicule. Il avait des reflets gris-bleuâtres. Sur deux points opposés de la face supérieure, apparaissaient d'un côté un, de l'autre trois suçoirs préhenseurs rudimentaires. Ils étaient grêles, transparents, courts et se terminaient à leur extrémité libre par une petite ampoule. Enfin, la substance protoplasmique relativement claire tenait en suspension des granules de différentes grosseurs. Cet exemplaire mesurait 0^{mm},0121 de hauteur, sur 0^{mm},0071 de largeur (fig. 16). Je ferai

remarquer qu'à ce stade il n'existe pas encore de loge proprement dite.

Chez d'autres individus plus avancés en âge, le pédicule est déjà devenu très-grêle et il peut avoir une fois et demie la hauteur du corps. Celui-ci a la forme d'un cône renversé et comprimé suivant deux faces opposées de son pourtour. Son volume n'est guère plus considérable que celui du sujet précédent. Aux extrémités de la base du cône, apparaissent de chaque côté, quatre à cinq suçoirs préhenseurs, insérés sur un petit tubercule. Le protoplasme a aussi la même constitution que celui du jeune exemplaire que je viens de décrire. Le noyau, parfaitement sphérique, est fortement coloré en rouge par le picrocarmin, et je n'ai pu à cette phase déterminer une élection quelconque dans la substance nucléaire (fig. 17).

Un phénomène qui peut être rattaché à la reproduction, c'est la conjugaison. Il a été observé chez un certain nombre d'*Acinétiens* par Stein, Claparède et d'autres zoologistes. Une seule fois, il m'a été donné de rencontrer chez cette espèce deux individus conjugués. Malheureusement, ces deux *Acinètes* avaient été altérées par l'action de la glycérine. Elles étaient accolées l'une à l'autre par leur face supérieure, de telle façon que leurs tubérosités tentaculifères s'entre-croisaient. Malgré des secousses brusques et violentes que j'imprimai au couvre-objet, je n'ai pu les séparer l'une de l'autre. Enfin, à cause du mauvais état dans lequel elles se trouvaient, il ne m'a pas été possible d'observer la constitution réelle du protoplasme, ni le rôle que joue le noyau dans cette conjugaison (fig. 6).

PODOPHYRYA BENEDENI.

En 1875 le docteur Richard Hertwig publia l'histoire détaillée d'un *Acinéтинien* nouveau d'une taille extraordinaire et auquel il donna le nom de *Podophrya gemmipara* (1). Il trouva cet organisme dans les environs d'Helgoland, sur la plupart des *Polypes hydroïdes* de ce littoral et sur beaucoup de *Bryozoaires*.

Le mémoire de R. Hertwig restera comme un monument dans l'histoire des *Acinéтинiens*, à cause des résultats d'une importance capitale qu'il comporte. J'aurai d'ailleurs l'occasion, dans le cours de ce travail, de revenir sur les observations du naturaliste allemand, vu les affinités qui reliaient la *P. gemmipara* à l'espèce dont j'entreprends la description.

J'ai trouvé à Ostende, sur des *Campanularia dichotoma* fixées sur un vivier en bois flottant à la surface des eaux d'une huître, une magnifique *Podophrye*. Je me suis basé sur l'aspect, le nombre et la grandeur maxima des organes tentaculiformes, sur la coloration du corps protoplasmique, sur la forme générale des embryons, la longueur de leurs cils vibratiles et surtout sur la constitution quadrilatérale du pédicule, pour voir dans l'organisme trouvé par moi à Ostende une espèce différente de celle décrite par R. Hertwig.

Je prie M. le professeur Édouard Van Beneden de permettre à ma reconnaissance et à mon affection respectueuse de lui dédier cette espèce.

En 1858, M. P.-J. Van Beneden trouvait à Ostende, sur

(1) *Ueber Podophrya gemmipara*, dans *Morphologisches Jahrbuch von Carl Gegenbaur*, erster Band, 1875, page 20.

les appendices abdominaux d'un *homard*, une *Podophrye* dont il a bien voulu me communiquer les croquis. Cet *Acinéтинien*, dont le savant professeur n'a pas poursuivi l'étude, se rapproche, à bien des points de vue, des deux espèces précédentes. Son pédicule est également très-long et très-volumineux; mais est-il cylindrique, est-il quadrilatéral? Je ne puis résoudre cette question. Un caractère qui le rapproche de la *P. gemmipara*, c'est la forme des appendices se terminant en pointe (fig. 7, pl. V). Quoi qu'il en soit, il m'est impossible de décider si l'espèce trouvée par M. P.-J. Van Beneden est la *P. gemmipara*, la *P. Benedeni* ou une espèce voisine.

ORGANISATION.

Aspect général. — L'aspect général de la *P. Benedeni*, vue à un faible grossissement, peut se comparer à celui d'une poire ou plutôt d'une grenade, qui serait chevelue à sa grosse extrémité, et qui posséderait un pédicelle énormément développé (fig. 6, pl. IV).

On peut distinguer chez la *P. Benedeni* un squelette et un corps protoplasmique avec ses dépendances.

Commençons cette description par l'étude du squelette.

LE SQUELETTE.

Le squelette se compose d'un pédicule et d'une membrane qui entoure le corps protoplasmique.

Le pédicule. — Le pédicule est énormément développé chez la *P. Benedeni*; sa taille est si considérable qu'il est facile de le distinguer à l'œil nu; il peut atteindre jusqu'à 1^{mm},12 de longueur; à cause de cette longueur il

est rarement rectiligne; le plus souvent il est contourné sur lui-même et recourbé de différentes façons (fig. 1 et 6 pl. IV).

Chez l'adulte, il a une symétrie quadrilatérale, tandis que chez la *P. gemmipara*, il est cylindrique. Il partage jusqu'à un certain point avec la *P. Steinii* (Clap. et Lach) *P. truncata* (nov. spec.) et la *P. gemmipara* (Hertwig), cette particularité, qu'il est beaucoup plus étroit à son extrémité inférieure qu'à son point d'insertion sur le corps de l'organisme.

De même que chez la *Podophrye* décrite par Hertwig, le pédicule des jeunes individus a, pour ainsi dire, le même diamètre à sa base qu'à son sommet, et la symétrie quadrilatérale n'est que très-peu accentuée, ou même ne l'est pas du tout. Ce n'est que chez les individus de grande taille, que les parois de cet organe s'aplatissent suivant quatre directions plus ou moins parallèles à l'axe longitudinal, et donnent alors au pédicule son apparence caractéristique. Suivant les quatre côtés de cette figure quadrangulaire, s'insèrent quatre ailes membraneuses, dont le maximum de développement s'observe dans le voisinage de l'insertion du pédicule au corps protoplasmique.

Le pédicule de l'adulte peut mesurer, à son sommet, deux fois à deux fois et demie le diamètre de son extrémité inférieure; cependant ce n'est pas un fait constant: il y a des pédicules quadrilatéraux qui ont les mêmes dimensions suivant toute leur longueur; c'est à peine s'il y a alors, entre le diamètre supérieur et l'inférieur, une différence de quelques dix millièmes de millimètre; et l'on peut trouver bien des transitions entre ces deux rapports, des dimensions maxima et minima, à la base et au sommet de l'organe.

A son extrémité basale et jusqu'à une distance de ce

point, qui peut varier de 0^{mm},0880 à 0^{mm},0550, le pédicule est cylindrique. Toutefois ce caractère n'est pas absolu : il m'est arrivé de trouver des pédicelles qui, de leur sommet à leur base, étaient quadrilatéraux.

Le mode de fixation du pédicule sur la tige du *Polype* est particulier. L'extrémité basilaire de cet organe n'est pas épaissie, comme c'est le cas chez beaucoup d'*Acinétiens*, mais s'enfonce assez profondément dans le *périsarc* de la Campanulaire, de façon à pouvoir s'y maintenir solidement. Je n'ai pas observé, chez mon espèce, cette disposition crénelée qu'affecte l'extrémité basilaire du pédicule chez la *P. gemmipara*.

La substance de la Campanulaire paraît en ce point chimiquement différenciée ; c'est ce que l'on constate lorsque l'on traite la préparation par le picrocarmine ou l'hématoxyline ; alors une zone colorée en rouge ou en bleu foncé apparaît tout autour du point d'insertion du pédicule. Hertwig avait déjà fait cette observation au sujet de la *P. gemmipara* et j'ai fait la même remarque en étudiant mon *A. divisa* et l'*A. tuberosa*.

Les rapports de l'extrémité du pédicule avec le corps de la *Podophrye* demandent aussi quelques mots d'explication : cet organe s'insère au corps en pénétrant dans une excavation creusée à ce niveau ; il se rétrécit tant soit peu avant de s'introduire dans cette concavité ; à ce point, le pédicule n'est pas en continuité directe avec le corps protoplasmique, car la membrane du corps revêt la paroi de la cavité dans laquelle il est emboîté, de sorte que le pédicule et le corps sont séparés l'un de l'autre par une cloison complète ; quelquefois même il y a indépendance entre les deux parties. Ce qui prouve cette indépendance, c'est la facilité avec laquelle le corps se détache

du pédicule. Ce fait a été également rapporté par Hertwig. Mais le pédicule, ainsi privé de corps, peut se conserver intact pendant un temps considérable.

La largeur maxima des faces du pédicule ne se trouve pas ordinairement au point de contact avec le corps, mais à une certaine distance de celui-ci, distance qui peut atteindre chez l'adulte 0^{mm},0190 environ.

Passons maintenant à l'étude de la structure intime du pédicule : comme chez les espèces que j'ai décrites, il y a lieu de distinguer à cet organe, une membrane superficielle et une substance médullaire.

La membrane est d'une épaisseur variable, suivant les différents points où on l'examine. On peut dire d'une façon générale qu'elle est relativement mince au sommet et à la base, et que c'est vers le milieu du pédicule, qu'elle a la plus grande épaisseur. Elle est claire, transparente, et même après l'action des réactifs, elle paraît complètement amorphe.

Quant à la substance médullaire, elle est beaucoup plus épaisse que la membrane et me paraît cylindrique ; dans ce cas, la symétrie quadrilatérale n'intéresserait que la surface du pédicule, qui ne ferait que s'adapter à la configuration du corps lui-même ; en effet, le pourtour latéral de celui-ci chez l'adulte, peut être ramené, comme je l'ai dit, à une figure à quatre pans.

A l'extrémité basilaire, la substance médullaire présente, à sa surface, une striation transversale nettement marquée (fig. 4, pl. IV). Cette striation devient de moins en moins visible, à mesure qu'on s'éloigne de la base, pour ne plus être que faiblement appréciable vers le milieu. Souvent il y a des espaces plus ou moins considérables où elle n'est pas perceptible. La substance axiale apparaît alors, vue à la coupe optique, sous la forme d'une large

bande grise (fig. 5, pl. IV). Vers l'extrémité supérieure, la striation redevient beaucoup plus nette (fig. 2, pl. IV); cependant il est rare qu'elle soit bien visible dans les environs du point d'insertion du pédicule avec le corps.

R. Hertwig a constaté une semblable striation dans le pédicule de la *P. gemmipara*. Elle proviendrait, d'après lui, d'étranglements alternatifs de la substance médullaire, qui auraient leur raison d'être dans des épaisissements répétés de distance en distance à la face interne de la membrane du pédicule.

Chez la *P. Benedeni*, il est manifeste que les stries ont leur siège dans la substance médullaire elle-même. Elles proviennent de la superposition de couches alternatives possédant des propriétés optiques différentes. En effet, ce n'est pas seulement à la surface de la substance centrale qu'on aperçoit les stries, mais elles sont le plus nettement marquées à la coupe optique de l'organe; et l'on distingue encore cette striation, soit que l'on abaisse ou qu'on relève le tube du microscope, au-dessous ou au-dessus de cette coupe optique.

La membrane squeletique. — Le nom de membrane squeletique a été donné par Hertwig au tégument qui recouvre le corps protoplasmique. Cette cuticule est intimement unie à la substance du protoplasme, et elle la suit dans tous ses mouvements de rétraction; elle a une épaisseur assez considérable, et à la coupe optique, on lui voit un double contour bien marqué. Il ne m'a pas été donné de déchiffrer en elle cette structure si intéressante, observée et décrite par Hertwig chez la *P. gemmipara*, et elle n'est certainement pas formée chez mon espèce de l'agrégation de petits bâtonnets. Elle entoure complètement le corps de l'organisme, et au

niveau de la base des organes tentaculiformes, elle ne me paraît pas présenter de solutions de continuités permettant à ces organes de pénétrer dans le corps ou d'en sortir plus ou moins; mais cette membrane très-amincie me semble se prolonger autour des appendices.

Je reviendrai sur ce point en faisant la description des tentacules.

LE CORPS PROTOPLASMIQUE.

On peut distinguer, dans le corps, sa forme, d'une part, sa constitution, de l'autre. Il y a lieu ensuite de passer successivement en revue les divers éléments qu'il contient : les vacuoles pulsatiles et le noyau.

Forme du corps. — L'aspect que présente la *P. Benedeni*, à un fort grossissement, diffère suivant l'âge, la quantité de nourriture absorbée par les individus, et enfin selon le nombre de bourgeons qui ont été produits. Chez les jeunes exemplaires, le corps est plus ou moins pyriforme. Chez les individus adultes et maigres, chez les sujets qui produisent ou qui ont produit des bourgeons (fig. 4, pl. V), il rappelle l'apparence d'une pyramide quadrangulaire renversée ou tronquée. Il est à remarquer que les différentes faces de cette pyramide sont souvent nettement concaves. D'autres fois, le corps a la forme d'un cône renversé et tronqué, dont la section transversale de la base est une circonférence (fig. 9, pl. IV) et dont le pourtour latéral est plus ou moins aplati suivant quatre plans.

On peut donc, le plus souvent, distinguer au corps une face supérieure bosselée, sur laquelle s'insèrent la plus grande partie des appendices, une face inférieure généralement concave, au milieu de laquelle s'applique le pédi-

cule. De plus, on peut appeler face antérieure et postérieure, les deux pans du pourtour, dont l'étendue est la plus considérable (fig. 16, pl. IV), et faces latérales, les deux autres qui ont des dimensions moins importantes (fig. 15, pl. IV). Le corps peut affecter bien d'autres formes : il peut devenir sphérique, polyédrique et même d'une configuration tout à fait irrégulière (fig. 10, pl. IV).

Constitution du protoplasme. — La substance protoplasmique chez l'adulte est d'une coloration jaune sale, provenant de la présence d'un pigment particulier et de granulations de différentes grosseurs; cette coloration permet encore de distinguer la *P. Benedeni* de la *P. gemmipara*, dont le protoplasme possède un pigment d'une couleur jaune ou brun-rouge beaucoup plus vive.

J'ai donné l'explication de ce fait en me raliant aux idées de Hertwig à ce sujet, chez des espèces que j'ai précédemment décrites.

Il est aisé de distinguer dans le protoplasme de la *P. Benedeni* une couche corticale et une masse médullaire; la première est claire, finement granuleuse, et son épaisseur est peu considérable (fig. 5, 10, pl. IV) (fig. 1, pl. V); c'est dans la seconde que se trouvent surtout les granules pigmentaires et les granulations de grande taille (fig. 10, pl. IV).

Les vacuoles pulsatiles. — Il existe souvent quatre vacuoles pulsatiles, dont la position est à peu près constante; elles sont alors groupées deux par deux, à des profondeurs différentes du côté de l'une des faces antérieure ou postérieure, et elles ont dans ce cas une forme toute caractéristique (fig. 16, pl. IV). Il peut en exister d'autres indépendamment de celles-là, disséminées irrégulièrement aux environs de la surface du corps.

Toutefois, ce fait de la disposition de quatre vacuoles pulsatiles en des points déterminés, n'est pas constant. Il arrive qu'il n'en existe que deux du côté des faces antérieure ou postérieure, et qu'elles ont une forme différant de celle que je considère comme typique (fig. 7, pl. IV). Il peut en exister aussi, de cinq à sept, répandues irrégulièrement au voisinage de la surface du corps; leur volume s'accroît fort lentement, et jamais je ne les ai vues pulser; cependant elles ont tous les caractères des vacuoles pulsatiles des autres *Acinétiens*.

Le noyau. — A cause de l'opacité du corps protoplasmique, je n'ai pu observer le noyau chez la *Podophrye* vivante. Les différentes méthodes, que j'ai employées pour faire apparaître cet organe, sont les mêmes que celles que j'ai déjà renseignées précédemment. L'acide osmique ou l'alcool absolu avec coloration subséquente par le pirocarmine, ou par l'hématoxyline, ou par le bleu d'aniline, puis, enfin la clarification par la glycérine, ont été les réactifs que j'ai employés avec le plus de succès. Toutefois, les résultats auxquels je suis parvenu ne m'ont pas complètement satisfait. C'est ainsi que les individus trop riches en pigment et en granulations devenaient souvent plus indéchiffrables après l'action des réactifs. Cela provenait de la coagulation des matières tenues en suspension dans le protoplasme. Mais dans des exemplaires plus clairs, l'élection se faisait de telle façon qu'il m'était alors possible d'étudier le nucléus.

R. Hertwig est arrivé, par une autre méthode, à observer le noyau de la *P. gemmipara* jusque dans ses moindres détails. Elle consiste dans la suite des réactions suivantes: traitement par l'acide chromique faible, lavage, séjour pendant quarante-huit heures dans une solution de

carmin acidifiée par de l'acide acétique, enfin action pendant un même laps de temps de la glycérine acidifiée par $\frac{1}{2}$ p. $\%$ d'acide chlorhydrique.

Malheureusement, lorsque j'ai fait mes observations à Ostende, je n'avais pas sous la main le beau travail de R. Hertwig, et par conséquent, je n'ai pu faire usage de ce mode de préparation.

Voyons comment apparaît le noyau chez un individu traité comme je l'ai dit plus haut : chez l'adulte, il est volumineux, ramifié ou lobulé, il peut être la plupart du temps ramené à la forme typique d'un fer à cheval, avec beaucoup plus de facilité que celui de la *P. gemmipara*. Les ramuscules qui en dépendent sont presque toujours dirigés en haut (fig. 5, 10, 13, pl. IV) et sont beaucoup moins nombreux et moins compliqués que ceux de la *P. gemmipara*. Chez les jeunes *Podophryes* nouvellement fixées, il a la forme d'un croissant; il est pourvu alors de cinq à six petites protubérances dirigées vers le sommet du corps; enfin il arrive qu'il possède un aspect très-irrégulier : cela provient du développement plus considérable d'un ou de plusieurs ramuscules (fig. 8, pl. IV).

Les tentacules. — Pour terminer l'étude de l'organisation de la *P. Benedeni*, il reste à faire connaître l'aspect, la constitution et la manière d'être des appendices tentaculiformes.

C'est R. Hertwig, comme je l'ai dit au sujet des suçoirs préhenseurs de l'*A. divisa*, qui le premier a observé que chez certains *Acinétiens*, il existe, d'une part, des appendices faisant exclusivement fonction d'organes de préhension, de l'autre, des appendices jouant exclusivement le rôle d'organes de succion. La *P. gemmipara* réalise ce type; et il en est de même de la *P. Benedeni*. J'appellerai

avec le naturaliste allemand les uns filaments préhenseurs (*Fangfüden*), les autres tubes suçoirs (*Saugröhren*) ou simplement suçoirs, et je conserverai avec lui le nom de tentacule pour désigner indistinctement les appendices en général.

Les filaments préhenseurs sont fort nombreux chez la *P. Benedeni* et peuvent s'élever chez l'adulte au nombre important de quarante; lorsqu'ils sont complètement épanouis et que l'organisme est vu de face, celui-ci a tout à fait l'aspect d'un petit soleil, et rappelle à s'y méprendre une *Actinophrys* vue à un faible grossissement. Ces organes sont très-contractiles; ils peuvent atteindre en longueur deux fois la hauteur du corps, et alors leur diamètre transversal devient fort peu considérable. D'un autre côté, ils peuvent se rétracter de façon que leur hauteur ne corresponde plus qu'au quart du diamètre du corps.

Les filaments préhenseurs se constituent d'une membrane et d'un contenu; la membrane me paraît être la cuticule du corps très-amincie; le contenu est clair et homogène et n'est autre chose que la substance fondamentale du protoplasme.

Ces organes s'effilent à partir de leur base et ils possèdent ce caractère qui les distingue tout d'abord de leurs homologues chez la *P. gemmipara*: c'est qu'ils ne se terminent pas en pointe, mais d'une façon plus ou moins brusque, souvent même en un petit renflement (fig. 9^o). Bien plus, ces fils préhenseurs, chez certains exemplaires tant soit peu contractés, se terminent, à leur extrémité libre, par des épaissements en forme de massue, qui ressemblent tout à fait aux suçoirs préhenseurs de certaines *Acinètes* et *Podophryes* (fig. 5 et 15, pl. IV).

Il semble donc que chez la *P. Benedeni* la division du travail ne s'est pas encore accomplie d'une façon complète, ou plutôt que ces organes ne sont pas encore suffisamment différenciés pour que l'on ne puisse plus voir les liens qui les rattachent aux suçoirs préhenseurs des Acinétiens inférieurs.

Si l'on observe un fil préhenseur avec un système de lentilles suffisamment fort, on remarque que cet appendice n'a aucune autre structure vers sa base que celle que je viens de décrire; mais à partir d'une certaine distance de ce point, jusqu'à l'extrémité libre, on peut distinguer même chez les organes les plus allongés (j'appuie sur ce point) un filament spiraloïde dont la réfrangibilité est plus grande que celle de la paroi. A la coupe optique, cette spirale apparaît comme une double rangée de ponctuations et elle semble accolée à la face interne de la membrane. Si l'organe vient à se rétracter, alors les tours de spire se rapprochent jusqu'à se toucher.

Je pense que ce filament spiraloïde est une fibrille musculaire. Elle rappelle en effet les éléments musculaires que l'on trouve chez beaucoup d'Infusoires et chez la *Grégarina gigantea* (1).

Suivant R. Hertwig, les fils préhenseurs se constitueraient également chez la *P. gemmipara* d'une membrane ou couche corticale (*Rindenschicht*) et d'un contenu ayant les mêmes caractères que ceux que j'ai décrits; mais ces organes ne seraient pas recouverts par la cuticule du corps, ils perforeraient cette membrane pour pénétrer plus ou moins profondément dans le protoplasme.

(1) Éd. Van Beneden, *Note sur la structure des Grégarines*. BULL. DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, 2^e série, t. XXXIII, n^o 5; mars 1872.

J'ai de la peine à comprendre une telle constitution des tentacules, ainsi que le mécanisme en vertu duquel ces organes pourraient rentrer dans le corps ou en sortir. Pour ce qui est de la pénétration de ces appendices à l'intérieur du protoplasme observée par Hertwig chez la *P. gemmipara*, et décrite par Maupas chez la *P. fixa* (1), je me réserve d'en donner l'interprétation dans la partie générale de ce travail.

D'après le zoologue allemand, c'est à la surface des fils préhenseurs que se marque une sorte de torsion en spirale, qui prend la forme d'une crête spiraloïde, lorsque les appendices sont contractés, et qui a l'aspect d'une bordure de granulations quand le tentacule est très-épanoui. Tandis que, d'après mes observations chez la *P. Benedeni*, la spirale se distingue même quand l'organe est épanoui; seulement les tours de spire sont d'autant plus éloignés l'un de l'autre que le tentacule est plus allongé.

Comme on le voit, toute cette partie de mes observations et de mes interprétations est loin de concorder avec celle de R. Hertwig.

Passons au second groupe d'organes : les suçoirs. Ils se trouvent sur le sommet de l'organisme entre les filaments préhenseurs. Ils sont beaucoup plus massifs et plus courts que les premiers appendices. Leur forme, qui est peu variable, rappelle plus ou moins celle de petits cônes terminés à leur extrémité libre par un épaississement ayant l'apparence d'une ventouse ou d'un entonnoir.

Quant à leur constitution intime, ils sont également formés par une membrane qui les recouvre et un contenu.

Ici aussi, la cuticule du corps très-amincie me paraît être

(1) Sur la *Podophrya fixa*. ARCHIVES DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE ET GÉNÉRALE. H. Lacaze-Duthiers, 1876, t. V, n° 5, p. 401, pl XVII.

l'élément constitutif de cette membrane. Le contenu est, comme dans les filaments préhenseurs, la substance protoplasmique fondamentale.

Je n'ai constaté dans les suçoirs aucune autre structure.

Pour Hertwig les suçoirs de la *P. gemmipara* se constituent également d'une membrane et d'un contenu, mais ils ont la même manière d'être que les filaments préhenseurs; c'est-à-dire qu'ils perforent la cuticule, qu'ils se plongent dans le parenchyme du corps, et peuvent de même que les premiers y disparaître complètement. Je ne partage pas cette manière de voir; d'ailleurs, pas plus que moi, le naturaliste allemand n'a constaté cette dernière particularité.

Voyons maintenant quelles sont les fonctions des deux espèces d'appendices.

Lorsqu'un Infusoire vient aux environs des fils préhenseurs épanouis, ceux-ci le saisissent, non pas à la façon des suçoirs préhenseurs en moulant sous lui leurs extrémités libres, mais ils l'entourent, ils s'entrelacent autour de lui comme le feraient les bras ou tentacules d'un *Polype hydroïde*. Quand l'Infusoire est réduit à l'immobilité, les fils préhenseurs s'infléchissent en dedans et amènent la proie en présence des suçoirs; ceux-ci se fixent au petit organisme par leur extrémité renflée, et le phénomène d'absorption ne tarde pas à s'effectuer. Cette manière d'être des différents appendices a été également observée par Hertwig chez la *P. gemmipara*.

Enkystement. — Parmi les milliers d'individus appartenant à l'espèce *P. Benedeni*, que j'ai eus sous les yeux, je n'en ai jamais rencontré un seul enkysté; tandis que M. P.-J. Van Beneden a été témoin de ce phénomène chez la *Podophrya* qu'il trouva à Ostende en 1858 (pl. V. fig. 8), ainsi que Hertwig chez la *P. gemmipara*.

REPRODUCTION ET DÉVELOPPEMENT.

Je n'ai observé chez cette espèce que la reproduction par bourgeonnement externe.

Ce mode de propagation a été établi chez les *Acinétiens* d'une façon complète et détaillée par R. Hertwig. Claparède et Lachmann, il est vrai, avaient déjà observé le bourgeonnement externe chez la *P. quadripartita* et chez l'*Ophryodendron abietinum* (1), mais tout à fait superficiellement et d'une façon peu précise.

Les bourgeons se forment chez la *P. Benedeni* comme chez la *P. gemmipara*, sur la face supérieure du corps entre les tentacules. Leur nombre est variable, j'en ai compté de un à cinq. Lorsqu'ils sont plusieurs, ils sont ordinairement disposés sur le pourtour de la face supérieure et suivent en général, tous ensemble et parallèlement, le même cycle d'évolution.

Le gemme se présente au début sous forme d'un petit soulèvement protoplasmique recouvert par la cuticule du corps. Le protoplasme en ce point est clair et finement granuleux (fig. 1^a pl. V). Quand la tubérosité devient plus volumineuse, elle se pédiculise progressivement vers sa base d'insertion. — Petit à petit le gemme prend une forme caractéristique, il s'allonge, devient nettement convexe selon l'une de ses faces et concave suivant la face opposée (fig. 2 pl. V).

Enfin ces caractères s'accroissent encore davantage, le bourgeon se présente comme il suit : il a la forme d'un

(1) *Études sur les Rhizopodes et les Infusoires*, 2^e volume, Genève, 1860 à 1861, p. 117 (pl. VI, fig. 7) et p. 145 (pl. V fig. 4 et 7).

ovoïde fortement déprimé d'un côté ; il est fixé par une des extrémités de son grand axe dans un petit creux ménagé à l'extrémité d'une légère protubérance du corps maternel (fig. 6, pl. V). La concavité que l'on remarque du côté de la face déprimée n'intéresse pas toute cette face, mais seulement la portion médiane. A l'extrémité supérieure de cette face, le corps s'infléchit plus ou moins en dedans, de telle sorte qu'il donne à l'organisme une configuration particulière (fig. 4^a pl. V) que je ne retrouve pas dans le bourgeon de la *P. gemmipara*.

Enfin, les bords de la concavité sont délimités par une rangée de cils vibratiles qui se meuvent d'une façon lente et ondulée; ils sont plus longs et plus volumineux que ceux des bourgeons de la *Podophrye* décrite par Hertwig. Une membrane continue qui réfracte fortement la lumière recouvre complètement tout le corps. Elle n'est que la cuticule du parent; cependant, vu son épaisseur, elle doit avoir été renforcée par une nouvelle sécrétion du protoplasme. Ce protoplasme est clair, finement granuleux, et l'on ne distingue aucune différence dans sa constitution à la surface ou dans les parties profondes.

Je n'ai pas remarqué chez les bourgeons encore attachés au parent, pas plus que chez les embryons libres, ce fait si intéressant de l'invagination de la cuticule en un point déterminé, fait que Hertwig décrit chez le bourgeon de la *P. gemmipara*. Il regarde cette invagination comme représentant un rudiment de tube digestif temporaire, et le considère comme l'homologue de cet organe qui existe chez beaucoup d'Infusoires.

Le temps qui s'écoule depuis l'apparition du gemme, jusqu'au moment où il se détache, est très-long. Aussi je n'ai pu étudier cette partie du développement sur le

même individu. Au contraire, j'ai pu suivre les mêmes exemplaires arrivés à ce stade de leur évolution, jusqu'à l'instant où ils se fixent, c'est-à-dire pendant toute leur vie errante.

Cette partie de leur développement demande sept à huit heures d'observations continues à une température de 20° environ.

Il a été donné aussi à Hertwig, mais une seule fois, de poursuivre un même embryon de *P. gemmipara* pendant toute sa vie errante.

Suivons un bourgeon qui vient de se détacher. Il nage lentement, au moyen de ses cils vibratiles; il va à droite, à gauche, revient au point qu'il a quitté; il s'arrête, reprend sa marche, mais, en dernière analyse, il ne s'éloigne guère du parent. Si l'on observe un tel individu par sa face déprimée, une particularité de structure qui avait échappé jusqu'alors apparaît : immédiatement autour du centre de la concavité et sous la cuticule, on peut distinguer une série de lignes concentriques qui se prolongent sur les bords mêmes de l'orifice et sur tout le reste de la face que j'appellerai avec Hertwig : face ventrale. Tandis qu'une telle structure n'est pas appréciable à la face convexe ou dorsale. Quelle est la cause de cette striation concentrique ? Ces lignes peuvent n'être que des plis dans la paroi interne de la membrane, ou bien ce sont des fibrilles musculaires. Je penche vers cette dernière interprétation. En effet, j'ai remarqué que les différents mouvements, que les changements de forme qu'effectue l'embryon, sont déterminés exclusivement par des contractions de la face ventrale. Ces inflexions n'auraient-elles pas leur raison d'être dans le raccourcissement ou allongement de ces fibrilles qui garnissent la face ventrale ? J'ai noté que,

lorsque l'on ajoute du liquide à une préparation contenant de semblables embryons, de façon qu'ils ne soient pas gênés par la pression du couvre-objet, ils ont une tendance, lorsqu'ils s'arrêtent, à diriger en haut leur face dorsale.

Après avoir nagé ainsi pendant plusieurs heures, l'embryon s'arrête et cesse de faire tout mouvement. Alors il semble mort. Puis on voit apparaître çà et là, sur la face, convexe, de petits prolongements qui se renflent à leur extrémité libre. Ces appendices sont transparents, nettement délimités et rectilignes. Ce sont les filaments préhenseurs rudimentaires. Malgré toute l'attention avec laquelle je me suis appliqué à observer la naissance de ces organes, je ne puis affirmer *de visu* et d'une façon complètement certaine, qu'ils ne sont que de simples dépendances tubulaires de la paroi du corps, dans lesquelles se prolonge la substance protoplasmique. Je les ai vus s'élever simplement de la surface à un moment donné. Le protoplasme des embryons étant très-clair, très-transparent, je pense que si ces organes se formaient au sein même de cette substance, je les aurais aperçus avant leur sortie du corps. Au bout de quelque temps, on peut en compter une vingtaine; ils s'allongent progressivement et ressemblent tout à fait aux suçoirs préhenseurs de beaucoup d'*Acinétes* et de *Podophryes*.

Pendant l'apparition de ces filaments préhenseurs, rien ne dénote la vitalité de l'organisme, si ce n'est les pulsations des vacuoles; petit à petit l'embryon prend ensuite une apparence globiforme, et la face déprimée devient progressivement convexe; toutefois, une partie de la concavité qui existait au milieu de la face ventrale persiste. Après que l'embryon est resté encore pendant un certain temps

sans faire le moindre mouvement, les tentacules commencent à se mouvoir lentement. L'organisme avance comme le ferait une sphère roulant sur elle-même; il gagne ensuite une tige de *Podophrye*, la parcourt, la quitte, se dirige vers une autre, chemine le long de la tige de la *Campanulaire*; enfin, il se fixe sur le périsarc du polype par les bords de la concavité qui persiste. C'est de cette concavité que sort et se développe le pédicule.

Au niveau de ce point, je n'ai pas remarqué la structure crénelée qui existe chez la *P. gemmipara*.

Je partage la manière de voir de Hertwig quant au développement de cet organe. Il s'allonge de bas en haut et à mesure que le corps grandit et s'élargit : les couches nouvellement sécrétées prennent des dimensions proportionnelles à la taille du corps.

Je n'ai pas suivi ce développement sur un même individu; mais j'ai eu sous les yeux un grand nombre d'exemplaires montrant les transitions par lesquelles passe le pédicule.

Cependant, ce n'est pas là le seul mode de fixation de l'embryon de la *P. Benedeni*. Sur la plupart des préparations que j'ai observées, il existe des pédicules de *Podophryes* dont le corps est tombé. Je vis un jour un embryon globulaire rencontrer un de ces pédicules abandonnés, le parcourir dans toute sa longueur, et, arrivé à son extrémité supérieure, il se posa sur celle-ci par sa concavité et s'y emboîta véritablement. Ce fait m'expliquait ce qui, auparavant, était pour moi incompréhensible : c'est que l'on rencontre de jeunes individus n'ayant pas encore de suçoirs et qui possèdent déjà un pédicule équivalent à plus de vingt fois son volume (fig. 1, pl. IV).

Les suçoirs ne s'observent que chez les individus déjà

pourvus de pédicule. Ils apparaissent d'abord au nombre de deux vers le milieu de la face supérieure. Au début, ils ressemblent assez bien aux filaments préhenseurs rudimentaires; toutefois, ils sont un peu plus larges à leur base. D'ailleurs, il n'y a pas à confondre les suçoirs avec ces organes, puisque ceux-ci sont déjà longs et reproduisent en partie la forme des adultes, lorsque ceux-là apparaissent. Il s'en forme ensuite deux autres; puis un plus grand nombre.

Il eût été intéressant d'étudier en détail la part que prend le noyau maternel dans l'édification du bourgeon, et d'observer comparativement les transformations qu'il subit chez des individus de plus en plus âgés; mais le temps m'a manqué pour faire ces observations.

R. Hertwig s'est adonné d'ailleurs à cette étude d'une façon tout à fait complète et précise dans son beau travail sur la *P. gemmipara* et les quelques observations que j'ai entreprises à ce sujet chez la *P. Benedeni* ne font que confirmer les siennes.

Le noyau maternel envoie un prolongement dans chaque bourgeon rudimentaire. Ces prolongements sont renflés à leur extrémité libre et ils se pédiculisent de plus en plus vers l'autre extrémité, à mesure que les bourgeons se développent. Puis ils se séparent tout à fait du noyau par la rupture du pédicule. Le fragment nucléaire ainsi individualisé dans le bourgeon, se développe; il prend alors une forme pouvant se ramener à celle de fer à cheval. Lui-même produit des ramuscules, et à mesure qu'on l'observe chez des individus qui se rapprochent davantage de l'adulte, il présente un aspect de plus en plus compliqué.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Les individus représentés sur ces planches ont été dessinés à un grossissement de six cents diamètres (oculaire 2 et objectif 10 à immersion de Hartnack).

PLANCHE III.

Acineta tuberosa.

- Fig. 1. Pédicule grossi pour montrer la striation longitudinale de la substance axiale — c = *cuticule* — s. a. = *substance axiale*.
- 2. Individu vu du côté de la face antérieure de la loge. Son noyau est coloré par le picocarmin.
- 3. Individu maigre dont la loge est nettement délimitée en deux parties par un étranglement circulaire. — p. b. = *portion basilaire* — p. a. = *portion apicale* — p. t. = *protubérance tentaculifère* — c = *couvercle*.
- 4. Individu dont les suçoirs préhenseurs sont rentrés en partie dans la gaine — o = *orifice de la gaine* — f. a. = *face antérieure* — f. l. = *face latérale antérieure* — f. s. = *face supérieure*. Les chiffres et les lettres correspondent aux chiffres et aux lettres de la figure 18.
- 5. Jeune individu très-maigre pourvu d'un noyau conoïde à l'intérieur duquel se trouve un beau nucléole.
- 6. Deux *Acinètes* conjuguées et altérées par la glycérine.
- 7. *Acineta tuberosa* vue du côté d'une face latérale antérieure et postérieure.
- 7 à 10. Mécanisme de l'épanouissement et de la rétraction à l'intérieur, de la gaine des suçoirs préhenseurs.
- 11. Grand individu très-comprimé et vu à la coupe optique. Son noyau est traité par le picocarminate d'ammoniaque.
- 12. Première phase du développement d'un bourgeon interne chez l'*A. tuberosa*. — Différenciation protoplasmique autour d'un diverticule du noyau.
- 13. Individualisation progressive du bourgeon interne autour d'un

diverticule nucléaire — m = *membrane du bourgeon* —
c = *cavité*.

Fig. 14. Bourgeon interne réniforme complètement individualisé.

- 15. Embryon interne complètement développé revêtu d'une couronne de cils vibratiles.
- 16. Jeune individu venant de passer de la vie errante à la vie sédentaire — r = *pédicule rudimentaire*.
- 17. Jeune individu pédiculé.
- 18. Coupes optiques transversales vues à différents niveaux chez le même individu. — I et II = coupes optiques de la portion basilaire. Les lettres a, b, c indiquent sur les figures 4 et 19 les points au niveau desquels les coupes optiques ont été faites. — III à V = *portion apicale* — f. a. = *face antérieure* — f. p. = *face postérieure* — f. l. a. = *face latérale antérieure* — f. l. p. = *face latérale postérieure* — IV x = *coupe transversale de la gaine*.
- 19. Individu maigre vu du côté d'une face latérale antérieure et postérieure. Les lettres et les chiffres correspondent aux lettres et chiffres de la figure 18.
- 20. Individu adulte, dont les suçoirs préhenseurs sont rétractés et possédant un noyau en forme d'Y.
- 21 et 22. Acinétes mortes, dont le protoplasme est décomposé, transparent et amorphe, tandis que la substance du noyau a résisté à la décomposition.
- 25. Individu dont le côté qui termine supérieurement le corps est brisé et forme un angle obtu ouvert en bas (voir page 8).

PLANCHE IV.

Podophrya Benedeni.

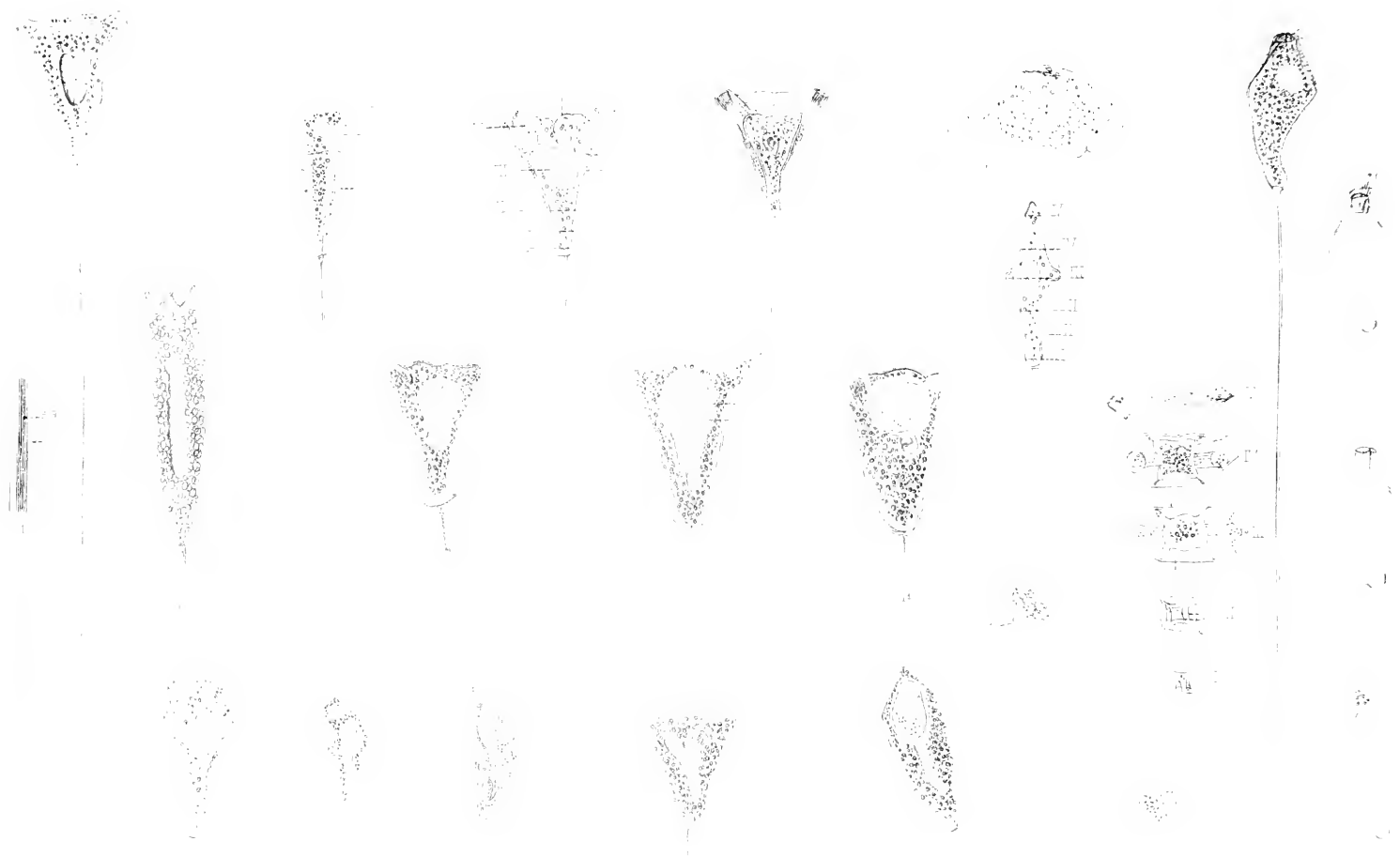
Fig. 1. Jeune individu qui s'est fixé sur un pédicule abandonné; il ne possède pas encore de suçoirs.

- 2. Portion antérieure d'un pédicule d'adulte.
- 5. Portion médiane " "
- 4. Portion basilaire " "
- 5. Individu dont le noyau est coloré par le picrocarmin. Le protoplasme est légèrement coagulé. Les filaments préhenseurs se terminent en massue.
- 6. Vue d'ensemble d'une *P. Benedeni* grossie 70 fois.

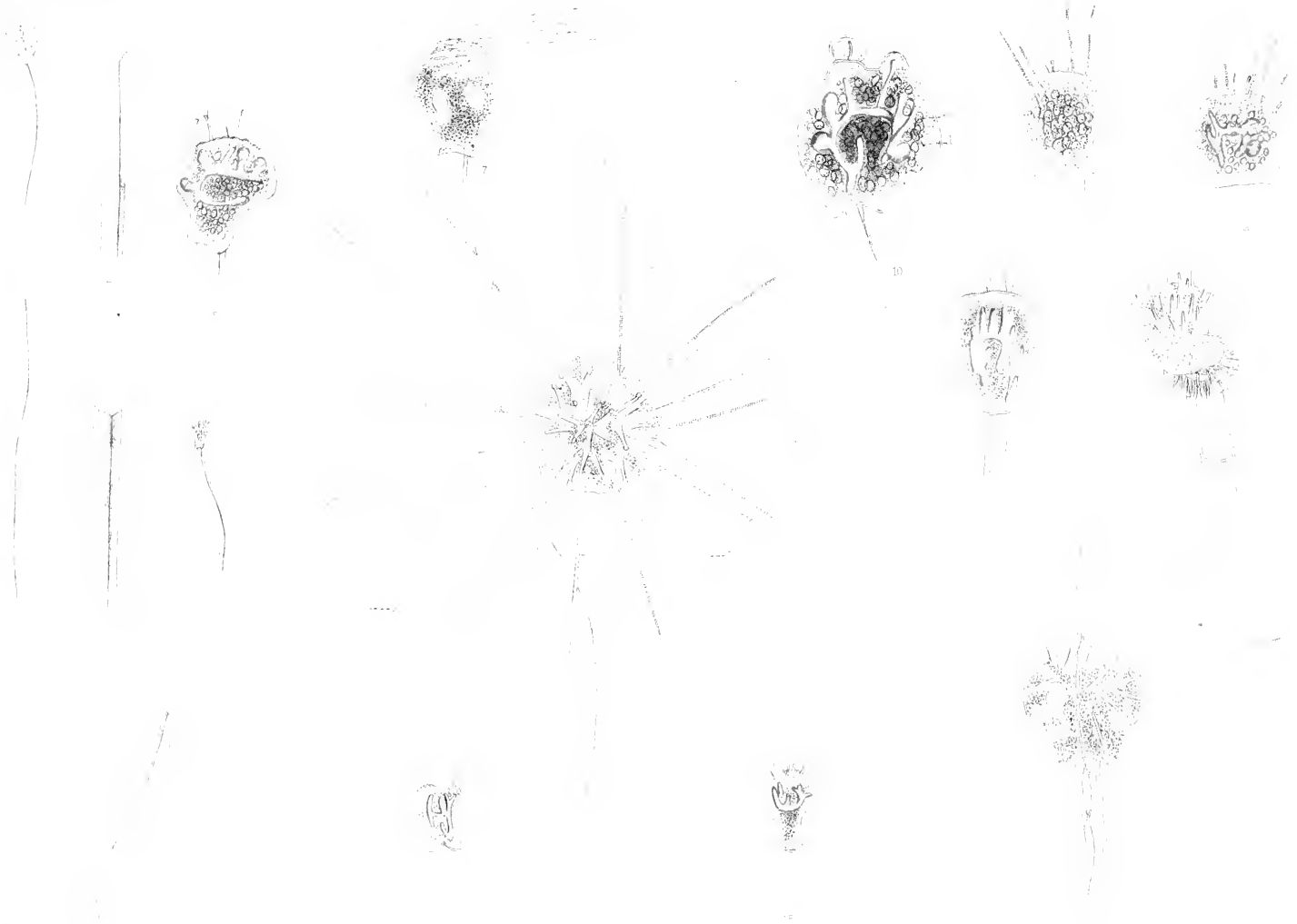
- Fig. 7. Position que prennent les tentacules lorsque l'on fait agir sur la préparation un courant de liquide.
- 8. Jeune Podophrye dont le noyau est coloré par le bleu d'aniline.
 - 9. Individu complètement épanoui et vu par sa face supérieure
— c = tentacule vu à la coupe optique — s = fil préhenseur vu à la surface — p = fil préhenseur vu tout à fait à la surface — x = appendice terminé par un petit épaississement.
 - 10. Individu pourvu de trois bourgeons. Le noyau envoie des prolongements à l'intérieur des gemmes — ec = ectosarc — en = endosarc.
 - 11. Individu de taille moyenne vu du côté de l'une des faces latérales.
 - 12. Podophrye ayant un corps à symétrie polyédrique. Son noyau est coloré par le pierocarmin.
 - 13. Coupe optique d'un individu vu du côté de l'une des faces latérales. Noyau coloré par le pierocarmin.
 - 14. Individu dont les tentacules sont rétractés. Entre la face inférieure du corps et le pédicule il possède un disque protoplasmique d'une structure et d'un aspect particulier.
 - 15. Jeune individu dont le noyau possède la forme typique de fer à cheval.
 - 16. Individu adulte vu du côté de la face antérieure. Il possède quatre vacuoles de forme et de position caractéristiques.

PLANCHE V.

- Fig. 1. Individu adulte vu du côté de la face antérieure ou postérieure. Cette coloration jaune sale est la teinte la plus ordinaire du corps protoplasmique. en = endosarc. ec = ectosarc. — Il possède trois bourgeons rudimentaires.
- 2. Individu possédant quatre bourgeons plus développés.
 - 3. Jeune individu de forme particulière.
 - 4. Exemple adulte ayant cinq bourgeons complètement développés.
 - 5. Jeune individu possédant quatre suçoirs.
 - 6. Podophrye ayant deux bourgeons complètement développés.
 - 7. Podophrye trouvée à Ostende par M. P.-J. Van Beneden sur les appendices abdominaux d'un homard.
 - 8. Spécimen de la même Podophrye enkystée.



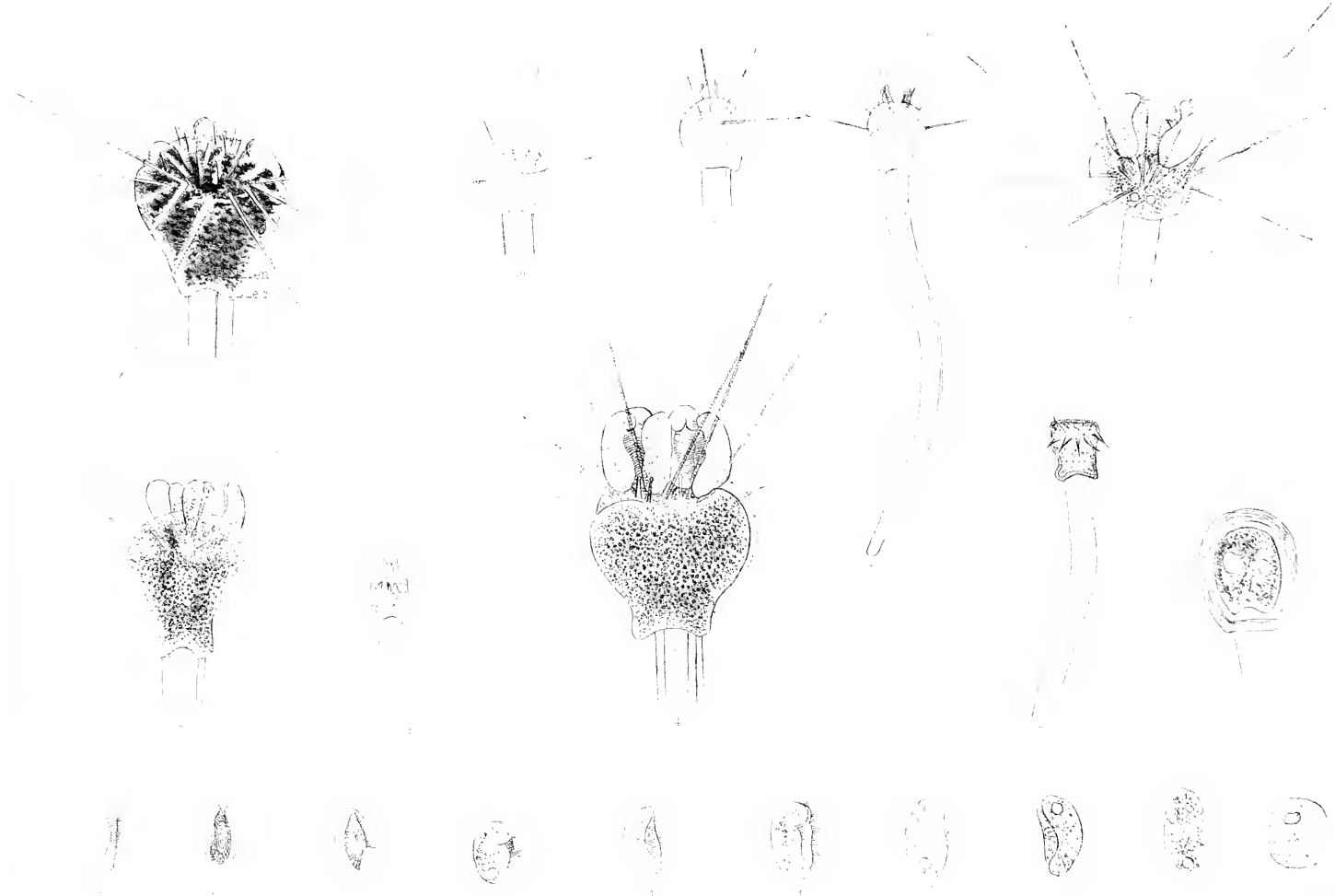




Podophrya Benedani

Lith. G. Severeigns





Podophrya benedoni

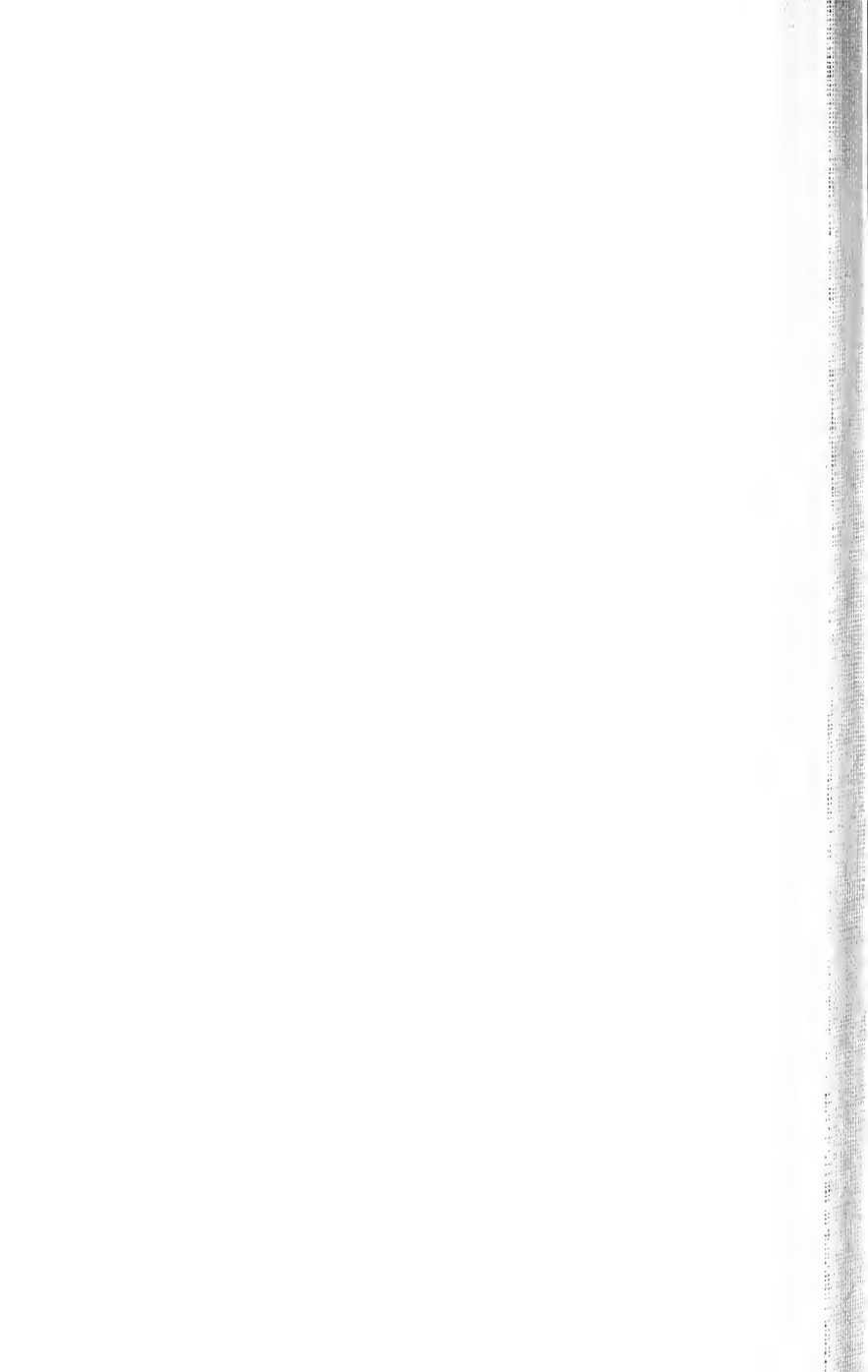


Fig. 9. Embryon libre venant de se détacher du parent; il est vu de côté.

- 10. Même embryon vu du côté de sa face ventrale.
- 11. » » dans une autre position.
- 12. » » se contractant.
- 13 et 14. » » vu dans différentes positions.
- 15. » » chez lequel naissent les fils préhenseurs.
- 16. » » vu de côté.
- 17. » » dont les fils préhenseurs augmentent de volume.
Il ne possède plus de cils vibratiles que suivant une petite surface.
- 18. Même embryon affectant la disposition globulaire.
- 19. » » fixé dont les fils préhenseurs se développent encore davantage. On voit apparaître la spirale dans ces appendices.
- 20. Même individu chez lequel sont nés les deux premiers suçoirs.

—

Recherches sur les Acinétiens de la côte d'Ostende,
5^e partie, par M. Julien Fraipont.

ACINETA CRENATA, Nov. spec.

L'*A. crenata* vit sur les tiges et sur les loges de la *Clytia volubilis*, en compagnie de l'*Ophryodendron belgicum*; son aspect général est celui d'une coupe à champagne, dont l'axe vertical est très-allongé et dont le bord libre soutient un ovoïde (fig. 5, pl. VI). Ce qui distingue cette *Acinète* des autres espèces, c'est la constitution de sa loge.

Cette loge est fort élégante et d'une apparence cristalline. Elle est effilée à son extrémité basale et s'évase progressivement jusqu'à son bord libre. Chez quelques exemplaires elle se renflait, à une petite distance de sa base, pour se rétrécir vers le milieu et s'évaser de nouveau jusqu'à l'extrémité libre (fig. 11, pl. VI). Elle est crénelée sur

ses faces latérales et découpée irrégulièrement sur son bord libre. Les crénelures latérales sont quelquefois d'une régularité mathématique, tandis que les découpures du bord supérieur sont de différentes formes et de diverses grandeurs. A la surface de la loge, on aperçoit souvent des stries transversales correspondant aux lignes de séparation des crénelures. Ces lignes (fig. 11, pl. VI^s) transversales ne sont autre chose que des sillons ou étranglements annulaires, creusés dans la portion externe de la cuticule. Quant à la face interne de la paroi, elle est complètement lisse. La coupe n'occupe pas sur le pédicule une position invariable, mais peut s'incliner plus ou moins sur celui-ci, lorsque, par exemple, elle y est sollicitée par un courant de liquide.

Le pédicule est très-grêle; il a chez l'adulte une fois à une fois et demie la hauteur de la loge. Au point d'insertion sur celle-ci, il paraît être en discontinuité avec elle. On peut aussi distinguer dans ce pédicelle une membrane transparente et amorphe et une substance axiale mate, qui ne s'accuse, à cause de la ténuité de l'organe, que par une simple ligne. Le pédicule se termine à son extrémité basale par un petit épaississement de forme circulaire, par lequel il se fixe à la tige de la *Clytia*.

Les rapports de la loge avec le corps de l'*Acinète* sont les mêmes que ceux que j'ai décrits au sujet de l'*A. divisa*.

Le corps protoplasmique a souvent la forme d'un ovoïde, dont la petite extrémité se trouve à l'intérieur de la loge (fig. 2, pl. VI). Il peut, suivant les circonstances, s'enfoncer plus ou moins dans cette coupe. La portion du corps située à l'extérieur de la loge est recouverte par une cuticule, qui se comporte, vis-à-vis de la paroi de cet organe, comme chez l'*A. divisa*, tandis que la partie, située

à l'intérieur, repose sur ce qu'on peut appeler le plancher de la loge. On aperçoit, sur toute la surface du corps de certains exemplaires, une striation longitudinale très-accentuée; ces stries sont déterminées probablement par des plis ou des sillons (fig. 5 et 6, pl. VI) ayant leur siège dans la cuticule et dans le plancher.

Le protoplasme est d'une coloration jaune sale; il est clair comparativement à celui des espèces que j'ai précédemment décrites; il ne possède pas de grosses granulations et, chez des exemplaires particulièrement favorables, il se laisse diviser en un ectosarc et un endosarc.

Il existe le plus souvent chez cette espèce une vacuole pulsatile unique; elle se trouve dans la partie la plus large du corps; elle est sphérique ou ovoïde (fig. 5, pl. VI) et peut atteindre le tiers du plus grand diamètre transversal du corps. Elle a tous les caractères de ce même organe chez les autres Acinétiens. Quand il en existe une seconde, celle-ci est toujours beaucoup moins volumineuse et se forme dans la partie rétrécie du corps (fig. 11 v', pl. VI).

Le noyau qui apparaît après l'action des réactifs a un aspect variable. Il représente quelquefois des lettres, telles qu'un Y ou un E (fig. 8, pl. VI); ou bien il a l'apparence d'une rosace ou d'une sphère irrégulièrement déchiquetée (fig. 5, pl. VI). Il est parfaitement sphérique chez les jeunes individus, et occupe le plus souvent le centre du corps protoplasmique (fig. 7 et 10, pl. VI).

Il existe chez l'*A. crenata*, un grand nombre de suçoirs préhenseurs disséminés sur la surface libre et supérieure du corps. Ils peuvent atteindre le nombre de vingt-six. Leur constitution et leur manière d'être n'offrent rien de particulier.

L'*A. crenata* produit des prolongements gemmiformes ; mais comme je n'ai pu en suivre le développement, je ne suis pas en mesure de dire s'ils donnent naissance à des embryons externes, ou bien s'ils deviennent des organes homologues aux diverticules générateurs, que j'ai décrits chez l'*A. divisa*.

Voici la taille moyenne de cette *Acinète*, qui est la plus petite des espèces que j'ai observées :

Hauteur de la loge	0 ^{mm} ,0750
» du corps	0 ^{mm} ,0495
Largeur maxima du corps	0 ^{mm} ,0240

ACINETA VORTICELLOIDES, Nov. spec.

J'ai trouvé l'*A. vorticelloïdes* sur des *Clytia volubilis* récoltées à la surface des pieux et des brise-lames de l'estacade d'Ostende. Lorsqu'on observe cette *Acinète* à un faible grossissement et qu'elle a contracté ses appendices, elle a l'apparence d'une Vorticelle ; d'où le nom que je lui ai donné (fig. 15, pl. VI).

L'*A. vorticelloïdes* est pourvue d'un pédicule dont la largeur est de 0^{mm},0090 environ et dont la longueur peut atteindre jusqu'à cinq fois la hauteur du corps.

Il se constitue d'une membrane et d'une substance axiale directement en continuité avec la paroi et le contenu de la loge ; celle-ci est pour ainsi dire rudimentaire et forme une sorte de coupe très-évasée et très-comprimée de haut en bas, ou de plateau, sur lequel repose le corps de l'organisme (fig. 12, pl. VI).

Les rapports entre le corps protoplasmique, la cuticule

qui le recouvre et la loge sont les mêmes que ceux que j'ai décrits chez l'*A. divisa* et chez l'*A. crenata*.

Le corps est ellipsoïdal ou sphérique chez l'adulte. La cuticule qui le recouvre se prolonge manifestement sur les suçoirs préhenseurs (fig. 12, pl. VI).

Ces derniers organes sont disséminés sur toute la surface du corps. L'*A. vorticelloïdes* partage ce caractère avec la *P. fixa*. Les appendices sont grêles, transparents et peuvent atteindre en longueur la hauteur du corps. Ils sont plus larges à leur base d'insertion qu'à leur extrémité libre et se terminent à ce point par un petit épaissement identique à celui que j'ai décrit chez l'*A. divisa* et qui existe aussi chez l'*A. crenata*.

Le protoplasme du corps est d'une coloration jaune sale et souvent il est riche en grosses granulations d'apparence oléagineuse (fig. 13, pl. VI). Après l'action des réactifs, on y distingue nettement un ectosarc et un endosarc (fig. 14^e, pl. VI), ayant tous les caractères que j'ai énumérés chez d'autres espèces (fig. 14).

On observe dans le corps protoplasmique une vacuole pulsatile, qui est le plus souvent sphérique chez l'adulte et qui peut atteindre un volume considérable (fig. 14^v, pl. VI).

Le noyau n'est visible qu'après l'action des réactifs. Il est ordinairement ovoïde. Il se colore en rose par l'alcool et le picrocarmin. On peut distinguer au milieu de sa substance un ou plusieurs corpuscules beaucoup plus foncés, que je prends pour des nucléoles (fig. 16 et 14, pl. VI).

J'ai observé chez cette espèce la conjugaison de deux individus, sans pouvoir établir le rôle que joue le nucléus dans ce phénomène (fig. 15, pl. VI).

J'ai trouvé des exemplaires d'*A. vorticelloïdes* pourvus de

bourgeons externes; mais je n'ai pu suivre leur développement et ne puis dire s'ils donnent naissance directement à des embryons externes ou à des diverticules générateurs.

PODOPHYA LYNGBYI, Ehr.

En 1855 Ehrenberg trouvait à Copenhague, sur la *Sertularia geniculata*, un Protozoaire, auquel il donna le nom d'*Acineta Lynbyi* (1). Plus tard, Claparède et Lachmann observèrent cet organisme sur des algues marines, des *Campanulaires* et des *Sertulaires*, dans le fjord de Christiania, à Christiansand, à Glesnashöhm et sur les côtes de Sartor-Oë et dans le fjord de Bergen. Ils constatèrent chez cette espèce la reproduction par embryons internes, mais ne donnèrent que fort peu de détails au sujet de son organisation (2). Ils placèrent cette espèce dans le genre *Podophrya*.

De mon côté, j'ai rencontré à Ostende une *Podophrye*, que je crois pouvoir identifier à la *P. Lynbyi*. Je l'ai trouvée sur des *Clytia volubilis* qui elles-mêmes étaient fixées sur des *Halodactyles* récoltés en vue de la côte dans les filets d'un pêcheur de crevettes.

Cette *Podophrye* se caractérise par les dimensions de son pédicule, intermédiaires entre celles de la *P. Benedeni* et de la *P. truncata*. Il peut mesurer cinq fois la hauteur du corps. Il s'effile depuis son point d'insertion au corps jusqu'à son extrémité basilaire. A son extrémité supérieure, il pénètre dans une petite concavité ménagée en ce point

(1) Ehrenberg. — *Die Infusionsthierchen*, Leipzig 1858, p. 241, § 543, t. XX, fig. 8.

(2) Claparède et Lachmann. — *Études sur les Rhizopodes et les Infusoires*, 2^{me} vol., p. 150, pl. I, fig. 8.

dans le corps de l'organisme, comme cela existe chez la *P. Benedeni*. On y distingue facilement une membrane transparente et une substance axiale d'un aspect mat, dans laquelle je n'ai pu découvrir aucune structure (fig. 19, pl. VI.)

Le corps est recouvert pas une cuticule nettement appréciable. Il est pourvu à son extrémité supérieure d'un nombre assez considérable de suçoirs-préhenseurs; ceux-ci sont relativement courts, massifs, bien délimités, d'une grande transparence et se terminent à leur extrémité libre par une petite ampoule.

Le protoplasme possède cette coloration jaune sale, qui s'observe chez la plupart des *Acinétiens*. Il est assez clair et finement granuleux (fig. 19, pl. VI).

On distingue à l'intérieur du corps une ou deux vacuoles pulsatiles.

Le noyau, qui n'apparaît qu'après l'action des réactifs, occupe le plus souvent la portion inférieure du corps. Il n'est pas très-compliqué. Il affecte généralement la forme d'un bâtonnet court, massif et incliné sur lui-même; ou bien, il est divisé en deux ou trois fragments ovoïdes ou sphériques, reliés entre eux par des commissures minces.

Je n'ai rien observé quant à la reproduction et au développement de cette espèce.



PODOPHYRYA TRUNCATA, Nov. spec.

M. le professeur Éd. Van Beneden a eu la bonté de me communiquer des préparations d'un *Acinétiien* trouvé par lui à Ostende, au mois d'avril, l'année dernière, sur la *Sertularia cupressina*. Cette espèce est nouvelle et je crois

devoir la ranger dans le genre *Podophrya* (Clap.). Je lui donnerai le nom de *P. truncata*.

Le pédicule, par sa forme et par sa constitution, ressemble à celui de la phase *Acinète* de l'*Opercularia articulata* de Stein (1), c'est-à-dire de la *P. Steinii* de Claparède et Lachmann (2). Il peut mesurer en longueur trois ou quatre fois la hauteur du corps. A son extrémité supérieure il est aussi large que le corps lui-même; il se rétrécit ensuite en forme de coupe, puis conserve la même largeur jusqu'à son extrémité basilaire; là, il s'élargit et s'épanouit en un disque servant à le fixer sur la tige de la *Sertulaire* (fig. 27, pl. VI). Quelquefois, il paraît s'être formé par la superposition de plusieurs étages consécutifs de substance; il possède alors une forme toute caractéristique, que j'ai représentée fig. 26, pl. VI. De même que le pédicule de la *P. Steinii*, il est sillonné à sa grosse extrémité par des étranglements annulaires et des plis qui ont leur siège à la surface de la membrane (fig. 20, pl. VI^P). Il existe de plus dans le pédicule une substance axiale, dont le volume est proportionnel à l'épaisseur de l'organe. On peut distinguer dans cette substance une striation longitudinale extrêmement délicate et analogue à celle qui existe dans le pédicelle de la *P. Steinii*. A la surface de cette substance, on observe de plus des étranglements annulaires et des plis, là où son volume est le plus considérable, c'est-à-dire à l'extrémité supérieure du pédicule (fig. 21, pl. VI).

Le corps de l'adulte est circonscrit par des lignes courbes à sa face supérieure et suivant son pourtour latéral, tandis que, à sa face inférieure, il est le plus souvent rectiligne;

(1) *Die Infusionsthier.*

(2) *Études sur les Rhizopodes et les Infusoires*, 1^{er} vol., p. 58, § 10°.

d'où cette forme tronquée, qui le caractérise. Il est délimité par une cuticule assez épaisse, qui est manifestement en continuité avec la membrane du pédicule.

La face supérieure du corps ainsi que la portion antérieure du pourtour latéral, sont garnies d'un grand nombre de tentacules qui donnent à l'organisme une apparence chevelue. On peut y distinguer comme chez la *P. Benedeni* des filaments préhenseurs et des suçoirs. Les premiers sont assez longs, s'effilent de leur base vers leur sommet et, à l'état de semi-rétraction, ont l'apparence de petits cônes. Ils se terminent à leur extrémité libre par une ampoule, que je considère comme un rudiment de ventouse, ou d'organe de succion. On peut distinguer chez eux, comme je l'ai fait chez leurs homologues de la *P. Benedeni*, une membrane mince et un contenu clair dans lequel on peut reconnaître de petites ponctuations très-réfringentes; mais je ne saurais affirmer si ces granules ont la même signification que chez la *P. Benedeni*, ou bien s'ils font partie du protoplasme constituant l'axe de l'appendice. On peut compter chez les plus grands individus de cinquante à soixante filaments préhenseurs.

Les suçoirs se trouvent implantés sur l'extrémité tout à fait supérieure du corps (fig. 21^s). Ils sont plus courts et plus massifs que les filaments préhenseurs; leur constitution n'offre rien de particulier.

Le protoplasme est opaque et fortement granuleux; on peut y distinguer une couche corticale et une masse médullaire.

Quoique je n'aie pas observé de vacuole pulsatile, je ne doute pas qu'il n'en existe une ou plusieurs, chez l'organisme en vie.

A cause de l'opacité du protoplasme et de la méthode de

préparation (acide osmique 1 % et picrocarmin), il ne m'a pas été possible d'étudier la forme et la constitution du noyau.

J'ai observé des individus enkystés (fig. 25, pl. VI); le protoplasme était contracté; il avait la forme d'un ellipsoïde pourvu, vers son milieu, d'un étranglement transversal et superficiel. Sa substance était divisée en un grand nombre de petites sphères accolées les unes aux autres et remplies de granules. Autour de ce protoplasme ainsi transformé, se trouvait une couche de matière transparente et hyaline; enfin le tout était recouvert par une membrane épaisse et résistante qui consistait en grande partie dans l'agglutination de corps étrangers.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI.

Les individus reproduits sur cette planche ont été dessinés à un grossissement de six cents diamètres.

Actineta crenata.

- Fig. 1. Très-grand exemplaire dont les tentacules sont étalés.
 — 2. Individu dont les suçoirs préhenseurs sont rétractés.
 — 3 et 4. Individus pourvus de diverticules gemmiformes — b = *bourgeon*,
 — 5 et 6. Deux individus à la surface desquels on observe une striation longitudinale très-manifeste — s = *stries* — v = *vacuole pulsatile* — d = *découpures de la surface libre* — c = *crênelures latérales*.
 — 7. Individu vu à la coupe optique, ayant ses tentacules étalés.
 — 8. Exemplaire vu à la coupe optique et possédant un noyau en forme d'E.
 — 9. Jeune individu dont les tentacules sont rétractés.
 — 10. Très-jeune individu.
 — 11. Individu dont les plis et étranglements annulaires correspondant à l'intersection des deux crênelures sont très-manifestes.



Frangon ad nat. 187

1 et 11 *Acineta crenata* 12 a 18 *Acineta verticillata* 19 *Podoplegys lynceae* 20 a 29 *Podoplegys trinitatis*



Acinetæ vorticelloïdes.

- Fig. 12. Vue d'ensemble d'un individu en vie — l = *loge* — t = *tentacule*.
- 13. Conjugaison de deux Acinètes.
- 14. Individu vu à la coupe optique et dont les tentacules sont complètement épanouis. — Le noyau (n) est traité par l'alcool et le picrocarmin — e = *ectosarc* — en = *endosarc* — v = *vacuole*.
- 15. Individu dont les tentacules sont retractés.
- 16. Coupe optique d'un individu de forme ovoïde — n = *nucleole*.
- 17. Très-jeune individu.

Podophrya Lyngbyi.

- Fig. 19. Vue d'ensemble d'une *P. Lyngbyi* — n = *noyau* — s = *suçoirs préhenseurs* — e = *Infusoire capturé par les tentacules*.

Podophrya truncata.

- Fig. 20. Individu vu à la surface.
- 21. Individu vu à la coupe optique — s. a. = *substance axiale du pédicule*, à la surface de laquelle on aperçoit des étranglements annulaires et des plis transversaux et dans laquelle on distingue une délicate striation longitudinale — e = *épaisseur de la membrane* — m = *membrane du pédicule* — en = *endosarc* — ec = *ectosarc* — s = *suçoirs* — f = *filaments préhenseurs*.
- 22. Jeune individu.
- 23. Vue d'ensemble d'un individu adulte vu à un faible grossissement.
- 24. Très-jeune individu.
- 25. Individu enkysté — p = *substance protoplasmique transformée en petites sphères tenant en suspension des granules* — s. t. = *couche transparente enveloppant le corps protoplasmique* — m = *membrane du kyste* sur laquelle sont agglutinés des corps étrangers.
- 26. Vue d'ensemble d'un individu dont le pédicule a une forme caractéristique.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 4 mars 1878.

M. Ém. de LAVELEYE, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents: MM. M.-N.-J. Leclercq, *vice-directeur*; Gachard, Paul Devaux, De Decker, Haus, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Thonissen, Th. Juste, Félix Nève, Alph. Wauters, G. Nypels, Alph. Le Roy, A. Wagener, J. Heremans, P. Willems, *membres*; Aug. Scheler, Alph. Rivier, E. Arntz, *associés*; Edm. Pouillet, G. Rolin-Jaequemys, Ch. Piot, Ch. Potvin, *correspondants*.

MM. Stas et Éd. Mailly, *membres de la classe des sciences*, assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

La classe prend notification de la mort de M. le marquis de Godefroy Menilglaise, l'un de ses associés, décédé à Paris le 20 juillet de l'année dernière.

— M. Gachard fait parvenir, pour la bibliothèque de l'Académie, au nom de la Commission royale d'histoire, un nouvel envoi de livres et de brochures.

— M. de Ceuleneer, sous-bibliothécaire de l'Université de Liège, communique une note *Sur une inscription d'un proconsul de la Narbonnaise*. — Envoi à l'examen de MM. Roulez, Willems et Wagener.

— Sur sa demande, M. Th. Juste est remplacé par M. Charles Piot, comme second commissaire pour le mémoire de concours de la classe : *Sur la réunion de la Gueldre aux Pays-Bas*.

— M. Edm. Pouillet présente le tome 1^{er} de la *Correspondance du cardinal de Granvelle (1565-1586)*, qu'il fait paraître dans la Collection des chroniques de la Commission royale d'histoire. Ce travail, qui comprendra six volumes, fait suite aux Papiers d'État du cardinal de Granvelle que le Ministère de l'instruction publique à Paris a publiés dans la Collection des documents inédits sur l'Histoire de France.

La classe remercie M. Pouillet pour ce laborieux travail.

— Elle a voté ensuite des remerciements aux auteurs des ouvrages suivants :

1° *Le Sénat de la république romaine*, tome 1^{er}, *La composition du Sénat*, par M. P. Willems, vol. in-8°;

2° *La Monnaie dans l'antiquité*, par M. François Lenormant, 2 vol. in-8°;

3° *Documents juridiques de l'Assyrie et de la Chaldée*, par MM. J. Oppert et J. Ménant, vol. gr. in-8°;

4° *L'instruction publique au Canada*, brochure in-8°, par M. Alph. Le Roy, lequel a offert également, au nom de leurs auteurs, les ouvrages suivants : *Jean-Paul Marat*, par Joseph Demoulin ; — *Nozze Banchi-Brini*, par G. Pa-

panti; — *Principii di filosofia e Notizie riguardanti il seminario di Monreale*, par V. di Giovanni, broch. in-12;

5° *Recherches sur les établissements hospitaliers de Saint-Omer*, par M. L. Deschamps de Pas, 1 vol. in-8°, présenté par M. Chalon.

M. Ch. Potvin, en déposant sur le bureau quelques traductions d'œuvres littéraires belges, lit la note suivante :

MESSIEURS,

« J'ai quelques volumes à vous offrir.

En recherchant, pour mon cours d'histoire des lettres en Belgique ce que nos écrivains ont pu avoir d'œuvres traduites ou réimprimées à l'étranger, j'ai compris combien il serait utile qu'il s'en formât une collection quelque part, afin que l'on pût apprécier jusqu'à quel point l'on s'occupe en Europe de notre renaissance littéraire. Il m'a paru alors que cela devait surtout intéresser la classe de l'Académie qui représente les lettres nationales, et j'ai résolu de vous offrir les quelques volumes que j'avais recueillis, avec une première liste de ceux que j'ai pu connaître et dans l'espoir de voir cette collection se compléter.

Que de fois n'est-on pas venu en Belgique étudier une institution, une industrie, un progrès! C'est ici qu'on a pu visiter des maisons ouvrières longtemps avant celles de Mulhouse, voyager sur le premier réseau de fer du continent, voir fonctionner le premier télégraphe. Lyell y a rencontré Schmerling, sans oser croire à ses découvertes. Schultze-Delitsch y a vu réussir la première des trois mille banques de mutualité qui existent aujourd'hui. Nos réformes économiques, notre liberté de l'enseignement, nos luttes politiques ne cessent d'attirer l'attention.

L'Italie, la France, l'Allemagne, l'Angleterre ont suivi l'exemple de notre *Ligue de l'enseignement*, quoiqu'elle se fût avouée la fille d'une association hollandaise et qu'elle eût, en France, une sœur aînée qui remontait à 1815. Enfin, notre université libre vient de servir de modèle à l'Espagne.

Il est bien naturel que les livres relatifs à ces institutions et à ces réformes se soient répandus; mais en dehors de ces questions générales, notre littérature n'a pas été sans retentissement ni sans influence. Si peu nombreux qu'ils soient, les renseignements que j'ai recueillis le prouveront.

L'échange de traductions entre nos poètes des deux langues du pays remonte à Raoul et à Clavareau (1); espérons qu'il ne s'arrêtera pas à cette chrestomathie des poètes flamands imités en vers français, abandonnée par son auteur (2), ni à des traductions, française et flamande, de pièces couronnées (5).

Nos traducteurs ont étendu plus loin leur horizon. De tout temps, le cosmopolitisme littéraire a été cultivé par nos écrivains dans des études critiques et des traductions en vers et en prose. Ces dernières vont du grec et du latin aux langues modernes; depuis le Juvénal de Raoul et l'Horace d'Adolphe Mathieu, jusqu'à l'*Herman et Dorothée*

(1) L. V. RAOUL, *Leçons de littérature hollandaise*, traduites en vers français. Bruxelles, Tarlier, 1829; in-8°, de 556 pages. — CLAVAREAU, *La nation hollandaise*, poème en 6 chants, d'Helmerts, traduit en vers français. Bruxelles, 1825. — Le même, *Le tombeau de Feyth*, et autres poésies, traduites en français.

(2) *Nos poètes flamands*, traduction en vers français d'Auguste Claus, t. I. Anvers, L. Legros, 1871. (4 livraisons en tout paru seulement.)

(5) *Les Gueux*, traduits en vers flamands par N. Destanberg, publiés dans le *Stad Gent*, en 1864. — *La cinquième roue*, par F. Van de Sande, traduction de Vrebos (Coveliers), publiée dans la *Chronique*.

de M. De Linge, depuis Térance jusqu'à Gorostiza, depuis le Salluste de M. de Gerlache jusqu'à Motley, Barth, Buckle, Draper, Gervinus, Mommsen, traduits pour la première fois en Belgique.

L'Europe nous a rendu attention pour attention, et je veux rappeler d'abord que plus d'un de nos historiens y a reçu la grande naturalisation. Il me suffira de citer le beau livre où M. Nothomb affirmait « la Révolution belge (1).

Mes renseignements se rapportent à trois genres : l'économie sociale, — le roman, — la philosophie.

L'économie sociale, très-cultivée en Belgique, a donné un rédacteur en chef au *Journal des Débats* ; mais elle pourrait se contenter d'un seul nom, assez célèbre pour satisfaire notre ambition à l'étranger. Notre directeur actuel, membre de l'Institut de France, de l'Académie *Dei Lincei* de Rome et des Académies de Lisbonne et de Madrid, a une réputation plus qu'européenne. Personne ne s'étonnera que, de ses brochures politiques, l'une : *L'Avenir religieux des peuples civilisés*, ait été reproduite en Allemagne, en Espagne, en Italie, au Brésil ; l'autre : *Le Protestantisme dans ses rapports avec la liberté et la prospérité des peuples*, après avoir été répandue à 15,000 exemplaires en Belgique, à 40,000 en France, ait trouvé des traducteurs en Angleterre, en Allemagne, en Italie, en Suède, en Hollande, en Hongrie, en Bohême, en Espagne, au Chili et au Brésil. L'intérêt de parti explique ces faits autant que la notoriété de l'écrivain. Mais ce qui honore

(1) J.-B. NOTHOMB, *Historisch-diplomatische Darstellung der völkerrechtlichen Begründung des Königreichs Belgien. Nachdem Französischen bearbeitet, mit Anmerkungen und Zugaben von Dr. Adolph Michaelis. Mit einer Karte des Königreichs Belgien*, 1856. — *Sul nuova regno Belgio, saggia storico et politico*, par Torelli. Liège, Dessain, 1858.

davantage l'auteur et son pays, ce sont les traductions d'œuvres plus considérables, dont le sujet ne sort pas des régions calmes de la science.

Je vous offre la traduction en portugais de *l'Économie rurale de la Lombardie*, suivie de : *la Suisse et le Mont-Rose*; une longue introduction y caractérise les travaux de M. Émile de Laveleye; on y peut lire ce qu'il ne m'est pas permis de répéter en sa présence, et l'on y trouvera ces paroles de M. Gladstone, dans le banquet du *Cobden-Club* de 1870, où il se félicitait « d'avoir à sa droite le digne représentant d'un pays, petit par son territoire, mais qui donne au monde l'exemple de la liberté commerciale et de la pratique loyale du gouvernement représentatif. »

A cette traduction, sans parler des articles écrits pour les revues anglaises, il faudrait ajouter :

L'Économie rurale de la Belgique, traduction flamande.

L'Économie rurale de la Néerlande, même traduction.

Les tendances actuelles de l'économie politique, ouvrage traduit en Allemagne et aux États-Unis.

L'Enseignement du peuple, vulgarisé en néerlandais et en suédois.

Et le dernier ouvrage de l'auteur, où l'histoire vient témoigner en faveur de son socialisme scientifique : *Les formes primitives de la propriété*, déjà traduit en anglais, en allemand et en danois (1).

(1) La liste des ouvrages de M. Émile de Laveleye a paru dans les *Notices biographiques et bibliographiques*, 1874 (publication de l'Académie de Belgique, Bruxelles, Hayez, 1875). Voici la liste des traductions de ses œuvres :

1. *Économie rurale de la Belgique et de la Néerlande* :

De Landbouwkunst in de Nederlanden. — *België*, par Félix-A. Boone, Gand, Willem Rogghé, 1866.

De Landbouwkunst in de Nederlanden. — *Noord-Nederland*, par

Si d'autres écrivains belges avaient un tel succès, ne serait-il pas du plus haut intérêt que l'on pût en suivre

Félix-A. Boone. — Gand, Willem Rogghé, 1867. Ces deux traductions font partie du *Willems-Fonds*.

II. *L'économie rurale de la Lombardie, etc.* :

A Lombardia, a Suissa e o monte Rosa, versão portuguesa do Dr Venancio Deslandes, precedida de un estudo da vida e escriptos do auctor por L. A. Rebello da Silva, in-8°. — Lisboa, imprensa nacional; 1871. (Portugais.)

III. *Les causes de guerre* :

On the causes of war, and the means of reducing their number, by Emile de Laveleye. Reprinted by permission from the Cobden Club Essays, second series 1871-72. — London, Peace Society, 19, New Broad street; 1872.

IV. *La monnaie bimétallique* :

1° *Bimetallic Money by Emile de Laveleye, translated by George Walker, published at the office of the Banker's Magazine and statistical Register.* n° 251, Broadway, New-York; 1877).

2° *Die Doppelwährung von Emile de Laveleye, vom Verfasser durch-gesehene Ausgabe.* — Nördlingen. Druck und Verlag der C. H. Beck'schen Buchhandlung; 1876.

V. *Les tendances nouvelles de l'économie politique* :

Die neuen Ziele der Nationalökonomie und des Socialismus von Emile de Laveleye. Autorisirte Uebersetzung — Leipzig, Verlag von Quandt und Händel; 1875.

VI. *Le parti clérical en Belgique* :

1° *De klerikale partij in België*, door Emile de Laveleye. — Amsterdam, C. L. Brinkman; 1875.

2° *Die clerikale Partei in Belgien von Emile de Laveleye.* Autorisirte Uebersetzung. — Bonn. Druck und Verlag von P. Neusser; 1875.

VII. *La crise récente en Belgique* :

De jongste crisis in België, 1872. — Kampen, Laurens van Hulst.

VIII. *Le voyage de la Novare* :

O Viagem da Novara. Estudo de geographia economica por Emilio de Laveleye. — Lisboa, imprensa nacional; 1868. (Portugais.)

IX. *Le congrès des socialistes de la chaire* :

Il congresso dei socialisti della Cattedra ad Eisenach. Lettera al diret-

l'étendue en Europe? Mais ce qui serait déplorable par-dessus tout, c'est qu'on l'ignorât dans leur patrie.

tore del Giornale degli economisti; di Emile de Laveleye. — Padova, premiata tipographia alla Minerva, 1875.

X. *L'éducation du peuple* :

Vår Tids Folkundervisning af Emile de Laveleye. Ofversatt och förstedt med ett tillägg rörande Folkskoleväsendets nuvarande ställning inom de trenne Skandinaviska Länderna, af Hugo Hamilton. — Stockholm, Albert Bonniers förlag; 187... (Suédois.)

Le même ouvrage traduit en néerlandais.

XI. *La propriété primitive* :

1° *Primitive property*, translated from the french of Emile de Laveleye by G. R. L. Marriot. B. A., L. L. B. with an introduction, by T. E. Cliffe Leslie. L. L. B., of Lincoln' s Inn. barrister-at-law. — London : Macmillan and co.; 1878. (Anglais.)

2° *Das Eigenthum und seine Urformen*, übersetzt von Dr Karl Bücher. — Baemeister, Eisenach; 1878. (Allemand.)

3° Om ejendomsretten og dens oprindelige former paa dansk ved Aleksis Petersen. — Kjöbenhavn. And. Fred. Höst and söns förlag.

N. B. Cette traduction en danois est précédée d'une étude biographique sur l'auteur.

XII. *L'avenir religieux des peuples civilisés* :

1° *O futuro religioso dos povos civilizados*, o novo mundo junho 1876. — New-York. (Portugais.)

2° *El porvenir religioso de los pueblos civilizados*. Version castellana de Javier Galvete. — Madrid libreria nacional y extranjera, calle de Jacometrezo, 59; 1876. (Espagnol.)

3° *Die religiöse Zukunft der civilisirten Völker*. Deutsche autorisirte. Ausgabe. — Nördlingen. Druck und Verlag der C. H. Beck'schen Buchhandlung; 1876. (Allemand.)

4° *De civiliserade Folkens religiösa Framtid*, med författarens tillstant pa svenska af A. Klint. — Stockholm, 1876. Nils Gleerups förlags-expedition. pris : 75 öre. (Suédois.)

XIII. *Le protestantisme et le catholicisme, dans leurs rapports avec la prospérité et la liberté des peuples* :

1° *L'arvenire dei popoli cattolici*. Traduzione e cenni sulla tregua accordata al Vaticano per Carlo Guerrieri-Gonzaga. — Roma, dalla tipografia romana; 1876. (Italien.)

2° *Do futuro dos povos catholicos*, traduzido do francez pelo Dr Miguel.

On ne le sait pas assez pour le roman et pour la philosophie.

Vieira Ferreira. — Rio de Janeiro, typographia universal de E. et H. Laemert, 71, rua dos Invalidos, 1875. (Portugais.)

— *Do futuro dos povos catholicos*, traduzido do francez pelo Dr Miguel Vieira Ferreira. Segundo edição. — New-York: typographia do novo Mundo, 39. Park Row, 1876. (Portugais, édition de New-York.)

5° *Protestantism and catholicism in their influence upon the liberty and welfare of nations*. Translated, with the sanction of the author, by Rev. L. V. Heydenreich, Brooklyn, N. Y.; graduate of the University of France. The Quaterly Review of the evangelical Lutheran church. Oct. 1876. — Gettysburg, United States. (Anglais, édition américaine populaire.)

4° *Het protestantisme en het katholicisme, in hunne betrekking tot de vrijheid en den voorspoed der volken, met een voorbericht van A. J. de Savornin Lohman en eenen brief van W. E. Gladstone*. — Utrecht, Kemink en Zoon, 1875. (Néerlandais.)

5° *Juicios sobre el ultramontanismo en sus relaciones con la prosperidad y la libertad de los pueblos*. — Valparaiso: imprenta Colon, calle de San Augustin, 8. 1876. (Espagnol au Chili.)

6° *A protestantismus és katholicismus a nemzetek szabadságához és jólétéhez való viszonyban*. Közgazdasági tanulmány. Magyarra fordította Derczenyi M. Sandor. Kiadta S. Gladstone levele hozzáadásával bővíté Balogh Ferencz tanár. — Debreczen. Telegdi K. Lajos Bizomanya, 1876. (Hongrois.)

7° *Porvernir de los pueblos católicos*. Traducción de V. S.-Madrid, libreria nacional y extranjera Jacometrezo, 59; 1876. (Espagnol, à Madrid.)

8° *Protestantism and catholicism, in their bearing upon the liberty and prosperity of nations*. With an introductory letter by the right Hon. W. E. GLADSTONE. — London, John M. D. Murray, Albemarle street, 1875. (Anglais.)

9° *Protestantismus und katholicismus in ihren Beziehungen zur Freiheit und Wohlfahrt der Völker*. Autorisirte deutsche Ausgabe mit forwort von Dr J. E. Bluntschli. — Nördlingen Beck'sche Buchhandlung. (Allemand.)

10° *Kterak učinuje protestantstvi a katolictvi na svobodu a blaho národů*, preložil, predmlavou opatril a vydal Pavel J. Jelen, ref. farar. — Nakladem vydavatele, V Komisi Kuehkupectvi: Fr. Hoblik v Koline. 1877 (Tcheque).

11° *Protestantismen och katholicismen i deras olika inverkan på Fol-*

Il semble que la production, immense, intarissable, presque vertigineuse, de romans qui se fait en France, en Allemagne et en Angleterre, multipliée encore par les traductions, devrait suffire à la consommation, et que les romans belges, à en juger par la petite place qu'on leur ménage en Belgique, ne dussent en trouver aucune au soleil de l'étranger.

Il n'en est pas tout à fait ainsi, cependant.

Je dois me borner aux plus féconds de nos romanciers vivants. Ce ne sera pas diminuer le mérite des autres : M. Eug. Gens, par exemple, dont le *Taupin croisé* est une perle fine, comme Ch. Nodier en a rarement laissé tomber de sa plume. On a traduit de cet écrivain une nouvelle en Allemagne dans le *Daheim*, et deux en Hollande(1); M. Max De Reul, dont le début : *le Roman d'un géologue*, traduit en allemand, attend la publicité; vingt autres enfin, parmi lesquels je me plais à citer une femme qui a pris le pseudonyme de Violette.

Mon étude a porté principalement sur cinq romanciers ;

kens frihet och valstand. Central tryckerie f. Stockholm. Öfversatt af Reinhold Rudbeck, 1875. (Suédois.)

12° Traduction polonaise du *Protestantisme*, etc., par le Dr Léopold von Otto, à Varsovie. (Polonais.)

(1) EUG. GENS, professeur honoraire de l'Athénée, à Anvers. *Les monuments de Maestricht*, 1845. — *Le château d'Héverlé*, 1844. — *Histoire du comté de Flandre*, 2 vol., 1846-48. — *Ruines et paysages*, 1849. — *Des anoblissements*, 1857. — *Histoire d'Anvers*, 1858-61. — *Esquisse d'une histoire des arts à Anvers*, 1861. — *Le testament d'un poète* (poésies), 1865. — *Nouvelles et Souvenirs*, recueil contenant : Le dernier serpent, — Le taupin, — Joncker Slip, — Le marchand d'œufs, — Mes vacances à Laroche, à Trois-Ponts, — Un poète à Trois-Ponts, — La mazinquette, — Brœmer de Rudesheim ; 2 vol., 1876.

je vais en présenter le résultat en ne suivant d'autre ordre que celui des dates de leur début.

MM. Van Bommel et Gravrand, en esquissant pour la *Patria belgica* le tableau de notre littérature française contemporaine, ont parlé du premier en ces termes :

« M. Émile Greyson, dont l'inspiration spontanée et
 » pleine de charme s'était révélée, en 1856, dans une simple
 » bluette, *Eecha la Candienne*, publiée par la *Revue*
 » *trimestrielle*, a développé ses aptitudes naturelles dans
 » les *Récits d'un Flamand* (1859) et *Jacques le Charron*,
 » petits romans vivement racontés, sans prétention ni
 » recherche. *Le Passeur de Targnon* (1860) mêle à l'étude
 » des sentiments un sens délicat des beautés du paysage
 » ardennais. Dans l'*Oncle Célestin* (1865), se rencontre les
 » meilleurs éléments d'une composition romanesque, des
 » caractères bien tracés, des situations touchantes, de
 » l'intérêt et de la vérité. Tout dernièrement, M. Greyson
 » a quitté le Brabant et le Luxembourg qui lui avaient
 » offert des sites et des mœurs si favorables à ses peintures ;
 » il a cherché en Hollande une sorte d'originalité
 » nouvelle : *Juffer Daadje en Juffer Doortje* et *Faas Schonck*
 » (1875, 2^e édit. 1874) ont obtenu le plus franc succès,
 » tant en Belgique qu'au delà du Moerdyk. » (T. III,
 p. 485.)

Il manque à cette liste un roman en deux volumes, cité ailleurs dans cet article, un autre qui a paru plus récemment et continuant le succès de : *En Hollande*, et plusieurs nouvelles publiées dans la *Revue trimestrielle* et la *Revue de Belgique*.

M. Greyson est une nature bien douée, qui s'applique facilement à tout, à l'administration comme à la critique, qui a pu entrevoir des succès dans l'art du comédien, et

qui s'épanche dans l'art littéraire, sans tâtonnements et sans prétentions, sans défaillance et sans virtuosité, tout naturellement, sous l'impulsion d'un sens droit d'observation et d'idées généreuses.

L'auteur est de cette école qui se contente de faire réfléchir ou d'émouvoir, qui trouve les battements du cœur humain plus intéressants peut-être dans les plus modestes conditions et qui semble donner à l'art pour devise : Laissez venir à moi les petits. Ses romans ne sont pas autrement des œuvres de tendance, et l'on aime, l'on souffre avec l'humble huissier de salle Schonck, comme autrefois avec la noble princesse de Clèves ou le brillant chevalier des Grieux.

Voici les traductions connues de ses œuvres :

Jacques le Charron, en allemand, reproduction dans le *Triersche Zeitung* ;

Juffer Daadje en Juffer Doortje, en allemand et en hollandais ;

Faas Schonck, en hollandais, en italien et en polonais (1).

(1) ÉMILE GREYSON, directeur de l'enseignement supérieur et de l'enseignement moyen, à Bruxelles. — *Eccha la Candiëne*, 1856. — *Fiamma Colonna*, suivi de : *A propos d'une satire d'Horace*, 2 vol., 1857. — *La Maison de la rue du Fruit-sec* (ÉTOILE BELGE, 21 nov. 1858 et suiv.). — *Les récits d'un Flamand*, 1859. — *Sites ardennais, le Pasteur de Targnon*, 1860. — *Jacques le Charron*, 1862. — *Les magots de Teniers, l'oncle Célestin*, 1865. — *Quand on a des loisirs*, — *Sur un passage du Nathan, de Lessing*. — *Le Neveu de la Concierge*. — *Pierre Leroy et Mery Leroux* (REVUE TRIMESTRIELLE). — *Le fils Dambert* (REVUE DE BELGIQUE, 1865-1871). — *Juffer Daadje en Juffer Doortje et Faas Schonck*, 1875, — *Aventures d'artistes en Flandre : La bottine de Suska Roo* (L'ACTUALITÉ, 1877). — *En Hollande, la maison Auwewaeter et Huysman*, suivie de : *Le commandant Aerson*, 1877.

ŒUVRES TRADUITES : In *Nederland*, *Juffer Daadje en Juffer Doortje*,

Je ne puis vous offrir que la traduction hollandaise du second de ces romans. L'auteur pourra, sans doute, vous procurer les autres.

M. Émile Greyson, né dans une capitale un peu cosmopolite, possède une véritable flexibilité d'aptitudes. M. Émile Leclercq, né à la campagne, est tout d'une pièce. Il a débuté quelques mois après M. Greyson, et depuis 1857, il a publié environ trente volumes, dont six seulement ne sont pas des œuvres d'imagination.

Ici la tendance s'accuse carrément; un travail, persévérant, honnête, réfléchi, de ceux qui, selon le poëte, triomphent de tout : *Omnia vincit*, nous apparaît. L'auteur n'hésite ni ne tâtonne; les soins de l'art pour l'art ne sont pas son fait; la littérature n'est pas pour lui une recherche éternelle entre les diverses formes du beau; c'est un chemin qui mène à un but, une arme de combat, une force aux mains d'une idée. Un mot de Proudhon, prétendant que l'homme soit pour l'homme un justicier, lui servirait de devise à merveille. Nous avons affaire à une volonté, servant une conscience.

M. Leclercq n'est cependant pas « un auteur à thèses » comme on a appelé M. Dumas fils. Une fois il a abordé ce genre, c'était pour rivaliser avec deux célébrités françaises: George Sand et M. Octave Feuillet, dans la question reli-

naar het fransch, door W***, met een woord vooraf van G. P. Kits Van Heijningen, Deventer, Hulseher.

De Waguermeister van Forest, belgeische Dorfgesichte (*Jacques le Charron*). (Triersche Zeitung, 21 janvier 1865 et s.) — *Faas Schonck*, tr. italienne, par Francesco Manfroni. (*La Provincia de Cuneo*, 14 janv. 1873 et suiv.) — *Nieznani Bohaterowie* (*Les héros inconnus*). *Faas Schonck*, trad. polonaise par M. Wlodomir Wolski, avec préface (*Biesiada Literecka*, de Varsovie, 1876).

gieuse. J'ai montré ailleurs comment, par trois routes opposées, ces trois œuvres rencontrent les mêmes écueils (1). Les autres romans de l'auteur de *Maison tranquille*, dont le procédé général rappelle assez Courbet, sans être des thèses, ont ce qu'on peut nommer un objectif : un préjugé, un travers, un fanatisme, une institution, un abus, dont l'auteur met en scènes les conséquences extrêmes, qu'il attaque de front et à fond, sans ménagement aucun, et quand il a renversé l'ennemi, il l'achève avec un rigorisme de logique imperturbable. D'autres œuvres, ses meilleures peut-être, analysent une situation, fouillent les passions avec une vérité hardie, où l'homme de parti, quand il se montre, ne se montre pas à demi.

Sont-ce ces bravoures du libre-penseur, est-ce le manque de relations d'un caractère entier, tout au labeur? Le fait est que, sauf une traduction allemande d'un conte, dont le titre me manque, M. Leclercq n'est guère sorti du pays. Un jour, il essaya de remplacer des histoires de fées surannées par des *Contes vraisemblables pour les enfants*, puis par un *Petit livre de lecture* et un ouvrage d'éducation civique : *Les héros de la liberté*. Les éditeurs flamands en tirèrent parti aussitôt et ces trois œuvres ont été traduites.

« Jusqu'ici, dit M. A. Sluys dans un rapport au directeur de l'école modèle de Bruxelles pour l'an 1876-1877, jusqu'ici je n'ai rencontré qu'un seul livre de lecture convenable..... Émile Leclercq a écrit un petit ouvrage : *Les contes vraisemblables*, qui est le modèle du genre. Mes élèves en font leur délices pendant toute l'année (2). »

(1) *De la corruption littéraire en France.*

(2) *Bulletin de la Ligue de l'enseignement*, 1876 77, n° 3, p. 113.

M. CH. FAIDER. — C'est la vérité.

M. POTVIN. — C'est de ce livre que je vous offre une version flamande, imprimée à Anvers (1).

M. Ch. De Coster, qui vient ensuite, ouvre une série d'écrivains qui emploient une palette de peintre. M. Émile Deschanel, en se faisant le parrain de sa première œuvre, a donné des exemples de ses belles façons de bien dire, pour prouver qu'il possède « au plus haut degré le don du style. »

Ce don est surtout artistique.

M. De Coster, dans ses principales œuvres, a suivi, avec le succès promis par le poète latin, le conseil d'Horace :

Rectius Illiacum carmen deducis in actus
Quam si proferres ignota, indictaque primus.

(1) ÉMILE LECLERQ, né à Monceau-sur-Sambre, artiste peintre, élève de Navez. — *Le Caméléon*, Schnée, 1857. — *Albert Mauvais*, Lebègue, 1858. — *L'avocat Richard*, 2 vol., Schnée, 1858. — *Constance*, Lebègue, 1859. — *Séraphin*, Schnée, 1860. — TABLEAUX DE GENRES : *Les amours sincères*, — *Le dernier Troubadour*, — *Un artiste en province*, — *Sœur Virginie*, — *La fille du cabaretier*, *Alexandre Tagoff*, *Job*, 4 vol., Schnée, 1860. — *La Duchesse d'Alcamo et le Chevreuil*, v^e Parent, 1861. — *Les deux Armurières*, Lacroix, 1864. — *Gabrielle Hauzy*, ibid., 1866. — *Contes vraisemblables*, ibid., 1866. — *Les petits-fils de Don Quichotte*, ibid., 1867. — *Histoire intime d'un homme*, ibid., 1868. — *La guerre de 1870*, Classen, 1870. — *De la prison de Ham aux jardins de Wilhelms-hæhe*, ibid., 1871. — *Maison tranquille*, ibid., 1872. — *Guide à Ostende*, ibid., 1872. — *Morsures féminines*, ibid., 1875. — *Romans à l'eau de rose*, ibid., 1874. — *Une fille du peuple*, 2 vol., Vanderauwera, 1874. — *Les Héros de la liberté*, Bruylant-Christophe, 1875. — *L'Art et les artistes*, Merzbach, 1877. — *Livre de lecture*, Bruylant, 1877. — *Cécile* (INDÉPENDANCE, 1877).

TRADUCTIONS : *Contes vraisemblables*: *Verhalen voor kinderen*, naar het fransch, door Fanny Hérain, Anvers, Legros, 1876.

Livre de lecture pour le premier âge: *Leesboek voor den eersten leeftijd*, door Fanny Hérain, Brussel, J. Nys, 1877.

Ce sont les anciennes légendes de notre Ilion dont il a tiré des œuvres de fantaisie. Il excelle à donner à de vieux récits une forme vivante, une âme nouvelle, et telle phrase qu'il reprend d'une vieille chanson éclôt sous ses doigts dans la fraîcheur des fleurs de mai.

Ce sont là des qualités de maître mosaïste qu'on ne peut guère reproduire dans une traduction. L'œuvre de ce Leys littéraire, qui a du peintre flamand l'intensité de coloris, le fini des contours, l'archaïsme des types et du dessin, n'est pas considérable. Mais la *Légende d'Ulenspiegel* est une de ces grandes fresques, qui comptent pour plusieurs tableaux.

On a traduit en Prusse un des *Contes Brabançons* : *Les Fantômes*, et en Autriche une des *Légendes flamandes* : *Smetse-Smée*. On prépare, m'assure-t-on, une traduction allemande d'*Ulenspiegel*. Il sera difficile de rendre ces belles formes réussies. Il serait plus facile à l'auteur de modifier, pour cette traduction, tout ce qui, dans sa trame historique ou allégorique, n'est pas à la hauteur du reste, de supprimer des détails de taverne, et, s'il parvenait ensuite à donner au dernier livre l'unité dramatique du premier, ce poëme en prose pourrait devenir l'une des œuvres les plus considérables et les plus fortes qui aient paru en Belgique.

M. Camille Lemonnier est aussi un artiste, mais avec une originalité bien différente de celle de son devancier, dont il admirait le faire avant de le suivre dans la carrière. Au lieu de ciseler avec l'entente du fini d'anciennes légendes, bien choisies et soigneusement renouvelées, il a débuté par des prodigalités de coloris, sans ordonnance. Ses premiers écrits (c'étaient des études d'art et des croquis de paysages à la plume) sont d'une exubérance pittoresque

qu'on ne peut comparer qu'aux pousses des lianes tropicales ou qu'aux bondissements des jeunes chevaux dans les steppes.

Mais aussitôt après, l'écrivain donne la mesure de sa force : *quid valeant humeri*. Sous l'impression d'un grand spectacle : le champ de bataille de Sedan, son style prend une éclatante simplicité, une vigueur saine. L'artiste sent que ce n'est pas le moment de jouer avec ses couleurs, il rend ce qu'il voit avec des touches vraies qui semblent sortir du sujet plutôt que de sa palette : du coup, il atteint la force, la profondeur, la clarté, l'émotion. Il n'y a que l'émotion qui soit grande, disait le prince de Ligne.

Ce livre a été traduit deux fois en polonais.

De pareilles circonstances ne peuvent présider à toutes les œuvres littéraires. Après celle-ci, l'auteur a repris cette recherche de la forme, toujours passionnée et abondante, parfois inquiète et tourmentée, qui caractérise les forgers de langue, dont on peut supposer qu'ils sentent pétiller sous leurs doigts les paillettes du style. Les *Contes flamands et wallons* n'ont pas de ces inquiétudes fébriles. Ce que l'auteur des légendes flamandes du *Sire Halewyn* et d'*Uylen-spiegel* a puisé dans nos anciens souvenirs : *publica materies*, M. Lemonnier le demande, pour des sujets modernes, à nos usages populaires ; il invente de simples petites histoires d'amour et y encadre la confection de *koekbakken*, de bonshommes en *speculoes* et de fines galettes, ou bien une fête aux boudins et une soirée de thé. On dirait des toiles de Teniers, de Dillens ou de Madou.

Ce genre n'est pas plus inépuisable que le premier. Après ces deux succès, l'auteur a repris sa prodigalité de style, haut en couleur ; tantôt pour « parisianiser » *Derrière le rideau*, dans un genre peu digne de l'art, tantôt en

« paysannisant » dans la *Revue de Belgique*; mais en revenant sans cesse à ses chaudes critiques d'art.

Aujourd'hui qu'on sent sous ce déploiement du langage la maturité des études et la rigueur d'un système, tous ceux que ces natures abondantes séduisent attendent de nouvelles créations annoncées; il faut espérer que l'auteur, maître de son art, tiendra sa forme au frein de la pensée et n'oubliera pas qu'une des premières lois du beau littéraire est que l'une ne brille ni ne retentisse pas plus que l'autre.

Je vous présente une des traductions polonaises de *Sedan*. L'édition des *Contes flamands et wallons*, faite à Paris, annonce qu'ils ont été traduits « en langues flamande, allemande, polonaise et anglaise (1). »

Le hasard des dates m'a fait réserver jusqu'ici une femme qui réunit toujours, souvent harmonise les deux genres. L'épouse et la mère de famille qui se voile du pseudonyme de Caroline Gravière, est à la fois justicière et artiste. La préface de la traduction allemande de deux de ses contes lui assigne « une place à part dans la littérature des Nouvelles. » En effet, ce que M. Leclercq déve-

(1) CAMILLE LEMONNIER, homme de lettres, Bruxelles. — *Salon de Bruxelles*, 1865. — *Salon de Bruxelles*, 1866. — *Nos Flamands*, Rosez, 1869, 2^e édit., Muquardt. — *Croquis d'automne*, De Lomer, 1869. — *Sedan*, Muquardt, 1870. — *Salon de Paris*, Paris, 1870. — *Paris-Berlin*, anonyme, Muquardt, 1871. — *Contes flamands et wallons*, Lansberger, 1875. — *Id.*, Paris, 1874. — *Histoire de gras et de maigres*, Paris, 1874. — *Un coin de village* (REVUE DE BELGIQUE, 1874). — *Derrière le rideau*, Paris, 1875. — *Gustave Courbet*, Paris, 1878. — *L'Art universel*, journal, 1874-1877. — *L'Actualité*, 1876, etc.

TRADUCTIONS : *Sedan*, *humaczyl Filipo Sulimierski*, Varsovie, 1870.

Sedan, trad. polonaise par Krezewski. — *Contes flamands*, trad. flamande par J. Moruaux. — *Id.* trad. allemande par Robert Weissel, etc.

loppe en un volume, M^{me} Gravière le condense en quelques pages. Ses nouvelles les plus courtes : *Choses reçues*, *Mi-la-sol*, *Sur l'Océan*, sont les meilleures. Il semble qu'elle applique à cette guerre, commune aux deux écrivains, contre les vices et les préjugés, le système du pamphlet qui, d'après Paul-Louis, « en une cueillée tue. » Son style y prend des éclairs ; ce ne sont ni l'art de finir, ni les intempérances de forme qui lui conviennent ; quand elle entre avec toute son âme dans une situation, expose le bonheur d'une passion sur laquelle plane déjà le châtiement, fouille les infirmités d'un héros, peint les travers régnants de manière à les flétrir, analyse de généreuses faiblesses pour les venger, sa passion s'inspire d'une âpreté d'observation, d'une ardeur inexorable de haine du mal, qui, passant dans son style, forcent l'intérêt, emportent le succès. Où M. Leclercq arrive par la rigidité de la raison, c'est le feu de l'âme qui pousse Caroline Gravière.

Chaque être humain a sa part de maux dans une vie où l'on est menacé à toute heure de perdre une mère ou un fils, une espérance ou une affection. Mais, pendant que le vulgaire se console, s'il est des natures fortes qui domptent le mal, des natures délicates qui y succombent, il en est d'autres qui, par un cruel privilège, assument dans une seule souffrance toute la douleur humaine, s'identifient à tous les martyres et gardent au cœur l'éternel cri de révolte et de vengeance de l'humanité. C'est cela qui fit le génie de lord Byron. Ainsi fut le poète misanthrope anglais dans sa vie et dans ses œuvres ; ainsi nous apparaît dans ses œuvres la moraliste belge. Ses peintures des despotismes bourgeois sont d'un réalisme vindicatif ; elle aime à opposer l'éducation moderne, ses vocations naturelles, ses affections sincères, aux formules étroites, aux froides exi-

gences des anciennes mœurs et des fanatismes survivant au passé, et c'est surtout dans la mise en action des conséquences de l'amour aux prises avec l'égoïsme de la possession, avec les préjugés de caste et de famille ou les vrais devoirs de la vie, qu'elle triomphe. La romancière trouve les plus poignants détails; l'artiste, une hauteur de verbe ou une aigreur profonde; et des souffles subits d'éloquence passent dans l'œuvre, soit qu'elle analyse une situation dans ses tortures intimes, soit qu'elle fasse éclater les suites fatales d'une passion, dans une sentence sans appel. Ainsi, après s'être complue à peindre, avec toutes ses félicités, l'absorption d'une femme dans l'amour d'un homme qu'elle n'a pu suivre qu'en « volant une mère à ses enfants, » quand l'heure du châtiment arrive, l'auteur lui fait subir jusqu'au bout le supplice d'entendre sa fille résumer à une étrangère les souffrances d'une famille sans mère, en des mots cruels : On ne divorce pas avec ses enfants ! — Ma mère est une misérable !

L'auteur a aussi abordé les inégalités sociales et y a réussi dans *la Servante*.

C'est *la Servante* que ses premiers traducteurs ont préférée. Reproduite d'abord, d'après la *Revue de Belgique*, dans plusieurs journaux de France et de Suisse, cette nouvelle a été traduite en flamand par le poète Frans De Cort, qui vient de mourir si jeune; en allemand, par une femme anonyme, puis à New-York et à Buda Pest.

La traduction allemande de *la Servante*, que je joins à la petite collection, contient un second roman, celui qui a pour titre : *Une expérience in anima vili*.

A la suite de conférences données en Suisse sur cet écrivain, par MM. Bachelin et Born, ce dernier a demandé l'autorisation de mettre en allemand l'œuvre entière de

notre Balzac féminin. Le premier volume n'en a pas encore paru (1).

C'est depuis quelques années seulement que nos romanciers se répandent ainsi, après avoir produit une série d'œuvres comme on en voyait pour la première fois en Belgique et qui peu à peu s'affranchissent de toute imitation. Faudra-t-il que des étrangers les fassent apprécier dans notre pays? Je doute qu'aucun journal belge ait jamais parlé de ces œuvres belges avec autant de respect que leurs traducteurs. Il serait temps enfin que nos romanciers prissent dans l'estime publique leur véritable place. Ils sont les égaux de tous ceux qui s'honorent de tenir une plume en Belgique.

Je commettrais un véritable déni de justice si je m'arrê-

(1) CAROLINE GRAVIÈRE (M^{me} Ch. Rueleus), à Bruxelles — *Une histoire du pays*, par Michel Fleury. Bruxelles, 1864, in-18 (réimprimé sous le titre de *Sainte Nitouche*. — *Une expérience in animâ vili* (REV. TRIMEST.), 1867. — *Choses reçues*, ib., 1868. — *Un lendemain*, ib., 1868. — *Gentilhommerie d'aujourd'hui*, ib., 1869. — *La Servante* (REVUE DE BELGIQUE), 1871. — *Mi-la-sol*, ib., 1872. — *Le bon vieux temps*, id., 1875. — ROMANS ET NOUVELLES. Tome I^{er} : *Énigme du docteur Burg*. — *Gentilhommerie*. — *Choses reçues*. Paris, 1875. — Tome II : *La Servante*. — *Sainte Nitouche*, 1874. — *Sur l'Océan* (REVUE DE BELGIQUE), 1874. — *Ceux qui s'en vont* (M. Visschers), ib., 1874. — *Un mariage à Bruxelles*, ib., 1875. — *Jean-Baptiste Van Moer* (ART UNIVERSEL), 1875. — *Le Sermon de l'abbé Goyet* (REVUE DE BELGIQUE), 1876. — *Une Parisienne à Bruxelles (Un mariage à Bruxelles)*, ib., 1876. — *Mi-la-sol*, ib., 1876. — DEUX NOUVELLES : *Une parisienne, etc.* et *Mi-la-sol*, Paris, 1876. — *Un paradoxe* (ÉTOILE BELGE), 1877. — *La vocation du docteur* (L'ACTUALITÉ), 1877. — *Vieux Bruxelles* (ÉTOILE BELGE), 1877.

TRADUCTIONS : *Zwei belgische Novellen, aus der socialen Welt, von Caroline Gravière* : *Die Dienerin*. — *Ein Versuch an einer werthlosen Seele*. Berlin, 1875. — *De Dientsmaagd*, Antwerpen, 1875. Dans la *Bibliotheek van Fraaie Letteren*, éditée par H. de Vos. *La Servante*, trad. anglaise, New-York. — *Id.*, trad. hongroise, Buda Pest.

tais ici. Car il me reste à parler de travaux d'une nature plus grave, d'une diffusion plus difficile, d'une plus haute portée.

Dans un temps où la philosophie est presque absorbée par les applications sociales, ou bornée à l'étude des utopistes, ou passionnée à la grande manière de Proudhon et de Feuerbach, il n'y aurait pas à s'étonner que des œuvres purement philosophiques, écrites dans une langue aussi universelle que la langue française, ne fussent l'objet d'aucune traduction, lorsqu'on n'a traduit ni *l'Esquisse d'une philosophie*, de Lamennais, ni *l'Essai de critique générale*, de M. Renouvier, le Kant de la France moderne, ni vingt autres ouvrages d'aussi sérieuse valeur.

Cependant, de tous nos écrivains, celui dont l'œuvre à été le plus complètement traduite, au moins dans une langue, dont l'influence est devenue classique dans un pays, ce n'est pas un savant comme MM. Plateau ou Dupont, ni un publiciste comme M. Laurent, dont la conférence sur l'Épargne a été traduite dans presque toutes les langues et dont on a commencé à traduire en espagnol les *Études sur l'histoire de l'humanité* (1); c'est un professeur de philo-

(1) FR. LAURENT, professeur à l'Université de Gand.—*Études sur l'histoire de l'humanité*. 18 vol., 1855-1870. — *Der Kampf der liberalen und der katholischen Partei in Belgien, ein Warnung für Deutschland. Briefe einen Belgien en einen Süddeutschen*. Zurich, 1857. — *Van Espen*, 1860. — *L'Église et l'État*, 2 vol., 1862. — *Lettres d'un retardataire libéral à un progressiste catholique*, 1865. — *Lettres sur les Jésuites*, 1864. — *Lettres sur la question des cimetières*, 2 vol., 1864. — *De la passion des catholiques pour la liberté, lettres à M. Dechamps*, 1865. — *L'enterrement de G. Callier. Réponse aux protestations du clergé*, 1865. — *La Caisse d'épargne dans les écoles communales de Gand*, 1867 (Prix Guinard). — *Projet de Société pour la moralisation des classes labo-*

sophie. Les romans de M. Conscience ne sont pas plus régulièrement traduits en France que les livres de M. Tiberghien le sont en Espagne.

La clarté de diction, l'ordonnance des déductions, l'exactitude scientifique, la sûreté de logique, la fermeté de principes, la hauteur de vues et parfois de style que le professeur de l'Université de Bruxelles met à élucider, compléter, vivifier le système de Krause, son maître, lui ont mérité cette influence en Espagne, y ont fait traduire presque toutes ses œuvres, ont préparé la création d'une Université de Madrid, semblable à la nôtre, et l'ont fait nommer, avec Darwin et Tyndal, professeur honoraire de cette institution libre.

Ainsi la Belgique continue à servir d'exemple aux peuples qui veulent féconder leurs libertés.

Les œuvres de M. Tiberghien peuvent se diviser en deux séries, comprenant : l'une, des thèses préliminaires ou auxiliaires, des travaux de réfutation ou d'application : l'autre, un cours complet de philosophie.

La première partie contient : *l'Introduction à la philosophie et préparation à la métaphysique*, — *la Théorie de l'infini* — *les Études sur la religion*, — huit notices réunies en un volume sous le titre : *Enseignement et philosophie*, — et les *Commandements de l'humanité*.

Toutes ces œuvres ont été traduites en espagnol et

rieuses par l'épargne, 1867. — *Le livre de l'épargne*, 1868. — *Les Sociétés ouvrières de Gand*, 1877. — *Principes de droit civil*. 29 vol. ont paru sur 55 — 1867-1878 (Prix quinquennal des sciences politiques). — *Traductions* : Studios sobre la historia de la humanidad por F. Laurent, professeur de la Universidad de Gante, traduction de Gavino Lizarraga. 9 vol. ont paru. Madrid. Rodriguez.

chacune des deux dernières y a eu concurremment deux traducteurs.

La seconde série, dont la cinquième partie est attendue encore, sous le titre de : *La Métaphysique selon la science*, comporte quatre ouvrages de longue haleine :

L'Essai théorique et historique sur la génération des connaissances humaines. (Histoire de la philosophie.)

La Psychologie, ou la science de l'âme dans les limites de l'observation.

La Logique, ou la science de la connaissance.

L'Esquisse de philosophie morale.

Ces livres, où le spiritualisme est largement exposé au nom de la raison et de la science, sont répandus en Espagne par d'excellentes traductions servant aux hautes études. Les deux volumes de la *Logique* seuls y manquent encore. En revanche, *l'Esquisse de philosophie morale* en est à sa seconde édition.

Je ne puis vous offrir que les quatre tomes de la *Nueva biblioteca universal*, qui contient l'histoire de la philosophie. Deux hommes distingués, MM. Salmeron Alonzo et Gonzalez Serrano, ont rédigé la préface de cette traduction pour recommander l'œuvre et rendre un discret hommage au maître allemand et à son continuateur belge : « Au » système de Krause, disent-ils, M. Tiberghien doit ses » principes; notre pays, la renaissance de son esprit et la » culture des idées modernes; et nous-mêmes, notre première éducation scientifique. »

Imaginez, Messieurs, quelle influence sur la direction de la pensée et sur les générations studieuses suppose et représente cette série de dix à douze volumes de philosophie, œuvre d'une vie entière, et vous jugerez si la

Belgique peut se féliciter d'une position pareille dans la plus élevée des sciences (1)!

(1) GUILLAUME TIBERGHIEU, professeur à l'Université libre, membre de la députation permanente du Brabant, à Bruxelles. — *Christianisme et philosophie* (ANNUAIRE DE LA SOCIÉTÉ DES ÉTUDIANTS DE L'UNIVERSITÉ LIBRE). — Réponse à M. Schollaert : *La vérité sur l'Annuaire*, 1849. — *Essai théorique et historique sur la génération des connaissances humaines*, mémoire couronné au concours universitaire, 1841-42. gr. in-8°. — *Exposition du système de Krause* (extrait du précédent), 1844. — *Théorie de l'infini*, thèse, 1846. — *Esquisse de philosophie morale*, 1854. — *Études sur la religion*, 1857. — *Dissertation sur le traité de l'Infini créé*, attribué au P. Malebranche, 1862, 2^e édit., 1868. — *Psychologie, la science de l'âme dans les limites de l'observation*, 1862, 2^e édit., 1868. — *Introduction à la philosophie et préparation à la métaphysique*, 1868. — *Logique, la science de la connaissance*, 2 vol., 1865. — *Les commandements de l'humanité*, 1872. — *Enseignement et philosophie*, 1875.

TRADUCCION : Universidad de Bruselas. Facultad de filosofía y letras. *Teoría de lo infinito*, traducida por G. Lizarraga. Madrid, lib. Viet. Suarez; 1872. — *Elementos de filosofía moral*, arreglados para la 2^a enseñanza, por Hermenegildo Giner, doctor en filosofía y letras. Madrid, impr. de M. Hernandez; 1872. — *Elementos de Ética o filosofía moral*, precedidos de unas nociones de biología y arregl. para la 2^a enseñanza, por Herm. Giner. Segunda edición corregida y aumentada. Madrid, libr. de Alf. Duran; 1875. — *Estudios sobre religion*, puestos en castellano por José Calderon Llanes y con un prologo de Nicolas Salmeron. Madrid, imp. de M. Hernandez; 1875. — Biblioteca de ciencias morales y politicas. *Medula del sistema de Krause o cuadro de las categorias*, segun este autor, comentado por G. Tiberghien, version castellana de M. L. Madrid impr. de A. Querol, 1874. — *La enseñanza obligatoria*, vers. castell. precedida de unas notas biograficas del autor, por Herm. Giner, catedratico por oposicion en el instituto de Osuna. Madrid, libr. de Anllo y Rodriguez; 1874. — *Estudios sobre filosofía*: Mision de la filosofia, il positivismo y il metodo de observacion. La teologia y el origen del lenguaje; trad. de A. Garcia Moreno. Madrid. — La segunda parte del tomo ha sido ya trad por el Sr. Giner y public. por el edit Anllo; 1874. — *Los mandamientos de la humanidad* o la vida moral bajo forma de catecismo popular, trad. por Salvador Sanpere y Miquel. Barceloua, establ. tipogr. de Ramirez; 1875. — *Los mandamientos de la humanidad* o la vid moral

Je m'arrête là dans une recherche qui peut être continuée et qui mérite de l'être; il me suffit d'avoir constaté des faits tout à l'honneur du pays. Puissiez-vous partager le plaisir que j'ai pris à rendre justice à des absents et à affirmer d'une manière nouvelle, par l'organe d'éminents écrivains étrangers, la vitalité, la valeur des lettres nationales.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Une apologie d'Aristote; note par M. Alph. Le Roy,
membre de l'Académie.

On s'occupa beaucoup de philosophie au Collège des jésuites anglais, fondé à Liège (montagne Sainte-Walburge) en 1614, deuxième année du règne de Ferdinand de Bavière. Si l'on songe un jour à écrire l'histoire du Cartésianisme en Belgique, il vaudra la peine de s'enquérir des efforts suprêmes que tentèrent, pour résister à toutes les séductions et repousser tous les assauts, les ardents disputeurs assiégés dans cette place forte de la scolastique. C'est

en forma de catecismo, trad. por Alejo García Moreno, doctor en filosofía; Madrid; 1875. — *Introducción a la filosofía y preparación a la metafísica*. Estudio analítico sobre los objetos fundamentales de la ciencia. Vertida al español por D. Vicente Piño y Vilanova, preced. de un prólogo de D. Facundo de los Ríos y Portilla, doctor en filos. y let. Madrid, impr. de la Revista de Legislación; 1875. — *Ensayo teórico et histórico sobre la generación de los conocimientos humanos*, trad. de A. García Mereno, con un prólogo de N. Salmeron y Alonzo, y U. Gonzalez Serrano, 4 vol. Madrid; 1875.

tout au plus si quelque souvenir de ces querelles s'est conservé : on sait encore , par exemple , que Guillaume Ailworth, dit *Halcott*, fut compromis dans la ténébreuse affaire de la conspiration dénoncée à Londres par Titus Oates; mais qui connaît ses *Quæstiones metaphysicæ*? Ainsi de bien d'autres, oubliés à bon droit, il faut en convenir. Cependant tout ce qui peut contribuer à caractériser la physionomie d'une époque, d'une époque de transition surtout, mérite un instant d'attention, et les péripéties d'une bataille décisive sont toujours intéressantes, bien qu'on ne s'inquiète guère de tirer de leur obscurité les humbles soldats qui ont pourtant aidé, chacun pour sa part, à l'issue heureuse ou malheureuse du redoutable conflit.

Il m'est tombé sous la main un manuscrit in-4° de 1682, contenant un commentaire sur les huit livres de la *Physique* du Stagirite. Ce sont tout simplement les *Dictata* du P. Thomas Blundell, professeur de philosophie au couvent-collège dont je viens de parler. Nos bibliothèques publiques sont encombrées de cahiers de l'espèce : j'aurais laissé celui-ci dormir dans sa poussière, si le P. Blundell s'était contenté de rédiger une glose à l'exemple de la plupart de ses confrères. Mais il n'en est point ainsi : c'est la cosmologie de Descartes, c'est l'atomisme de Gassendi qui font pour ainsi dire tous les frais de son cours. J'ai eu l'occasion, dans mon étude sur *la philosophie au pays de Liège* (1), de relever le zèle chevaleresque qu'il déploie pour la plus grande gloire d'Aristote et la confusion des novateurs; je n'ai pas à y revenir ici. L'essentiel est de constater qu'au temps où il enseignait, la doctrine de l'École commençait

(1) Liège, 1860, in-8°. — Voir aussi la *Biographie nationale*, art. *Blundell*.

à être forcée dans ses derniers retranchements. On s'en aperçoit à chaque page. Il a l'air d'attaquer, et en réalité il ne fait que se défendre. Il ne rend pas les armes : à Waterloo, il se fût conduit exactement comme un homme de la vieille garde ; mais évidemment l'heure du péril est proche, et à certains traits il n'est point douteux que sa conscience ne le lui dissimule pas : je remarque entre autres qu'il compte plutôt qu'il ne pèse les arguments des adversaires de Descartes. Or quand on en est là, on est bien près d'une crise : l'édifice, faiblement étayé, craque déjà de toutes parts. Et de fait, jésuites et cartésiens finiront par se tendre la main : le temps n'est pas si éloigné où le P. Guénard, en pleine Académie française, prononcera pompeusement l'éloge de l'immortel auteur de la *Méthode*.

En attendant, les péripatéticiens aux abois chantent victoire dans leurs collèges, où personne ne vient les contredire. C'est une de ces explosions d'enthousiasme scolaire qui a donné lieu à la présente note. Il s'agit d'un petit poëme latin transcrit en tête des leçons du P. Blundell. L'auteur ne se fait point connaître ; au surplus, je ne saurais le blâmer d'être modeste. Il manie le vers latin avec une certaine facilité, mais ne sait ni varier les expressions, ni s'abstenir de mêler des termes de métaphysique à ses allégories, ce qui ne laisse pas que de les refroidir. — Que diable allez-vous donc faire dans cette galère ? me dirait Géronte. — Eh oui ! Mais si médiocre qu'elle soit, l'œuvre a son prix pour les curieux. D'abord, on y verra sur quelles questions on s'acharnait en ce bon temps : l'*horreur du vide*, la théorie cartésienne des taches ou des soleils encroûtés, etc. (1) ; ensuite, on trouvera sans doute

(1) *Princ. de philos.* (Descartes), III, 94 et 146.

assez piquante l'idée de faire attaquer Aristote par toute une légion d'*animaux-machines*, dont les menaces automatiques et les contorsions à ressort seraient terrifiantes pour tout autre que le *maître des savants* (1). Vainement grincent les rouages d'horloge, vainement roulent de gros yeux d'émail dans les orbites où l'art les a enchâssés : ils n'inspirent au sage magnanime qu'un sentiment d'admiration pour l'ingénieux mécanicien. Miracle ! Il laisse tomber un regard sur ces monstres, et ce seul regard les vivifie. Leur gratitude a un résultat imprévu : ils se tournent à l'instant contre leur auteur. Sans le « *Sistite* » d'Aristote, Descartes aurait été mis en pièces. Niaiseries pédantesques, soit ; il n'en est pas moins vrai que le législateur est pris ici par son côté faible. La négation de l'âme des bêtes a nui plus qu'on ne pense au crédit du père de la philosophie moderne ; en voyant s'abandonner à d'étranges hypothèses celui qui n'admettait d'autre criterium que l'évidence, on n'a pu s'empêcher de le trouver inconséquent. Ainsi s'explique l'épigramme où notre auteur inconnu oppose à son dogmatisme arbitraire la science positive d'Aristote. Illusion sans doute ! Mais les contemporains n'étaient pas en mesure de distinguer l'ivraie du bon grain ; aussi bien leurs défiances ne leur étaient pas uniquement suggérées par des raisons scientifiques. Ils étaient dominés par la crainte d'admettre des propositions dangereuses pour l'orthodoxie, du moins dans leurs conséquences éloignées. Depuis des siècles, Aristote jouissait dans les chaires de théologie de l'autorité d'un Père de l'Église : à tout prix,

(1) Dante, *Inf.*, IV. — Cf. ci-après, v. 44 et 46.

il s'agissait de protester de son infailibilité. — Mais je cède la parole à son apologiste (1).

ARISTOTELIS VICTORIA

*supra cæteros philosophos ,
sive quod nostra sit vera philosophia.*

Elegia.

- Jamdudum satiris depingere dicta sophorum
Bellerophonteo Phœbus ab axe jubet.
Tristia sed vatium trepidus dum fata recurro,
Mordaces timeo solvere pelle sales.
- 5 Hinc igitur satiræ nunc condio carmina melle ;
Non erit in toto carmine mica salis :
Democriti dulces imitabor carmina risus ;
Phœbus et in bifido diriget axe jocos.
- Salsa licet melius lacrymantis flumina fundam
10 Heracliti ! At fugiunt carmina nostra sales.
Incipiam risu, linguamque movebit Apollo,
Vel potius per me dicet Apollo jocos.
- Jamque subit mentem nitidissima turba sophorum,
Cujus Aristoteles sceptrâ suprema gerit ;
15 Vexeturque licet cornutis undique telis,
Immotus telis ecce superstes adest.
- Undique funestam minitatur turba ruinam ,
Inque Stagiritem lumina vana rotat.
Ecce ferox sese hinc in syrinate grat ;
20 Sic quondam petiit gens scelerata lovem.
Arma parant, præbet rudis Ignorantia scutum ;
Quis credat ? Livor tela ministrat iners ;

(1) Un imprimé énumérant 21 thèses à soutenir par Antoine Jaer, de Liège, en 1682, sous la présidence du P. Blondell, est collé à la fin du volume. Cet Antoine Jaer ne serait-il pas l'auteur de notre poème ?

- Tumque Stagiræum repetitis ictibus omnes
 Alternisque petunt; omnia Marte sonant.
 25 Advolat en primò cervix vacuata cerebro,
 Pro ejus telis saccus inanis erat;
 Atque Stagiritis tetigit dùm corpora, sacco
 Et vacuo, et vacuis impetit ille modis:
 Tum saccos aperit vacui ut terrore repletus
 30 Protinùs in saccos inferat ille pedes;
 Hunc ut fortè infiniti submergat abysson,
 Aut etiam miserum per loca ficta locet.
 O fraudem insaccare hominam nolensque libensque!
 Non capient tali calliditate sophum;
 35 Namque Stagiritis vacuum penetrando per instans,
 Et confestim cerebro fregit inane caput.
 Alter successit; verùm hunc sequebatur in armis
 Sæva caterva lupùm, sæva caterva canum,
 Quorum dùm rotulas non credenda arte moveret,
 40 Inferrentque jussam morsibus, ore, necem.
 Ast ubi Aristoteles tam pulebra automata vidit,
 Illorum voluit tunc animare rotas;
 Has quoque, quis credat? divo spiramine perfans,
 Sentire, et vitâ vivere posse dedit;
 45 Tumque vel in proprium verterunt arma magistrum,
 Noscentes regis munera tanta sophum.
 Sistite, tùm dixit: nam sævo hunc ore necassent;
 Et raptim celerem corripuere fugam.
 Tùm nigris cinctus maculis circum agmine longo,
 50 Esse negativis venit in arma ferox.
 Has dederat maculas ignarùm Inscitia mater,
 Ut posset luces obtenebrare sophi.
 Ille suam pariter lucem ad certamina ducens,
 In nigris maculis clara videre dedit;
 55 Fictas esse videre dedit, nec habere reale
 Esse, sed effictum, quale Chimera tenet.
 Postea terrifico monstrum quidam agmine cinctus,
 Horrendis cecinit praelia sæva tubis;
 Tumque chimereus vulpanser, Petroque Paulus,
 60 Tumque hyrocervus, tùm leocapra ferox,
 Nigralbusque, agnoque lupo, tùm glirique felis,
 Horridiorque horum fœda Chimera parens

- Irrumpunt, passu celeres avidique corrosis,
 Crudeli impugnant assævitæ sophum.
- 65 Ille replicato fortis dùm verbere vellet
 Tàm detestandas annihilare feras,
 Esse umbras sensit, sensit molimine casso
 Aereas victor sese agitare plagas,
 Veceque festinâ rideus informia monstra,
- 70 Captarunt celerem captâ pudore fugam,
 Intraruntque sui caput, undè egressa, magistri
 Nativas sedes atque paterna loca.
 Hic verò, propriæ stupefactus imagine prolis,
 Corripuit celeres in sua fata fugas,
- 75 Et per incultos demens currendo, per agros,
 In picca horrendæ corruiit antra specûs,
 Ex quâ non potuit miseræ expandere proles,
 Ex quâ non potuit solvere fraude patrem.
 Conspirant omnes; horrendo hic flamine puneta
- 80 Inflat, et adversis motibus ille premit;
 Hic sepelire atomum magnis conatur acervis,
 Et muscæ pennis illaqueare cupit;
 Ille rotat terram, solisque incautus equorum
 Frena tenet, fixas currus et ille rotas;
- 85 Quisque suum vibrat jaculum, Martemque fatigat.
 Quisque suum, atque studet sternere cædæ sophum
 Ille, velut pelagi rupes immota resistens,
 Tela retorquendo vulnera certa dabat.
 Missile quodcumque, et telum quodcumque vibrabat,
- 90 Tot dabat ille ictus, tot dabat ille neces.
 Sanguineâ tandem victor permansit arenâ,
 Et quem victorem nunc mea Musa canit;
 Vestraque, depono, conjungite vota, sodales,
 Cantate invicti tanta trophea sophi!
- 95 At pugnæ ignarus meritum cantare triumphum
 Quis queat? Et tanti gesta referre viri?
 Discite nunc igitur: narrabit gesta libellus
 Quem nunc præ vestrâ cernitis ille manu.
 Herois et dicet quæ sit sapientia nostri,
- 100 Quæ fuerit virtus, quæ fueritve vigor.
 Illius edocti tùm gesta et dicta canoris
 Dicemus læti carmina nostra lyris,

Felices geminâque viâ, et tum voce canemus :

Dieta sophi ! Tum dein : nos scire dieta sophi !

Aristotelis cum Carthesio (sic) comparatiô.

Epigramma.

Dieta Stagiritis Carthesius ille reformat ,

Et præjudicium semovet ille suum.

Sed paucis dicam cur sit contrarius ipsi :

Hic censendo docens, ille sciendo docet.

Siger de Brabant, par M. Ch. Potvin, correspondant
de l'Académie.

L'histoire littéraire du moyen âge conserve bien des points douteux, qu'on obscurcit quelquefois en voulant les résoudre avant l'heure. De ce nombre est celui dont je viens vous exposer les difficultés, en vous proposant un moyen de leur préparer une solution qui ne soit plus prématurée.

C'est en plein paradis que nous avons à nous transporter d'abord. Lorsque, dans la *Divine Comédie*, Béatrix, qui en devient subitement plus belle, introduit Dante dans le soleil de la philosophie, cette quatrième famille du Père céleste : *la quarta famiglia dell' alto Padre*, le poète, dont le style s'embellit à son tour, voit des clartés triomphantes, joyaux rares, astres ardents : *fulgor vincenti, goije care, ardenti soli*, se former en couronne autour d'elle et tourner trois fois en chantant, puis faire halte comme des femmes qui, au milieu d'un quadrille, s'arrêtent

sans cesser de danser et en attendant la ritournelle. Alors, une de ces lumières lui adresse la parole : saint Thomas d'Aquin lui apprend « de quelles plantes s'enfleurt cette guirlande » qui entoure sa dame, et il nomme parmi ces astres : d'abord son frère et maître Albert le Grand, puis Gratien de Chiusi et Pierre Lombard, Salomon et saint Denis l'aréopagite, Paul Orose et Boèce, saint Isidore et Richard de Saint-Victor, « qui fut plus qu'un homme. » Enfin, « celle-ci, dit-il, dont l'aspect te fait reporter tes regards vers moi, est la lumière d'un esprit qui, plongé dans de graves pensées, trouva que la mort tardait à venir : c'est l'âme bienheureuse (*la luce eterna*) de Siger qui, professant dans la rue du Fouarre, mit en syllogismes de ces vérités qui soulèvent l'envie. »

Questi, onde a me ritorna il tuo riguardo,
 E il lume d'uno spirto, che 'n pensieri
 Gravi, a morire gli parve venir tardo.
 Essa è la luce eterna di Sigieri
 Che leggendo nel vico degli Strami,
 Sillogizo invidiosi veri.

(*Le Paradis*, ch. X, v. 156 et suiv.)

De quel Siger parle ici le poète ? La plupart des éditeurs et commentateurs ne se prononcent pas ou se répètent les uns les autres. De ceux qui veulent en savoir davantage, les uns font de Siger un païen et renouvellent sous son nom la légende du vagabond Sezer (1), qui conserve des relations avec un de ses complices mort, lequel lui apprend qu'il est damné et lui fait apprécier les tortures de l'enfer ; d'autres, comme de nombreux traducteurs français

(1) *Hist. litt. de France*, t. XXV, p. 631.

modernes, le nomment Séguier (1) et en font un professeur de théologie (2).

Les meilleurs éditeurs cependant avaient adopté une tradition qui remonte au fils même du poëte et qui nomme Siger de Brabant, et ce point serait resté acquis, si l'un des ouvrages qui font le plus d'autorité en ces matières, l'*Histoire littéraire de France*, n'était venu tout remettre en question, en prétendant ne faire qu'un seul personnage de Siger de Brabant et de Siger de Courtrai (3).

Cette restitution du philosophe a fait grand bruit; on a beaucoup admiré le travail, loué l'auteur, et aussitôt l'idée a été admise. Depuis ce temps, les éditeurs et commentateurs se succèdent en renvoyant à l'*Histoire littéraire de France* et en répétant la parole du maître, depuis le roi Jean de Saxe, dans sa traduction en vers allemands signée Philalethès, jusqu'à M. Mesnard, dans sa traduction en prose française, jusqu'à M. Léopold Delisle dans le catalogue de la bibliothèque nationale de France, où se trouvent les manuscrits des deux Siger (4).

Cette thèse cependant n'est que captieuse, sa conclusion m'a toujours semblé impossible, et j'ai été heureux de voir mes doutes partagés par un de nos historiens, dont le coup d'œil est sûr : « Siger de Brabant, dit M. Alphonse Wauters, que le Dante a chanté et qu'il ne faut pas confondre avec l'homonyme dont nous venons de parler (Siger de Courtrai) (5). »

(1) Grangier, Briseux, Fiorentino, Artaud, etc.

(2) Fiorentino, trad. nouvelle. Paris, 1840.

(3) *Hist. litt. de France*, t. XXI, pp. 96 et suiv.

(4) Catalogue (manuscrit) des MS. du fonds latin, article *Sigerus*.

(5) *Suite à ma notice sur Henri III*, p. 85.

Je crois ces deux assertions justes, mais pour les faire admettre, il faudra sans doute plus de soin qu'il n'en a fallu à l'*Histoire littéraire de France* pour donner créance à une erreur.

Une première chose est hors de doute : le Siger que Dante met dans la gloire céleste en compagnie du *Docteur universel*, de l'*Ange de l'école*, du *Maître des Sentences*, du roi Salomon et de plusieurs saints, professa la philosophie, rue du Fouarre : *nel vico degli Strami*, près de la place Maubert, dans la maison de Sorbonne, à Paris.

Mais depuis que M. Victor Le Clerc a voulu le rendre à la gloire mondaine, on ne peut plus chercher à quel philosophe il faut attribuer l'honneur de l'apothéose, sans le disputer à un compétiteur d'invention moderne.

Le premier argument de M. Le Clerc ne mérite guère qu'il s'y appuie ; il dit que « la dénomination géographique du Brabant s'étendait alors plus loin qu'aujourd'hui », et il rappelle que « en notre temps encore ce nom de brabançons a été souvent appliqué aux divers peuples de la Belgique ». Il oublie qu'on l'a fait lorsque le bruit de la révolution brabançonne attira particulièrement l'attention sur cette province, mais il aurait pu rappeler aussi Walter Scott faisant parler le flamand à Liège, M. Théophile Gauthier trouvant à Quiévrain, longtemps après 1850, les armes des Pays-Bas, et ce critique allemand, M. Grimm, qui, dans un feuilleton-conférence où il prodigue sur un de nos grands artistes des erreurs blessantes, semble les consacrer toutes en faisant de Dinant une ville flamande.

Mais il ne peut être question ici ni d'extensions de signification permises au langage vulgaire, ni d'anachronismes tolérables dans les romans, ni de ces erreurs qui semblent

inséparables des grands aperçus de la haute critique. Les noms bien distincts des deux philosophes se rencontrent dans plusieurs manuscrits de leur temps, dans les titres ou les *explicit* de leurs œuvres, écrits sinon par eux, au moins par leurs élèves dans des « cahiers de classe. » Est-il vraisemblable qu'un philosophe, nommé dans cinq œuvres, par lui ou par ses copistes : Siger de Brabant, soit devenu dans trois autres Siger de Courtrai, ou bien qu'un savant, né en pleine Flandre, après s'être nommé dans trois de ses œuvres du nom de sa ville natale, ait pu faire ou admettre une variante à son nom sur d'autres ouvrages, et, pour se déguiser, pour se doubler ainsi, faire une faute de géographie et placer en Brabant la ville de Courtrai?

M. Victor Le Clerc le suppose à tort, et la seconde preuve qu'il en donne n'a pu paraître concluante qu'aux écrivains qui n'ont pas songé à recourir aux textes sur lesquels elle s'appuie.

Ces textes extraits des *Scriptores ordinum prædicatorum* d'Échard et Quétif, rapportent deux faits distincts.

Le premier : En 1277, un inspecteur général de la foi pour la province de France, le dominicain Simon Duval, étant à Saint-Quentin, ordonna de citer Siger de Brabant et Berner de Nivelles, tous deux chanoines de Saint-Martin à Liège, comme suspects d'hérésie.

Nous sommes partis du paradis, nous voici bien près de l'enfer.

Le second : Siger de Courtrai et Berner de Nivelles ont légué à la Sorbonne plusieurs manuscrits.

Échard semble confondre les deux faits. Après avoir rapporté la citation de l'inquisiteur, il ajoute :

« Sigerus de Brabantia et Bernerus de Nivella erant
 » S. T. (sancti Thomæ) magistri et socii Sorbonici en
 » ætate, scriptis etiam clari, qui in suspicionem erroris
 » venerant, quam tamen purgarint, cum in communione
 » ecclesiæ obierint, multosque codices Sorbonæ legarint,
 » inter alios *Sigerus* primam partem *Summæ S^{ti} Thomæ*
 » primam secundæ, *Quodlibeta* et *Questiones disputatas*
 » de *Potentia Dei*; Bernerus primam secundæ et secundam
 » secundæ. » (T. I, p. 595.)

M. Le Clerc ne s'en tient pas là, il fait la confusion complète; voici ce qu'il conclut de ce texte :

« Le père Échard, qui rappelle les legs immédiatement
 » après la sentence de comparution décernée par l'Inqui-
 » siteur contre Siger de Brabant, comme une preuve que
 » celui-ci n'était pas mort excommunié, reconnaît donc,
 » ainsi que nous, le même personnage dans Siger de
 » Courtrai et Siger de Brabant. » (*Hist. litt. de France*,
 t. XXI, p. 111.)

M. Le Clerc raisonne comme si Échard, parlant du legs, avait nommé le donateur : Siger de Courtrai. Il n'en est rien; en répétant le nom de Siger, il omet son lieu d'origine et dit simplement : *Sigerus*. Siger de Brabant n'a-t-il donc pas pu léguer aussi des manuscrits à la maison de Sorbonne? Aucune trace n'en reste, il est vrai; après cinq siècles, il n'y a rien là qui soit étonnant. Mais, si l'on recourt aux premières mentions de ces legs, on trouve à la fois la distinction expresse des deux personnages et la confusion du père Échard qui a égaré M. Le Clerc.

Échard, dans sa monographie de saint Thomas, cite pour chacune de ses œuvres les divers manuscrits connus; il a déjà nommé deux fois comme légataire Siger de Cour-

trai; arrivé à la seconde partie de la *Somme* du docteur angélique, il s'exprime ainsi :

« Primæ secundæ sunt octo codices, quorum tres
 » potissimum notandi : primus, n° 121, ex legato *Sigeri*
 » de *Cortraco*, decani ecclesie *B. Mariæ Curtracensis*,
 » qui e primis Roberti de Sorbona sociis fuit, ex actis
 » gymnasii, sanctumque doctorem vidit. Alter, n° 150, ex
 » legato Berneri de Nivellis, canonici sancti Martini leo-
 » diensis, qui cum *Sigero de Brabantia*, concanonico suo,
 » *Leodium jam se receperat, mense novembri 1277*, ut
 » constat ex actis F. Simonis de Valle. » (T. I, p. 295.)

Les deux Siger sont ici bien distincts : l'un est doyen de l'église de Sainte-Marie à Courtrai, l'autre est chanoine de Saint-Martin à Liège. Par quel artifice parviendrait-on à en faire un seul personnage ?

Siger de Brabant n'est pas nommé ici comme donateur d'un manuscrit, mais comme le collègue de Berner de Nivelles, dont il a partagé les honneurs du canonicat de Liège et les dangers de l'accusation d'hérésie. Les deux donations, de Siger de Courtrai et de Berner de Nivelles, n'ont d'autre rapport que de contenir des œuvres de saint Thomas; elles ont dû être faites séparément, à la mort de chaque donateur et à des dates non indiquées.

Dans la seconde mention, au contraire, la première que j'ai reproduite, Échard rappelle les legs du doyen flamand et il les attribue au philosophe brabançon. Ce sont : la première partie et le premier livre de la seconde partie de la *Somme*, les *Quolibets* et les *Questions sur la puissance de Dieu*. En remontant au chapitre où Échard s'occupe de ces divers ouvrages, M. V. Le Clerc aurait trouvé ces legs, dont l'ensemble est placé à la fin sous le nom de Siger de

Brabant, attribués l'un après l'autre à Siger de Courtrai (1). Il eût trouvé là, sans doute, un argument de plus en faveur de sa thèse. Je ne puis y voir, au contraire, qu'une preuve de l'erreur du père Échard.

La confusion porte aussi sur l'époque de la vie du docteur flamand ; Échard en fait le contemporain de saint Thomas, et il le dit célèbre dans l'année de la persécution de l'homonyme avec lequel il le confond encore sur ce point : *anno 1277 clari*.

M. Léopold Delisle a déjà relevé cette erreur.

« Les auteurs de l'*Histoire littéraire de France*, dit-il, ont rapporté ce legs à l'année 1277. Ce que nous savons de la vie de Berner de Nivelles prouve qu'il doit être plus récent. En 1277, il fut accusé d'hérésie... En 1285, il fut un des exécuteurs testamentaires de *Magister B, de Senefia, canonicus ecclesie Beatæ Mariæ Tongrensis, leodiensis dyocesis*. » (*Le cabinet des manusc.*, etc., t. II, p. 144.)

Puis, M. Delisle cite une lettre de Berner datée de 1502.

M. Wanters en a cru l'*Histoire littéraire de France*, et il fixe aussi le legs de Berner de Nivelles à 1277, malgré la remarque de M. Delisle.

Pour Siger de Courtrai, les dates sont plus éloignées ; elles séparent invinciblement les deux donations et rendent impossible la confusion des deux homonymes. C'est encore M. Léopold Delisle qui nous en fournit les preuves.

(1) *Questiones de potentia Dei*, etc., n° 26, ex legato Sigeri de Cortraco decani cortracensis et socii Sorbon. qui ex actis ejus gymnasii atate sancti Thomæ florebat. (*Ibid.*, t. I, p. 288.)

N° 5005, ex legato Sigeri de Cortraco, supra laudati, *anno 1277 clari*, in quo est prima pars *Summæ S. D.*, et ad calcem, *Quotlibeta S. D.* (*Ibid.*, t. I, p. 290.)

« Siger de Courtrai, dit-il, était procureur de la maison
 » de Sorbonne en 1515 (1). Il n'est donc pas probable
 » qu'il ait été, comme le croyaient Quétif et Échard, l'un
 » des compagnons de Robert de Sorbon et contemporain
 » de saint Thomas d'Aquin. » (*Ib.*, t. II, p. 174.)

C'est Siger de Brabant qui vécut alors.

Enfin, M. Léopold Delisle donne la date de la mort et du legs de Siger de Courtrai, qui n'a pas cessé d'être doyen de Sainte-Marie à Courtrai :

« Anno domini MCCCXLI(2), venerunt ad socios domûs
 » de Sorbona octo volumina sancti Thomæ ex legato
 » magistri SIGERI DE CORTRACO, decani ecclesiæ beatæ
 » Mariæ Cortracensis et condam socii hujus domi. Et
 » ordinatum fuit per deputatos quod pro anima ejus fieret
 » anniversarium. » (*MS. latins*, n° 16574, fol. 52 v°, cité par M. Delisle, *Ibid.*, t. II, p. 174.)

Robert de Sorbon est mort en 1274. Peut-on nommer son contemporain un personnage mort en 1541 ?

Cette date ne peut s'appliquer à Siger de Brabant. Il était déjà bien difficile qu'il eût pris tour à tour deux faces différentes et alterné deux noms, tantôt de Courtrai, tantôt de Brabant; il était peu croyable qu'il eût pu être à la fois doyen de l'église de Courtrai et chanoine de Saint-Martin à Liège, sans qu'aucune mention ne lui attribuât ce cumul ou cette ubiquité; mais il semble bien plus impossible qu'un docteur, déjà célèbre et cité pour hérésie en 1277, ne soit mort que 64 ans après. A quel âge donc ce chanoine

(1) Acte inséré dans le cartulaire de la Sorbonne, fol. 148 v° (note de M. Delisle) Ce cartulaire porte le n° du fonds latin 16069.

(2) Si l'on recourt au manuscrit, on trouve en marge le jour de la mort: 30 mai 1541.

aurait-il tenu une chaire de philosophie, à Paris, avec tant d'autorité?

Insistera-t-on contre l'évidence, et dira-t-on qu'il a pu être nonagénaire, puisque, selon Dante, la mort lui parut tardive? Mais comment le poète l'aurait-il su, lui qui mourut vingt ans avant 1541, et comment aurait-il pu, en le mettant en paradis vingt-cinq ans avant sa mort, prévoir cette longévité?

Ce texte me semble décisif.

Jusqu'à présent c'est M. Léopold Delisle qui nous a fourni nos preuves, ce qui ne l'a pas empêché d'admettre dans le catalogue officiel la confusion de M. Victor Le Clerc. Si l'on recourt aux manuscrits consultés par les deux savants, on trouve une preuve nouvelle qui aurait pu faire hésiter le collaborateur de l'*Histoire littéraire de France*.

Le manuscrit de la Sorbonne qui porte aujourd'hui le n° 16222 du fonds latin, contient deux traités de Siger de Courtrai et un de Siger de Brabant. La table distingue nettement les deux auteurs.

Cette table est du XIV^e siècle; elle doit avoir été faite au moment où le manuscrit est entré dans la bibliothèque de la Sorbonne. En voici les extraits relatifs aux deux auteurs :

In hoc libro continentur ista per ordinem :

I^o. Summa Modorum significandi *magistri Sygeri de Cortraco*, quondam socii in collegio de Sorbona.

III^o. Summa tocius Logices *magistri Sygeri de Cortraco* PREDICTI, etc.

XI^o. Quedam determinatio *Sygeri MAGNI, de Brabancia, de Eternitate mundi, si qua sit.*

(Fol. 92, parchemin, collé sur la couverture.)

Quand l'auteur de la table, contemporain du second des philosophes, parle une seconde fois de Siger de Courtrai, il a soin, d'après un usage constant de l'époque (1), de noter qu'il l'a déjà nommé : *Sygeri de Cortraco*, PREDICTI. Lorsqu'il le nomme une troisième fois, s'il fallait en croire M. Le Clerc, il fait tout le contraire : non-seulement il ne rappelle pas qu'il l'a cité plus haut, mais il ajoute au nom de Siger une qualification honorifique, comme pour le distinguer du précédent mieux encore que par son lieu de naissance. Après avoir négligé de dire : PREDICTI *Sygeri*, il ne se contente pas de désigner cet auteur nouveau par son nom : *Sygeri de Brabancia*, il le distingue encore en l'appelant GRAND : *Sygeri MAGNI, de Brabancia*. Nous retrouverons plus loin, en tête d'une de ses œuvres, ce nom de grand donné à Siger de Brabant.

Si le bibliothécaire de la Sorbonne qui a écrit cette table avait voulu réfuter d'avance l'erreur de M. Victor Le Clerc, il n'aurait pu trouver un meilleur moyen.

Un trait qui n'a pas été assez remarqué nous donne la solution du procès d'hérésie des deux philosophes, et il est étonnant qu'après l'avoir rapporté, Échard ait jugé nécessaire d'arguer de ces legs pour supposer qu'ils firent leur paix avec l'Inquisition. Le premier texte dit qu'il résulte des actes de l'inquisiteur Simon Duval que les deux chanoines de Saint-Martin rentrèrent à Liège au mois de novembre 1277 : « Berneri... qui cum Sigero de » *Brabantia, concanonico suo, Leodium jam se rece-*

(1) La table du manuscrit, fonds latin 16153, suit le même usage relativement à Siger de Brabant; IV^o *Questiones naturales ordinate a magistro Sigero de Brabancia...* V^o *Questiones logicales, EJUSDEM doctoris.*

» perat, mense novembri 1277, ut constat ex actis F. Simonis de Valle. »

Le diocèse de Liège ne faisait pas partie de la province de France à laquelle se bornaient les pouvoirs de Simon Duval. Les deux chanoines, en rentrant dans leur ville épiscopale et impériale, qui, depuis Sigebert de Gembloux, avait toujours montré tant d'indépendance vis-à-vis de la papauté, échappèrent aux poursuites par une exception d'incompétence. Liège couvrait leur orthodoxie.

Siger de Courtrai étant écarté, ce fait d'inquisition est un de ceux qui militent en faveur de Siger de Brabant. Dante, qui se prononce en toute occasion en faveur de l'indépendance de l'esprit, ne pouvait mieux rappeler cette persécution qu'en caractérisant en un vers ce philosophe qui enseignait des vérités suspectes, « qu'on a voulu » noircir, » dit un traducteur en vers (1) : *invidiosi veri*.

Cela ne suffirait guère à établir la certitude, car nous sommes dans un siècle d'accusations d'hérésie, et des sept ou huit Siger dont M. Le Clerc fait mention : Siger de Gand, de Lille, de Meerbeek, de Picardie, etc., etc., plus d'un a pu, dans cet âge d'or des inquisiteurs, risquer le bûcher et mériter aux yeux du Dante d'être placé dans le soleil de la vérité.

D'autres textes, rapportés par M. Le Clerc et confirmés depuis, sont en faveur du philosophe brabançon.

C'est d'abord le commentaire de Benvenuto d'Imola, de 1515, qui l'appelle *Sigieri di Bramante*, mais dont une version latine rétablit le nom exact : *de Brabantia* (2). Le commentateur est d'accord avec le fils même du Dante,

(1) L. Ratisbonne.

(2) *Hist. litt. de France*, t. XXI.

Pietro Alighieri di Dante, qui dit de même: *Sigerius, maguus philosophus fuit et theologus, natione de Brabantia* (1).

C'est ensuite un projet de croisade, du XIV^e siècle, dont l'auteur, anonyme pour M. Le Clerc, conseille de généraliser l'étude des *Questions naturelles* des frères Thomas et Siger et rappelle que la politique d'Aristote lui fut enseignée à Paris par un excellent docteur en philosophie: *Magister Sigerus de Brabantia* (2). M. Ernest Renan a rendu ce traité: *De Recuperatione terræ sanctæ*, au légiste Pierre Dubois (3).

Je vous ai prévenus cependant que la tradition, si haut qu'elle remonte, laisserait la question en litige: on pourrait la résoudre victorieusement sans doute en étudiant les œuvres de Siger et des philosophes contemporains. Ce ne sont pas les manuscrits qui manquent. M. Wanters vous a énuméré, d'après M. Léopold Delisle, la participation des Belges de cette époque à la bibliothèque de la Sorbonne. Ce qui en reste à la Bibliothèque nationale de Paris est considérable, et ces œuvres ne sont pas sans intérêt pour l'histoire de la pensée.

Les traités de Siger de Courtrai se bornent à trois dans les manuscrits de la Sorbonne. En voici les titres:

I. *Summa Modorum significandi, magistri Syggueri de Cortraco*. (Fonds latin, n^o 16222, fol. 2.) Titre d'une autre main que le texte.

II. *Fallacie*. (*Ibid.*, fol. 20-22.) Le titre manque en tête;

(1) Édition de Baldessare Lombardi, t. III, p. 260.

(2) *Hist. litt. de France*, t. XXI, et Bongars: *Gesta Dei per Francos*, t. II, p. 316.

(3) *Hist. litt. de France*, t. XXVI, pp. 473 et suivantes.

on lit à la fin : *Expliciunt Fallatie, a magistro Sigero de Cortraco compilate.*

III. *Ars priorum, condita a magistro Segere de Colteraco.* (Fonds latin, n° 16130, fol. 65-72). Texte de l'explicit.

Les ouvrages de Siger de Brabant sont contenus en trois manuscrits. En voici les titres :

I. *Impossibilia, Sygeri de Brabancia.* (Fonds latin, n° 16297. XIII^e siècle. Fol. 106.)

Ce traité n'a dans le texte ni *incipit* ni *explicit*. J'ai emprunté ce titre à la table du volume, écrite au XIV^e siècle.

II. *Quedam determinatio, Sygeri Magni de Brabancia, de Eternitate mundi, si qua sit.* (Fonds latin, n° 16222. XIV^e siècle. Fol. 74-76, sans *incipit* ni *explicit*.) Ce titre est emprunté à la table du XIV^e siècle.

L'inventaire imprimé des manuscrits de la Sorbonne par M. Léopold Delisle désigne ce traité par ces seuls mots : SIGERUS, *de Eternitate mundi*, fol. 74.

III. *Incipiunt Questiones naturales, a magistro Sygero de Brabancia.* (MS. fonds latin, n° 16155, fol. 55 v°, sans *explicit*.)

Quoique cet *incipit* soit écrit en lettres rouges, ce traité n'a été renseigné ni dans l'inventaire imprimé, ni dans le catalogue manuscrit, à l'article *Sigerus*, ni par M. Victor Le Clerc. La table du XIV^e siècle omet aussi l'un des traités, mais c'est celui qui suit.

IV. *Incipiunt Questiones de Anima intellectiva, ordinate a magistro Sygero de Branbancia.* (*Ibid*, fol. 57 v°.)

Expliciunt Questiones de Anima intellectiva, ordinate a magistro Sigero de Branbancia. (*Ibid*, fol. 58 v°.)

V. *Incipiunt Questiones logicales, ordinate a magistro Sigero de Brabancia.* (*Ibid*, fol. 58 v°, sans *explicit*.)

Les *Impossibilia*, dont le manuscrit eut l'honneur d'être noté comme d'utilité générale dans l'école : *Cathenabatur ad communem sociorum utilitatem*, exposent et réfutent toutes les négations de l'athéisme. Du premier mot, l'auteur attire vivement l'attention sur des discussions qui cessent bientôt d'être aussi claires :

« Un sophiste, ayant réuni les savants de Paris, dit-il, » leur proposa de prouver et soutenir plusieurs impossibilités dont la première était celle-ci : Il n'y a point de » Dieu.

» Convocatis sapientibus studii parisiensis, proposuit » sophista quidam impossibilia multa probare et defendere, quorum primum fuit: Deum non esse. » (MS. latin, n° 16297, fol. 106.)

Le livre sur l'*Éternité* du monde, *si qua sit*, semble rentrer dans ces thèses hardies où le doute méthodique est mis en pratique plusieurs siècles avant Descartes.

Un autre livre traite les questions qui se rapportent à l'âme : *Questiones de Anima intellectiva, ordonate a magistro Sigero de Brabantia*. Après avoir réfuté le pyrrhonisme, Siger affirme le spiritualisme.

Il pose encore son sujet d'une manière vive :

« L'âme étant la faculté de connaître toute chose, il est » honteux qu'elle-même s'ignore.

» *Cum anima sit aliorum cognoscitiva, turpe est ut » se ipsam ignoret.* » (MS. latins, n° 16153, fol. 54, 4^e colonne.)

Mais cette étude n'est pas aussi facile qu'elle pourrait le paraître, car les œuvres sont inédites, les textes obscurs et les manuscrits fort peu lisibles.

Rien ne prouve mieux cette difficulté que les quelques lignes citées par l'*Histoire littéraire de France*. M. V. Le

Clerc semble avoir reculé devant cette écriture énigmatique. La dernière ligne que je viens de citer n'est pas conforme au texte qu'il a publié : au lieu de *cognoscitiva* il a lu *conscientia*, ce qui s'accorde moins avec le verbe *ignoret* qui suit ; ce qui, d'ailleurs, n'est pas dans le manuscrit. Dans la première thèse des *Impossibilia : hoc primum impossibile*, — *impossible* devient *improbabile* pour l'auteur de l'*Histoire littéraire de France*. Plus loin, signalant la thèse qui renouvelle le pyrrhonisme et où le sophiste prétend réduire toutes choses à des « simulacra et sicut sompnia, *ita quod non simus certi de existencia alicujus rei* », M. Le Clerc, ne citant que ces mots, ne peut déchiffrer le *ita quod*, il y substitue un *in quibus*, bien difficile à admettre. Enfin, quand le sophiste nie la responsabilité morale des hommes, réfute l'idée de Providence et soutient qu'aucune action ne doit être défendue, ni *aucun homme puni (vel aliquis ex eo puniri)*, le savant français fait faire deux fois à Siger un pléonasme en changeant la qualification de providence prudente : *prudentis provisoris, prudentem provisorum*, en providence prévoyante : *providentis provisoris, providentem provisorum*, puis au lieu de : *VEL ALIQUIS ex eo puniri*, il lit : *ET ANIMAS ex eo puniri*, — tant ce cahier de classe du XIII^e siècle est chargé d'abréviations inextricables !

Je vous présenterai, à la suite de cette notice, quelques pages des *Impossibilia* et du *Traité sur l'âme*. Elles vous permettront d'apprécier l'esprit et le style de l'auteur. Mais je ne répondrai de l'exactitude du texte qu'après en avoir fait collationner les épreuves par un paléographe habile.

Ces difficultés m'ont suggéré l'idée de vous soumettre une innovation, qui n'aurait rien de bien révolutionnaire,

car elle rentrerait dans les traditions des Bénédictins et des Bollandistes.

Avant de publier l'histoire de Bourgogne ou de Picardie, ou des *Acta Sanctorum*, les Dom Plancher, les Dom Grenier, les Bollandistes, réunirent de nombreuses copies, se formèrent des recueils considérables de manuscrits ou d'ouvrages transcrits lisiblement d'après les originaux. Ce n'est que lorsqu'ils eurent sous la main, devant les yeux, un ensemble de documents concernant une époque, un pays, un personnage ou un fait, qu'ils firent choix des textes à publier et entreprirent des monographies.

L'Académie ne pourrait-elle pas agir de même, sinon pour tous nos écrivains du moyen-âge, au moins pour les deux Siger? Qu'on ait dû commencer autrement dans notre époque, je le reconnais : il fallait tout d'abord prendre une part active à la renaissance des études historiques, marquer la trace du pays et de l'Académie dans le défrichement de cette forêt littéraire, vierge alors; en même temps, l'on fournissait des textes à la science naissante du vieux langage. Aujourd'hui, que de larges routes découpent la forêt, que la science est faite, qu'on exige partout des explorations systématiques et des éditions critiques, le moment de s'aventurer doit être passé et il serait imprudent d'entreprendre une reconstitution historique sans en avoir réuni, apprécié, trié les matériaux.

Si la longue étude de M. Léopold Delisle sur les manuscrits de Paris avait paru avant la notice de M. Victor Le Clerc, ou si ce dernier savant avait pu lire couramment, en de bonnes copies, les œuvres des deux Siger et de leurs contemporains, on peut être assuré qu'en cherchant les traces du philosophe que Dante place dans le paradis, il n'aurait pas fait fausse route dans la science. Il ne le

pourrait ni ne le ferait aujourd'hui, et s'égarer après lui sur cette question ne serait plus tolérable.

Comment cependant connaître ces écrivains, philosophes, savants, prédicateurs, comment les restituer à la science, s'il faut en chercher les manuscrits dans tous les dépôts et pâlir sur des textes indéchiffrables? Quelle liberté de critique, quelle sûreté de science peut-on conserver dans un travail dont les difficultés paléographiques absorbent toute l'attention et rebutteraient les plus patients? Ne serait-ce pas ici le lieu d'appliquer la division du travail?

Si la bibliothèque de Bourgogne avait possédé l'ensemble des chansons de gestes sur les croisades, il est hors de doute que Reiffenberg n'aurait pas choisi la longue version de troisième main qu'il a publiée. Il eût certes préféré les textes primitifs. Si l'Académie faisait faire des copies bien collationnées de nos écrivains du moyen âge, notre histoire littéraire pourrait s'écrire avec sûreté, la *Biographie nationale* en deviendrait plus facile et plus complète, et le choix des auteurs à publier et des textes à préférer se ferait en véritable connaissance de cause. Sinon, l'on courra toujours le risque de faire des biographies fautives ou des éditions provisoires.

Les publications de vieux textes s'adressent, d'ailleurs, à un si petit nombre de lecteurs, que de bonnes copies peuvent les remplacer utilement. Ce qui importe, c'est que ces textes soient mis à la portée de tous ceux qui s'occupent de ces matières, et pour une seule œuvre qui peut arriver à l'impression, combien de copies ne pourrait-on pas offrir aux études historiques!

Ce projet peut devenir vaste. Je rentre dans mon rôle modeste et dans les choses possibles, en vous soumettant l'idée de faire copier, pour la bibliothèque de l'Académie,

les œuvres de Siger de Brabant et de Siger de Courtrai. Alors peut-être on pourra rendre à l'histoire littéraire de Belgique la vie et les œuvres de ces deux écrivains, sans s'exposer à des objections comme celles qu'a soulevées l'*Histoire littéraire de France*.

FRAGMENTS DE SIGER DE BRABANT.

Je n'ai pas la prétention d'avoir entièrement compris ces fragments. Je n'en publie quelques uns que pour montrer combien toute étude de ces philosophes est impossible sans le concours préalable de deux sciences spéciales : la paléographie qui fixe le texte des manuscrits et la philologie qui le corrige et lui donne un sens exact. Encore faudrait-il ici que le philologue fût familiarisé avec les idées et les formules de la scolastique.

Cette publication présentait bien des difficultés. Donner le *fac-simile* photographique d'une page obscure, c'eût été les éluder sans profit. Ne pas ponctuer est une autre manière de s'en tirer sans danger. J'ai préféré copier laborieusement quelques pages, en extraire les fragments les plus lisibles, les faire collationner sur épreuves à Paris et essayer de les ponctuer.

J'ai trouvé des phrases, des passages entiers d'une clarté irréprochable, et même d'une concision forte; d'autres où le sens s'obscurcit sans que la construction grammaticale nous échappe; d'autres enfin où la phrase comme le sens se dérobe, ce qui fait supposer que le copiste a omis des mots et que ces cahiers de classe ont des lacunes. J'ai supprimé ces derniers autant que possible. Les étudiants du moyen âge s'y retrouvaient sans doute; pour s'y retrouver aujourd'hui, il faudrait des savants.

Je n'ai cependant pas voulu charger ces textes de signes indiquant les passages douteux. Je les publie d'après les manuscrits aussi exactement que possible.

Rien ne prouvera mieux, me semble-t-il, combien il serait utile de faire faire de ces manuscrits de bonnes copies, qui pourraient

être soumises aux commentaires des savants pour être complétées et expliquées. Sans cela, il sera toujours téméraire de vouloir apprécier des écrivains, réputés grands dans une époque où la philosophie livrait l'esprit humain à une rude gymnastique.

Voici ces fragments :

I. — IMPOSSIBILIA.

Impossibilia Syggeri de Brabantia (1)

MS de Paris, fonds latin, n° 16297, olim Sorbone, 1554. Sans titre.

Convocatis sapientibus studii parisiensis, proposuit sophista quidam impossibilia multa probare et defendere. Quorum primum fuit Deum non esse. Hoc enim primum impossibile (2), cum ejus oppositum sit primum necessarium.

Probabat tamen illud (5) multipliciter. Primo sic: Non omnia habent causam unam, ergo Deus non est (4). Non enim omnium est una materia, cum non omnia habeant materiam; nec una forma, cum entia differant secundum speciem, et forma etiam non intelligitur proprie nisi respectu materie. Nec omnia habent unam causam in genere finis, eo quod non omnia videntur habere finem, in mathematicis enim non est bonum. Finis etiam non intelligitur nisi respectu motus vel moventis vel ipsius mobilis; intelligentie autem, separate a materia, nec moventur nec motus sunt nec movent etiam effective, sed tantum sicut fines, cum moveant sicut appetibile et intellectibile ut patet in XII°. Neque est etiam una causa omnium in genere efficientis, quia efficiens est unde motus principium, et non omnia moventur.

Postea, non est aliquod principium primum entium simpli-

(1) Ce titre est emprunté à la table du manuscrit.

(2) M. Le Clerc dit : *improbabile*.

(3) M. Le Clerc dit : *id.*

(4) Ici s'arrête la citation de M. Le Clerc.

citer, ergo non est Deus. Probatio antecedentis est quia primum est ante quod nihil; si igitur nihil est ante primum, non erit aliquid simpliciter primum.

Postea, Deus, si sit, est ens per se vel per aliud.

Per se, non, cum nihil sit sui causa in aliquo genere cause.

Per aliud, non, quia tunc causam haberet sui esse, et sic Deus non esset.

Postea, intelligentia non dependet ex aliquo extrinseco quod sit sui causa, ad cuius non esse sequatur ejus non esse; Deum ergo non habet intelligentia et idem etiam potest argui de corpore celesti.

Si tamen esset Deus, esset istorum causa sicut et aliorum; intelligentia enim in sui natura caret potentia ad non esse, cum sit forma pura. Aut, si materiam habeat, non nisi sue forme propriam; ita quod intelligentia non potest non esse, non tantum quia causam habeat talem, sed quia in natura sua est talis quod si non est ei potentia ad non esse, quocumque extrinseco non existente, non ideo non erit.

Et iterum, nihil potest se ipsum deserere, vel illud quod est
F^o 106^v. ei proprium; sed, si intelligentia fieret non ens, oporteret quod idem desereret se ipsum aut materia formam sibi propriam, accipiens oppositum forme, ad quod non erat in potentia. Ex quo sic arguitur: illud quod possibile est ex extrinseco est possibile, vel naturam habet possibilis et a destructione continentis, quod non est possibile; vel naturam non habet possibilis per extrinsecum aliquod, vel per defectum extrinseci, non habet naturam possibilis. Intelligentiam autem esse est tale, quia non videtur dependere ex aliquo ad cuius non esse ipsam non esse sequatur.

Postea, illud quod habet naturam impossibilis, etiam contradictoria implicantis, fieri non potest per aliquod extrinsecum vel per defectum extrinseci; sed intelligentiam non esse aliquid in rerum natura est impossibile, contradictionem implicans, cum de ratione intelligentie sit ut sit ens in rerum natura simpli-

citer, pro quocumque tempore, cum eternitati perficetur. Quare, et cetera. Deum ergo non habet.

Solutio. Deum esse est verum, etiam necessarium et sapientibus per se notum.

Primum, sic declaratur: Necesse enim in entibus esse aliquid quod sit causans tantum; sine enim tali, non potest esse causans causatum, neque causatum tantum; nisi igitur esset causans tantum non causatum, nihil esset. Sed causans non causatum Deus est. Deum ergo esse in rebus est verum, et oppositum, falsum. Et non tantum verum, sed etiam necessarium. Quod sic declaratur quia causans non causatum non potest non esse, quia, si sic possibile esset nihil esse et cum possibile aliquando contingat, aliquando nihil esset, et si aliquando nihil esset, aliquando nihil fuit, et si aliquando nihil fuit, nunc etiam nihil est, quia non fit aliquid nisi per illud quod aliquid est.

Idem etiam est videre sic: Necessarium est tribus modis. Est enim necessarium ex suppositione alicujus non necessarii, ut necesse est aliquem habere cibum si debet vivere. Et est necessarium ex causa necessaria, ut solem eclipsari luna interposita, et cum necesse sit statum esse in causis. Est etiam necessarium tanto modo quod est simpliciter necessarium et sine causa, quod non dependet in esse suo ex aliquo extrinseco sui vel intrinseco, sicut ex causa cujus non esse non accidat ex non esse cujuscumque et quacumque de altero, positione facta.

Causans autem non causatum oportet isto modo esse necessarium, eo quod primum sit et causa tantum, nullo modo causatum. Tunc ergo in esse suo a nullo dependet extrinseco vel intrinseco, tunc enim non primum nec causa tantum et non esse ejus non sequitur quacumque positione facta in alio cum a nullo esse ejus dependeat. Ex quo etiam et sequitur quod causans tantum non causatum, nec accidens sit, nec virtus in corpore, nec corpus vel magnitudo, sed indivisibile et impertibile, ut dicitur in octavo. Omnia enim predicta in esse suo ex altero dependent, ut accidens ex subjecto, et virtus

eciam corporea et magnitudo ex partibus quibus partibus esse alterum est a toto. Ex quibus sequitur tamen quod Deum esse sapientibus sit per se notum, quia illud quod est causans tantum, non causatum, non dependens in esse suo ex aliquo, sicut

F^o 1064. ex causa, oportet quod ex ratione sua habeat esse, non ex aliquo alio, itaquod est res que de sui racione est esse. Nunc autem per se nota sunt principia que cognoscuntur cognitione terminorum, eo quod privatum sit de ratione subjecti, et ideo sapientibus quibus nota est ratio subjecti hujus propositionis: Deus est, cum ex sua racione sit, non ex aliquo alio, per se nota est non ex aliquo alio. Itaquod Deum esse questionem non habet, quia causam non habet. Questiones enim equales numero sunt satis, non est autem hoc scibile, sed notum per se sapientibus. Quaecumque autem alia a primo sic sunt quod ex eorum racione non habent causam sufficientem ut sint, ita quod in omnibus causatis, sicut dicit Boëcius, differt quod est, et esse ipsum. Non enim ex hoc quod sunt est eis esse, sicut ex causa sufficienti, sed dependent, sicut ex causa, ex eo quod est esse tantum quod ex propria racione, non ex aliquo alio, habet ut sit, et quod primum sit tale esse tantum apparet. Si enim non est suum esse, tunc suum esse est in eo causatum ex propriis ejus principiis vel ex aliquo extrinseco, et utroque modo accidens primum in esse suo habere causans et iterum ex propriis principiis non potest habere esse causatum. Nihil enim, cujus esse causatum est sui causa existendi, est, ut dicit Avicenna; esse etiam ejus non potest esse in eo causatum, ab extrinseco tunc enim causam haberet. Est igitur sic quod est esse, ex quo consideranti apparet maxima et prima necessitas ejus in essendo; quomodo enim esse desereret quod esse est?

.



Proponebat secundo quod omnia que nobis apparent sunt (1) simulacra et sicut sompnia, ita quod (2) non simus certi de existencia alicujus rei (3). Et ad hoc sic arguebat :

Nulli virtuti, cui apparet aliquid quod est apparencia tantum, credendum est quod ita sit in re, nisi alia virtus hoc dijudicet.

Et hoc probatur dupliciter :

Primo, quia virtus nata decipi circa aliqua de illis certitudinem non facit. Aliter sic : quia cum aliquid apparet sensui quod est apparencia tantum, non creditur hoc esse apparencia nisi per aliam virtutem hoc dijudicantem. Ergo etiam non credetur sensui quod res fuerit quod apparet nisi alia virtus hoc dijudicet.

Accipiatur ergo hec major quod nulli virtuti, cui apparet aliquid quod est apparencia tantum, credendum est quod ita sit in re, nisi alia virtus hoc dijudicet. Sed cuilibet sensui apparet aliquid quod est apparencia tantum, non tantum dormiendo sed etiam vigilando, ergo nulli sensui credendum est quod ita sit in re sicut apparet, sed nec virtuti superiori, quia omnis certitudo est per sensum. Conclusiones enim creduntur propter principia et sunt principia per sensum, ita quod, si non habemus certitudinem existence alicujus rei per sensum, neque etiam per aliam virtutem.

Postea, de nulla re judicatur unum quin inveniatur judicans contrarium. Qua ratione ergo erit in re sicut uni apparet eadem ratione sicut alii ; et eum non possit esse simul in re illud quod utrique apparet, quod apparet erit apparencia tantum, quod si dicas quod non equali ratione credendum est vigilanti et dormienti, nec sano et infirmo, nec sapienti et insipienti. Eadem ratione arguitur : nullus enim apparet alicui

(1) Ici commence une ligne citée par M. Le Clerc.

(2) *In quibus* (M. Le Clerc).

(3) Fin de cette citation de M. Le Clerc.

sapiens, quin appareat alicui insipiens. Nullus eciam apparet quod habeat sanum gustum, quin appareat contrarium. In singulis enim utrumque contradictoriorum iudicem habet. Si eciam iterum detur ratio, consimiliter arguetur, sicut prius.

.
.



F^o 108^t. Quinto, proponebatur quod in humanis actibus non esset actus malus, propter quam maliciam actus ille deberet prohiberi vel aliquis (1) ex eo puniri.

Et hoc sic arguitur : Nullus actus, eveniens secundum (2) ordinem (3) prudentis (4) provisoris, puniri debet vel (5) prohiberi, precipue punicione ordinata per eundem prudentem (6) provisorem. Sed actus humani, eciam mali, proveniunt ex ordine primi provisoris prudentissimi, quare (7) videtur quod non debet aliquis illorum prohiberi, nec pro eorum aliquo aliquis puniri, et hoc precipue punitione ordinata per prudentem provisorem.

.
.



- (1) Et animas (M. Le Clerc).
- (2) Ex. *Id.*
- (3) Ordine. *Id.*
- (4) Providentis. *Id.*
- (5) Et. *Id.*
- (6) Providentem. *Id.*
- (7) Ici s'arrête cette citation de M. Le Clerc.



II. — DE ANIMA.

*Incipiunt questiones de Anima intellectiva, ordinate
a magistro Sigero de Brabantia.*

MS. de Paris, fonds latin, 16153, olim Sorbonne, 965.

F^o 54. Cum anima sit aliorum cognoscitiva (1), turpe est ut se ipsam ignoret. Se ipsam enim ignorans, quomodo de aliis fida putabitur? Est autem unum quod anime de esse multum scire desiderant, scilicet qualiter contingat a corporibus separari : unde et, sicut dicit Commentarium super prologum de Anima, hanc questionem semper debemus ponere in directo oculorum nostrorum. Et ideo, exposcentibus amicis, eorum desiderio pro modulo nostre possibilitatis satisfacere cupientes, quid circa predicta (2) sciendum sit, secundum dogmata philosophorum probatorum, non aliquid ex nobis asserentes, presenti tractatu proponimus declarare. Hujus autem tractatus X sunt capitula: Primum est, quid nos debemus intelligere per nomen anime. Secundum, quid sit anima. Tercium est qualiter anima intellectiva sit perfectio corporis et forma (3). Quartum, utrum anima intellectiva sit incorruptibilis (4), vel incorruptibilis, eterna in futuro. Quintum est, utrum sit eterna in preterito. Sextum est, qualiter a corpore sit separabilis et quem statum habeat separata. Septimum est, utrum anima intellectiva multiplicetur multiplicatione corporum humanorum. Octavum est, utrum vegetativum, sensitivum et intellectivum in homine pertineant ad eandem substantiam anime. Nonum, utrum operatio intellectus sit ejus substantia. Decimum, utrum habeat in se formas rerum quas intelligit (5).

(1) M. Le Clerc lit : *consciencia*.

(2) Quid de predicta. (M Le Clerc)

(3) Forme. (*Id*).

(4) Il faut sans doute lire ici : *corruptibilis*.

(5) Ici s'arrête ce passage cité par M. Le Clerc.

Circa primum, sciendum quod nomen anime debemus intelligere illud quo corpus animatum vivit. Animatum enim ab inanimato distinguitur in vivendo per hoc scilicet quod corpus animatum vivit, inanimatum non vivit. Vivere autem corpus animati dicimus nutriri, augeri, generare per decisionem sensus, sentire, ut videre et audire, appetere, intelligere, moveri secundum locum, ex se, non ab extrinseco. Unde, quodecumque predictorum insit alicui corpori, ipsum vivere dicimus et animatum; et anima est que est predictorum principium et causa in corporibus animatis. Et sic patet primum propositum, scilicet quod debemus intelligere per nomen anime quod illud quo vivens vivit, seu principium et causam vivendi in corporibus animatis. Sed predictis addendum quod uno modo per vivere habemus intelligere predicta opera vite et anime, et vivere utroque modo dictum est ab anima sed non manifestatur. Vivere primo modo dictum quod est esse vivendum, nec etiam anima in corporibus animatis nisi per vivere, quod est opus anime et vite.

.....
 F^o 55^r. Circa tertium, superius principaliter propositum, sic proceditur et videtur: quod anima intellectiva sit actus corporis ut dans esse corpori et ut figura cere, ita ut sit ei unita in essendo et non tantum in operando in esse separata. Et hoc sic Aristoteles: Omne quod agit et operatur agit per suam formam et non agit per illud quod est ab eo in esse separatum. Nunc autem non tantum anima intelligit, sed etiam ipse homo per animam intellectivam. Ergo anima intellectiva est hominis forma et perfectio et non ab eo esse separata. Postea homo est homo per intellectum, quod non contingeret si intellectus non esset hominis forma. Postea propria operatio hominis est intelligere, propria autem operatio actu procedit ex eius forma. Intellectivum ergo principium est hominis forma. Postea philosophus ultra ratione que communis est anime intellec-

tive et aliis differentiis, animam dicit eam esse actum corporis, et concludens hoc de intellectu, sicut de aliis arguit prius argutum est, quod anima est quo primum homo intelligit. Ergo anima intellectiva est actus corporis.

Fo 553. Postea, (tercio de Anima) querit philosophus an conjunctus magnitudini et corpori intelligat substancias separatas a materia, in quo manifeste supponit intellectum uniri magnitudini et corpori. Sed contradicit philosophus (tercio de Anima) quod sensitivum non sine corpore est, intellectus autem a corpore separatus est. Postea intellectus intelligendo non habet organum corporeum, sicut visus oculum, (ut probatur tercio de Anima); sed si anima intellectiva uniretur corpori, eidem dans esse et ut figura eere, intellectum proprium opus expleret per organum corporeum; corpus enim, ens per animam intellectivam intelligeret per ipsam.

Dicit philosophus (tercio de Anima) quod intellectus impassibilis est quod non communicat cum aliis in materia et quod est potencia sine materia; quia omnia ostendunt quod intellectus in esse suo separatus est a materia et corpore.

Postea innuit philosophus (in secundo de Anima) quod intellectus, cum sit separabilis a corpore, quod non est actus corporis, aut si sit actus corporis, quod est actus ejus, ut nauta navis, hoc est quod est perfectio corporis in esse tamen suo a corpore separatus licet in operando uniri ut nauta navi.

.
.



CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 7 mars 1878.

M. le Chevalier DE BURBURE, vice-directeur, occupe le fauteuil.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Alvin, Guill. Geefs, Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Edm. De Busscher, Alph. Balat, J. Franck, Gust. de Man, Ad. Siret, J. Leclercq, Ern. Slingeneyer, Alex. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel et Jos. Schadde, *membres*; Alex. Pinchart et Jos. Demannez, *correspondants*.

MM. Éd. Mailly, *membre de la classe des sciences* et R. Chalon, *membre de la classe des lettres*, assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur envoie, pour la bibliothèque de l'Académie : 1° un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *Œuvres d'André Van Hasselt. Prose. 3^e volume. Mélanges, II. Poésies en langue néerlandaise. In-12*; 2° un exemplaire de la livraison pour 1877 (13^e année, partie profane) de la publication intitulée : *le Trésor musical*, par M. R. Van Maldeghem. In-4°. — Remercîments.

— M. Paul Baudry accuse réception de son diplôme d'associé de la section de peinture.

— M. Adolphe de Doss fait hommage d'un exemplaire de ses deux ouvrages suivants :

1° *Maurice*, opéra dialogué en trois actes, de A. de Wouters. Partition réduite, piano et chant. Liège, in-8°;

2° *Le Déluge*, tableau musical, paroles de Turquety. Partition réduite, piano et chant. Liège, in-8°.

Des remerciements sont votés à l'auteur de ce don.



COMMUNICATIONS ET LECTURES.



La classe avait chargé la section de musique de lui faire un rapport sur une modification proposée à la composition du jury des grands concours de musique. Ce rapport sera soumis à M. le Ministre de l'Intérieur.

La classe a donné mission, ensuite, à la section de gravure, d'examiner les considérations qui ont été soumises par le Gouvernement, au sujet du programme d'études des lauréats du concours de gravure pendant leur séjour à l'étranger.



OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Le Roy (Alph.). — L'instruction publique au Canada. Bruxelles, 1878; br. in-8°.

Wauters (Alph.). — Discours prononcé aux funérailles de M. le baron Guillaume. Bruxelles, 1877; extr. in-8°.

Willems (P.). — Le Sénat de la république romaine, t. I : la composition du Sénat. Louvain, Paris, 1878; vol. in 8°.

Pouillet (Edmond). — Correspondance du cardinal de Granvelle (1563-1586), faisant suite aux papiers d'État du cardinal, publiés dans la collection de documents inédits sur l'histoire de France. Bruxelles 1877; vol. in-8°.

De Witte et Lenormant. — Gazette archéologique, 1^{re} livr. de 1878. Paris; in-4°.

Demoulin (Jos). — Les Plébéiennes, XV, J. P. Marat. Verviers, 1878; br. in-8°.

Leclercq (Émile). — Verhalen voor kinderen naar het fransch door Fanny Hérain. Anvers, 1876; vol. pet. 8°.

Gilliodts-Van Severen. — Inventaire des archives de la ville de Bruges, section première, 1^{re} série, XIII^e au XVI^e siècle : introduction. Bruges, 1878; vol. in-4°.

Degeorge (Léon). — La maison Plantin à Anvers, 2^{me} édit. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Varenbergh (Ém.). — Exposition des arts industriels à Gand. Gand, 1877; br. in-8°.

Matthieu (Ernest). — Histoire de la ville d'Enghien, 1^{re} et 2^{me} parties. Mons, Enghien, 1877; 2 vol. in-8°.

Hemptinne (A. De). — Esquisse historique sur les applications des forces vives de la vapeur, de l'air et de l'eau, par des appareils à communication latérale directe. Bruxelles, 1878; extr. in-8°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1878. — N^o 4.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 6 avril 1878.

M. HOUZEAU, directeur, président de l'Académie.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Edm. de Selys Longchamps, *vice-directeur*; J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, H. Nyst, Melsens, Duprez, H. Maus, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Alb. Briart, F. Plateau, Crépin, Éd. Mailly, *membres*; E. Catalan, *associé*; G. Van der Mensbrugghe, Ch. Van Bambeke, M. Mourlon et W. Spring, *correspondants*.

M. le directeur, se faisant l'interprète des sentiments de la classe, adresse des félicitations à M. Melsens, à qui le Gouvernement vient de décerner le prix de dix mille francs institué par le D^r Guinard. — Applaudissements.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre des Travaux publics autorise la classe à publier, dans le *Bulletin* de l'Académie, le rapport de la Commission qui, sur sa demande, a été chargée d'examiner la question du daltonisme.

— M. le Ministre de l'Intérieur envoie pour la bibliothèque de l'Académie : 1° un exemplaire de l'*Annuaire statistique de la Belgique (année 1877)*; 2° un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *Mémoires sur les terrains crétacé et tertiaires, préparés par feu André Dumont, pour servir à la description de la carte géologique de la Belgique*, édités par Michel Mourlon, tome I, terrain crétacé. In-8°.
— Remerciments.

— L'Université de Pavie annonce qu'elle procédera, le 28 avril, à la dédicace d'une statue d'Alexandre Volta, élevée aux frais de Charles-François Nocca.

La classe, accédant au désir que lui exprime l'Université, charge M. de Koninck de représenter l'Académie à cette solennité.

— M. le vice-amiral John Rodgers, surintendant de l'Observatoire naval de Washington, envoie une circulaire annonçant que des réductions de prix seront accordées sur les chemins de fer des États-Unis, aux savants qui iront observer, dans cette contrée, l'éclipse totale de soleil du 29 juillet prochain.

— M. Félicien Chapuis adresse à la classe, à titre d'hommage, les tomes X, XI et XII avec planches, du *Genera des Coléoptères* (suites à Buffon), ouvrage dont les neuf premiers volumes ont été publiés par M. Th. Lacordaire. — Remercîments.

— En présentant au nom de M. G.-A. Hirn, associé de la classe, un travail imprimé intitulé : *La musique et l'acoustique, aperçu général sur leurs rapports et leur dissemblance*, M. Melsens lit une note sur l'esprit de ce travail, qui, réellement, s'adresse aux trois classes de l'Académie et prouve une fois de plus leur parenté et leur liaison intime.

— Sur sa demande M. Joseph Plateau est remplacé par M. Valérius comme premier commissaire, pour la Note de M. P. De Heen concernant *la fluidité des liquides*.

— Les travaux manuscrits énumérés ci-après sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Comparaison entre les coordonnées réelles et les coordonnées théoriques d'un lieu de la terre. Déviation ellipsoïdale*; par M. le major E. Adan. — Commissaires : MM. Folie, Houzeau, Liagre;

2° *Étude sur l'énergie potentielle des surfaces liquides*; par M. G. Van der Mensbrugge. — Commissaires : MM. J. Plateau, Montigny, Duprez;

3° *Description des Echnéides du calcaire grossier de Mons*; par M. Cotteau. — Commissaires : MM. Cornet et Nyst;

4° *Étude sur les gîtes métallifères de la mine de Landenne et sur la faille silurienne du Champ d'oiseaux*; par

M. Ad. Firket. — Commissaires : MM. Briart, Malaise et Cornet;

5° *Sur la classification arguésienne des courbes gauches algébriques ou extension à ces courbes du principe arguésien*; par M. Saltel. — Commissaires : MM. Folie, Catalan et De Tilly;

6° *Contribution à la physiologie du nerf vague de la grenouille*; par MM. F. Putzeys et Aug. Swaen. — Commissaires : MM. Schwann et Van Bambeke.

RAPPORTS.

Rapport sur les questions relatives au daltonisme intéressant les administrations du chemin de fer (1).

Rapporteur M. J. Delbauf.

M. le Ministre des Travaux publics pose à la classe les deux questions suivantes :

1° *Le daltonisme est-il inhérent à la constitution de celui qui en est atteint ou peut-il être contracté accidentellement?*

Dans ce dernier cas l'administration aurait à soumettre ses agents à une visite périodique.

2° *Éventuellement quel est le moyen pratique et efficace pour constater si un agent est menacé de perdre la perception exacte des couleurs?*

Puis, élargissant le champ des investigations, M. le

(1) Voir *Bulletin* n° 2, 1878, p. 74.

Ministre fait appel « au concours éclairé de l'Académie, en vue d'être guidé sûrement au sujet de ces questions et de toutes autres se rattachant au même objet que la haute compétence de la Compagnie pourrait suggérer. »

Dans sa séance du 5 janvier la classe des sciences a renvoyé la communication de M. le Ministre des Travaux publics à l'examen d'une Commission composée de MM. Schwann, Éd. Van Beneden, Spring et Delbœuf. Ce dernier a été choisi comme rapporteur.

Quant à la première question, il n'y a, à notre connaissance, que le docteur Favre, médecin consultant de la Compagnie du chemin de fer Paris-Lyon-Méditerranée, qui ait cherché à la résoudre par des observations cliniques. Il a acquis la conviction que le daltonisme peut survenir à la suite d'une maladie grave, de contusions et de plaies à la tête, de l'abus du tabac ou des liqueurs alcooliques. Il conseille, en conséquence, de soumettre à un examen périodique tout le personnel du service actif.

La seconde question est une conséquence logique de la première. Cependant il ne paraît pas qu'il soit possible d'y répondre dans les termes où elle est formulée; car, de deux choses l'une, le sujet soupçonné distingue ou ne distingue pas les couleurs. Tout au plus, en supposant qu'on ait tenu une note exacte de ses examens antérieurs, pourrait-on avoir l'attention spécialement dirigée sur lui pour le cas où il ferait des confusions entre des nuances légères qu'il reconnaissait autrefois. Mais des examens entourés de semblables précautions nous semblent d'une exécution difficile.

Nous abordons maintenant, puisque M. le Ministre nous y a invités, quelques questions spéciales ayant trait au même objet. Nous examinerons brièvement les points suivants : La fréquence du daltonisme; sa guérison pos-

sible; le mode d'examen des employés; les conditions d'admissibilité; le daltonisme temporaire; les moyens préventifs des accidents.

1° D'après les recherches de M. Favre, le daltonisme est plus fréquent qu'on n'est généralement disposé à le croire. Le nombre des individus qui en sont atteints peut, selon lui, s'élever à près de 10 p. %. M. Holmgren (1) incline à regarder cette proportion comme exagérée. La méthode d'examen de M. Favre n'est certes pas irréprochable; elle consiste à ranger parmi les daltoniens ceux qui font une application fautive des noms de couleurs. Cependant nous pensons que les chiffres qu'il donne ne doivent pas être beaucoup au-dessus de la réalité. Il faudrait évidemment, pour dresser une statistique exacte, procéder à l'examen systématique de diverses catégories de personnes suivant des méthodes rationnelles (2).

2° M. Favre croit qu'il y a possibilité de corriger le daltonisme par des exercices appropriés. On peut révoquer en doute l'efficacité du moyen préconisé par cet observateur. Les guérisons qu'il prétend avoir obtenues en exerçant les sujets à dénommer exactement les couleurs d'une

(1) (*De la cécité des couleurs dans ses rapports avec les chemins de fer et la marine*, Stockholm, 1877.)

(2) Depuis la présentation de ce rapport, il a paru dans le *Centralblatt für praktische Augenheilkunde* (avril 1878, p. 79) un apport à la statistique du daltonisme par M. DAAE, à Kragerö, Norwège. Il a examiné 415 écoliers des deux sexes, âgés de 9 à 15 ans. Sur 205 garçons il en a rencontré 21 qui étaient daltoniens à des degrés plus ou moins prononcés (10 complètement et 11 incomplètement), soit en tout 10,24 p. %, mais sur 208 filles 5 seulement, soit 2,40 p. %, ont présenté cette affection, et encore dans une mesure imparfaite. Le n° de mai du même journal contient de nouvelles recherches sur le même objet faites par les professeurs COUX et MAGNUS à Breslau. Ils ont trouvé 76 daltoniens sur 2,761 écoliers, soit 2,7 p. % et 1 seulement sur 2,518 écolières.

série d'échantillons nous semblent reposer sur une confusion provenant du vice de méthode signalé plus haut. Mais voici un fait d'un caractère plus positif. M. Delbœuf est corrigé partiellement de son daltonisme. Il attribue ce fait à cette circonstance que, pendant plusieurs mois consécutifs, il a regardé mille objets divers à travers la fuchsine, substance qui éteint uniquement le vert spectral. Ce fait est malheureusement isolé et trop récent encore. Cependant il est de nature à faire espérer des effets plus certains et plus constants de l'emploi temporaire de lunettes dont les verres jouiraient de la même propriété que la fuchsine.

5° L'examen de ceux que l'on suspecte de daltonisme doit consister à leur faire classer, d'après les couleurs, des échantillons de laine ou de soie dont les teintes ont été préalablement choisies en vue du but à atteindre. Les daltoniens hésiteront pour opérer ce classement, ou feront des rapprochements inattendus. C'est la méthode conseillée avec raison par M. Holmgren. Mais il serait évidemment très-avantageux — et c'est aussi l'avis de ce savant — qu'un daltonien fût adjoint à la Commission examinatrice; car il est possible qu'un individu affecté de daltonisme à un faible degré et dont le maintien dans l'administration pourrait entraîner des inconvénients, ne se laisse pas découvrir par cette méthode. En effet, il ne faut pas s'imaginer, comme on le fait généralement, que les daltoniens ne voient pas le rouge ou ne le distinguent pas du vert. Ce cas se présente même peut-être assez rarement. L'inconvénient pratique le plus grave qu'offre cette imperfection, c'est que le rouge écarlate fait sur leurs yeux l'effet d'une couleur terne, sombre, sans éclat; et c'est avec le brun qu'ils le confondent le plus facilement. De sorte que les signaux rouges

ne frappent pas leur vue et n'attirent pas leur attention autant que le ferait, par exemple, un signal jaune. Aussi il serait bon de compléter cette méthode de M. Holmgren par des procédés plus efficaces reposant sur la modification qu'éprouvent les couleurs vues à travers certains milieux transparents.

4° D'après ce qui a été dit sur les degrés divers du daltonisme, et d'après ce que l'on sait sur les formes qu'il peut présenter, il est évident que les causes d'inadmissibilité doivent surtout se restreindre à la tendance à confondre les couleurs ordinaires des signaux.

5° Les considérations suivantes ayant trait au daltonisme temporaire, si toutefois on peut se servir de cette dénomination, nous semblent de nature à attirer spécialement l'attention de M. le Ministre. M. Favre a déjà constaté qu'une fatigue extrême peut occasionner des troubles dans l'exercice de la vision. Un père de famille qui avait veillé plusieurs nuits de suite près de son enfant malade, fut signalé par lui comme suspect et renvoyé à un second examen. Un repos de deux jours le guérissait. Des accidents semblables se produisent, d'après lui, à la suite de la fièvre typhoïde. M. Delbœuf a constaté sur lui-même qu'après une contemplation un peu soutenue du spectre solaire, il confondait des nuances qu'auparavant il savait distinguer. M. Spring, ayant soumis accidentellement l'un de ses yeux à l'action d'une lampe d'Argent, fut très-surpris en jetant ses regards sur un papier buvard, de le voir jaunâtre avec cet œil et rouge avec l'autre. De même un papier blanc lui paraissait jaune ou bleuâtre, suivant qu'il fermait l'un ou l'autre œil. Nous concluons de là que la faculté de percevoir exactement les couleurs peut être altérée soit par la fatigue, soit par un éblouissement plus ou moins prolongé, peut-être même tout fugitif.

6° On pourrait dans tous les cas — et cette mesure vise principalement le daltonisme faible, accidentel ou momentané — adapter aux locomotives un appareil analyseur rapide qui supprime même, pour ceux qui sont daltoniens au plus haut degré, la possibilité de confondre le rouge ou le vert avec n'importe quelle couleur et qui renforce le contraste des signaux. Cet appareil consisterait en deux vitres, l'une verte, l'autre rouge, jouissant des propriétés dont nous allons parler. Du moment que le machiniste aurait le moindre doute sur la couleur d'un signal, il lui suffirait de le regarder par ces vitres. Vu à travers le carreau rouge, le signal de cette couleur acquerra plus d'éclat et contrastera davantage sur le reste du champ visuel; il s'éteindra, au contraire, vu à travers la vitre verte. L'effet opposé se produira sur le signal vert.

Cet appareil, infailible pour les signaux de jour, efficace aussi dans une certaine mesure pour les signaux de nuit, serait cependant, dans ce dernier cas, d'un usage moins pratique.

Pour ces derniers signaux, on a proposé d'en modifier les couleurs; mais M. Holmgren a fait voir combien la chose est peu praticable. Néanmoins nous pensons qu'il y aurait lieu de faire des recherches chimiques pour obtenir un verre rouge à adapter aux lanternes et jouissant d'autres propriétés optiques que celles des vitres actuellement employées. Ce verre rouge devrait agir à peu près comme le fait une couche de fuchsine intercalée entre deux lames de verre, c'est-à-dire éteindre uniquement le vert spectral. La lumière qu'il laisserait passer, tout en restant aussi caractéristique, est plus brillante surtout pour ceux qui ont régulièrement ou qui peuvent avoir accidentellement une certaine insensibilité pour le rouge.

Enfin, une mesure analogue est peut-être applicable aux lanternes vertes. Il faudrait évidemment les munir de verres éteignant uniquement le pourpre. Nous ne savons si le verre des lanternes de l'administration jouit de cette propriété. MM. Spring et Delbœuf seraient assez portés à croire qu'un échantillon vert-bleu qu'ils ont en leur possession, réunirait bien des qualités pour le but dont il s'agit.

Nous mettons ici un terme à la mission qui nous a été confiée. Nous avons dû à plusieurs reprises nous exprimer sous une forme dubitative. C'est que, pour donner sur quelques-uns des points qui ont été touchés des éclaircissements plus précis, on devrait instituer des expériences sur une base solide et dans des conditions scientifiques convenables, ce qui n'est pas toujours facile, vu l'insuffisance des installations dont dispose, entre autres, l'Université de Liège.

—

Démonstration de deux théorèmes de géométrie de l'espace;
par M. Sautreaux-Félix, étudiant à Nice.

Rapport de M. Folie.

« Quoique le théorème fondamental sur lequel s'appuie M. Sautreaux-Félix puisse être démontré d'une manière beaucoup plus simple qu'il ne le fait, et saute même, pour ainsi dire, aux yeux, cependant, afin de ne pas prolonger le retard involontaire qu'a subi la présentation de mon rapport, j'ai l'honneur de proposer à la classe l'impression de la Note de M. Sautreaux-Félix au *Bulletin* : les deux théorèmes qu'il donne comme corollaires du premier me

semblent en effet nouveaux, élégants, et sont démontrés également d'une manière élégante.

J'aurai peut-être l'occasion de revenir plus tard sur la démonstration du théorème fondamental de l'auteur, ainsi que sur d'autres propriétés auxquelles conduira, probablement, le mode de démonstration que j'ai en vue. »

La classe décide que la note susdite paraîtra au *Bulletin*.

Recherches sur le développement du maxillaire inférieur de l'homme, par M. H. Masquelin, élève de l'Université de Liège.

Rapport de M. Édouard Van Beneden.

« Le travail soumis à notre appréciation a pour but d'élucider une question très-controversée. Plusieurs histologistes éminents ont étudié, chez divers mammifères, le mode de développement du maxillaire inférieur; mais les résultats obtenus sont loin de concorder. M. Masquelin s'occupe exclusivement dans son mémoire du maxillaire de l'homme. Il a eu à sa disposition des embryons d'âges très-différents, durcis dans le liquide de Müller. Il décalcifie les maxillaires par une solution d'acide picrique, les imprègne de gomme glycérine, puis les traite par l'alcool absolu. Les maxillaires ainsi préparés sont coupés transversalement et les coupes colorées par le picrocarmin sont conservées dans la glycérine picrocarminatée. Quelques-unes sont traitées par l'hématoxyline, d'autres encore par le carmin neutre. Les coupes sont toutes montées en pré-

parations, étiquetées avec soin et rangées méthodiquement.

L'auteur étudie d'abord le rôle du cartilage de Meckel. Il décrit cet organe chez un embryon de 75 millimètres de longueur, comptés du vertex à l'anus; il montre les modifications qu'il subit dans sa forme et dans sa structure depuis son extrémité antérieure, jusqu'au point où on le trouve à la face interne du cartilage du condyle; il indique clairement les rapports qu'il affecte, dans les divers points de son trajet, avec le premier rudiment des maxillaires osseux formant la *Lame primitive*, avec les lamelles péri-chondrales externe et interne, et avec la gouttière alvéolaire; il le suit dans toute la longueur de sa portion alvéolaire, puis à la face interne de la branche montante.

Il passe ensuite à l'étude des modifications qu'a subies cet organe dans des embryons plus âgés (95 mill. et 170 mill.); puis il décrit les premières phases du développement du maxillaire telles qu'elles se présentent chez des embryons de 50 millimètres et de 65 millimètres.

Il résulte de cette étude que le cartilage de Meckel longe dans la plus grande partie de son étendue la face interne du maxillaire inférieur; on le trouve d'abord à la face interne du cartilage du condyle; puis il gagne la face interne de la portion alvéolaire de la mâchoire, longe cette dernière dans la moitié postérieure de son trajet, en se rapprochant de plus en plus du corps de cet os, pour y pénétrer ensuite, chez des embryons dont la longueur varie entre 65 et 95 millimètres.

Chez des embryons de 170 millimètres la portion postérieure du cartilage de Meckel est la seule qui persiste encore à l'état de cartilage; elle se termine en avant dans le tissu conjonctif; la partie intra-osseuse du cartilage de

Meckel ne se retrouve plus comme telle; elle a contribué à la formation du maxillaire osseux (portion alvéolaire).

Dans le cours du développement cette dernière partie du cartilage se recouvre de lamelles périchondrales; puis elle est envahie par un immense espace médullaire. Ceci se produit d'abord dans la portion moyenne du cartilage, tandis que la partie extrême se résorbe incomplètement; les lamelles de tissu osseux ostéoblastique se déposent sur des restes (travées) de substance cartilagineuse. Il est donc clair que le cartilage de Meckel s'ossifie par voie indirecte et je ne vois que des différences tout à fait secondaires entre la manière dont ce cartilage intervient dans la formation de la portion alvéolaire du maxillaire osseux et l'ossification de la diaphyse d'un os long. Ici aussi la portion médiane est envahie par un grand espace médullaire après le dépôt des premières lamelles périchondrales; ici aussi les portions épiphysaires s'ossifient par voie indirecte, le dépôt des lamelles osseuses formées par le tissu médullaire se faisant sur des travées incomplètes de substance cartilagineuse qui ont résisté à la résorption.

Mais c'est une bien petite partie du maxillaire osseux qui se développe aux dépens du cartilage de Meckel; la plus grande partie de cet os se forme dans les tissus voisins. Dans la seconde partie de son travail, M. Masquelin étudie au point de vue histologique le mode de formation de cette partie de l'os maxillaire.

Par une étude attentive de toute la série des coupes faites sur un même embryon et par l'examen comparatif des maxillaires d'âges différents, l'auteur a été conduit à formuler les conclusions suivantes :

Le tissu ostéogène dans lequel se développe la lame primitive et la plus grande partie du maxillaire, est formé

de cellules séparées entre elles par une substance fondamentale de composition variable : ici c'est de la substance fondamentale de cartilage hyalin, ailleurs elle est formée par des faisceaux de fibrilles conjonctives; au début elle est une substance qui, au point de vue de ses caractères physiques et de sa composition histologique, est intermédiaire entre les deux précédentes; ailleurs encore elle paraît être le résultat de leur combinaison; elle a tous les caractères de la substance fondamentale du fibro-cartilage.

Quelle que soit sa forme, cette substance fondamentale s'ossifie et les cellules jouent plus tard le rôle d'ostéoblastes et prennent peu à peu la forme et tous les caractères des cellules osseuses.

Dans le cartilage du condyle l'on peut observer en des points différents, l'ossification indirecte et l'ossification directe, et celle-ci peut se faire suivant deux procédés différents que Strelzoff a le premier distingués.

L'apophyse coronéide est formée chez les embryons de 75 et de 95 millimètres par un cartilage qui s'ossifie directement.

Aux extrémités antérieures des branches alvéolaires il n'existe pas de noyau cartilagineux; mais chez des embryons de 95 millimètres les bords des parois alvéolaires sont formés par du cartilage, et chez des embryons de 170 millimètres, il existe aux mêmes points du fibro-cartilage qui s'ossifie directement.

Cette étude complète du développement du maxillaire inférieur de l'homme a une grande importance non-seulement en elle-même, mais surtout à un point de vue général. Si les divers modes d'ossification par voie directe ou métaplastique et par voie indirecte ou ostéoblastique peuvent coexister et concourir à la formation d'un même

os, il est clair que le processus histologique de l'ossification ne peut servir à déterminer la valeur morphologique d'un os; le cartilage peut se substituer au tissu conjonctif pour donner naissance à un os d'origine cutanée, et si la clavicule ossense se développe directement aux dépens du tissu conjonctif chez certains vertébrés, se substitue, au contraire, à du cartilage chez d'autres, on ne pourra rien en conclure relativement aux homologies de cet os.

On s'explique parfaitement les divergences d'opinions émises par les divers auteurs qui ont étudié le développement du maxillaire : dès que les modes suivant lesquels s'opère l'ossification d'un même os, varient d'un point à un autre et se modifient en un même point suivant l'âge de l'embryon, pourquoi ne pourrait-il pas exister de différences entre mammifères voisins ?

Il devient très-probable que la diversité des opinions a sa cause dans la tendance, à laquelle on est souvent tenté de céder, de généraliser les résultats obtenus par une étude spéciale.

Au point de vue histologique, un résultat important du mémoire de M. Masquelin, c'est la démonstration positive de l'ossification directe du cartilage, niée par beaucoup d'histologistes.

Le travail de M. Masquelin mérite tous nos éloges à un autre point de vue; il est exposé avec beaucoup d'ordre, de précision, de concision et de clarté. Les résultats annoncés sont basés sur l'étude de plusieurs milliers de coupes, faites d'après des méthodes rationnelles.

Aussi je me fais un plaisir de rendre hommage à la science et au talent de celui qui a inspiré et dirigé ces recherches, mon collègue M. le professeur Swaen, dont M. Masquelin est l'élève.

Je prie l'Académie de vouloir bien voter l'impression du mémoire de M. Masquelin dans le *Bulletin* de la séance. Les deux planches qui l'accompagnent sont indispensables à l'intelligence du texte; je propose à la Classe d'en ordonner la reproduction par la chromo-lithographie. »

Rapport de M. Van Bambeke.

« Le mémoire de M. Masquelin n'a pas seulement pour mérite d'éclaircir une question très-controversée : celle du mode d'ossification du maxillaire inférieur et du rôle, dans cette ossification, du cartilage de Meekel; comme le remarque avec justesse mon savant collègue M. Éd. Van Beneden, il fournit en outre des données très-précieuses sur les phénomènes intimes du processus d'ossification en général.

Le travail soumis à notre examen est fait avec grand soin et atteste, chez son auteur, des connaissances histologiques solides, acquises sous une habile et savante direction.

Je me joins à mon savant collègue pour proposer à la classe :

- 1° De voter des remerciements à l'auteur;
- 2° De décider l'impression de son travail avec les planches qui l'accompagnent dans le *Bulletin* de la séance. »

La classe ratifie ces conclusions.

Recherches sur les Acinétiens de la côte d'Ostende
(4^e partie); par M. Julien Fraipont.

Rapport de M. P.-J. Van Beneden.

« Dans la dernière séance de la classe, M. Fraipont a communiqué le résumé de ses observations sur l'organisation des Acinétiens, leur développement et leur répartition systématique.

Ces recherches ont été poursuivies à Ostende avec persévérance dans le même laboratoire où nous avons commencé, il y a quarante ans, nos observations sur la faune de notre littoral.

Et puisque nous parlons de laboratoire, nous exprimerons l'espoir que la Belgique ne restera pas longtemps en retard sur nos voisins du Nord et du Sud et que les zoologistes auront bientôt une station au bord de la mer pour observer les phénomènes de la vie. Comme nous l'avons dit dans un rapport précédent, on se persuade de plus en plus que, s'il appartient au gouvernement de chaque pays d'entretenir des observatoires pour les phénomènes du ciel, il ne lui appartient pas moins d'entretenir des observatoires pour étudier la vie dans les infiniment petits. Indépendamment des avantages que la biologie doit retirer de ces travaux, c'est en se basant sur leur étude que l'on jettera un jour les véritables fondements de bonnes mesures hygiéniques et prophylactiques.

Dans le travail que M. Fraipont nous a communiqué le corps protoplasmique est divisé en deux couches, une corticale, ectosare, et une médullaire, endosare; il s'occupe ensuite de la membrane squelettique et ne considère cette

partie de l'organisme que comme le résultat d'un épaissement et d'une différenciation partielle de la cuticule.

Les tentacules ont, d'après lui, la même origine; ce ne sont pas des Pseudopodes; ils sont couverts par la cuticule; ils se différencient en organes de préhension et organes de succion. Ces Protozoaires ont des vacuoles pulsatiles et des cavités creusées dans le parenchyme. Les vacuoles pulsatiles occupent la même place. L'auteur rend compte également des observations qui ont été faites sur le canal excréteur des vacuoles qui a été observé dans quelques-uns de ces organismes.

Le noyau des Acinétiens affecte les formes les plus diverses, dit M. Fraipont, formes qui varient depuis la sphère jusqu'aux figures arborescentes. Les recherches de l'auteur confirment le résultat des travaux de Hertwig. C'est par le noyau que la nature unicellaire de ces êtres est définitivement établie.

L'enkystement est général chez les Acinétiens et ce phénomène paraît déterminé par l'influence du milieu; toutefois l'auteur n'a pas eu l'occasion d'éclaircir complètement ce phénomène.

Il y a différents modes de reproduction chez ces Protozoaires : la fission, la gemmiparité et la reproduction par embryons internes grands et petits; ceux-ci pourraient bien être des mâles et des femelles.

Les embryons sont, les uns nus, les autres ciliés, et les cils recouvrent le corps en avant ou en arrière, ou forment une ceinture ou bien encore recouvrent toute la surface.

Les embryons ont tous leur vacuole pulsatile et leur noyau. Ils mènent d'abord une vie errante très-active, deviennent ensuite sédentaires, et, avant la disparition des cils, les filaments préhenseurs apparaissent d'abord, puis

les suçoirs. Après sa fixation, le pédicule se forme et les caractères propres se dessinent. D'après M. Fraipont, ils pourraient, après cela, revenir encore à la vie vagabonde.

Quant à leur répartition systématique, M. Fraipont érige les huit genres de Claparède et de Lachmann en autant de familles, en tenant compte des nouvelles observations, sur tout de celles de Wrezniewski, et en considérant les *Trichophrydés* comme les plus inférieurs.

M. Fraipont termine son travail par l'examen de la position systématique des Acinétiens. Il envisage avant tout la question de leurs ancêtres et pour ma part j'aurais préféré la question de leurs affinités, c'est-à-dire, s'ils sont plus voisins des Rhizopodes que des Infusoires? En tout cas je me fais un véritable plaisir de proposer l'impression de son travail dans nos *Bulletins*, de remercier l'auteur de son intéressante communication et de l'engager à continuer ses recherches. »

Rapport de M. F. Plateau.

« La quatrième partie des recherches de M. Fraipont sur les Acinétiens complète très-heureusement cette longue étude par un résumé des observations de l'auteur, leur comparaison avec celles de ses devanciers et des considérations sur les origines possibles du groupe.

Je me joins à mon savant confrère, M. P.-J. Van Beneden, pour proposer l'impression de cette quatrième partie. »

M. Van Bambeke, troisième commissaire, s'étant rallié aux conclusions de ses collègues, la classe ordonne l'impression au *Bulletin* de la dernière partie du travail de M. Fraipont.

Note sur les oscillations du littoral belge, par
M. Van Rysselberghe.

Rapport de M. Éd. Mailly.

I.

« Depuis l'époque actuelle les côtes sont soumises à des oscillations lentes et très complexes, qui ont été bien constatées sur divers points du globe. Certaines côtes semblent, il est vrai, rester à peu près fixes depuis un temps immémorial; mais le plus souvent, par suite d'un mouvement insensible de bascule, les unes s'élèvent et sont émergées, tandis que les autres s'abaissent et sont au contraire immergées.

» Ces oscillations sont ordinairement locales, aussi voit-on des élévations et des dépressions alternatives se produire sur un même point ou sur des points très rapprochés. Cependant, dans certains cas, elles se font sentir sur une grande étendue, et elles affectent même tout un continent. »

Ainsi s'exprime M. De Lesse dans sa *Lithologie du fond des mers* (1).

Les oscillations dont il parle n'avaient pas encore été

(1) J'engage M. Van Rysselberghe à donner exactement l'édition et la page de l'ouvrage de M. De Lesse d'où il a tiré cette citation. — La même observation s'applique aux autres ouvrages qui sont cités dans le cours de la Note.

vérifiées pour le littoral de la Belgique. L'un de nos confrères même, M. Dupont, avait affirmé dans la *Patria Belgica* (1), la stabilité du sol de notre côte.

M. Van Rysselberghe est arrivé à une conclusion opposée : ses arguments font l'objet de la Note sur laquelle je suis appelé à donner mon avis.

II.

M. Van Rysselberghe cherche d'abord à prouver que le sol de la ville d'Ostende s'est affaissé.

Le 51 [50?] janvier 1877, une violente tempête éclata devant cette ville. La digue de mer éprouva des dégâts considérables, et si elle avait été moins solidement construite, un de ces désastres qui font époque dans l'histoire, eût été infligé au pays.

Cependant il s'en fallut de 1^m20 que l'eau montât aussi haut que le 2 janvier 1767, lors d'une tempête dont l'abbé Mann a consacré le souvenir (2) : d'où l'auteur conclut qu'une tempête, comme celle du 2 janvier 1767 amènerait aujourd'hui sur la grand'place une quantité d'eau bien supérieure au pied et demi des États de Flandre (0^m41), mentionné par l'abbé Mann, et que par conséquent la mer et la terre ferme ne doivent plus avoir les mêmes positions respectives qu'en 1767.

Ce n'est pas tout : en comparant la hauteur des rues d'Ostende au-dessus du niveau moyen de la mer, donnée

(1) Première partie : *Belgique physique*, p. 50.

(2) *Mémoire sur l'ancien état de la Flandre maritime*, dans le tome 1^{er} des Mémoires de l'Académie impériale et royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles.

par l'abbé Mann, à cette même hauteur, telle qu'elle a été trouvée de nos jours, M. Van Rysselberghe arrive à un affaissement de 1^m06.

« D'après l'abbé Mann, » dit-il, « l'ensemble des rues d'Ostende se trouvait, au siècle dernier, à 3^m61 au-dessus de la mer moyenne, tandis que de nos jours, les rues ne sont plus qu'à 2^m55 au-dessus du même niveau.

» Or la mer ne doit pas avoir varié : les astres qui la soulevaient il y a un siècle et les vents qui l'agitaient alors, la soulèvent et l'agitent encore de nos jours ; et quant aux rues d'Ostende, elle ne peuvent avoir subi que des exhaussements par des repavages successifs.

» Il me fallait donc conclure, ou bien que l'abbé Mann, secrétaire perpétuel de l'Académie royale des sciences, dans un mémoire qui lui avait ouvert les portes de la savante compagnie, avait avancé des choses grossièrement inexactes, ou bien que la ville d'Ostende avait bougé d'une quantité très-appreciable, que son assiette s'était affaissée. »

J'aurai différentes remarques à présenter au sujet de ces arguments.

En premier lieu, comme je l'ai dit dans mon rapport du 18 avril 1877 sur un mémoire de M. Van Rysselberghe, intitulé : *Discussion des marées observées à Ostende, en janvier 1877*, par cela seul que la marée du 2 janvier 1767 a été extraordinaire et accompagnée sans doute d'une tempête, l'observation a dû être entourée de beaucoup de difficultés, et la phrase de l'abbé Mann, « il y avait un pied et demi d'eau sur la grand'place, » est bien vague. On n'avait pas, à cette époque, de maréographe, et d'ailleurs l'observation n'a pas été faite par l'abbé Mann lui-même.

Pour ce qui concerne la hauteur des rues d'Ostende, il me semble que la conclusion tirée du nombre donné par l'abbé Mann (1) est sujette à caution.

Certainement le niveau moyen de la mer n'a pas varié, mais sa détermination offre beaucoup de difficultés, ainsi que M. Van Rysselberghe le faisait observer dans son mémoire de l'année dernière.

L'abbé Mann s'est borné à recueillir le nombre 5^m61, le seul qu'il eût pu trouver, et si ce nombre n'était pas exact, on ne serait pas, pour cela, en droit d'accuser le savant académicien, « d'avoir avancé des choses grossièrement inexactes. »

III.

Quoi qu'il en soit, M. Van Rysselberghe ne s'est pas contenté de cette présomption : il croit avoir découvert d'autres preuves d'un affaissement du sol à Ostende.

D'abord il met en regard les cotes des basses mers aux vives eaux, obtenues successivement 1° par l'administration des ponts et chaussées avant 1850. 1^m48;
 2° par le Dépôt de la guerre 1^m65;
 3° par M. Stessels 1^m74;

« On a donc, » dit-il, « successivement trouvé des nombres sans cesse plus grands, comme si le repère commun s'enfonçait. »

Il y a certainement dans la succession des nombres 1^m06, 1^m48, 1^m65, 1^m74, quelque chose de frappant. Mais peut-on bien se fier à ces déterminations? J'ai déjà fait con-

(1) Dans le *Mémoire sur l'histoire naturelle de la mer du Nord*, inséré au tome II des *Mémoires de l'ancienne Académie*, et non dans le *Mémoire* du tome I, dont nous avons rappelé le titre ci-dessus.

naître mes doutes au sujet du nombre 1^m06. Le nombre 1^m48 est basé sur des observations « dont on ne connaît pas la date, mais qui sont antérieures à 1850. » Quant aux deux autres, M. Van Rysselberghe me paraissait bien éloigné, l'an dernier, de les regarder comme exacts *tous les deux*.

L'auteur fait remarquer ensuite que le zéro d'Ostende, point de départ des nivellements belges, aurait été autrefois à 1^m74 au-dessous du Peil d'Amsterdam, point de départ des nivellements néerlandais, ainsi qu'il résulte des positions de ces deux points, gravées dans la pierre à l'écluse des bassins, à Anvers.

Ce nombre 1^m74 a été employé par le service hydrographique jusqu'en 1866. Plus tard on a pris 1^m88. Puis un nivellement de précision, opéré par ordre de l'administration du Waterstaat, a fait voir, en raccordant directement le zéro d'Ostende au Peil d'Amsterdam rapporté à Flessingue, que le susdit zéro n'était plus à 1^m74, ni à 1^m88, mais à 2^m44 au-dessous du Peil. « Ce dernier nombre, » ajoute M. Van Rysselberghe, « a été vérifié l'année dernière par notre Dépôt de la guerre; on peut le considérer comme exact pour l'année 1872. Restera-t-il vrai? J'en doute... »

Je pourrais répéter, en me tenant à cette preuve seule d'un affaissement du sol d'Ostende, les objections que j'ai faites contre la preuve précédente. J'ignore le degré de confiance qu'il faut accorder aux nombres 1^m74, 1^m88, 2^m44, aux deux premiers surtout. Mais je reconnais volontiers que les deux preuves réunies donnent une certaine probabilité à l'opinion de l'auteur.

IV.

M. Van Rysselberghe, quittant la ville d'Ostende, est frappé surtout de l'inégalité de l'érosion le long de notre littoral.

Tandis qu'en certains points, comme Nieuport, Knocke, les dunes augmentent d'année en année, ou tout au moins se conservent; en d'autres, comme Albertus, elles ne cessent de dépérir.

Ce phénomène s'explique très bien, en admettant que certaines régions s'abaissent, tandis que d'autres s'élèvent ou restent fixes. « Les transports de sable, déterminés par les courants, les vents et les vagues, ne sont pas assez abondants pour maintenir la dune, si celle-ci descend lentement dans la mer. »

M. Van Rysselberghe a joint à sa Note une carte du littoral et de l'Escaut, sur laquelle il a tracé la limite des alluvions marines d'après Dumont, et la courbe de niveau de 5 mètres, d'après le Dépôt de la guerre. « La première marque jusqu'où les flots inondèrent jadis nos provinces maritimes, la seconde indique jusqu'où les flots viendraient de nos jours, si la mer rompait ses digues. »

Les deux lignes coïncident dans les environs de Dixmude et de Furnes; à partir de là, elles s'écartent de plus en plus, et à l'est de Bruges, l'écart dépasse 7,000 mètres en distance horizontale et 2 mètres en hauteur.

L'allure générale de ces lignes fortifie, selon l'auteur, la présomption que nos rivages subissent un affaissement qui va en augmentant, depuis Dunkerque jusqu'en Hollande, pour atteindre son maximum vers l'embouchure de l'Escaut. Cet affaissement, du reste, est loin d'être régulier.

D'après M. Dupont, au contraire (*Patria Belgica*, l. c.), les deux courbes dont il vient d'être parlé, coïncideraient, tant aux environs d'Anvers que le long de la côte, et notre confrère en conclut, sans hésitation, que le sol de notre côte est stable depuis l'époque où a commencé, dans la période actuelle, le dépôt de la glaise des polders.

Il y a là une question de fait qui serait à débattre entre M. Dupont et son antagoniste.

V

« L'époque de la formation des polders, » dit M. Van Rysselberghe, « n'est pas si éloignée de nous. Postérieurement au XI^{me} siècle le golfe de S'-Omer existait encore : un diplôme de Louis VII de l'an 1156 le constate positivement. A la même époque, Oudenbourg était encore port de mer; Bruges, port de mer; Damme, port de mer; L'Écluse, port de mer. »

M. Van Rysselberghe me permettra de lui présenter ici deux observations : — Le diplôme de l'an 1156 n'est cité ni dans la Table chronologique des diplômes imprimés concernant l'Histoire de France, par Brequigny, ni dans celle des diplômes concernant l'Histoire de la Belgique, par Wauters. L'auteur devrait justifier son allégation. — Ensuite, est-il bien sûr qu'au milieu du XII^{me} siècle, Oudenbourg, Bruges, Damme, L'Écluse, fussent tous des ports de mer? J'engage l'auteur à faire connaître ses autorités : il n'ignore pas sans doute que l'expression de *portus*, port, telle qu'elle est employée au moyen âge, ne signifie pas absolument *port maritime*, mais veut dire aussi *port fluvial*. Ainsi Gand et même Valenciennes sont qualifiés de *ports*; donc, quand on voit ajouter aux

noms de Bruges, de Furnes, de S'-Omer, le surnom de *portus*, on ne peut pas en inférer que ces villes constituaient alors des ports maritimes.

VI.

Avant de clore sa Note, M. Van Rysselberghe veut prouver que « si demain la mer envahissait notre plaine maritime, elle pourrait s'élever partout jusqu'à la courbe de niveau de 5 mètres. » Il tire cette preuve de l'inspection de la cote moyenne de la mer haute aux vives eaux, de Dunkerque à Flessingue, sur le littoral, et de Terneuzen à Gand, dans l'Escaut.

VII.

La Note de M. Van Rysselberghe me semble offrir un intérêt réel, et j'ai l'honneur de proposer à la Classe d'en ordonner l'impression dans le Recueil des Mémoires in-8°.

Elle est accompagnée, comme on l'a vu, d'une planche que l'auteur veut bien se charger de graver sur métal, après y avoir ajouté les courbes de niveau de 2, 5, 4 et 6 mètres, « afin, » dit-il dans sa lettre d'envoi, « de mettre mieux en évidence les déformations subies par la courbe d'immersion, depuis l'époque, assez récente, du dépôt du sable glaiseux d'Ostende. »

Dans sa lettre d'envoi, M. Van Rysselberghe annonce qu'il s'occupe de deux autres Notes ayant pour but 1° de prouver l'importance des observations des marées au point de vue de la Météorologie; 2° de prouver l'importance des observations météorologiques pour la détermination des constantes de la marée.

Ces deux Notes sont destinées , avec la Note sur laquelle je viens de présenter mon rapport , à remplacer le mémoire dont j'ai rappelé le titre ci-dessus et qui avait été soumis à l'Académie au mois d'avril 1877. »

Rapport de M. Liagre.

« Je me rallie avec plaisir à la proposition faite par notre savant confrère M. Mailly, d'insérer le travail de M. Van Rysselberghe dans le Recueil des Mémoires de l'Académie. Comme lui, je crois que les raisons apportées par l'auteur en faveur d'un affaissement du littoral de la Belgique méritent d'être prises en sérieuse considération; mais comme lui aussi, je considère la question comme n'étant pas tranchée d'une manière absolue.

Je n'ai pas la prétention de rien ajouter à l'analyse si consciencieuse présentée par l'honorable rapporteur; mais la lecture du mémoire de M. Van Rysselberghe m'a suggéré quelques objections que je crois devoir soumettre à l'auteur.

D'après lui, la grande marée de 1767, qui a amené un pied et demi d'eau sur la Grand'Place d'Ostende, en aurait amené beaucoup plus, si le sol de la ville n'avait pas été alors plus élevé qu'aujourd'hui; mais sa conclusion me semble basée sur une hypothèse : c'est qu'en 1767 l'eau s'est élevée en ville au même niveau qu'en pleine mer. Or rien ne nous dit que, pendant la durée de la marée haute, le passage par lequel la mer a pu s'introduire en ville, ait eu le temps de livrer accès à toute la hauteur de l'eau extérieure.

L'auteur cite trois déterminations successives du niveau moyen de la basse mer à Ostende : la première faite avant

1850; la seconde de 1854 à 1855; la dernière enfin de 1867 à 1871. Les trois nombres obtenus, savoir 1^m,48, 1^m,65 et 1^m,74 allant en augmentant, il en conclut que le repère commun s'est progressivement enfoncé. Mais il reste à savoir quelle était la précision des résultats; car si l'erreur moyenne des observations est du même ordre de grandeur que les différences signalées entre les trois résultats, ces différences n'apportent qu'un bien faible appui à la thèse de l'auteur.

Je ferai une remarque analogue au sujet des différences trouvées entre le zéro d'Ostende et le Peil d'Amsterdam. Les nivellements effectués étaient affectés d'une erreur moyenne kilométrique qu'il serait bon de connaître, afin de juger du degré de confiance que les résultats peuvent inspirer.

Enfin la courbe de 5 mètres, telle qu'elle est tracée par l'auteur d'après la carte de l'état-major, n'a pas été fournie par l'observation directe; ce n'est qu'une courbe d'interpolation, qui peut-être ne renferme pas un seul point appartenant au réseau du nivellement topographique de notre pays. Or, dans une région aussi plate que l'est celle de notre littoral, une différence de niveau de quelques décimètres peut déplacer la courbe de plusieurs kilomètres. L'écart entre la courbe de 5 mètres et la courbe limite des alluvions marines, tel qu'il est figuré sur la carte de M. Van Rysselberghe, n'a donc pas toute l'importance qu'on pourrait lui attribuer à la première vue.

Les quelques remarques que je viens de présenter ont simplement pour but, je le répète, de montrer pourquoi je considère la question comme n'étant pas définitivement tranchée, et comme méritant peut-être de faire l'objet d'un grand travail de nivellement, organisé d'après un

plan tout spécial. Elles ne diminuent en rien le mérite du mémoire de M. Van Rysselberghe. »

Rapport de M. Houzeau.

« Je n'ajouterai que quelques mots aux rapports des deux premiers commissaires. Personne ne conteste l'intérêt de la question ; mais celle-ci ne sera tranchée définitivement que par un travail sur le terrain, tel, par exemple, que celui indiqué par notre secrétaire perpétuel.

Certains éclaircissements réclamés par le premier commissaire, me concernent peut-être autant que l'auteur du Mémoire, car il s'agit d'assertions empruntées, selon toute apparence, à mon *Essai d'une géographie physique de la Belgique*, ou tout au moins puisées à la même source d'où je les avais tirées. Je veux parler du golfe de Saint-Omer et du diplôme de Louis VII qui s'y rapporte. Ces renseignements sont extraits d'un mémoire de Mann, inséré aux anciens *Mémoires de l'Académie de Bruxelles*, tom. I, p. 75 de la réimpression. Dans ce travail, le savant académicien corrobore les données proprement historiques, en signalant les restes d'un monillage et l'existence d'une proue de navire dans les sables.

Je me joins aux conclusions de mes deux confrères. »

La classe vote l'impression du travail de M. Van Rysselberghe dans le Recueil des Mémoires in-8°.

— Sur l'avis favorable de MM. Melsens et Van der Mensbrugge, une Note *sur la théorie du téléphone*, par MM. Navez père et fils, prendra place dans le Bulletin de la séance.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Recherches sur les changements de couleurs qui caractérisent la scintillation des étoiles de teintes rouge et orangée, ou du troisième type ; par M. Ch. Montigny, membre de l'Académie.

« La scintillation des étoiles est un des beaux phénomènes
 » que nous offre la contemplation du ciel : leur lumière,
 » tantôt faible, tantôt brillante, comme celle d'une lampe
 » à éclats intermittents, devient instantanément blanche,
 » rouge ou verte, et brille alors avec toute la vivacité des
 » reflets du diamant. Ces changements de couleurs, qui
 » ravissent l'observateur le plus indifférent, constituent un
 » superbe phénomène dont l'explication n'est pas encore à
 » l'abri de toute difficulté (1). » Ce passage que j'emprunte
 au dernier ouvrage du savant P. Secchi, associé de l'Académie, dont la perte récente et prématurée est pour la Science l'objet de grand regrets, nous montre que la scintillation des étoiles présente dans la partie méridionale de l'Europe, où cet habile astronome observait, des variations de couleurs aussi vives qu'elles le paraissent sous nos latitudes plus élevées. Rappelons aussi que, d'après M. Babinet, l'un des noms donnés par les Arabes à Sirius peut être traduit par *l'étoile aux mille couleurs* (2).

Ces changements instantanés et continus de teintes sont parfaitement distincts quand on observe les étoiles scintillantes dans une lunette, où leurs images mises en

(1) *Le stelle saggio di astronomia siderale del P. Secchi* Milano, 1877, § VII. *La scintillatione delle stelle*, p. 121.

(2) Arago, *Notice sur la scintillation des étoiles*, p. 5.

mouvement soit par les trépidations imprimées à l'instrument, soit par le jeu d'un scintillomètre, décrivent des lignes sinueuses ou des courbes régulières, fractionnées en arcs rouges, orangés, jaunes, verts, bleus. Ces changements rapides sont-ils soumis à des lois régulières; leurs *fréquences relatives*, par exemple, si elles sont susceptibles d'être exprimées numériquement, présentent-elles des différences qui seraient en rapport soit avec la nature de la lumière propre des étoiles, soit avec l'élévation de l'astre observé, ou avec l'état de l'atmosphère? Telles sont les questions qui se présentent à l'esprit de l'observateur.

Il est évident que la solution de ces questions, qui n'ont été traitées nulle part jusqu'ici, doit être recherchée dans un ensemble de nombreuses données numériques, exprimant les fréquences relatives des diverses couleurs qui caractérisent la scintillation d'un certain nombre d'étoiles, observées dans des circonstances variées, et avec le secours d'une méthode ayant déjà fait ses preuves.

Le procédé d'observation dont je fais usage dans l'étude de la scintillation, satisfait à ces conditions. En effet, la disposition du scintillomètre que j'ai imaginé, placé en avant de l'oculaire de la lunette, fait décrire à l'image d'une étoile scintillante une circonférence parfaite, qui est composée d'arcs colorés, dont j'apprécie aisément la diversité des teintes et le nombre de changements qu'ils subissent dans l'intervalle d'une seconde de temps, comme je l'ai indiqué (1).

Dans un travail récent, où j'ai donné d'abord des indications générales sur les couleurs perçues dans la scintil-

(1) Voir la description du scintillomètre au tome XVII de la 2^e série des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, et les détails sur la méthode suivie, au tome XXXVII de cette publication.

lation, j'ai annoncé que, pour résoudre cette question si complexe, je me proposais d'étudier leurs changements à l'égard des principales étoiles appartenant aux trois premiers types du P. Secchi, dont la distinction est fondée sur les particularités remarquables qui différencient les spectres des étoiles, et que j'ai fait connaître précédemment. J'ai ajouté qu'il y aurait lieu de distinguer les observations faites par un temps pluvieux de celles par un temps sec, et d'avoir égard à l'influence de la hauteur des étoiles sur la fréquence des couleurs (1).

Ce sont les résultats concernant l'influence de la lumière propre des étoiles et celle de l'état du ciel sur les couleurs qui caractérisent spécialement la scintillation des étoiles du troisième type, que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie. En détachant, dès maintenant, cette partie d'un travail d'ensemble qui sera beaucoup plus étendu, puisque les étoiles appartenant aux trois types dont je me suis occupé, sont au nombre de cent environ, je désire montrer que les changements de couleurs perçus dans la scintillation révèlent, par leurs nombres variables, les influences respectives de la nature de la lumière des étoiles et de l'état du ciel sur ces changements.

Les étoiles composant le troisième type ont pour caractère remarquable de présenter dans leurs spectres un double système de bandes nébuleuses et de raies noires. Elles ont une couleur tirant sur le rouge et l'orangé. La plupart sont variables. Les belles étoiles de ce type ne sont pas nombreuses; les plus remarquables sont au nombre

(1) *Notice sur les variations d'intensité de la scintillation et sur les changements de couleurs qui caractérisent ce phénomène.* (BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, 2^e série, t. XLIV, 1877.)

de trente environ (1). Parmi celles-ci je n'ai pu étudier que les plus brillantes, parce que l'objectif de la lunette dont je me sers, n'ayant que huit centimètres d'ouverture, les variations de couleurs des étoiles de faible grandeur sont dépourvues d'un éclat suffisant dans cet instrument.

Voici les noms des quinze étoiles du troisième type dont j'étudie ici la scintillation au point de vue des couleurs :

β d'Andromède, α de la Baleine, ρ de Persée, Aldébaran, Bételgeuse, α de l'Hydre, δ de la Vierge, δ de la Couronne, Arcturus, α du Serpent, Antarès, α d'Hercule, γ de l'Aigle, β et ε de Pégase.

Les observations dont ces étoiles et celles des deux premiers types ont été l'objet, sont réparties sur un total de quatre cent septante-six soirées, qui sont comprises entre l'origine de mes observations, en Octobre 1870, et la fin de Février de l'année actuelle (1878).

J'indiquerai d'abord les bases sur lesquelles reposent les évaluations numériques des diverses couleurs perçues dans la scintillation.

Après chaque soirée d'observation, j'inscris, pour chaque étoile, non-seulement les données concernant l'intensité du phénomène et cette intensité réduite à 60° de distance zénithale, mais aussi chacune des couleurs qui ont été observées sur le trait circulaire décrit par l'image stellaire dans la lunette munie du scintillomètre. Lors de la mise en œuvre de ces indications au point de vue du travail actuel, j'ai d'abord distingué, pour chaque étoile, deux séries d'observations, l'une se rapportant à un temps plus vieux et l'autre à un temps sec. Les couleurs inscrites primitivement étant le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le

(1) *Le Soleil*. Secchi, t. II, p. 454.

vert-bleu, le bleu et le violet, j'ai formé pour chacune des deux séries sept colonnes portant en tête les noms de ces couleurs. J'ai inscrit dans chacune de ces colonnes, une unité chaque fois que la même couleur était indiquée dans le registre des observations.

La somme finale des indications concernant une même couleur exprime le nombre de fois qu'elle a été observée pour une même étoile, par un temps sec ou par un temps pluvieux. C'est ainsi que sur 151 observations relatives à Arcturus par un temps de pluie, la couleur rouge a été observée 150 fois et le bleu 118 fois. Ces chiffres expriment les *fréquences absolues* du rouge et du bleu pour Arcturus sous l'influence de la pluie. Le rapport de 150 au nombre total des couleurs observées à l'égard de la même étoile sous cette influence de la pluie, nombre qui est ici 491, exprime la *fréquence relative* du rouge à l'égard des sept couleurs indiquées plus haut. C'est ainsi que le rapport 0,265 pour le rouge a été obtenu. En le multipliant par 1000, afin d'éviter des nombres fractionnaires, on obtient la fréquence relative 265, qui exprime que, sur mille changements de couleurs que l'étoile Arcturus accuse en scintillant par un temps pluvieux, la couleur rouge est perçue 265 fois en moyenne. On trouve ainsi que pour la même étoile et sous la même influence, le bleu apparaît 240 fois.

Avant de faire connaître les moyennes générales des fréquences relatives des sept couleurs à l'égard des quinze étoiles du troisième type, indiquées plus haut, je dois dire quelques mots au sujet du rouge et du bleu. Dans le travail précédent, j'ai annoncé que, pour les étoiles de ce type, le rouge diffère de celui qui est accusé par les étoiles des deux premiers types dans leur scintillation, c'est-à-dire que, pour les premières, c'est tantôt le rouge sombre, tantôt le

rouge-feu, le rouge-cerise et même une teinte rosée très-vive qui apparaît. En formant les relevés dont il vient d'être question, j'ai trouvé fréquemment, outre ces désignations, celles de pourpre, d'amarante et de cramoisi pour indiquer les teintes que revêt le rouge des étoiles du troisième type. Quant au bleu, comme je l'ai dit, il est pour celles-ci d'une teinte foncée, que je ne puis mieux rapporter qu'au bleu-indigo.

Le tableau suivant nous présente les moyennes générales des fréquences relatives des sept couleurs qui sont déduites des données particulières à chacune des quinze étoiles du troisième type, selon l'état de l'atmosphère.

ÉTAT de L'ATMOSPHERE.	INTENSITÉ moyenne de la scintillation.	Rouge.	Orangé	Jaune.	Vert.	Vert- bleu.	Bleu	Violet.	NOMBRE TOTAL	
									des couleurs observées.	des observa- tions.
Par un temps pluvieux.	60	272	194	239	57	4	230	3	2982	800
Par un temps sec . .	43	278	213	222	63	5	216	4	4368	368
MOYENNES ET SOMMES.	52	275	204	230	60	5	223	4	4350	4168

Voici les conséquences qui résultent de ce tableau :

1° La fréquence relative du rouge excède de beaucoup celle de chacune des autres couleurs, tant sous l'influence de la pluie, que sous celle de la sécheresse ;

2° Le rouge, le vert et surtout l'orangé sont en plus grande proportion par un temps sec que par un temps pluvieux ;

3° Au contraire, la fréquence du bleu et du jaune est plus marquée sous l'influence de la pluie.

Quoique les différences des résultats relatifs à une même couleur selon les états de l'atmosphère soient assez limitées, elles accusent cependant un fait réel. Il est d'autant plus curieux ici, que les différences numériques sont de même sens et de même valeurs respectives à l'égard des couleurs complémentaires rouge et vert, d'une part, puis jaune et bleu-indigo, de l'autre.

Remarquons aussi que la fréquence du bleu plus grande par un temps de pluie, est en accord avec cet autre fait, que, sous l'influence de celle-ci, la teinte bleue prédomine généralement, à l'égard des autres couleurs, sur le trait circulaire que l'image stellaire décrit dans la lunette munie du scintillomètre. Cette prédominance du bleu s'accuse alors soit par un plus grand nombre d'arcs de cette teinte, soit par des arcs bleus ayant chacun plus d'amplitude que ceux des autres couleurs. Cette prédominance du bleu est souvent signalée, comme on a pu le remarquer, lorsque la pluie doit survenir, parmi les indications concernant la scintillation qui sont réunies dans le *Bulletin météorologique* de l'Observatoire de Bruxelles.

Voici un autre tableau où figurent les fréquences relatives des couleurs pour six étoiles principales du troisième type; chacune est la moyenne des valeurs relatives au temps pluvieux et au temps sec pour la même étoile. J'y indique aussi la couleur propre de chacun de ces astres, et quelques-uns des caractères les plus remarquables de son spectre, d'après le P. Secchi (1).

(1) Voir ma notice intitulée : *Nouvelles recherches sur la fréquence de la scintillation des étoiles dans ses rapports avec la constitution de leur lumière, d'après l'analyse spectrale.* (BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, 2^e série, t. XXXVIII, août 1874.)

ÉTOILES.	INTENSITÉ moyenne de la scintillation.	COULEUR DES ÉTOILES et caractères principaux de leurs spectres.						
		Rouge.	Orangé.	Jaune.	Vert.	Bleu.	Violet.	
Bételgeuse.	655	255	190	234	106	202	13	<i>Teinte orangée.</i> Spectre présentant des zones larges, nombreuses, aisément résolubles en raies noires.
Aldebaran	62	255	186	232	104	210	13	<i>Rouge pâle.</i> Spectre changeant. Raies nombreuses nettement tranchées, et zones obscures.
Arcturus	61	253	120	246	130	219	32	<i>Jaune-orangé.</i> Raies nombreuses, fortement accusées, non réunies en zones.
α de l'Hydre	55	284	162	253	113	188	»	<i>Jaune.</i> Raies très-marquées.
Antares.	53	206	121	245	130	219	33	<i>Rouge caractéristique.</i> Zones larges et variées présentant des raies très-marquées.
α d'Hercule	47	275	225	232	51	217	»	<i>Rouge-jaune.</i> Raies noires et bandes obscures très-remarquables. Spectre type.
MOYENNES	57	265	167	240	106	209	45	

Ces résultats nous montrent que les fréquences relatives des trois couleurs principales, le rouge, le jaune et le bleu, varient entre des limites assez restreintes pour les six étoiles dont il s'agit. Toutefois la fréquence du rouge tendrait à s'accroître pour les trois dernières étoiles, dont la scintillation est la plus faible, et parmi lesquelles deux sont d'ailleurs rouges. Remarquons ici au sujet de l'influence de la couleur propre de l'étoile sur la proportion des diverses couleurs, que la fréquence relative de celle ou de l'une de celles qui se rapprochent le plus de cette couleur propre, est souvent assez forte. Citons comme exemple, α de l'Hydre à l'égard du jaune, Bételgeuse et α d'Hercule pour l'orangé.

Les données précédentes sont déduites d'un total de 574 observations pour ces six étoiles.

Les fréquences relatives ou les proportions, pourrait-on dire, des diverses couleurs seront très-probablement différentes pour les étoiles des deux premiers types que pour celles du troisième. Désirant m'en assurer à l'avance, j'ai déterminé ces fréquences pour deux étoiles principales du deuxième type, Pollux, dont le spectre en est la caractéristique, et La Chèvre, qui scintille d'une manière si régulière. Ces deux étoiles sont *jaunes*, et leurs spectres présentent des raies noires extrêmement fines. Voici les moyennes des fréquences des couleurs pour La Chèvre et Pollux, sous l'influence de la pluie, puis sous celle de la sécheresse, et qui sont déduites d'un ensemble de 267 observations pour la première de ces deux étoiles et de 116 pour la seconde (1).

(1) Les intensités moyennes de la scintillation qui figurent dans ce

ÉTAT DU CIEL.	INTENSITÉ moyenne de la scintillation.	Rouge.	Orangé.	Jaune.	Vert.	Vert- bleu.	Bleu.	Violet.
		Par un temps pluvieux. .	88	281	88	280	86	7	250	8
Par un temps sec	63	299	41	304	122	26	194	44
MOYENNES.	76	290	65	292	104	17	222	41

Si nous comparons ces résultats à ceux obtenus précédemment, soit pour les quinze étoiles du troisième type, soit pour les six étoiles principales, nous remarquons que la fréquence du rouge et surtout celle du jaune ont sensiblement augmenté pour La Chèvre et Pollux, tandis que la proportion de l'orangé a notablement diminué, de 250 à 65, pour ces deux étoiles. Quant à la proportion du bleu la moyenne est précisément ici la même que celle des quinze étoiles du troisième type.

A l'égard de l'influence de l'état de l'atmosphère, nous devons remarquer que la fréquence du rouge est plus forte par un temps sec que par un temps pluvieux, tandis que celle du bleu est notablement plus marquée sous l'influence

tableau sont déduites, pour les deux étoiles, des intensités particulières suivantes, selon l'état du ciel :

	LA CHÈVRE.	POLLUX.
Par un temps pluvieux.	84	91
Par un temps sec.	55	75

de la pluie. Ces différences principales sont tout à fait les mêmes que celles qui ont été signalées au sujet du premier tableau.

Les valeurs relatives au vert et même au violet étant plus marquées pour la La Chèvre et Pollux que pour les quinze étoiles du troisième type, je préjuge que ces deux couleurs prendront plus d'importance à l'égard des étoiles appartenant aux deux premiers types.

Les résultats exposés dans cette notice démontrent d'une manière incontestable que les changements de couleurs qui caractérisent la scintillation des étoiles, sont soumis à des lois générales, tout aussi régulières que celles qui règlent les variations d'intensité du phénomène, soit d'un type à l'autre, soit sous les influences si distinctes de la pluie et du beau temps.



Sur la distribution géographique de quelques Cétodontes;
par M. P.-J. Van Beneden, membre de l'Académie.

A l'exception des Rhachianectes tous les autres Balénides ou Mysticètes sont représentés par les mêmes genres, si pas par les mêmes espèces, dans l'Atlantique et dans le Pacifique, dans l'hémisphère boréal comme dans l'hémisphère austral. Il en est de même de plusieurs Cétodontes.

Il paraît bien acquis que la faune marine du nord du Pacifique diffère bien peu de celle du nord de l'Atlantique, puisque nous trouvons dans les deux océans, parmi les Amphithériens, le Morse à côté des *Phoca groenlandica* et *barbata*; c'est la même Baleine des régions glacées qui vit à côté d'une autre espèce des régions tempérées; on

y voit les mêmes Balénoptères et les mêmes Mégaptères; et enfin parmi les Cétodontes, le même Cachalot s'y montre à côté du même *Grampus*, du même *Globiceps* et du même *Beluga*. Nous ne parlons pas des animaux marins des autres classes.

Passons en revue ce que l'étude de divers Cétodontes nous a appris d'après les matériaux rapportés de ces contrées et que nous avons eu l'occasion de comparer dans nos musées.

Occupons-nous d'abord du *Grampus*.

Ce n'est que depuis le commencement de ce siècle que l'on a commencé à distinguer cet intéressant animal; le premier avis publié sur cette espèce se trouve dans le rapport fait par Cuvier sur divers cétacés, pris sur les côtes de France.

Nous supposons en effet que c'est de cette espèce que parle l'auteur des *Recherches sur les ossements fossiles*, en disant : « M. Risso a envoyé de Nice, en 1811, le dessin, la » description et l'extrémité de la mâchoire inférieure d'un » Dauphin, pris dans la madrague de cette ville, et long » de neuf pieds, qui devait fort ressembler aux précédents. »

Nous avons eu l'occasion de voir la peau si caractéristique de cet animal, qui est conservée encore aujourd'hui au Musée de Nice.

En 1822 au mois de juin, quatre individus, trois adultes et un jeune, sont venus échouer à l'Aiguillon (Vendée) et un autre a été trouvé en 1844 sur le rivage de Cazeaux (Gironde). Un troisième a été capturé, dans ces dernières années, dans le golfe de Gascogne, et dont M. Fischer a fait mention.

Sur les côtes de Holstein on en a capturé récemment un couple et sur les côtes de l'Angleterre un adulte et un jeune à l'entrée de la Manche (Flower), puis une femelle seule (J. Murie); enfin, dans le courant de l'année dernière, un *Grampus*, que l'on a même espéré conserver en vie à l'aquarium de Brighton, est venu se perdre sur les mêmes côtes dans les filets d'un pêcheur.

Nous en avons vu un squelette au Musée de Vienne (Autriche), provenant d'un animal pris sur les côtes de la Dalmatie.

Ce cétacé a donc été observé en Europe dans l'Adriatique et la Méditerranée, dans le golfe de Gascogne, à l'entrée et dans la Manche, et dans la mer du Nord.

M. le professeur Flower émet l'avis que ce Cétodonte pourrait bien faire son quartier d'hiver en Europe et son quartier d'été sur la côte d'Afrique. C'est la tête d'un *Grampus* (*Grampus Richardsoni*) envoyée du cap de Bonne-Espérance qui lui a suggéré cette idée.

M. Fischer pense, au contraire, qu'il vient prendre son quartier d'été dans le golfe de Gascogne à l'inverse des Tursios et des Marsouins qu'on ne prend qu'en hiver.

Ce même *Grampus* a été vu hors d'Europe au nord du Pacifique; depuis longtemps Schlegel en a fait mention dans la *Fauna Japonica* et le Dr Gray l'avait également signalé dans ces parages, mais l'envoi tout récent d'un squelette à un de nos grands musées complète la démonstration : le Muséum de Paris vient de recevoir du gouvernement du Japon un squelette de ce cétacé qui ne laisse, dit M. Paul Gervais, aucun doute sur son identité générique avec les *Grampus* des côtes d'Europe, et des États-Unis d'Amérique.

Du reste M. André Murray, dans son livre sur la distri-

bution géographique des Mammifères, dit : *The common GRAMPUS tumbles through the heavy waves, all the way from Britain to Japan, via Nort-Westh passage.*

Passons maintenant au Grindewall, c'est-à-dire le *Globiceps* si bien caractérisé par la forme de la tête et surtout la forme tout exceptionnelle des nageoires pectorales. Et disons-le en passant, ces nageoires pectorales ont déjà leur forme caractéristique à l'âge foetal.

C'est un des Cétodontes les mieux connus aujourd'hui de notre hémisphère et nous pouvons faire remarquer qu'il n'y a pas une côte où l'on n'ait constaté sa présence. Au Muséum de Paris on possède des crânes de toutes les mers et au nord du Pacifique pas plus qu'en Australie, la présence de ce Dauphin n'a échappé à personne.

Maintenant ces *Globiceps* forment-ils, d'après les localités, des espèces distinctes comme quelques cétologues l'ont pensé?

Le *Globiceps* des Feroë est évidemment le même animal que celui du Japon et les pêcheurs les poursuivent dans les baies de la mer du Nord comme dans les criques des côtes du Japon. Ce sont exactement les mêmes animaux capturés par les mêmes procédés. Schlegel en a également fait mention dans la *Fauna Japonica*.

Tout récemment le Musée du Collège royal des chirurgiens de Londres a reçu des squelettes d'Australie qui ne présentent pas la moindre différence avec les *Globiceps* de notre hémisphère (1).

(1) Au moment de donner le bon à tirer de cette note, je reçois (2 mai 1878) un mot de mon savant collègue M. Flower; il me dit qu'il a comparé avec le plus grand soin les squelettes de *Globicéphale de Tasmanie* et de

Il y a quelques années, le 24 novembre 1861, une bande de Cétodontes inconnus est venu faire une apparition à l'entrée de la Baltique, et, pour le prince des cétologues, feu Eschricht, comme pour tous les naturalistes, cette bande était formée par une espèce nouvelle, que le professeur Reinhardt a même élevée au rang de genre, sous le nom de *Pseudorque*.

Ces animaux tiennent par divers caractères extérieurs et intérieurs à la fois des Orques et des Grindewall.

Depuis que cette découverte a eu lieu en Europe on a reconnu la présence des *Pseudorques* au Brésil et chez nos antipodes et il se pourrait fort bien que ce nouveau Cétodonte ne nous ait fait qu'une visite accidentelle.

Burmeister a trouvé sur la côte, au sud de l'embouchure de la Plata, un crâne de Cétodonte qu'il avait cru devoir rapprocher des Globiceps, mais qui a été reconnu par M. Paul Gervais et par M. Reinhardt pour appartenir plutôt au *Pseudorca crassidens*.

Le *Pseudorca* s'étend jusqu'en Tasmanie. Le Musée du Collège royal des chirurgiens de Londres a reçu deux crânes de cette contrée et M. Flower, en les faisant connaître, ne trouve pas de caractères distinctifs avec notre

Kerguelen-Land, avec ceux des mers du Nord, et qu'il n'a pas trouvé entre eux la plus mince différence.

Louvain, 5 mai 1878.

Il paraît qu'il existe dans les mers australes, indépendamment du Globiceps, semblable à celui de notre hémisphère, une espèce distincte sous le nom de *G. macrorhynchus*; il se peut très-bien que ces deux espèces se rencontrent dans les mêmes eaux, dit M. Fischer, après avoir reconnu que le Globicéphale du Cap ne diffère sensiblement du *Globicephalus melas* ni par son ostéologie ni par sa dentition.

Journal de Zoologie, t. 1, p. 278.

Pseudorca crassidens ; le savant professeur suppose même, à cause de la rareté de cet animal dans notre hémisphère, que ce cétacé pourrait bien être un animal de l'autre hémisphère qui serait venu se perdre dans la nôtre, à moins, dit le savant directeur, de considérer le Pseudorque de Tasmanie comme *espèce représentative* (representative species).

Le *Delphinus tursio* est bien connu sur toutes les côtes d'Europe, et même dans les mers intérieures sans en excepter la mer Noire.

Mon fils a reçu un squelette de Rio-Janciro qui ne présente pas la moindre différence avec les *Tursio* d'ici.

Le *Delphinus abusalem* observé par Ruppell dans la mer Rouge est probablement le même animal.

L'animal qui se présente ensuite est le Dauphin ordinaire, *Delphinus Delphis*.

On le voit en abondance dans la Méditerranée, sur les côtes d'Espagne, le golfe de Gascogne, mais rarement dans la Manche ou dans la mer du Nord.

Si l'on s'en rapportait au récit des voyageurs et même des baleiniers, le Dauphin ordinaire serait de toutes les mers. Mais est-ce partout le même animal ? Ne confond-on pas des espèces ? Faisons d'abord remarquer que, d'après les observations de M. Lafont, ce Dauphin varie dans des limites assez larges et que nous ne devons, par conséquent, pas attacher une grande importance à des modifications légères.

Le Dauphin ordinaire habite sans aucun doute l'autre hémisphère. M. le professeur Flower a reçu un squelette de l'Australie qui ne présente aucune différence avec celui de notre hémisphère

M. Peters signale également le *Delphinus delphis* à l'île

de l'Ascension; le 17 août 1874 l'équipage de la *Gazelle* en a harponné un.

Nous pourrions citer encore comme cétacés propres au nord de l'Atlantique et du Pacifique, le *Delphinus* (*Steno*) *longirostris*; le *Beluga*, et peut-être les *Lagenorhynchus* et les *Phocæna*.

Nous trouvons quelques autres exemples de cosmopolitisme, plus remarquables encore : parmi les cétacés Ziphoïdes, et parmi eux nous comprenons le Cachalot.

Le Cachalot, on le sait, est cosmopolite autant qu'on peut l'être; il se tient surtout dans les régions tropicales de l'océan Pacifique et visite au Nord la mer de Behring comme les côtes du Groënland, au Sud, celles de la Nouvelle-Zélande comme celle de la Tasmanie. Les squelettes envoyés d'Australie au Musée royal du Collège des chirurgiens à Londres et qui ont été étudiés avec tant de soin par M. Flower apportent la preuve de leur identité.

Nous en avons un second exemple dans les *Ziphius*. Le *Ziphius* de la Méditerranée est le même qui vit au cap de Bonne-Espérance et dans la mer des Indes, et nous voyons par le travail de M. Burmeister qu'il visite également les côtes du Brésil. Nous en avons vu deux têtes de l'océan Pacifique, au Musée de S'-Pétersbourg, et dans ces derniers temps on l'a vu apparaître au Nord jusqu'aux îles Shetland et aux côtes de Suède.

A Londres on possède une tête du même animal qui a été envoyée de la Nouvelle-Zélande... *not show any greater difference than are consistent with the range of individual variation*, dit M. Flower en parlant du *Ziphius indicus* et du *Ziphius* envoyé par le docteur V. Haast.

A propos d'un Ziphioïde du détroit de Magellan, M. Paul Gervais fait cette remarque : Pour dire toute ma pensée, à propos du *Ziphius* de Magellanie, je ne serais pas étonné qu'il en fût encore de même pour les *Ziphius indicus* et *capensis*, c'est-à-dire, que ces derniers ne fussent également de la même espèce que le *Ziphius* de la Méditerranée.

Le professeur W. Turner, après avoir comparé le crâne de *Ziphius* des îles Shetland avec les autres *Ziphius*, est conduit à considérer comme *Ziphius cavirostris* celui trouvé à Fos (Bouches-du-Rhône, 1804), d'Aresquièrre (Hérault, 1850), de Corte (1842), du golfe de Gascogne (Arcachon, 1864), de Villafranca (Nice, 1866), de Shetland (1870), du cap de Bonne-Espérance, de Buenos-Ayres, et nous ajouterons de la Nouvelle-Zélande.

Après cela, nous nous croyons autorisé à dire que le *Ziphius* est aussi cosmopolite que le Cachalot.

Un autre Ziphioïde, le *Micropteron Sowerbyi*, qui a fait de temps en temps une apparition sur les côtes d'Angleterre, de France, de Belgique, de Suède, est représenté au cap de Bonne-Espérance comme à la Nouvelle-Zélande, par un animal tout à fait extraordinaire par ses dents, qui se rejoignent au-dessus du rostre ; il porte le nom spécifique de *Layardi*.

Ainsi le *Micropteron Sowerbyi* de notre hémisphère aurait comme espèce similaire dans l'hémisphère austral, le *Micropteron* (*Dolichodon*) *Layardi*.

Le *Micropteron densirostris*, capturé dans l'archipel des Seychelles, puis en Australie, a été observé également dans notre hémisphère aux États-Unis d'Amérique. Nous en avons vu un rostre mêlé à des ossements de mammifères terrestres dans le *phosphate beds* de la Caroline du Sud et

un autre rostre semblable a été trouvé sur les côtes d'Afrique, sans indication de latitude ou de longitude.

Dans une notice sur ce Ziphioïde, *On the Skeleton of Dioplodon Sechellensis*, Gray dit : *it is very much like that of Ziphius Sowerbiensis*.

Nous pourrions étendre ces rapprochements aux cétacés fossiles et signaler la grande ressemblance des *Kogia* d'Australie et du Japon avec nos *Physeterula* fossiles d'Anvers, comme nous pourrions rapprocher la petite Baleine vivant encore dans les eaux de la Nouvelle-Zélande, de nos petites Baleines, des sables d'Anvers, qui datent de la fin de l'époque tertiaire.

En résumé, le Cachalot ne fait plus exception par son cosmopolitisme ; si nous ne nous trompons, il y a plusieurs autres Ziphioïdes et Cétodontes qui hantent à la fois l'Atlantique et le Pacifique, l'hémisphère boréal comme l'hémisphère austral.

Sur une nouvelle espèce de crustacé du terrain houiller de la Belgique; par M. le Dr L.-G. de Koninck, membre de l'Académie.

M. A. Preudhomme de Borre, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles, ayant reçu de M. Persenaire l'empreinte et la contre-empreinte de la partie abdominale d'un petit crustacé découvert dans le schiste houiller du charbonnage *Belle-et-Bonne*, près Mons, les mit sous les yeux de la Société entomologique dans sa séance mensuelle du 5 juin 1875.

Ces empreintes m'ayant été confiées ensuite, je n'hésitai

pas à y reconnaître les restes d'un genre et d'une espèce encore inconnus; mais ne possédant pas les matériaux nécessaires pour en faire une étude complète et comparée, j'eus recours à l'obligeance de mon savant ami M. le Dr Woodward, du British Museum de Londres, qui est certainement en ce moment le naturaliste qui connaît le mieux les crustacés fossiles, dont il a fait une étude toute spéciale.

Ce savant a bien voulu s'occuper de l'intéressant crustacé qu'il m'a autorisé à soumettre à son appréciation, et m'en a fait parvenir la description ci-jointe, que je me suis borné à traduire, afin de pouvoir l'introduire dans notre *Bulletin*.

Découverte d'une espèce de Décapode brachyure, dans le terrain houiller des environs de Mons; par M. le docteur H. Woodward. F. R. S., F. G. S., F. Z. S.

« Le terrain houiller est renommé depuis longtemps déjà pour l'admirable assemblage de restes organiques qu'il renferme, non moins que pour le fait que ces restes organiques dérivent de groupes d'animaux, dont quelques-uns appartenant à la période paléozoïque, ont leurs derniers représentants dans le terrain carbonifère, tels que les genres *Phillipsia* et *Eurypterus* et dont d'autres, de la période néozoïque, font au contraire leur apparition dans ce même terrain.

Parmi ces derniers on peut citer les AMPHIBIES, les SCORPIONS à respiration pulmonaire, les ARAIGNÉES, les MYRIAPODES; les COLÉOPTÈRES; les ORTHOPTÈRES; (les LOCUSTIDÆ; les MANTIDÆ); les NÉVROPTÈRES; etc., et le premier DÉCAPODE MACROURE (*Anthrapalaemon*).

D'autres formes caractérisant en même temps les premiers et les derniers dépôts géologiques sont également bien représentées dans la période carbonifère.

Les genres *Prestwichia* et *Bellinurus* sont dans ce cas. Ce sont des CRUSTACÉS LIMULOÏDES, dont le premier représentant (*Neolimulus*) a été trouvé dans les assises supérieures du terrain silurien du Lanarkshire, en Écosse, et dont le dernier membre (*Limulus*) vit encore dans les mers actuelles de la Chine et du Japon et sur la côte occidentale de l'Amérique septentrionale.

M. le professeur L. G. de Koninck, membre étranger de la Société géologique de Londres, vient d'appeler mon attention sur un autre type remarquable, dont les restes ont été découverts par M. Persenaire dans le schiste houiller du charbonnage *Belle-et-Bonne* près de Mons.

Le spécimen auquel je fais allusion et qui m'a été gracieusement confié par M. le professeur de Koninck, représente sans le moindre doute, l'abdomen d'un DÉCAPODE BRACHYURE.

Malheureusement, aucune autre partie de l'animal n'ayant été conservée, nous conservons des doutes relativement au caractère général du crustacé dont le fossile que nous avons sous les yeux forme une partie.

Le spécimen dont la longueur est de 12 millimètres, se trouve à la surface d'un fragment de schiste houiller noir, associé à des empreintes de *Neuropteris heterophylla?* et *Alethopteris conchitidis*.

L'abdomen est à peu près complet, et à la surface des deux échantillons de schiste correspondants, on observe l'empreinte et la contre-empreinte de l'animal.

Malgré l'exigüité du spécimen, M. l'ingénieur Rutot en a fait, sous la direction de M. L. G. de Koninck, une admi-

rable figure fortement grossie, montrant clairement tous les points saillants du fossile.

Comme chez d'autres crustacés décapodes, l'abdomen consiste en sept segments plus ou moins enkylosés entre eux comme dans les LEUCOSIADÆ. Malheureusement, la partie supérieure de l'axe central a perdu son têt, mais les divisions fortement indiquées par des lignes saillantes, indiquent clairement l'arée de chaque segment de cette partie médiane de l'abdomen et séparent l'axe central des côtés latéraux assez largement étendus.

La forme générale de l'abdomen est à peu près ovale dans toutes ses parties, sauf à la partie supérieure, où l'on observe un bord articulaire droit par lequel il a été attaché au céphalothorax.

Ce bord articulaire (*ab*) est large de 5 millimètres; il a évidemment été inséré sous le bord de la carapace, à une profondeur d'un millimètre.

Les deux angles du bord articulaire (*aa*) dépassent légèrement ce bord et ont ainsi fourni un point d'attache plus solide aux muscles de l'abdomen.

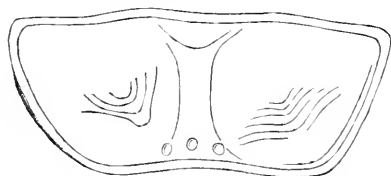
Le premier segment dont le bord articulaire fait partie, a la forme d'un trapèze dont le large côté est dirigé en avant et mesure 5 millimètres, tandis que son côté postérieur ou inférieur n'a que 5 1/2 millimètres le long de la partie axiale; les bords latéraux de ce segment sont fortement inclinés.

La partie centrale de l'axe porte deux tubercules symétriquement posés de chaque côté et en outre trois petits points situés au centre près du bord inférieur.

Les parties axiales ou centrales des deuxième, troisième, quatrième, cinquième et sixième segments ont proportionnellement la même forme, mais leur surface diminue insensiblement du deuxième jusqu'au sixième.

De 5 1/4 millimètres de large et de 1 1/4 millimètre de haut, ils diminuent de façon à ne plus présenter que 2 millimètres de large et 1 millimètre de haut.

Chaque segment porte trois points disposés symétrique-



ment vers le milieu et à proximité du bord inférieur à l'exception du septième qui est le segment terminal et est orné

d'un seul tubercule oval situé sur la ligne médiane et près du bord antérieur.

Le septième segment est trois fois et demie plus long que le précédent; il s'étend en éventail et sa largeur, qui n'est que de 2 millimètres à son bord supérieur, en atteint 6 à son extrémité inférieure.

La bordure latérale ou épimérale des segments ayant une largeur de 5 1/2 millimètres, a conservé les ornements qui ont également existé sur l'axe central, mais qui ont disparu sur le spécimen dont je dispose.

Les divisions existant entre chaque segment sont indiquées par des côtes saillantes ayant une tendance à se continuer sur la bordure latérale de l'abdomen, sous forme de séries de pointes émoussées. La limite extérieure de chaque segment est légèrement concave.

Une côte ayant son origine au bord de l'axe central de chaque segment abdominal traverse les bordures des deuxième, troisième, quatrième, cinquième et sixième segments en donnant lieu à la formation d'une côte sigmoïdale qui en s'inclinant en arrière, vient joindre la limite postérieure de chaque segment, près du bord.

Deux lignes presque parallèles, correspondant au bord extérieur de l'abdomen, passent à travers la série des segments depuis le premier jusqu'au septième, où elles s'unissent pour former la limite de la partie centrale ou axiale de ce dernier segment, dont la bordure est divisée en trois parties échancrées extérieurement.

La surface de la bordure de l'abdomen est ornée de fines granulations qui ne sont perceptibles qu'à l'aide d'un verre grossissant.

La conformation générale des segments tend à nous faire admettre que le fossile dont il est ici question, représente l'abdomen d'un DÉCAPODE BRACHYURE et non les segments thoracico-abdominaux d'un CRUSTACÉ LIMULOÏDE tel que *Bellinurus* ou *Prestwichia*, avec la forme et la segmentation desquels il ne peut pas être confondu; nous ne connaissons pas davantage d'ARACHNIDE dont la forme présente quelque analogie avec lui.

Toutefois, en le comparant avec l'abdomen de quelque moderne Décapode à courte queue, il offre plusieurs particularités très-distinctes.

Ayant reçu dernièrement de M. J. M^e Martin quelques fragments d'un crustacé provenant de la houillère de Radstock, près Bristol, ainsi que quelques autres parties que l'on suppose appartenir à un DÉCAPODE BRACHYURE, trouvées dans les houillères de Pendleton, près Manchester (1), je suis d'autant plus disposé à avoir confiance dans la détermination du fossile belge et à le considérer comme constituant une partie d'un vrai *crabe*.

Le crabe le plus ancien qui ait été découvert avant

(1) Je compte les décrire dans peu de temps.

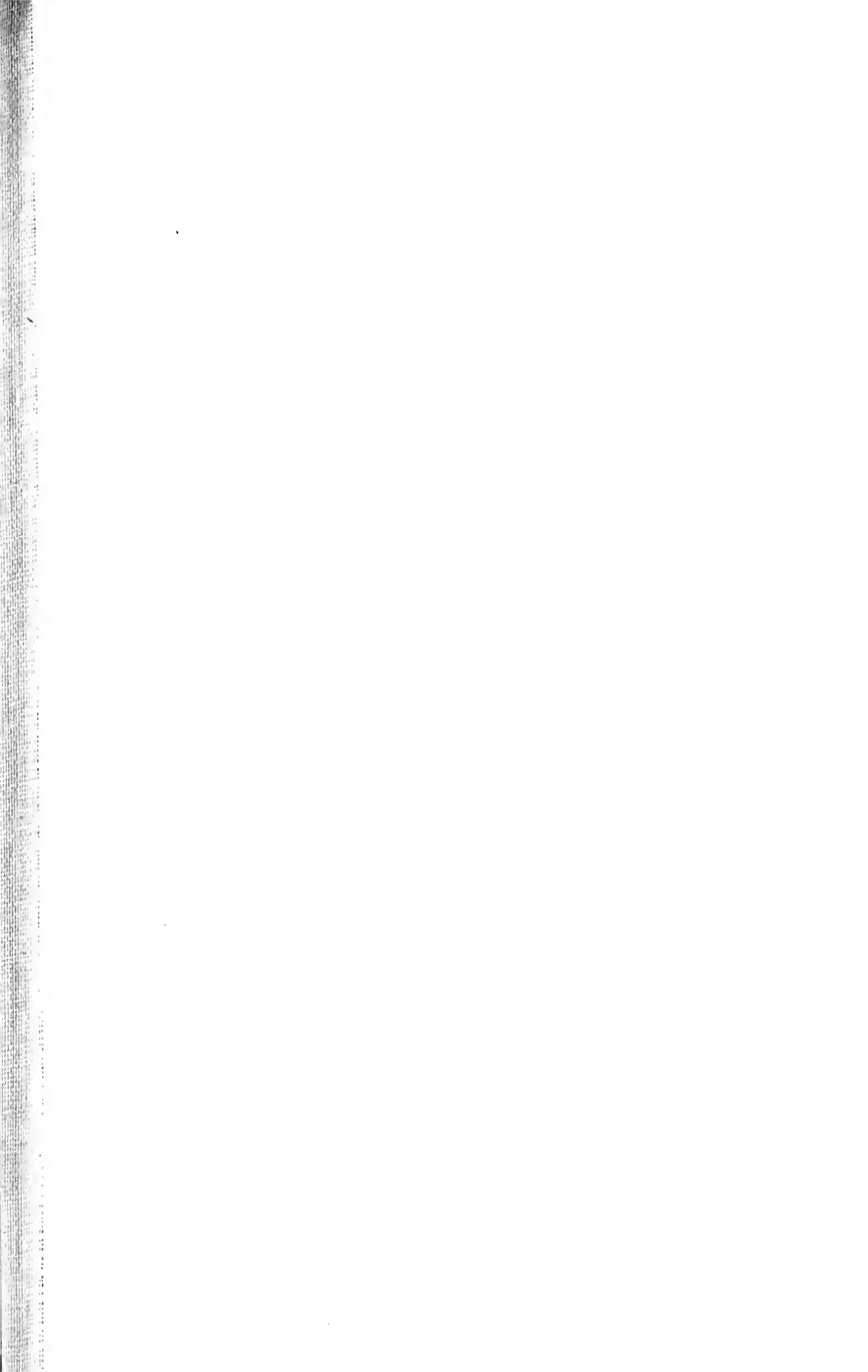
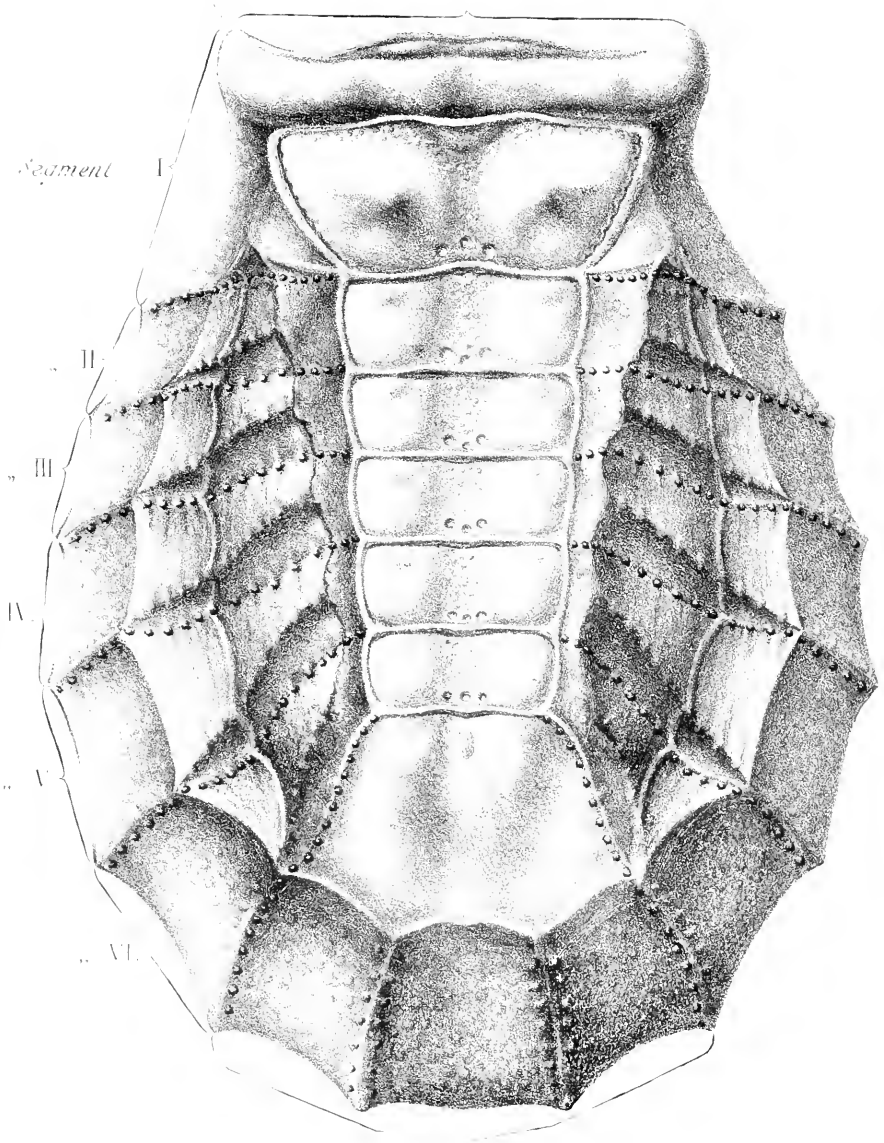


Fig 1

a ab a



Brachypygæ carbonis H Woodward 1878

celui-ci, est le *Palainachus longipes* de la grande oolite que j'ai décrit en 1866 (1).

La forme actuelle fait reculer l'origine des DÉCAPODES BRACHYURES à une époque bien antérieure des temps géologiques et sert à montrer combien peu il est permis de compter sur une évidence négative.

En l'absence d'autres restes pouvant servir à compléter l'animal que je viens de décrire, il serait prématuré de vouloir rechercher ses plus proches affinités ou de l'associer par son nom avec des formes fossiles ou récentes déjà connues. Je me contenterai donc de proposer de le désigner sous le nom de *Brachypyge carbonis* parce que ce nom pourra être promptement transformé en synonyme, si l'on parvient à découvrir des restes plus complets qui permettraient de s'éclairer davantage sur les véritables affinités de cette intéressante espèce.

Geological Department
British Museum.

London, March 2nd 1878. »

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

BRACHYPYGE CARBONIS, H. Woodward.

Fig. 1. Exemplaire de grandeur naturelle, au trait.
— 2. Le même grossi dix fois.

(1) *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, t. XXII.
p. 494.

Note sur la théorie du téléphone; par M. le lieutenant-colonel d'artillerie en retraite Navez et M. Louis Navez, fils.

Dans une Note précédente nous nous sommes engagés à présenter une théorie du téléphone aussitôt que nos expériences seraient assez complètes. Nous venons satisfaire à cet engagement.

M. du Moncel a formulé une théorie du téléphone dans la séance de l'Académie française du 4 mars dernier. La théorie exposée par le savant auteur des applications de l'électricité repose sur des faits que nos expériences contredisent en grande partie; il n'est donc pas étonnant que nous arrivions à des conclusions qui diffèrent essentiellement des siennes. Dans ce qui suit nous n'avancerons rien sans preuves à l'appui.

« On admet généralement, dit M. du Moncel, que l'au-
» dition de la parole transmise par le téléphone résulte
» de la répétition, par la lame vibrante du téléphone ré-
» cepteur (par suite des effets électro-magnétiques pro-
» duits), des vibrations déterminées par la voix sur la
» lame vibrante du téléphone transmetteur, lesquelles
» vibrations déterminent des courants induits plus ou
» moins intenses destinés à produire les effets électro-
» magnétiques. Mais pour peu qu'on analyse les effets
» produits on reconnaît qu'une semblable explication est
» difficile à admettre, et toutes les expériences qui ont
» été faites récemment semblent, sinon la condamner,
» du moins la faire considérer comme incomplète. En
» effet on a démontré que non-seulement la lame vibrante

» du téléphone récepteur pouvait être remplacée par une
 » armature très-épaisse et très-massive, sans que la
 » transmission de la parole fût altérée, mais encore que
 » ces lames vibrantes pouvaient être constituées avec *des*
 » *matières non magnétiques*. Bien plus, même, M. Spottis-
 » woode a constaté récemment que l'on pouvait sup-
 » primer entièrement la lame vibrante sans empêcher la
 » transmission téléphonique, pourvu que l'extrémité po-
 » laire de l'aimant fût placée très-près de l'oreille. Si on
 » considère, d'un autre côté, que les différentes parties
 » d'un téléphone peuvent transmettre les sons articulés
 » soit directement, soit par l'intermédiaire de ficelles,
 » ainsi que l'a constaté M. A. Brégniet, on acquiert la
 » conviction que les vibrations qui reproduisent la parole
 » dans le téléphone récepteur sont principalement pro-
 » duites par le noyau métallique enveloppé par la bobine,
 » et, par conséquent, sont de la même nature que celles
 » qui ont été étudiées dans les tiges électro-magnétiques
 » par MM. Page, Henry, Wertheim, etc., etc. On sait que
 » ce sont ces vibrations qui ont été utilisées dès l'année
 » 1861 dans le téléphone de Reiss, et, plus tard, dans
 » ceux de MM. Cecil, Léonard Wray, Van der Weyde et
 » Elisha Gray. Dans cette hypothèse, la lame vibrante
 » n'aurait d'autre rôle à remplir que de réagir pour la
 » production des courants induits quand elle serait mise
 » en vibration par la voix, et de renforcer par sa réaction
 » sur l'extrémité polaire du barreau aimanté, les effets
 » magnétiques déterminés au sein de celui-ci quand elle
 » vibrerait sous l'influence électro-magnétique ou du
 » moins quand elle serait actionnée par l'aimant. »

Examinons d'abord si, comme l'avance le savant élec-
 tricien, les vibrations qui font parler le téléphone sont

produites par le noyau métallique enveloppé par la bobine. Nous avons retiré les plaques de cinq téléphones Bell qui tous parlent très-bien lorsqu'ils sont complets. Sans plaque vibrante, *tous sont restés muets*. Et cependant ils étaient commandés par un envoyeur Edison qui les fait ordinairement parler beaucoup plus haut que lorsqu'ils reproduisent la parole d'un autre Bell. Nous inclinons à admettre que M. Spottiswoode s'est placé, pour exécuter son expérience, dans des circonstances propres à la propagation du son par les vibrations intermoléculaires sans intervention des courants électriques.

Pour nous rendre bien compte des effets de la masse métallique soumise aux actions des *courants d'induction*, nous avons fait agir le courant sur un barreau cylindrique en fer du poids d'un kilogramme environ. Cent mètres de fil couvert enveloppaient l'extrémité du barreau. Une plaque vibrante très-mince, non magnétique, était placée devant la tranche du cylindre. Employé avec ou sans aimant permanent, ce téléphone n'a produit aucun son.

Alors nous avons réalisé la contre-partie de cette expérience. Dans un Bell construit pour être employé avec un aimant permanent *extérieur*, nous avons remplacé le *noyau* par un anneau en tôle de fer, dont une partie engagée dans la bobine. La plaque vibrante était une plaque ordinaire de téléphone en tôle mince. Pour obtenir de ce téléphone, introduit dans le circuit électrique, les meilleurs résultats, il suffisait d'approcher de l'anneau en tôle, sans même le mettre en contact avec l'instrument, le pôle d'un aimant permanent.

Des expériences comparatives faites par M. du Moncel en 1862, entre des électro-aimants à noyau pleins et d'au-

tres à noyau creux, prouvent que « l'action de la partie » centrale du noyau en fer, relativement à l'attraction » produite, peut être considérée comme nulle. » (Voir *Exposé des appl. de l'élec.*, tome V, page 545.) Nous savions aussi que le fer en masse faible (tôle mince ou fil ténu) est très-sensible aux actions électro-magnétiques. Pour nous qui attribuons les effets du téléphone à l'action de l'électro-aimant sur la plaque, le résultat de l'essai cité plus haut ne comportait donc rien d'imprévu.

Nous sommes en présence de ces faits d'expériences : des masses relativement fortes de fer doux actionnées par les courants d'induction ne parlent pas, tandis que quelques centigrammes de fer soumis aux mêmes courants, en présence d'une plaque mince et d'un aimant permanent, agissant par influence, font très-bien reproduire les paroles par la plaque vibrante. Nous concluons : *le noyau de la bobine ne produit pas, par lui-même, des vibrations sonores ; il subit des variations magnétiques et ces variations font vibrer la plaque utilement pour la reproduction de la parole.*

Ici se présente une nouvelle question : Comment vibre la plaque? Nous croyons que les nœuds de vibration sont déterminés par l'intensité de l'attraction magnétique et que l'action magnétique utile est presque superficielle. Lorsque l'on emploie des plaques très-épaisses, comme dans l'expérience de M. A. Bréguet, citée par M. du Moncel, la masse intérieure du fer *propage* le son, mais ne le produit pas. S'il n'en était pas ainsi, l'intensité de la parole reproduite devrait augmenter avec le masse; or, c'est le contraire qui arrive. Il y a peu de temps nous faisons encore usage de plaques assez épaisses pour nos récepteurs Bell, afin d'éviter la production de sons musi-

eaux. Depuis, nous avons reconnu que l'on peut éviter les sons musicaux par d'autres moyens et nous sommes revenus aux plaques minces qui sont plus sensibles.

Pour l'Edison modifié que nous employons comme envoyeur, nous avons essayé successivement des plaques vibrantes fabriquées de différentes matières : le cuivre, le fer, le verre, le bois, le carton bristol, le papier, la gutta-percha et enfin le caoutchouc vulcanisé doublé d'une toile de coton et employé *sans subir d'autre tension que celle qui lui est propre*. Les matières non métalliques étaient recouvertes d'une feuille de cuivre très-mince (servant à la fausse dorure) afin de conduire le courant électrique. Toutes ces plaques, de nature si différentes, ont fourni des résultats sensiblement identiques entre eux, sous le double rapport du timbre et de la hauteur du ton de la parole reproduite. L'intensité du son varie avec la matière de la plaque vibrante, mais ces variations ne sont pas grandes.

La comparaison de plaques de différents diamètres et même de différentes formes, prouve que l'étendue de la plaque est presque sans influence sur les résultats fournis. On doit en conclure que l'onde sonore, attaquant la plaque, choisit ses points d'appui, c'est-à-dire qu'elle détermine elle-même les nœuds de vibration. L'expérience prouve qu'il faut éviter de la contrarier dans ce choix, sinon la parole reproduite se complique de sons musicaux.

Les sons musicaux mêmes ne se reproduisent bien par le téléphone qu'alors qu'ils peuvent déterminer librement les nœuds de vibration dans la lame de l'envoyeur. Voici une expérience qui le prouve. Dans une boîte en bois, construite comme la partie antérieure d'un téléphone Bell, on fixe par une de ses extrémités un ressort assez

large. Ce ressort, lorsqu'il vibre, vient buter contre l'extrémité, garnie de platine, d'une vis. Ce petit appareil, placé dans le circuit électrique (système Edison-Bell), donne lieu à des conjonctions et des disjonctions aussitôt que le ressort vibre. Faisons vibrer le ressort en bourdonnant dans le cornet et le téléphone récepteur fera entendre des sons musicaux à plusieurs mètres de distance. Pinçons le ressort comme une corde de guitare, le récepteur restera muet ou du moins ne produira que des sons de grêle. Dans le premier cas, le ressort vibrait indépendamment de son point fixe; dans le second cas, les vibrations dépendaient du point fixe.

En principe, la plaque du téléphone pourrait être entièrement libre; mais, en pratique, il faut bien lui donner un appui. La plaque simplement posée sur le rebord de la cavité où se concentrent les ondes sonores, reproduit bien la parole lorsque tout est disposé avec grande précision. Mais la moindre irrégularité dans le contact de la plaque avec son appui donne lieu à des sons anormaux. On les évite en comprimant la plaque vers les bords, plus ou moins suivant la matière dont elle est confectionnée (1).

Parmi les différentes plaques qui ont été mises en essai, celles en bois, très-minces, ont fourni d'excellents résultats comme intensité et pureté de son. Mais ces plaques présentent l'inconvénient de se voiler facilement et de rendre alors les résultats irréguliers. Une plaque en bois de tilleul, épaisse de quatre millimètres, conserve bien sa forme; elle fait moins de bruit qu'une plaque très-mince, mais elle fonctionne plus régulièrement.

(1) La compression doit toujours être faite avec interposition de caoutchouc vulcanisé, d'un côté de la plaque et sur trois points de son pourtour également espacés.

On peut éviter de dorer les plaques non métalliques en collant sur leur partie centrale un disque en papier d'étain sur lequel repose la première rondelle de charbon. Ce disque est introduit dans le circuit électrique en dehors duquel on laisse la plaque. Cependant la dorure sur toute la surface assure mieux la communication.

Disons, en passant, qu'après avoir essayé bon nombre de qualités différentes de charbons, nous trouvons les rondelles fabriquées avec le charbon de bois durci et épuré, préparé pour la lumière électrique, bien supérieures au charbon de cornue. Avec ce dernier charbon, dix à douze rondelles étaient nécessaires; maintenant nous en employons six au plus.

Le téléphone ne *transmet* pas la parole, comme on a coutume de le dire improprement; il *reproduit* la parole. Le téléphone ne transmet que des *forces*, et c'est, en dernier lieu, la force magnétique agissant sur la plaque du récepteur, qui produit les ondes sonores parlantes.

Dans le système de Bell, comprenant les deux instruments réciproques, les ondes sonores qui proviennent du récepteur représentent en force équivalente celles qui ont attaqué la plaque de l'envoyeur, sauf les pertes.

Dans les systèmes qui admettent une pile électrique, les vibrations de la plaque du récepteur peuvent représenter un travail plus grand que celui des ondes sonores dont se composait le faisceau qui a attaqué la plaque de l'envoyeur.

Les forces transmises d'un téléphone à l'autre étant simples, ne peuvent donner lieu, en faisant vibrer la plaque d'un récepteur, qu'à des sons également simples, accompagnés de leurs harmoniques. C'est dans l'organe auditif de la personne qui écoute que les différents sons viennent se superposer par suite de la persistance des

impressions. Jusqu'à présent nous ne trouvons pas d'autre explication plausible de la reproduction du timbre, des accords, de l'harmonie.

D'après M. du Moncel, « M. Bell n'a employé des » aimants permanents pour ses téléphones récepteurs » que pour rendre ses appareils à la fois transmetteurs et » récepteurs. »

On peut, il est vrai, dans certaines circonstances et en construisant l'instrument d'une manière spéciale, faire parler un Bell récepteur sans aimant permanent. Cependant, l'instrument tel qu'il est généralement construit, reste muet si on retire l'aimant pour le remplacer par un cylindre en fer doux fixé dans la bobine. Néanmoins il suffit d'approcher le pôle d'un aimant permanent du cylindre en fer doux pour rendre la voix au téléphone.

Il résulte de nos expériences que pour qu'un téléphone Bell fonctionne bien, il est indispensable que la plaque soit soumise à une *tension magnétique initiale*, obtenue au moyen d'un aimant permanent. Cette assertion est d'ailleurs facile à déduire de considérations théoriques.

Supposons deux Bell conjugués, celui qui remplit les fonctions de récepteur n'étant pas muni d'un aimant permanent. La plaque de l'envoyeur fait un mouvement et le courant d'induction produit, activant l'électro-aimant du récepteur, détermine dans sa plaque un mouvement correspondant. La plaque de l'envoyeur fait un autre mouvement, plus grand que le précédent, et envoie en conséquence, dans la bobine, un courant qui doit nécessairement renverser les pôles de l'électro-aimant et déterminer deux mouvements en sens inverse de la plaque réceptrice pour un mouvement de la plaque de l'envoyeur.

Mais que le téléphone-récepteur soit, comme l'envoyeur, muni d'un aimant permanent, les choses se passeront tout

autrement. Le renversement de pôles ne pourra plus se produire parce que les courants d'induction les plus intenses, déterminés par l'envoyeur, ne seront jamais assez puissants pour neutraliser l'action de l'aimant permanent. Dans ce cas, la tension magnétique de la plaque du récepteur ne peut subir que des augmentations et des diminutions, et les mouvements de la plaque de l'envoyeur sont régulièrement reproduits par la plaque du récepteur, condition indispensable pour que l'appareil fonctionne bien.

En faisant des expériences sur les plaques au moyen d'une boîte à musique, nous avons cru remarquer que certaines notes négligées par une plaque étaient reproduites par une autre. Si cette observation se confirmait, il y aurait peut-être lieu d'employer simultanément des plaques qui se compenseraient, des plaques complémentaires l'une de l'autre. C'est une question à étudier.

Nous terminerons cette Note par une appréciation que nous dicte un sentiment de justice distributive. Nous entendons contester à M. Bell et à M. Edison l'invention des téléphones articulants, c'est-à-dire des téléphones qui reproduisent la voix humaine. Cela nous semble injuste.

Les travaux de MM. Page, Henry, Wertheim, Reiss, etc., etc., sur la production et la transmission des sons par les courants électriques, présentent certainement beaucoup d'intérêt et peuvent être considérés comme des acheminements vers la solution du problème dont il est ici question. Mais il est évident que les procédés employés par ces savants physiiciens n'étaient pas propres à reproduire la parole articulée.

M. du Moncel, dans la séance de l'Académie des sciences de Paris du 18 mars courant, a réclamé l'invention du téléphone en faveur de M. Charles Bourseulles, sous-

inspecteur des lignes télégraphiques à Auch. Cet inventeur avait décrit en 1854 une disposition de téléphone que M. du Moncel estime être « exactement identique au » téléphone actuel. » Nous trouvons à la page 110 de l'Exposé des applications de l'électricité, tome III^e, 1856, le projet de M. B^{***}. Il s'agit effectivement de faire vibrer deux plaques à distance au moyen de courants électriques ; mais les vibrations du récepteur devaient être le résultat de *disjonctions* produites dans le circuit. Or, nous savons que par ce procédé on n'obtient pas l'articulation. Introduit dans le circuit électrique de l'envoyeur Edison, un téléphone à disjonctions et conjonctions constitue un excellent avertisseur ; il résonne, mais il ne parle pas.

M. Bourseulles étant en bonne voie, on doit regretter qu'il n'ait pas été encouragé. L'idée de faire vibrer des plaques à distance constitue pour M. Bourseulles un titre suffisant pour qu'il soit admis parmi les précurseurs des Bell et des Edison, mais rien de plus. Nous voyons cependant avec plaisir que M. du Moncel attache une importance considérable à l'idée de M. Bourseulles, parce que ce fait semble prouver que l'éminent électricien admet maintenant avec nous que ce sont les vibrations des plaques qui font parler le téléphone et non le noyau de la bobine.

Un dernier mot : le nouvel appareil de M. Edison, le phonographe, enregistre la parole sous l'action d'une simple plaque vibrante et répète la parole lorsque la même plaque reproduit les mêmes vibrations ou, plus exactement, des vibrations proportionnelles aux premières. Une seule plaque joue ici le même rôle que les deux plaques du téléphone, et le mode d'action de ces plaques se trouve ainsi parfaitement déterminé.

Démonstration de deux théorèmes, analogues en géométrie de l'espace à celui de Pascal en géométrie plane, essai de réponse à une question posée, en 1825, par l'Académie de Bruxelles; par M. Sautreaux Félix, étudiant en mathématiques, à Nice.

Pour arriver à obtenir en géométrie de l'espace un théorème analogue à celui de Pascal en géométrie plane, nous avons pensé d'abord qu'il serait plus facile de prendre quelque théorème général dont celui de Pascal ne fût qu'un cas particulier, d'en chercher l'analogue dans l'espace, et de le particulariser ensuite de façon à obtenir un théorème qui eût avec l'hexagramme mystique une parfaite analogie.

C'est ainsi qu'ayant d'abord cherché l'analogue du théorème de géométrie plane sur l'intersection de deux courbes du 5^e ordre d'après lequel, quand six des neuf points résultant de cette intersection sont à une conique, les trois autres sont en ligne droite, nous sommes arrivé à l'énoncé suivant :

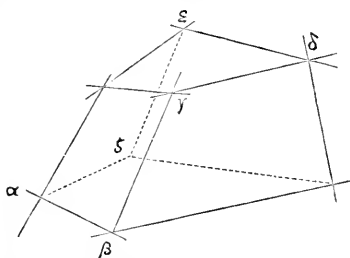
Si dans la courbe du 9^e ordre qui résulte de l'intersection des deux surfaces du 5^e ordre S et S' , il y a une courbe du 6^e ordre susceptible d'être placée sur une surface du second degré, la courbe du 5^e ordre qui complète l'intersection est *plane*.

Voici la démonstration :

Si je coupe le système S et S' des deux surfaces par un plan quelconque P , on a dans ce plan deux courbes planes du 5^e ordre σ et σ' , et six de leurs neuf points d'intersection sont sur une même conique, puisqu'ils sont fournis par

la rencontre du plan P avec la courbe du 6^e ordre située tout entière, par hypothèse, sur une surface du second ordre; donc, d'après un théorème connu de géométrie plane, les trois autres points d'intersection de σ et σ' sont en ligne droite; or, ces trois points appartiennent, d'ailleurs, à la courbe du 5^e ordre qui complète l'intersection des deux surfaces S et S'; si donc, par la droite de ces trois points et un autre point pris quelconque sur cette courbe, je fais passer un plan, ce plan rencontrera en quatre points la courbe du 5^e ordre, c'est-à-dire devra la contenir tout entière; cette courbe est donc plane. C. Q. F. D.

I. Ce théorème général une fois établi, nos deux théorèmes s'obtiennent facilement, comme cas particuliers. Le premier, qu'on pourrait appeler le théorème de l'hexagone gauche, est le suivant :



Si l'on considère un hexaèdre ayant six de ses arêtes consécutives sur une même surface du second ordre (ici, par exemple, les droites $\alpha\beta, \beta\gamma, \gamma\delta, \delta\epsilon, \epsilon\zeta, \zeta\alpha$), ou, si l'on veut, si l'on considère un hexagone gauche formé par six génératrices d'une

même surface du second ordre, les trois droites d'intersection des plans opposés, pris deux à deux, sont dans un même plan.

Soit, en effet, l'hexaèdre $\alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta$ qui a, je suppose, les six arêtes : $\alpha\beta, \beta\gamma, \gamma\delta, \delta\epsilon, \epsilon\zeta, \zeta\alpha$, sur une surface du second ordre, on peut regarder l'ensemble de ces six droites comme une courbe du 6^e ordre tracée sur une surface du second et faisant partie de l'intersection des deux trièdres

ou surfaces du 5^e ordre, formés, l'un par les trois plans $\alpha\beta\gamma$, $\gamma\delta\epsilon$, $\epsilon\xi\alpha$, l'autre, par les trois plans $\beta\gamma\delta$, $\delta\epsilon\xi$, $\xi\alpha\beta$; donc, d'après le théorème précédent, les trois autres droites formant la courbe du 5^e ordre qui complète l'intersection de ces deux surfaces du 5^e ordre, à savoir les droites,

$$\begin{aligned} & [\alpha\beta\gamma, \delta\epsilon\xi] \\ & [\gamma\delta\epsilon, \xi\alpha\beta] \\ & [\epsilon\xi\alpha, \beta\gamma\delta], \end{aligned}$$

c'est-à-dire les trois droites d'intersection des plans opposés de l'hexaèdre, pris deux à deux, sont dans un même plan.

C. Q. F. D.

Remarque. En coupant par un plan absolument quelconque, on a toujours, dans ce plan, le théorème de Pascal.

II. Par la considération des droites imaginaires, le théorème précédent s'applique à toutes les surfaces du second ordre, mais, en le généralisant un peu, il est facile d'en donner un qui s'applique à toutes ces surfaces, indépendamment de cette considération. De plus, ce second théorème peut être regardé comme exprimant une propriété générale du système d'une surface du second ordre et d'un trièdre arbitrairement placé, de la même façon que le théorème de Pascal peut être regardé comme exprimant une propriété générale du système d'une conique et d'un triangle arbitrairement placé, dans son plan. Pour l'obtenir, il suffit de remplacer les six droites consécutives, qu'on peut regarder comme trois coniques évanouissantes, par trois coniques quelconques; son énoncé est le suivant :

Si l'on considère une surface du second ordre et un trièdre quelconque, chacune des arêtes, SA, du trièdre est

dans un même plan avec la seconde conique d'intersection de deux cônes ayant, pour première courbe plane commune, la section faite dans la surface par la face α du trièdre opposée à l'arête SA, et passant, en outre, chacun par une des coniques d'intersection des deux autres faces β , γ , du trièdre avec la surface.

On peut, en effet, regarder le cône passant par les coniques des plans α et β comme formant, avec le plan γ lui-même, une surface du 5^e ordre, et il en est de même de l'ensemble du cône passant par les coniques des plans α , γ , et du plan β ; or, ces deux surfaces du 5^e ordre ont, dans leur intersection, une courbe du 6^e ordre tracée sur une surface du second, à savoir, l'ensemble des trois coniques des plans α , β , γ ; donc, le reste de leur intersection est une courbe plane du 5^e ordre, c'est-à-dire que la seconde conique d'intersection des deux cônes est dans un même plan avec la droite d'intersection des deux plans β et γ . C.Q.F.D.

III. Enfin, le théorème de Pascal peut encore être regardé comme une relation entre six points pris sur une conique, c'est-à-dire un de plus qu'il n'en faut pour la déterminer, et notre second théorème fournit, presque immédiatement, une relation entre dix conditions *équivalentes* à dix points pris au hasard sur une surface, du second ordre, c'est-à-dire un de plus qu'il n'en faut pour déterminer cette surface. Si l'on considère, en effet, sur une surface du second ordre, deux coniques valant huit conditions et deux points, et, si l'on désigne, par α et β , les plans de ces deux coniques, et par γ , un troisième plan pivotant autour de la droite des deux points, pour chacune des positions de ce dernier, son intersection, avec le plan également pivotant γ' de la seconde conique d'intersection des deux cônes définis comme précédemment, est, d'après notre

démonstration, dans le plan fixe β , puisque ces trois plans γ , γ' , β se coupent suivant une même droite; d'ailleurs, cette droite passe constamment par le point fixe, intersection du plan β et de la droite autour de laquelle pivote le plan γ ; donc, cette droite décrit ce plan fixe β , en pivotant autour de ce point fixe.

A Nice, le 8 janvier 1878.

Recherches sur le développement du maxillaire inférieur de l'homme, par M. H. Masquelin, préparateur du cours d'histologie à l'Université de Liège.

Travail du laboratoire d'histologie normale de l'Université de Liège.
Professeur M. A. Swaen.

Le développement du maxillaire inférieur a, dans ces dernières années, attiré particulièrement l'attention d'un grand nombre d'histologistes. Ce fait s'explique par les nombreuses questions encore controversées que son étude approfondie peut résoudre.

Dans ce travail je m'occuperai spécialement des suivantes :

1° Quel est le sort du cartilage de Meckel? Prend-il ou ne prend-il aucune part à la formation du maxillaire osseux?

2° Le maxillaire se développe-t-il complètement aux dépens d'un cartilage?

3° Le maxillaire se développe-t-il pour la plus grande partie de son étendue dans du tissu conjonctif, et le condyle seul se développe-t-il dans un cartilage?

4° L'apophyse coronoïde, l'angle de la mâchoire ne se développent-ils pas aussi dans ce tissu?

Y a-t-il trois noyaux distincts pour ces différentes parties? N'y en a-t-il qu'un seul?

5° Trouve-t-on encore du cartilage dans la portion alvéolaire du maxillaire?

6° Comment le tissu osseux du maxillaire se développe-t-il en dehors de ces noyaux cartilagineux et à leurs dépens?

Les différentes questions que je viens d'énumérer ont été résolues de façons très-différentes. Je crois pouvoir affirmer ici que les divergences si marquées entre les opinions émises à ce sujet, doivent être attribuées à ce que le développement de cet os varie chez les différents mammifères, et que, chez un même animal, il varie même avec l'âge de l'embryon que l'on étudie. Je m'explique dès lors comment des histologistes éminents ont pu décrire des noyaux cartilagineux où d'autres n'en trouvent pas, et des modes de développement du tissu osseux dont d'autres ne découvrent aucune trace.

C'est pourquoi, ayant à ma disposition un assez grand nombre d'embryons humains, j'ai entrepris d'étudier le développement du maxillaire inférieur uniquement chez l'homme.

Les maxillaires d'embryons humains qui ont servi à ces recherches avaient séjourné longtemps dans le liquide de Müller; ils furent lavés à l'eau, traités par l'alcool, décalcifiés à l'aide d'une solution d'acide picrique, traités par une solution sirupeuse de gomme et enfin convenablement durcis par l'alcool absolu.

Les coupes ont été faites verticalement et transversalement à partir de la symphyse jusqu'à l'extrémité posté-

rière du condyle; chaque coupe était conservée, traitée par l'eau, le picrocarmin, montée dans la glycérine picrocarminatée; un certain nombre de coupes ont aussi été traitées par l'hématoxyline et le carmin neutre.

Sur les premières préparations, toute la substance fondamentale du tissu osseux se teint en rouge vif, la substance fondamentale du cartilage ne se colore pas, ou ne prend qu'une légère teinte rosée; il en est de même de la substance fondamentale du tissu conjonctif ou muqueux.

Les cellules sont colorées en jaune, et leurs noyaux légèrement teintés de rose.

J'ai étudié de plus l'ossification du condyle et de l'apophyse coronoïde à l'aide de coupes pratiquées parallèlement à l'axe de la branche montante.

Pour juger de l'aspect des coupes verticales et transversales et pour en faciliter la description, je donnerai d'abord une idée générale de la configuration du maxillaire inférieur.

Il faut noter, en premier lieu, que chez l'embryon l'angle de la mâchoire est fort obtus et que la partie de l'os correspondant à la branche montante suit presque la direction de la portion alvéolaire. Elle est très-peu inclinée en haut et en arrière, et on peut lui considérer : une face externe, une interne, un bord supérieur se continuant dans l'apophyse coronoïde, un bord inférieur se continuant avec le condyle. Ce dernier constitue l'extrémité postérieure de l'os. Quant à l'échancrure sigmoïde, elle est peu marquée.

La portion alvéolaire du maxillaire, dans la plus grande partie de son étendue loge les follicules dentaires; elle est donc disposée de façon à former une gouttière dite « alvéolaire » à laquelle on distinguera deux parois, une interne

et une externe, les parois par leur bord inférieur aboutissent au corps de l'os. Ce corps, plus ou moins large, plus ou moins haut suivant l'embryon, présente à considérer une face externe, une face interne, et un bord inférieur plus ou moins épais suivant le volume de l'os.

Sur des coupes verticales et transversales, on observe qu'au voisinage de la branche montante, la paroi interne de la gouttière alvéolaire s'abaisse, tandis que l'externe s'élève et se met en continuité avec cette branche. Son bord supérieur se continue en s'élevant un peu avec le bord antéro-supérieur de cette partie du maxillaire et par conséquent avec l'apophyse coronôide. Le bord inférieur du corps de l'os se continue de même insensiblement avec le bord postéro-inférieur de cette branche montante.

Enfin, l'extrémité antérieure de chaque moitié du maxillaire ne loge plus de follicules dentaires; elle est confor-mée un peu différemment suivant l'âge de l'embryon, suivant la présence ou l'absence du cartilage de Meckel; mais, tout à fait en avant, elle se trouve constituée par un massif osseux plus ou moins épais, plus ou moins élevé, séparé du massif osseux opposé par du tissu conjonctif.

Rôle du cartilage de Meckel.

Tous les auteurs sont d'accord pour admettre un premier fait : c'est que le maxillaire inférieur se développe toujours en dehors du cartilage de Meckel. Mais dans la suite du développement de l'os, le cartilage accolé à sa face interne se comporterait de façons très-différentes, suivant les différents auteurs qui se sont occupés de cette question.

D'après Reichert (1), chez certains animaux ce cartilage s'atrophie, chez d'autres il s'ossifie. Cette manière de voir est très-probablement la vraie. Mais le travail de cet anatomiste n'est pas suffisamment développé, ni appuyé de preuves bien concluantes.

Köllicher (2), dans son traité d'embryologie, dit que le cartilage de Meckel se comporte vis-à-vis du maxillaire inférieur, comme les cartilages du crâne vis-à-vis des os de recouvrement qui se développent à leur face externe et quelquefois interne, dans le tissu conjonctif; c'est-à-dire, que le maxillaire se développe dans du tissu conjonctif, et que le cartilage de Meckel qui reste accolé à sa face interne s'ossifie également.

Enfin Stieda (3), étudiant le développement du maxillaire sur des embryons de chat, de souris et de lapin, admet que le cartilage de Meckel s'atrophie et qu'en lieu et place de ce cartilage, se développe le tissu osseux de la paroi interne de la gouttière alvéolaire, ou de la partie interne du corps du maxillaire.

De l'examen des planches du travail de Stieda, on ne peut tirer aucune conclusion sur le mode de développement de ce tissu osseux.

De son exposition et surtout de la description qu'il donne de l'ossification des autres noyaux cartilagineux qui apparaissent pendant le développement du maxillaire,

(1) REICHERT, *Über die Visceralbögen der Wirbelthiere*. Müller's Archiv., 1857.

(2) KÖLLICHER, *Entwicklungsgeschichte der Menschen und der Löcheren Thiere*, 1861.

(3) STIEDA, *Studien über die Entwicklung der Knochen und des Knochengewebes*. Schultz's Archiv. Bd II.

on croirait devoir conclure qu'il s'agit d'une ossification indirecte du cartilage de Meckel.

Mais, d'autre part, dans sa réponse (1) à Strelzoff, il affirme que le cartilage de Meckel ne prend aucune part à la formation du maxillaire. Il semble pourtant que, s'il y a ossification indirecte de quelques parties de ce cartilage, il est impossible de soutenir qu'elles ne prennent aucune part au développement de l'os.

Enfin, Meckel (2), Semmer (3), Robin et Magitot (4), Gegenbauer (5) et Strelzoff (6) admettent tous que le cartilage de Meckel s'atrophie ou se résorbe.

Brock (7), chez l'embryon du cochon, admet le même processus.

Je vais passer maintenant à la description des résultats que j'ai obtenus :

C'est sur les maxillaires des embryons longs de 75 et 77 millimètres (vertex à l'anus), que le trajet, la situation et les modifications des cartilages de Meckel se présentent avec leurs caractères les plus nets et les plus tranchés. Aussi, décrirai-je d'abord les résultats fournis par l'exa-

(1) STIEDA, *Ungleichmässiger Wachsthum als formbildender Princip der Knochen*. Schultze's Archiv. Bd. 12.

(2) MECKEL.

(3) SEMMER, *Untersuchungen über die Entwicklung des Merckelschen Knorpels und seiner Nachbargebilde*, 1872.

(4) ROBIN ET MAGITOT, *Mémoire sur un organe transitoire de la vie fœtale désigné sous le nom de cartilage de Meckel*, dans les ANNALES DES SCIENCES NATURELLES, t. XVIII.

(5) GEGENBAUER, *Grundriss der vergleichenden Anatomie*, 1878.

(6) STRELZOFF, *Über die histogenese des Knochens. Untersuchungen aus dem Patholog-Institut zu Zürich*.

(7) BROCK, *Über die Entwicklung des Unterkiefers der Säugthiere*. ZEITSCHRIFT FÜR WISSENSCHAFTL. ZOOLOGIE. Bd. 67.

men des coupes de ces maxillaires, me bornant à signaler dans la suite les modifications que présentent les processus étudiés chez les embryons plus jeunes ou plus âgés.

Maxillaires d'embryons de 75 millimètres.

Sur les premières coupes de la partie antérieure de ces maxillaires, nous trouvons au milieu du tissu conjonctif embryonnaire les extrémités antérieures des deux os, sous forme de deux masses allongées dans le sens vertical et séparées l'une de l'autre par du tissu conjonctif. Plus en arrière, ces maxillaires prennent la forme de deux lames verticales courbes, à concavité interne et renflées à leurs extrémités.

C'est dans les concavités de ces lames qu'apparaissent sur des coupes plus postérieures, les extrémités antérieures des cartilages de Meckel.

Les coupes de ces cartilages sont ovalaires, allongées dans le sens vertical, et, le long de leur bord externe se sont développées des lamelles osseuses péri-chondrales. Le tissu de ces cartilages est de plus calcifié dans toute sa partie externe.

Quand on étudie des coupes plus postérieures encore, on voit les cartilages de Meckel s'allonger, s'écarter l'un de l'autre, leurs extrémités supérieures s'amincir et se recourber en dedans. En même temps des lamelles osseuses péri-chondrales se sont développées le long de leurs bords internes, et, contournant leurs extrémités inférieures, se sont unies aux externes.

Quant au tissu cartilagineux, il montre ici dans le sens vertical, toutes les modifications, depuis la multiplication des éléments cellulaires jusqu'à la calcification et la forma-

tion d'espaces médullaires. C'est dans l'extrémité inférieure du cartilage que le tissu médullaire s'est répandu dans des espaces de forme très-irrégulière en traversant la lamelle osseuse péri-chondrale qui a été résorbée sur une certaine étendue.

Plus en arrière encore, les cartilages de Meckel se présentent sous forme de deux lames très-allongées, fortement recourbées sur elles-mêmes de façon à présenter une partie verticale plus longue et une partie horizontale réunie à la première à angle droit un peu arrondi.

Les extrémités internes des lames horizontales de chaque côté convergent l'une vers l'autre et ne sont séparées que par une très-mince lame de tissu conjonctif. (Voir fig. 9, planche I.)

Les lames osseuses péri-chondrales qui entourent toute la partie verticale du cartilage, se prolongent en s'amincissant sur les bords supérieur et inférieur de la branche horizontale, sans atteindre cependant l'extrémité interne de cette branche.

La lame osseuse péri-chondrale externe par des prolongements latéraux s'est mise, de son côté, en rapport avec la face interne de la lame osseuse du maxillaire située en dehors du cartilage de Meckel.

(Pour rendre l'exposé plus facile, cette lame osseuse pourrait s'appeler « *lame primitive* » puisqu'elle n'est que la continuation en arrière de l'extrémité la plus antérieure du maxillaire.)

Quant au tissu du cartilage, il présente des caractères fort différents dans ses deux portions, la verticale et l'horizontale.

La première est parcourue d'espaces médullaires très-étendus, très-irréguliers, communiquant tous entre eux et

remplis de tissu médullaire. Ce dernier y pénètre par des solutions de continuité multiples de la lame osseuse péri-chondrale qui longe le bord externe et l'extrémité inférieure. Il ne reste que quelques fragments du tissu cartilagineux calcifié appliqués çà et là à la face interne des lamelles osseuses péri-chondrales, ou perdus au milieu du tissu médullaire. Enfin, en quelques points, à la surface de ces travées de substance fondamentale du cartilage calcifié, les ostéoblastes ont déposé de minces couches de tissu osseux.

Il y a donc dans la portion verticale du cartilage de Meckel, formation d'espaces médullaires considérables et ossification indirecte des débris du cartilage calcifié.

Dans la partie horizontale, on peut trouver en allant de dedans en dehors, toutes les transitions, depuis le développement du tissu cartilagineux jusqu'à sa calcification et la formation d'espaces médullaires. A son extrémité interne, on voit les cellules cartilagineuses d'abord fusiformes, presque accolées les unes aux autres, se distinguant à peine des cellules du tissu conjonctif voisin; puis, en s'écartant de cette extrémité, on voit les cellules grandir, la substance intercellulaire augmenter et le cartilage complètement développé. Enfin, plus en dehors encore, succèdent avec netteté les différentes couches de prolifération, d'hypertrophie, de calcification et de granulation décrites par Strelzoff. Il faut seulement noter que dans ce cartilage, la disposition colonnaire des éléments cellulaires n'est pas aussi nette que dans une épiphyse cartilagineuse en voie d'ossification, et, de plus, que sur certaines coupes, la couche hypertrophique est bien développée, tandis que sur d'autres, elle n'est représentée que par une seule rangée de cellules.

Enfin, la zone granuleuse est fort irrégulière, très-développée et entraîne la résorption de la plus grande partie du tissu cartilagineux. Il ne reste de ce dernier que des fragments appliqués à la face interne des lames osseuses péri-chondrales ou isolés au milieu du tissu médullaire.

Quant à des dépôts de tissu osseux à la surface des restants de substance fondamentale du cartilage, ils ne se produisent que vers l'extrémité tout à fait externe de la portion horizontale et sont très-peu développés.

En même temps, la lame primitive du maxillaire s'est aussi modifiée.

Elle s'est épaissie; son extrémité inférieure s'est renflée et ramifiée; sur ses bords se sont développés des travées latérales qui en dedans se sont unies à la lame péri-chondrale externe du cartilage de Meckel.

Son extrémité supérieure, moins épaisse, s'est recourbée au-dessus de la portion horizontale de ce cartilage et converge vers celle de l'autre côté, de façon qu'on peut aussi distinguer à cette lame primitive une portion verticale et une horizontale.

Les modifications principales, qu'à partir de ce moment on peut observer dans la configuration du maxillaire, dépendent surtout du développement plus ou moins considérable des follicules dentaires et de la gouttière alvéolaire qui les contient.

Sur les coupes les plus antérieures où l'on reconnaît l'existence de cette gouttière et sur celles où elle est peu développée encore, voici comment on la trouve constituée :

La portion horizontale de la lame primitive du maxillaire forme avec la lame osseuse péri-chondrale supérieure de la portion horizontale du cartilage de Meckel, une gout-

tière horizontale. Celle-ci s'élargit bientôt dans sa partie moyenne, et, par résorption de sa paroi supérieure, s'ouvre vers le haut pour donner passage à l'organe de l'émail.

Dans ces conditions, *la gouttière alvéolaire* est limitée *en haut et en dehors* par la partie externe restante de la portion horizontale de la lame maxillaire primitive; *en bas et en dedans* par la lame osseuse péricondrale supérieure de la partie horizontale du cartilage de Meckel; et, *en dedans et en haut*, par un fragment osseux isolé au milieu du tissu conjonctif voisin de la ligne médiane. Ce fragment osseux est l'extrémité tout à fait interne de la portion horizontale de la lame maxillaire primitive. (Voir fig. 9, pl. 1.)

Quand la gouttière alvéolaire est plus développée, c'est du côté du cartilage de Meckel qu'elle s'agrandit; et d'abord, la lame osseuse péricondrale supérieure de la portion horizontale de ce cartilage est résorbée avec le tissu cartilagineux voisin, et cela dans sa portion externe surtout. Cette résorption est due à la formation d'un vaste espace médullaire.

Ce processus s'accroissant encore, il ne reste bientôt plus du cartilage de Meckel que l'extrémité interne de sa portion horizontale et la plus grande partie de sa portion verticale, l'extrémité supérieure de cette dernière étant aussi résorbée.

Sur ces préparations, la gouttière alvéolaire oblique en bas et en dehors a pour paroi externe la partie supérieure de la lame primitive; pour paroi interne l'extrémité interne de la portion horizontale du cartilage de Meckel et, pour fond, l'extrémité supérieure de la portion verticale de ce même cartilage. (Voir fig. 10, pl. I.)

La partie supérieure de la lame maxillaire primitive ne

se recourbe plus aussi fort en dedans; on peut dire que la portion externe non résorbée de la partie horizontale de cette lame s'est redressée et placée dans le prolongement de la partie verticale.

Enfin, plus en arrière, la gouttière alvéolaire est plus développée encore; et son développement considérable a entraîné la résorption de toute la portion horizontale du cartilage de Meckel. La paroi externe de la gouttière est formée ici par la lame primitive, l'interne par la lame péri-chondrale inférieure qui longe la portion horizontale du cartilage de Meckel résorbée, et qui s'est épaissie et développée vers le haut en même temps qu'elle s'unissait à la lame péri-chondrale interne verticale. Enfin, le fond de la gouttière est constitué par l'extrémité supérieure de la partie verticale du cartilage de Meckel. Dans ce point, les restants de substance fondamentale du cartilage calcifiés sont revêtus de couches osseuses déposées à leur surface par des ostéoblastes.

Quand on examine des coupes de plus en plus éloignées de la symphyse (V. fig. 11 et 12, pl. I), on voit le massif osseux du maxillaire se modifier peu à peu et surtout la partie restante du cartilage de Meckel changer de forme et de situation.

D'abord verticale et formant par son extrémité supérieure le fond de la gouttière alvéolaire, on la voit peu à peu devenir oblique en bas et en dedans; bientôt son extrémité supérieure n'est plus en rapport avec le fond de la gouttière alvéolaire. Cette extrémité s'arrondit et le cartilage finit par s'entourer complètement d'une lame osseuse péri-chondrale continue. Il se rapproche de plus en plus de la direction horizontale et bientôt, entre lui et le fond de la gouttière alvéolaire, se développent des travées osseuses

dans le tissu conjonctif. En même temps l'extrémité inférieure du cartilage est devenue interne; la supérieure, externe. Le tissu cartilagineux a subi, lui aussi, des modifications : sur ces coupes, il se montre successivement formé par du tissu cartilagineux calcifié pourvu encore d'espaces médullaires peu développés; puis, c'est la calcification qui n'est plus complète et qui n'atteint plus que les couches superficielles du cartilage, le centre étant occupé par des cellules hypertrophiées. Enfin, le cartilage, devenu horizontal, s'est en même temps en partie dégagé du massif osseux du maxillaire; son extrémité interne dégagée est entourée de toute part par du tissu conjonctif; son extrémité externe, au contraire, entourée d'une lamelle osseuse péri-chondrale, est encore engagée dans la partie interne du corps du maxillaire. Entre ces deux parties du cartilage, il se produit même un étranglement assez marqué, tantôt sur tout son pourtour, tantôt sur son bord inférieur seulement (V. fig. 12, pl. I). Le tissu de ces deux parties est aussi différent. L'extrémité interne est formée de tissu cartilagineux normal, et, au fur et à mesure que l'on s'approche de la partie la plus externe, c'est-à-dire de l'extrémité engagée dans l'os, on peut encore observer les zones de prolifération, d'hypertrophie et de calcification.

La partie engagée dans l'os continue à diminuer d'étendue, et bientôt, le cartilage de Meckel complètement dégagé du maxillaire se trouve accolé à la face interne de cet os; il prend dès lors une forme circulaire bien régulière et est constitué par du tissu cartilagineux normal.

Dans tout le restant de son trajet, le cartilage de Meckel reste dans cet état; il s'écarte encore un peu de la face interne du maxillaire, mais longe ce dernier dans tout le restant de son étendue, sans plus présenter de modification dans sa texture. (Voir fig. 13, 14, 15, pl. I.)

Sur le maxillaire d'un embryon long de 77 millimètres (vertex à l'anus), la façon dont le cartilage de Meckel se dégage de la face interne de l'os est un peu différente.

Il s'allonge beaucoup dans le sens transversal et est incliné un peu obliquement en dedans et en bas.

Il présente également une partie interne (I) dégagée, et une partie externe (E) encore engagée dans le corps de l'os et entourée d'une lamelle osseuse péri-chondrale. (Voir fig. 16, pl. I.)

Les deux extrémités sont réunies entre elles par une portion moyenne plus mince dont les cellules sont en voie de multiplication. La partie engagée dans l'os, en allant de dedans en dehors, présente les différentes zones d'hypertrophie, de calcification et dans la plus grande partie de son étendue est parcourue par un vaste espace médullaire, des restants de substance fondamentale de cartilage calcifiés restent appliqués à la face interne de la lame osseuse péri-chondrale et sont revêtus de couches osseuses déposées par des ostéoblastes.

En arrière de ce point, on ne voit pas alors le cartilage se dégager progressivement du corps de l'os, mais au contraire, on voit sur deux ou trois coupes, les deux parties du cartilage de Meckel se séparer complètement. La partie externe (E), ossifiée par voie indirecte, s'entoure d'une lame osseuse péri-chondrale complète, la partie interne (I) calcifiée à son extrémité externe y présente aussi une lame osseuse péri-chondrale. (Voir fig. 17, pl. I.)

Puis, sur des coupes plus postérieures, on ne retrouve plus la partie externe engagée dans l'os, et, la partie interne qui s'en est écartée est devenue normale, s'est entourée de tissu conjonctif, a pris une forme circulaire et est accolée à la face interne du maxillaire.

Il résulte de cette observation, que chez ces embryons le cartilage de Meckel au moment où il s'engage dans le maxillaire, non-seulement se développe dans le sens transversal par multiplication des cellules de son extrémité externe, mais que sa partie engagée se développe de plus un peu dans le sens antéro-postérieur.

Ces différentes particularités du trajet intra-osseux du cartilage de Meckel étant connues, il sera facile de montrer les différences qu'il présente sur les maxillaires d'embryons plus âgés.

Sur les embryons de 95 millimètres de longueur.

Les cartilages de Meckel n'arrivent plus jusque derrière la symphyse osseuse, ils ne s'accolent plus sur la ligne médiane, mais se perdent dans la partie antérieure de la portion alvéolaire du maxillaire. Chez ces embryons, cet os est beaucoup plus développé. On peut cependant encore lui considérer les différentes parties décrites aux maxillaires d'embryons plus jeunes.

Les premières traces du cartilage de Meckel le montrent constitué comme celui du maxillaire de l'embryon de 75 millimètres, dans la fig. 9, pl. I. Il est seulement plus épais, plus long, et la résorption de son tissu est plus considérable encore. Configuré de façon à décrire une courbe à concavité interne et inférieure, il est logé dans la partie supérieure et interne du corps de l'os, il est entouré de lames osseuses péri-chondrales résorbées sur différents points de leur parcours, et, en rapport avec les travées osseuses du restant de l'organe. (Voir fig. 18, pl. I.)

La lame osseuse qui longe son bord supérieur et externe, forme le fond de la gouttière alvéolaire; son extrémité

interne et supérieure est logée dans la partie inférieure de la paroi interne de cette gouttière; son extrémité inférieure, c'est-à-dire sa portion verticale, est engagée dans le corps de l'os. Seulement, toute la partie moyenne du cartilage est résorbée et remplacée par un vaste espace médullaire; son extrémité supérieure et interne est formée par un petit noyau cartilagineux calcifié, tandis que son extrémité inférieure est représentée par des restants de substance fondamentale de cartilage plus ou moins développés, recouverts de couches osseuses et appliqués à la face interne des lames osseuses péri-chondrales.

Telles sont la situation et la forme du cartilage de Meckel sur les coupes où la gouttière alvéolaire n'est pas très-développée; mais, dans le cas contraire, la résorption a atteint toute la partie supérieure du cartilage et de ses lames osseuses péri-chondrales; et l'on ne trouve plus que l'extrémité inférieure de la portion verticale, en grande partie résorbée, ossifiée par voie indirecte, et arrivant par son bord supérieur au fond de la gouttière alvéolaire. (Voir fig. 19, pl. I.)

Sur des coupes plus postérieures encore, la partie verticale inférieure persiste seule, puis s'incline et devient oblique en bas et en dedans; bientôt, elle s'allonge, devient horizontale et son extrémité interne se rapproche de la face interne du corps de l'os.

Sur toutes ces coupes, la résorption a détruit la plus grande partie du cartilage; on le reconnaît à l'espace médullaire très-vaste qui le parcourt et qui est limité par la lame osseuse péri-chondrale plus ou moins complète, des restants de substance cartilagineuse fondamentale revêtus de tissu osseux sont appliqués à la face interne de cette lame, en rapport avec elle ou isolés dans le tissu médullaire.

Enfin, plus en arrière encore, le cartilage de Meckel fait de plus en plus saillie à la face interne de l'os, lequel se prolonge très-fortement en dedans, le long de ses bords supérieur et inférieur. Un noyau cartilagineux calcifié constitue son extrémité interne et bientôt se met en rapport par un mince prolongement avec un autre noyau de forme circulaire qui apparaît à proximité au milieu du tissu conjonctif voisin de la face interne du maxillaire. (Voir fig. 20, pl. I.)

La portion intermédiaire à ces deux parties du cartilage de Meckel est fort peu étendue sur ces maxillaires. Elle ne se rencontre que sur un très-petit nombre de coupes et est formée par du tissu cartilagineux en voie de multiplication.

En arrière de ces points d'union, sur quelques coupes encore, on remarque deux parties isolées, l'une engagée dans le corps de l'os, l'autre accolée à sa face interne. La première est en grande partie résorbée; ce qui en reste est ossifié par voie indirecte. La partie située en dehors de l'os est formée de tissu cartilagineux normal.

Plus en arrière encore, le cartilage de Meckel arrondi longe la face interne du maxillaire et ne présente plus aucun rapport avec le tissu osseux de cet os.

Sur un embryon de 170 millimètres de longueur.

On ne trouve plus de traces du cartilage de Meckel qu'assez loin de la symphyse et dans le voisinage de la gouttière alvéolaire.

Cette dernière s'est considérablement développée et dans le tissu osseux qui en limite le fond, on trouve des restants de substance fondamentale du cartilage de Meckel calcifiés et perdus au milieu de la substance osseuse.

Bien que toutes les coupes aient été conservées, je n'ai pu trouver d'autres traces du cartilage de Meckel à l'intérieur du maxillaire. Tout à coup, il est apparu intact et sous forme circulaire à la face interne du corps de l'os, entouré de toute part par du tissu conjonctif.

Sur ce maxillaire, le cartilage de Meckel ne s'engageait donc pas à son intérieur, il était accolé à sa face interne dans toute son étendue et se terminait brusquement assez loin en arrière de la symphyse osseuse, vers le milieu de la portion alvéolaire, par une extrémité dans laquelle le tissu cartilagineux était encore à l'état embryonnaire; dans tout le restant de son trajet le tissu était normal.

Les restants de substance fondamentale de cartilage qui se retrouvent dans le fond de la gouttière alvéolaire, proviennent évidemment du cartilage de Meckel engagé à l'intérieur de l'os dans une période antérieure de son développement; et, si l'on n'en trouve plus que quelques fragments très-peu développés, cela vient de ce que la gouttière alvéolaire s'est considérablement agrandie, non-seulement par suite du développement de l'os, mais encore par suite de la résorption de ses parois. On peut constater l'énergie de cette résorption par ce fait même de la disparition du cartilage de Meckel ossifié et par la quantité de myélopaxes appliqués à la surface des parois de la gouttière.

Sur des embryons plus jeunes, les modifications que l'on observe dans ce processus, viennent de ce que le cartilage de Meckel est moins développé, qu'il présente une ossification indirecte moins considérable. Il faut remarquer que ces différences dans la forme et le développement du cartilage de Meckel amènent des changements dans les rapports qu'il affecte avec la gouttière alvéolaire.

Chez les embryons de 50 millimètres.

Sur les premières coupes, les lames primitives du maxillaire apparaissent encore sous forme de deux travées osseuses courbes, à concavité interne, séparées l'une de l'autre par du tissu conjonctif; plus en arrière, dans la concavité de ces lames viennent se loger les cartilages de Meckel, de forme ovale sur la coupe, à grand axe vertical. (Voir fig. 1, pl. I.)

Puis, en s'écartant encore de la symphyse, on voit une lame périchondrale se développer le long de son bord externe, en même temps que le cartilage se calcifie le long de ce bord; plus en arrière, cette lame périchondrale externe s'unit à la lame primitive du maxillaire et de cette façon la gouttière alvéolaire oblique en bas et en dehors se trouve constitué. (Voir fig. 2, pl. I.)

Elle a pour paroi externe la lame maxillaire primitive; pour paroi interne la lame périchondrale externe du cartilage de Meckel.

Cette disposition persiste sur un certain nombre de coupes; puis, peu à peu, le cartilage de Meckel s'écarte de sa lame périchondrale qui continue à former la paroi interne de la gouttière, mais qui, dans la suite des coupes, ne présente plus aucun rapport avec le cartilage.

Ce dernier s'écarte ensuite de plus en plus du maxillaire et reste indépendant de lui dans toute sa partie postérieure.

Ces rapports du cartilage de Meckel avec la gouttière alvéolaire et avec le maxillaire osseux correspondent évidemment ici aux rapports représentés par les figures 5, 4 et 9 des embryons longs de 65 et 75 millimètres.

Sur les embryons longs de 65 millimètres.

La lame maxillaire primitive est plus développée, et quand le cartilage de Meckel apparaît, il est également plus allongé et un peu plus volumineux à son extrémité supérieure. Bientôt le long de ses bords interne et externe et sur son extrémité supérieure, on voit se développer des lames osseuses périchondrales. La lame périchondrale supérieure se met en rapport avec la lame maxillaire primitive. Celle-ci se résorbe, dans sa partie supérieure et interne; dès lors, la gouttière alvéolaire constituée a pour paroi externe la lame primitive, pour paroi interne la lame périchondrale supérieure. (Voir fig. 5, pl. I.) Mais, sur des coupes plus postérieures, le cartilage de Meckel se courbe légèrement dans sa partie supérieure de façon à décrire une concavité interne et inférieure; la lame périchondrale supérieure s'unit à l'interne qui s'épaissit, et, comme la gouttière alvéolaire doit prendre plus de développement et devenir plus profonde, c'est aux dépens de la partie courbe supérieure du cartilage de Meckel qu'elle va surtout s'agrandir.

La lame périchondrale supérieure est résorbée, dans une partie de son étendue, surtout en dehors; un vaste espace médullaire se creuse dans les parties voisines du cartilage et en amène la destruction. (Voir fig. 5 et 6, pl. I.)

Dès lors, la gouttière alvéolaire se trouve ainsi formée : Sa paroi externe est représentée par la lame primitive; sa paroi interne, par la lame périchondrale interne et une partie restant du cartilage de Meckel; enfin, le fond est constitué par la partie non résorbée, c'est-à-dire par l'extrémité supérieure de la portion inférieure de ce même cartilage.

En même temps que ces processus se passent à l'extrémité supérieure du cartilage de Meckel, les lames péri-chondrales plus développées l'entourent dans toute la partie qui a échappé à la résorption. On y observe de plus la calcification de son tissu, et la formation d'espaces médullaires très-irréguliers communiquant avec le tissu conjonctif voisin par des solutions de continuité de la lame péri-chondrale externe. J'ai pu constater en quelques points, de l'ossification indirecte.

Enfin, quand on s'écarte encore de la symphyse, le cartilage de Meckel, réduit en étendue, ne s'observe plus qu'à l'intérieur du corps de l'os. Sur les premières coupes, son extrémité supérieure forme encore le fond de la gouttière alvéolaire, mais bientôt le cartilage se rapproche du bord inférieur de l'os, s'incline en bas et en dedans et est séparé de la gouttière alvéolaire par des travées osseuses développées dans le tissu conjonctif. Il est complètement entouré par une lame péri-chondrale continue, laquelle est elle-même unie au tissu osseux voisin. (Voir fig. 7, pl. I.)

Sur toutes ces coupes le tissu du cartilage est calcifié et parcouru d'espaces médullaires irréguliers sur les parois desquels on observe, par places, des dépôts de tissu osseux.

Quand on examine des coupes plus postérieures encore, le cartilage de Meckel redevient peu à peu normal, ses lames péri-chondrales disparaissent, il prend une forme irrégulièrement circulaire, et se trouve engagé dans une gouttière profonde de la face interne du corps de l'os. Il est situé là, immédiatement au-dessous de la paroi interne de la gouttière alvéolaire qui est fortement inclinée en dedans. Peu à peu, il sort de cette rainure où il était engagé et apparaît enfin en dedans du maxillaire, complé-

tement dégagé du tissu de cet os et logé dans le tissu conjonctif qui l'enveloppe de toute part.

Si l'on résume maintenant les données acquises par l'étude de ces différents embryons, il sera possible de dire :

Que le cartilage de Meekel longe dans la plus grande partie de son étendue, la face interne du maxillaire. Incliné obliquement de haut en bas et d'arrière en avant, dans toute sa partie postérieure, il longe le cartilage du condyle et gagne ainsi la face interne du corps de la portion alvéolaire (1); il longe cette dernière dans la moitié postérieure de son étendue, en se rapprochant de plus en plus du corps de l'os; puis, chez les embryons de 65, 75, 77, 95 millimètres, il y pénètre. A l'intérieur du corps de la portion alvéolaire il s'y comporte alors comme je l'ai déjà bien longuement exposé.

Sur le maxillaire de l'embryon de 170 millimètres, le cartilage de Meekel, au lieu de pénétrer dans l'os, se terminait dans le tissu conjonctif.

Sur l'embryon de 50 millimètres, il s'accolait à la face interne de l'os pour s'en séparer ensuite en se rapprochant de la symphyse.

Sans revenir sur les détails donnés au sujet du trajet intra-osseux du cartilage de Meekel, j'ajouterai cependant que, chez tous ces embryons, il est évident que le cartilage de Meekel entre dans la constitution de la portion alvéolaire du maxillaire, d'abord, par ses lames périenchondrales, puis par l'ossification indirecte des parties du cartilage qui ne sont pas complètement détruites par résorption.

(1) Voir fig 8, 13, 14, 15, 16, 17, 18. pl. I.

Il est vrai que ces parties sont peu étendues, que le tissu médullaire qui le parcourt amène la résorption de la plus grande partie de son tissu; mais il n'en est pas moins certain que quelques parties, quelque réduites qu'elles soient, sont ossifiées par voie indirecte.

Développement du tissu osseux du maxillaire.

Je viens de décrire la part prise par le cartilage de Meckel à la formation du maxillaire inférieur. Je vais maintenant donner le résultat de mes études sur le mode de développement du tissu osseux dans le restant de cet organe.

L'embryon le plus jeune, chez lequel il m'a été possible de bien étudier ce processus, avait 65 millimètres de longueur du vertex à l'anus. Les coupes faites sur ce maxillaire, comme je l'ai indiqué plus haut, se font immédiatement remarquer par la disposition toute particulière des parties osseuses en voie de développement. Sur ces coupes, on ne remarque en effet que des travées osseuses épaisses, riches en cellules, ne présentant le plus souvent pas de canaux à leur intérieur, mais réunies entre elles de façon à limiter des gouttières ou de larges espaces et à former ainsi un appareil osseux très-simple dans sa configuration. Ces travées sont les coupes transversales de lames osseuses telles que les parois de la gouttière alvéolaire, le bord inférieur de la mâchoire, la branche montante du maxillaire, ou bien de lames accessoires insérées par une de leurs extrémités sur ces lames principales. (Voir fig. 5, 4, 5, 6, pl. I.)

C'est sur les extrémités libres de ces travées que l'on peut surtout étudier leur mode de développement.

Sur leurs bord son constate le plus souvent que l'ossification est très-peu active, quelquefois même qu'elle est nulle en certains endroits.

Dans d'autres points, ces bords sont revêtus d'une couche d'ostéoblastes et l'on peut y constater le développement ordinaire du tissu osseux par l'intermédiaire de ces cellules. Quelquefois encore, ces bords présentent un développement analogue à celui des extrémités.

Voyons donc comment se forme le tissu osseux aux extrémités de ces travées, et, particulièrement au bord inférieur de la portion alvéolaire du maxillaire et aux bords supérieurs des parois de la gouttière alvéolaire, ces points étant les lieux d'élection pour cette étude.

Ces extrémités volumineuses, aussi larges que les travées qu'elles terminent, se développent à la fois suivant toute leur épaisseur, et cela de la façon suivante. (Voir fig. 1, pl. II.)

Le tissu embryonnaire voisin (*a*), à quelque distance du point d'ossification, est exclusivement formé de cellules fusiformes, accolées, moulées les unes sur les autres, contenant un noyau allongé dans le sens de l'axe de la cellule. Au fur et à mesure que l'on se rapproche du tissu osseux, on constate que ces cellules deviennent de plus en plus volumineuses, restent toujours juxtaposées et, se comprimant réciproquement, prennent des formes globuleuses très-irrégulières. Elles sont constituées par un corps protoplasmatique granuleux et contiennent un noyau sphérique assez volumineux.

Enfin, au voisinage de l'os, on voit apparaître entre ces cellules une substance intercellulaire anhyste (*b*), très-peu abondante. Sur des coupes assez fines, cette substance se montre comme un réseau très-délicat dans les mailles

duquel seraient logés les éléments cellulaires; mais, sur des coupes un peu plus épaisses, et surtout dans les points où le rasoir a entraîné quelques cellules, on peut constater qu'elles se trouvent logées dans de véritables cavités moulées sur leur corps, cavités qui sont creusées elles-mêmes dans la substance intercellulaire. La plupart de ces cavités ne sont cependant pas complètement fermées et communiquent souvent entre elles par des espaces assez larges (c).

La substance intercellulaire qui forme ainsi une sorte de tissu spongieux n'est pas homogène; on y constate la présence de granulations plus ou moins épaisses; elle ne se colore dans aucun des réactifs employés, ni dans le picrocarminate d'ammoniaque, ni dans l'hématoxyline, ni dans le bleu d'aniline.

Le manque de matériel m'a empêché d'en déterminer la consistance et de constater si les granulations y contenues étaient de nature calcaire.

Quoi qu'il en soit, elle augmente subitement de quantité au voisinage du tissu osseux, devient homogène, se colore en rose dans le picrocarminate et se continue rapidement avec la substance fondamentale de ce tissu (d).

Sur des coupes fines, cette dernière forme un réseau de trabécules fortement colorées en rouge, réseau à mailles ovalaires, fusiformes, assez irrégulières. Dans ces mailles se trouvent logées les cellules précédemment décrites. Le plus souvent, on ne trouve qu'une seule cellule dans une maille; dans certaines d'entre elles on en rencontre cependant jusque deux et trois. Les trabécules du réseau qui les entoure sont fortement colorées au milieu; la teinte rouge s'affaiblit, au contraire, vers les bords de la cavité cellulaire. (Voir la figure précitée.)

Sur des coupes plus épaisses, on constate encore que

la substance fondamentale du tissu osseux présente la même disposition que celle du tissu ostéogène, c'est-à-dire qu'elle forme aussi une sorte de tissu spongieux dont les cavités sont remplies par les cellules.

Si l'on s'écarte alors progressivement de cette zone caractéristique du début de l'ossification, on voit les cavités cellulaires diminuer d'étendue; les travées osseuses qui les séparent vont au contraire en s'épaississant. De minces cloisons de substance osseuse séparent bientôt les unes des autres les cellules qui étaient réunies à plusieurs dans une seule maille; puis, l'aspect réticulé disparaît, et, enfin les cellules se trouvent logées dans des cavités étoilées munies de canalicules, cavités et canalicules se trouvant creusés dans la substance fondamentale du tissu osseux. Ces cellules sont considérablement réduites en dimension et ont la forme même des cavités qui les contiennent. Du tissu osseux normal est ainsi constitué.

Il résulte de cette observation, que le tissu ostéogène dans lequel se développent ces travées osseuses, est formé au début exclusivement de cellules; ces dernières deviennent plus volumineuses, tout en formant cependant sur leur périphérie une très-petite quantité de substance intercellulaire; celle-ci augmente rapidement en même temps qu'elle s'ossifie. Les cellules logées dans cette substance intercellulaire ossifiée, jouent alors le rôle d'ostéoblastes, et, formant de la substance osseuse fondamentale sur toute leur périphérie, réduisent progressivement l'étendue de la cavité qui les contient.

Cette formation de la substance osseuse ne se fait pas également sur toute la surface de la cellule, et il en résulte bientôt que cette dernière se trouve logée dans une cavité irrégulière, munie de canalicules et qu'elle est mou-
lée sur les parois de cette cavité.

C'est également à cette formation de substance osseuse fondamentale par les cellules, que sont dues les cloisons séparant ces éléments réunis d'abord à plusieurs dans une même cavité.

Le mode de développement du tissu osseux, le long du bord supérieur de la branche montante du maxillaire et surtout à l'apophyse coronôïde se manifeste avec une régularité toute particulière : Les cellules, moins irrégulières, plus globuleuses dans ces endroits, sont logées dans des mailles arrondies, ovalaires et, il en résulte que l'on pourrait comparer ce tissu à du cartilage hyalin dans lequel la substance fondamentale serait remplacée par la substance intercellulaire du tissu osseux.

Ces observations pourraient faire croire que ce mode de développement consiste en une ossification directe d'un cartilage hyalin, dans lequel la substance fondamentale s'ossifierait rapidement presque dès son apparition.

Cette description que je viens d'en donner rappelle en effet assez bien celle donnée par Gegenbauer pour la partie périphérique du tissu ostéogène dans lequel apparaissent les premiers vestiges de la clavicule. Mais ce tissu se continue vers le centre de la coupe avec du cartilage bien caractérisé et sur des embryons plus âgés est remplacé par du cartilage hyalin.

Or, sur le maxillaire inférieur, entre les travées osseuses dont les extrémités se développent comme je viens de le décrire, on trouve du tissu médullaire ordinaire, riche en vaisseaux sanguins, et l'on voit, vers les extrémités, ce tissu se continuer insensiblement avec le tissu ostéogène, siège de ce développement particulier.

De plus, si l'on suit le bord inférieur de la mâchoire jusqu'à l'angle et jusqu'au bord postéro-inférieur de la

branche montante, on voit peu à peu des faisceaux de tissu conjonctif remplacer la substance intercellulaire anhydre qui apparaissait en avant entre les cellules du tissu ostéogène.

Enfin, si l'on étudie l'ossification sur des embryons plus âgés, on voit alors, d'une part, au lieu de ce tissu ostéogène, apparaître du tissu conjonctif et, d'autre part, à ce tissu succéder du cartilage hyalin véritable.

De ces observations, il résulte que le tissu ostéogène est une forme de tissu embryonnaire que l'on ne peut considérer ni comme du cartilage hyalin, ni comme du tissu conjonctif dans les premières phases de son développement.

Il constituerait une forme intermédiaire à ces deux genres de tissu. Cette conclusion est très-admissible, depuis que le remarquable travail de Tillmanns (1) a démontré quelle relation étroite il y a entre la substance fondamentale du cartilage hyalin et celle du tissu conjonctif.

Sur les embryons plus âgés, dont j'ai parlé, et particulièrement sur les embryons de 95 millimètres de longueur, en étudiant le développement de l'os aux extrémités antérieures des branches alvéolaires ou le long des bords inférieurs de ces branches, on constate que les travées osseuses en voie de développement sont moins volumineuses et disposées en réseau de façon à limiter des espaces médullaires; mais, les extrémités de ces travées présentent l'aspect réticulé spongieux de la substance fondamentale qui caractérise le développement des travées osseuses dans l'embryon de 65 millimètres de longueur.

(1) *Ueber die fibrilläre Structur des Hyalinknorpels.* TILLMANN'S, *Archiv für Anatomie und Physiologie*, 1877. Heft. I.

Dans les mailles du réseau ainsi formé, on remarque encore le plus souvent une, quelquefois deux ou trois grandes cellules; mais ces dernières seulement sont plus irrégulières, moins globuleuses et sont munies de prolongements se continuant avec ceux des cellules logées dans des mailles voisines.

Puis à la limite du point ossifié, on voit les travées osseuses du réseau se continuer, non pas avec une substance anhyste, mais avec de minces faisceaux de fibrilles de tissu conjonctif, disposés eux-mêmes en réseau autour de cellules d'un tissu ostéogène très-semblables à celles que je viens de décrire chez l'embryon de 65 millimètres. Les faisceaux de fibrilles vont en s'effilant et se perdent insensiblement entre ces cellules qui finissent même par se juxtaposer.

Dans ce cas, les cellules embryonnaires de ce tissu ostéogène ont formé d'abord autour d'elles des faisceaux de fibrilles de tissu conjonctif. Puis, ces faisceaux se sont ossifiés en même temps que les cellules ont commencé à jouer le rôle d'ostéoblastes.

Ce processus est au fond le même que celui décrit chez l'embryon de 65 millimètres. Seulement, chez ce dernier, les cellules ont d'abord formé de la substance fondamentale anhyste. Mais, si, sur ce même embryon long de 95 millimètres, on étudie l'ossification aux extrémités supérieures des parois alvéolaires ou bien à l'apophyse coronoïde, au lieu de substance anhyste ou de faisceaux de fibrilles, c'est, au contraire, de la substance fondamentale du cartilage hyalin qui apparaît d'abord entre les cellules du tissu ostéogène.

Aux bords supérieurs des parois de la gouttière alvéolaire, là où ces parois ne sont pas en voie de résorption,

on peut constater manifestement la formation de tissu cartilagineux hyalin aux dépens d'un tissu embryonnaire exclusivement formé de cellules; puis, en se rapprochant de l'os, on voit la substance hyaline du cartilage se colorer progressivement en rouge dans le picrocarminate, se continuer donc insensiblement avec la substance osseuse. Les cellules cartilagineuses, sphériques ou ovalaires, se trouvent ainsi logées dans des cavités creusées dans la substance osseuse fondamentale.

Ces cavités se rétrécissent ensuite, deviennent irrégulières, étoilées, munies de prolongements en canalicules et les cellules cartilagineuses, se réduisant peu à peu, se transforment en même temps en cellules osseuses.

A l'apophyse coronoïde on peut observer une légère modification de ce processus.

La substance fondamentale du cartilage hyalin, au lieu de s'ossifier directement, se calcifie d'abord, puis s'ossifie ensuite. Les cellules cartilagineuses se comportent d'ailleurs dans ce cas comme aux bords supérieurs des parois de la gouttière alvéolaire.

Cette apophyse coronoïde, sur une coupe longitudinale, a une forme elliptique, allongée; son extrémité supérieure est arrondie et en rapport avec le tissu embryonnaire où se développe le cartilage; son extrémité inférieure se continue sans ligne de démarcation tranchée avec le tissu osseux de la branche montante. (Voir fig. 2, pl. II.)

A son extrémité supérieure (*a*), on voit les cellules de cartilage devenir ovalaires, se rapprocher les unes des autres, se rapetisser, puis finir par devenir fusiformes, par s'accoler et se continuer ainsi avec le tissu embryonnaire voisin.

En se rapprochant, au contraire, de l'extrémité inférieure, on voit les cellules cartilagineuses grandir, la sub-

stance hyaline intercellulaire augmenter, puis se calcifier et enfin se continuer insensiblement avec la substance fondamentale du tissu osseux (*b b'*, fig. 2).

Je crois inutile de répéter ici comment les cellules cartilagineuses, jouant alors le rôle d'ostéoblastes, forment à la face interne de leurs cavités de la substance osseuse et se transforment ainsi en cellules osseuses.

Sur le pourtour du cartilage qui constitue cette apophyse, on peut constater de plus une mince zone d'ossification directe non précédée de calcification, le tissu osseux ainsi formé se continuant avec celui qui se développe par l'intermédiaire d'ostéoblastes au-dessous du périchondre.

Chez les embryons plus âgés (170 millimètres du vertex à l'anus) le massif osseux du maxillaire est beaucoup plus développé et dans presque tous les points où l'on trouve de l'os en voie de développement, il se présente sous forme de travées peu épaisses, disposées de façon à circonscrire des espaces circulaires ou ovalaires remplis de moelle embryonnaire.

A la périphérie de ce réseau osseux, on voit les travées se disposer de manière à former des gouttières remplies elles aussi de moelle, et de plus, on les voit se continuer à leurs extrémités dans des travées de tissu conjonctif rappelant par leur disposition celle des travées osseuses elles-mêmes et transformant en espaces circonscrits les gouttières médullaires dont je viens de parler.

Ces travées de tissu conjonctif sont constituées par d'épais faisceaux de fibrilles, qui, dans leur trajet, se divisent, se subdivisent, s'anastomosent de façon à limiter des espaces plus ou moins étendus dans lesquels se rencontrent, une, deux ou trois cellules logées ainsi dans l'écartement des faisceaux conjonctifs, ou, si l'on veut, dans les mailles du reticulum qu'ils forment.

Ces mêmes cellules se rencontrent, moins nombreuses toutefois, sur les bords des travées conjonctives entre de minces faisceaux de fibrilles très-nombreux qui de la moelle embryonnaire passent entre elles pour se continuer avec les faisceaux de la travée.

Ces cellules sont volumineuses, irrégulières, les unes étoilées, les autres allongées et munies de prolongements.

Quand on se rapproche du tissu osseux, on constate alors que ces faisceaux conjonctifs se continuent insensiblement avec la substance fondamentale de ce tissu; on les voit d'ordinaire devenir plus homogènes, un peu plus épais, se colorer en rouge dans le picrocarminate et s'ossifier. En même temps, les cellules logées dans l'écartement de ces faisceaux forment encore de la substance osseuse fondamentale sur tout leur pourtour, se séparent ainsi les unes des autres et se transforment peu à peu en cellules osseuses. Les travées osseuses ainsi constituées continuent ensuite à s'épaissir. Leurs bords sont revêtus d'ostéoblastes, peu nombreux cependant, car entre eux passent un grand nombre de minces faisceaux conjonctifs émanant de la moelle et se continuant avec la substance fondamentale du tissu osseux. On peut aussi constater sur ces faisceaux, au voisinage de l'os, les modifications que j'ai décrites au sujet des travées conjonctives.

Cette part prise par les faisceaux conjonctifs à la formation de la substance fondamentale du tissu osseux, parfaitement décrite par Wolff (1), dans ces derniers temps, trouve sa pleine confirmation dans le fait que je viens de décrire.

(1) WOLFF (Moskau), *Über die Entwicklung des nicht präformirten Knochengewebes*. Centralblatt. N° 20, 1875, et *Untersuchungen über die Entwicklung der Knochengewebes* 1875.

D'autre part, à la périphérie de ces travées conjonctives, dans les points opposés au tissu osseux, on voit les faisceaux de fibrilles s'amincir considérablement et circuler entre des cellules plus petites presque juxtaposées.

Ici donc encore, nous trouvons un tissu ostéogène dans lequel les cellules forment d'abord des faisceaux de tissu conjonctif volumineux, puis jouent le rôle d'ostéoblastes.

Aux bords supérieurs des parois de la gouttière alvéolaire, au contraire, et même sur les faces de ces parois opposées à la gouttière, voici ce que l'on observe :

Des faisceaux de tissu conjonctif, assez épais, en se divisant, se subdivisant et s'anastomosant entre eux, forment un réseau à mailles serrées, dans lesquelles se trouvent logées des cellules, au nombre d'une, deux ou trois, suivant l'étendue de ces mailles. Ces cellules, assez volumineuses, sont irrégulières, munies de prolongements, ressemblent enfin aux cellules de tissu conjonctif que je viens de décrire. D'un côté, on voit les faisceaux de fibrilles de ce tissu s'amincir considérablement, tandis que les cellules plus petites se rapprochent de plus en plus au point de n'être séparées les unes des autres que par de très-minces faisceaux de fibrilles. Si, au contraire, on se rapproche de l'os, on voit, comme dans le cas précédent, les faisceaux de fibrilles s'ossifier; mais, les cellules, au lieu de former en même temps du tissu osseux, deviennent plus volumineuses, globuleuses, et forment sur leur pourtour des capsules de cartilage hyalin. Les capsules s'ossifient seulement plus tard et les cellules cartilagineuses, déposant à leur face interne de la substance osseuse, se transforment ensuite en cellules osseuses.

Il s'agit donc évidemment ici de la formation d'un tissu fibro-cartilagineux qui s'ossifie ensuite. Les cellules

du tissu ostéogène ont donc d'abord formé des faisceaux conjonctifs, puis sont devenues cellules cartilagineuses en formant des capsules de substance fondamentale hyaline, et n'ont joué le rôle d'ostéoblastes qu'en troisième lieu seulement.

Dans certains points, ce processus semble se produire plus rapidement, c'est-à-dire, que, en même temps qu'elles apparaissent, les capsules des cellules cartilagineuses sont déjà ossifiées.

Pour terminer l'étude de l'ossification du maxillaire, il me reste encore à parler du mode de développement du condyle.

Développement du condyle.

Sur les embryons les plus jeunes, comme sur les plus âgés que j'ai eu l'occasion d'étudier, le condyle est toujours représenté par un cartilage hyalin, auquel on peut donner le nom de « cartilage du condyle. »

Ce dernier a la forme d'un cône tronqué très-allongé, à base volumineuse et arrondie. Cette base constitue l'extrémité postérieure de la branche montante du maxillaire. De là, le cartilage se dirige obliquement de haut en bas et d'arrière en avant, de telle façon que son sommet arrive à l'extrémité postérieure de la portion alvéolaire de l'os, à l'union du corps et de la paroi externe de la gouttière alvéolaire. Le sommet arrive en ce point, au moment où cette paroi commence à s'élever pour constituer la branche montante. (Voir fig. 8 c, pl. I.)

Le trajet du cartilage dans toute l'étendue de celle-ci est facile à comprendre, quand on examine les différentes coupes représentées par les figures 8, 15, 14, 15, 21, 22, 25 de la planche I.

On le voit en effet, à partir de la base, occuper d'abord le bord inférieur de cette branche montante, puis s'en écarter peu à peu pour venir se terminer au point indiqué plus haut.

Quels sont maintenant les rapports qu'il affecte avec les parties voisines dans ce trajet ?

L'extrémité postérieure de la base du cartilage se trouve en rapport avec un tissu embryonnaire, exclusivement formé de cellules fusiformes, juxtaposées; c'est par cette extrémité que le cartilage continue à croître; car, sur tous les maxillaires, dans ce point, on voit les cellules cartilagineuses devenir plus petites, ovalaires, se rapprocher les unes des autres et enfin se continuer insensiblement avec le tissu embryonnaire dont je viens de parler.

Sur les embryons de 65, 75, 77, 95 millimètres de longueur, le cartilage du condyle présente une épaisseur telle qu'il occupe toute la largeur de la branche montante; il en résulte que, si on lui considère des faces antéro-supérieure, postéro-inférieure et latérales, voici quels seront les rapports affectés par elles :

Les faces supérieure et inférieure sont en rapport avec le tissu osseux de la branche montante dans presque toute leur étendue. (Voir les figures précitées.)

Les faces latérales sont, au contraire, en rapport avec le tissu embryonnaire, qui longe les faces de la branche montante et qui, au niveau du cartilage, en constitue le périchondre.

Comment le cartilage s'ossifie-t-il ?

Si l'on examine les coupes verticales et transversales de la branche montante, on constate avec la plus grande facilité, que dans la plus grande partie de leur étendue les faces supérieure et inférieure du cartilage condylien

se continuent insensiblement avec le tissu osseux de la branche montante. (Voir figures 8, 15, 14, 21, 22, pl. I.)

En ces points, on peut constater dans une zone peu large, il est vrai, l'ossification directe du cartilage hyalin que j'ai déjà décrite : la substance fondamentale s'ossifiant directement et les cellules jouant alors le rôle d'ostéoblastes et devenant cellules osseuses.

Sur des coupes longitudinales du cartilage, on peut mieux étudier ce qui se passe à son intérieur et sur ses faces latérales. Sur des coupes de ce genre faites sur des maxillaires d'embryons de 75 millimètres de longueur, on constate que dans le sens longitudinal du cartilage, son tissu est parcouru de trois à quatre canaux médullaires superposés qui aboutissent à ses faces latérales, mais surtout à l'interne; ces espaces médullaires, obliquement dirigés par rapport à l'axe du cartilage, le parcourent chacun dans une certaine étendue et sont dirigés dans leur progression par des zones de calcification.

La calcification du cartilage du condyle n'a ici rien de cette régularité que l'on remarque dans l'ossification des os longs, par exemple. Cette calcification n'envahit pas le cartilage dans toute son épaisseur à la fois, mais, suivant certaines zones plus ou moins larges, obliques ou longitudinales formées au milieu du cartilage normal dans le restant de son étendue.

Ces zones de calcification envahissent ainsi le cartilage condylien en différents points à la fois et préparent la formation des espaces médullaires décrits.

Sur des embryons plus âgés, ce processus a progressé, et, sur toutes ces coupes verticales et transversales de la branche montante, on trouve le cartilage condylien occupé par un espace médullaire irrégulier, communiquant

ou ne communiquant pas avec la surface du condyle par une de ses faces latérales.

Les parois de ces espaces sont, dans la plus grande partie de leur étendue, formées par du cartilage normal; dans certains points, où se prépare la progression du tissu médullaire, ces parois sont calcifiées.

Il faut noter ici que ces espaces médullaires s'arrêtent dans leur marche, vers la base du cartilage condylien dont le tissu reste bien intact.

Je ferai encore remarquer que les canaux médullaires dont je parle occupent la place d'un très-grand nombre de cellules cartilagineuses et de leur substance intercellulaire; et que nulle part on ne peut constater de disposition sériée ou columnaire des cellules de cartilage, ni la formation de canaux médullaires, parallèles entre eux, rappelant quelque peu ce qui se passe dans l'ossification de l'épiphyse d'un os long. Aux points où l'espace médullaire se trouve en rapport avec une zone cartilagineuse calcifiée, cette dernière est résorbée dans toute son épaisseur à la fois.

Sur ces mêmes embryons on constate enfin que dans tous les points où le tissu ostéogène sous-périchondral ou le tissu médullaire qui en provient, se trouvent en rapport avec du cartilage non calcifié, dans tous ces points, à la surface du cartilage, se dépose une couche d'ostéoblastes, et bientôt une couche osseuse formée par eux. Ce dépôt osseux va en s'épaississant et, en même temps, dans la zone cartilagineuse qui se trouve en contact avec lui, il se produit de plus une ossification directe du tissu cartilagineux hyalin, analogue à celle des zones voisines des faces supérieure et inférieure. (Voir fig. 21, 22, 25 de la pl. I et fig. 5, pl II a.)

Enfin, au milieu du tissu médullaire qui remplit ces espaces intracondyliens, on rencontre des îlots de tissu cartilagineux sur les bords desquels se déposent des ostéoblastes et du tissu osseux. Mais, dans ces îlots, on observe de plus une ossification directe du tissu cartilagineux autre que celle que j'ai décrite jusqu'à présent. Cette ossification est surtout bien caractérisée sur les condyles de l'embryon de 170 millimètres de longueur. Aussi la décrirai-je en même temps que les particularités que ce dernier présente.

Sur cet embryon, le cartilage du condyle ne se trouve plus guère représenté que par sa base. Dans tout le restant de son étendue, il est résorbé et parcouru par un vaste espace médullaire. Il ne reste de lui que des débris de cartilage en voie d'ossification directe le long de ses faces supérieure et inférieure, en continuité avec le tissu osseux de la branche montante; on trouve de plus quelques fragments de ce cartilage plus ou moins étendus, isolés au milieu du tissu médullaire ou accolés à la face interne d'une lame périchondrale développée le long de sa face externe.

Le long de sa face interne, tout est résorbé. Il n'y a que des fragments de lame périchondrale, et sur le prolongement du bord interne de la base restée intacte, on ne trouve que des îlots cartilagineux au milieu du tissu médullaire. (Voir fig. 24, pl. I.)

Sur une coupe longitudinale du condyle, le vaste espace qui le parcourt n'est donc limité latéralement que par la lame périchondrale externe; il est largement ouvert en dedans et s'arrête à la base du cartilage condylien.

A son extrémité inférieure, il se termine à angle aigu à sommet dirigé en dedans, un des bords de cet angle étant formé par un restant de la lame périchondrale interne, l'autre bord, par les extrémités de travées osseuses antéro-

postérieures, appartenant au corps de la portion alvéolaire de l'os.

Si l'on étudie ce qui se passe à la base du cartilage condylien, on voit qu'elle est assez régulièrement coupée transversalement au niveau de l'espace médullaire qu'elle limite.

En partant du milieu du cartilage de cette base, on constate facilement la succession d'une zone hypertrophique et d'une zone de calcification. Cette dernière, bien régulière, envahit le cartilage dans toute sa largeur, suivant une bande transversale épaisse de deux à trois cellules; seulement, à cette zone de calcification, succède alors brusquement l'espace médullaire représentant la zone granuleuse. Le tissu médullaire qui la constitue amène la résorption des cellules et de la substance fondamentale du cartilage calcifié à la fois dans toute l'étendue transversale de ce dernier.

Sur certaines coupes, cependant, des îlots de tissu cartilagineux calcifié ne sont pas résorbés, s'avancent dans le tissu médullaire, puis sont séparés de la base du cartilage.

Ce sont ces îlots de tissu cartilagineux que l'on retrouve disséminés dans l'espace médullaire.

Une bande cartilagineuse de ce genre persiste souvent le long de la lame osseuse péri-chondrale externe.

C'est sur ces bandes, sur ces îlots de cartilage calcifié que l'on constate encore l'ossification du cartilage; et, d'abord, sur tout le pourtour de ces îlots cartilagineux se forment des dépôts de tissu osseux à la surface desquels on remarque une couche d'ostéoblastes.

Entre ces derniers passent des faisceaux de fibrilles assez épais, qui, du tissu médullaire, pénètrent dans le tissu osseux et se continuent avec lui. Il y a donc ici ossification par intermédiaire d'ostéoblastes.

Sur certains points de ces ilots on voit aussi le tissu médullaire pénétrer dans quelques cavités cartilagineuses superficielles, des ostéoblastes se déposer sur leurs parois et amener ainsi à leur surface des dépôts de tissu osseux. Mais, au centre de ces ilots, on peut de plus assister à cette ossification directe du cartilage hyalin décrite par Gegenbauer dans le cartilage des cornes du veau.

On peut observer ici, dans le cartilage calcifié, d'abord l'ossification des parois des cavités cartilagineuses. Cette ossification se fait aisément reconnaître par la teinte rouge intense que prennent ces dernières sous l'influence du picrocarminate d'ammoniaque.

On voit ensuite des couches osseuses se déposer à la surface interne de ces parois ossifiées; la cavité munie de canalicules se rétrécit et les cellules de cartilage deviennent peu à peu cellules osseuses.

Quelquefois ce processus se complique par la division de la cellule cartilagineuse, les deux cellules contenues alors dans la même cavité contribuant toutes deux à la formation de tissu osseux sur toute leur surface. (Voir fig. 4, pl. II.)

Je crois inutile d'insister sur la marche de cette ossification décrite par Gegenbauer beaucoup mieux que je ne pourrais le faire.

Pour terminer ce qui a trait à l'ossification du cartilage du condyle, j'ajouterai que sur l'embryon de 170 millimètres de longueur, le périchondre qui enveloppe les faces latérales de la base du cartilage constitue, sur une certaine étendue, une zone fibro-cartilagineuse assez épaisse, dont on peut constater l'ossification par le processus étudié plus haut.

CONCLUSIONS.

Cartilage de Meckel. — Sur les embryons de 65, 75, 77, 95 millimètres de longueur, le cartilage de Meckel accolé à la face interne du maxillaire dans la plus grande partie de son étendue, pénètre dans la moitié antérieure de la portion alvéolaire de cet os et y décrit un trajet plus ou moins long, suivant l'âge de l'embryon.

Dans ce trajet intra-osseux, le cartilage de Meckel est en grande partie résorbé, en partie ossifié par voie indirecte.

Sur l'embryon de 50 millimètres de longueur, une lame périchondrale se développant le long de sa face externe intervient seule dans la formation du maxillaire.

Chez l'embryon long de 170 millimètres, le cartilage de Meckel ne pénètre plus dans le maxillaire et il se termine dans le tissu conjonctif, accolé à sa face interne vers le milieu de sa portion alvéolaire.

Développement du tissu osseux. — Le développement du tissu osseux du maxillaire inférieur montre qu'il n'y a pas de différence tranchée, essentielle, entre le développement indirect « ostéoblastique » et le développement direct ou « métaplastique » du tissu osseux.

On a vu, en effet, que le tissu ostéogène dans lequel cet os se développe, est composé de cellules qui, avant de former de la substance osseuse fondamentale, constituent d'abord une substance intercellulaire de composition variable. Cette dernière peut être, en effet, de la substance fondamentale du cartilage hyalin ou des faisceaux conjonctifs. Elle peut être aussi une substance intermédiaire aux deux précédentes, ou bien encore leur combinaison, c'est-à-dire la substance fondamentale du fibro-cartilage.

Cette substance intercellulaire s'ossifie ensuite et les

cellules y contenues, jouant alors le rôle d'ostéoblastes, forment de la substance fondamentale de tissu osseux et deviennent cellules osseuses.

Les résultats de cette étude sont donc en opposition directe avec les conclusions de Strelzoff (1) qui admet que le maxillaire inférieur se développe très-probablement aux dépens d'un cartilage primordial qui s'ossifierait directement.

Ils concordent au contraire davantage avec la manière de voir de presque tous les histologistes qui soutiennent que le maxillaire inférieur se développe comme les os plats du crâne dans le tissu conjonctif embryonnaire.

Car la plupart d'entre eux ont observé chez différents animaux, que dans le cours du développement de cet os, il apparaît des noyaux cartilagineux qui s'ossifient ensuite (2).

D'après les uns, il n'existerait qu'un cartilage pour le condyle; d'après d'autres, il y aurait de plus des noyaux cartilagineux à l'angle de la mâchoire, à l'apophyse coronéide, aux extrémités antérieures des branches alvéolaires; mais d'après tous, ces noyaux cartilagineux s'ossifieraient par voie indirecte.

(1) STRELZOFF, *Über die histogenese der Knochen Untersuchungen aus dem patholog. Institut zu Zürich*, 1875.

(2) REICHERT (*loco citato*).

KÖLLICHER, *Entwickelungs geschichte des Menschen aus der höheren Thiere*, 1861.

GEGENBAUER, *Jenaische Zeitschrift*, Bd. III, 1867.

STIEDA, *Studien über die Entwicklung der Knochen und des Knochengewebes. Schultze's Archiv*. Bd. XI.

STUEDENER, *Beiträge zur Lehre von der Knochen-Entwicklung und des Knochenwachsthums*, 1875.

RUGE, *Beiträge zum Wachstum des menschlichen Unterkiefers*, 1875.

Les travaux de Stieda et de Brock donnent, sur cette littérature, tous les détails désirables. Je n'ai pas cru devoir la rééditer ici.

De l'exposé que je viens de faire, il résulte que sur tous les embryons humains examinés, il existait un cartilage condylien, que ce dernier était en partie résorbé, s'ossifiait en grande partie directement suivant deux processus différents, et qu'enfin on constatait une ossification indirecte de ce cartilage très-peu étendue. Ce mélange d'ossifications directe et indirecte du tissu cartilagineux a été observé déjà par Brock (1) sur le cartilage de la branche montante du maxillaire du cochon, et par Schulin (2) dans l'humérus d'embryons de lapin et de mouton.

On a vu de plus que chez les embryons de 75 à 95 millimètres de longueur, il y avait un cartilage à l'apophyse coronoïde s'ossifiant directement.

Enfin, aux extrémités antérieures des branches alvéolaires, il m'a été impossible de trouver des noyaux cartilagineux; mais, sur les embryons longs de 95 millimètres, j'en ai vu aux bords supérieurs des parois alvéolaires, et, sur l'embryon de 170 millimètres, à ces mêmes endroits, se trouvait du fibro-cartilage s'ossifiant directement.

Sur les embryons de 95 et 170 millimètres, derrière les symphyses des extrémités antérieures des branches alvéolaires, j'ai bien rencontré entre les faces internes des deux os un noyau cartilagineux médian, très-développé même chez le plus âgé de ces deux embryons; mais ce cartilage n'offrait aucune relation ni avec le maxillaire, ni avec le cartilage de Meckel.

Ces résultats sont donc une confirmation des études de Strelzoff, en ce sens qu'il m'a été donné de reconnaître,

(1) BROCK, *Über die Entwicklung des Unterkiefers der Säugethiere. Zeitschrift für wissenschaftlichen Zoologie*, Bd. LXVII, 1876.

(2) SCHULIN, *Schwalbe's Jahresbericht*, Bd. IV.

chez l'homme, les deux genres d'ossification directe du cartilage qu'il a décrits dans son travail.

Ils prouvent de plus que dans une même espèce, à différents âges, le mode de développement d'un os peut varier, et montrent ainsi, à plus forte raison, comment, dans des espèces différentes, il peut se présenter des changements notables dans le développement d'un même organe.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Les parties colorées :

En *bleu*, représentent le tissu cartilagineux.

Seulement, dans la figure 25, les deux noyaux bleuâtres qui occupent les extrémités supérieures des parois alvéolaires représentent du *fibrocartilage*.

En *rose*, se trouve coloré le tissu osseux : lame primitive, lamelles péri-chondrales, parois alvéolaires, etc

Là, où les deux teintes *bleu et rose* se fondent insensiblement l'une dans l'autre, il y a *ossification directe du cartilage*.

Ce qui reste en *blanc* représente le tissu conjonctif contenant ces tissus osseux et cartilagineux, et le tissu médullaire pénétrant dans les espaces des cartilages de Meckel et du condyle.

La lettre C indique le cartilage du condyle.

La lettre M indique le cartilage de Meckel.

La lettre G la gouttière alvéolaire.

Les lettres Lp, la lame primitive du maxillaire.

Les lettres Ac, l'apophyse coronoïde.

Les figures 1 et 2 sont les coupes verticales et transversales des branches alvéolaires, dans leur portion antérieure, chez un embryon de 50 millimètres de longueur.

Les figures 3, 4, 5, 6, 7 et 8 représentent des coupes verticales et transversales du maxillaire d'un embryon long de 65 millimètres

Les figures 5, 4, 5, 6 sont des coupes pratiquées dans la partie antérieure de la portion alvéolaire.

La figure 7 est une coupe pratiquée un peu en arrière des précédentes.

Enfin la figure 8 montre chez cet embryon une coupe pratiquée au niveau de la branche montante, là où la lame externe de la gouttière alvéolaire se relève pour constituer cette branche montante.

Je représente, dans les figures 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 15, des coupes successives, verticales et transversales, pratiquées sur un embryon de 75 millimètres de longueur.

Les figures 9, 10 et 11 montrent les coupes pratiquées dans la partie antérieure de la portion alvéolaire.

La figure 12 représente l'entrée du cartilage de Meckel dans le massif osseux du maxillaire.

La coupe représentée dans la figure 12 a été faite à travers la branche montante.

La coupe indiquée figure 14, en arrière de la précédente, au niveau de l'échancrure sigmoïde.

Enfin, la figure 15 montre la coupe verticale et transversale de la base du condyle.

Les figures 16 et 17 représentent, chez un embryon long de 77 millimètres, l'entrée du cartilage de Meckel dans le massif osseux du maxillaire, sur une coupe verticale et transversale.

Elles montrent le cartilage de Meckel constitué de deux parties: une externe, contenue dans l'os; cette partie externe, indiquée sur les figures par la lettre E, est entourée d'une lamelle péricondrale. Une interne, indiquée par la lettre I, complètement dégagée.

Les figures 18, 19, 20, 21, 22 et 23 sont les coupes verticales et transversales du maxillaire d'un embryon long de 95 millimètres.

Les figures 18 et 19 montrent les coupes de ce maxillaire dans la partie antérieure de la portion alvéolaire.

La figure 20 représente l'entrée du cartilage de Meckel dans l'os.

La coupe représentée figure 21 passe par la branche montante, celle que montre la figure 22, par le sommet de l'apophyse coronoïde.

Enfin, par la figure 23, se trouve représentée la coupe verticale et transversale de la base du condyle.

Figure 24. Coupe longitudinale du cartilage condylien de l'embryon de 170 millimètres de longueur.

Cette coupe a été faite parallèlement au bord postéro-inférieur de la branche montante.

Figure 25. Coupe verticale et transversale de la portion alvéolaire du maxillaire chez le même embryon.



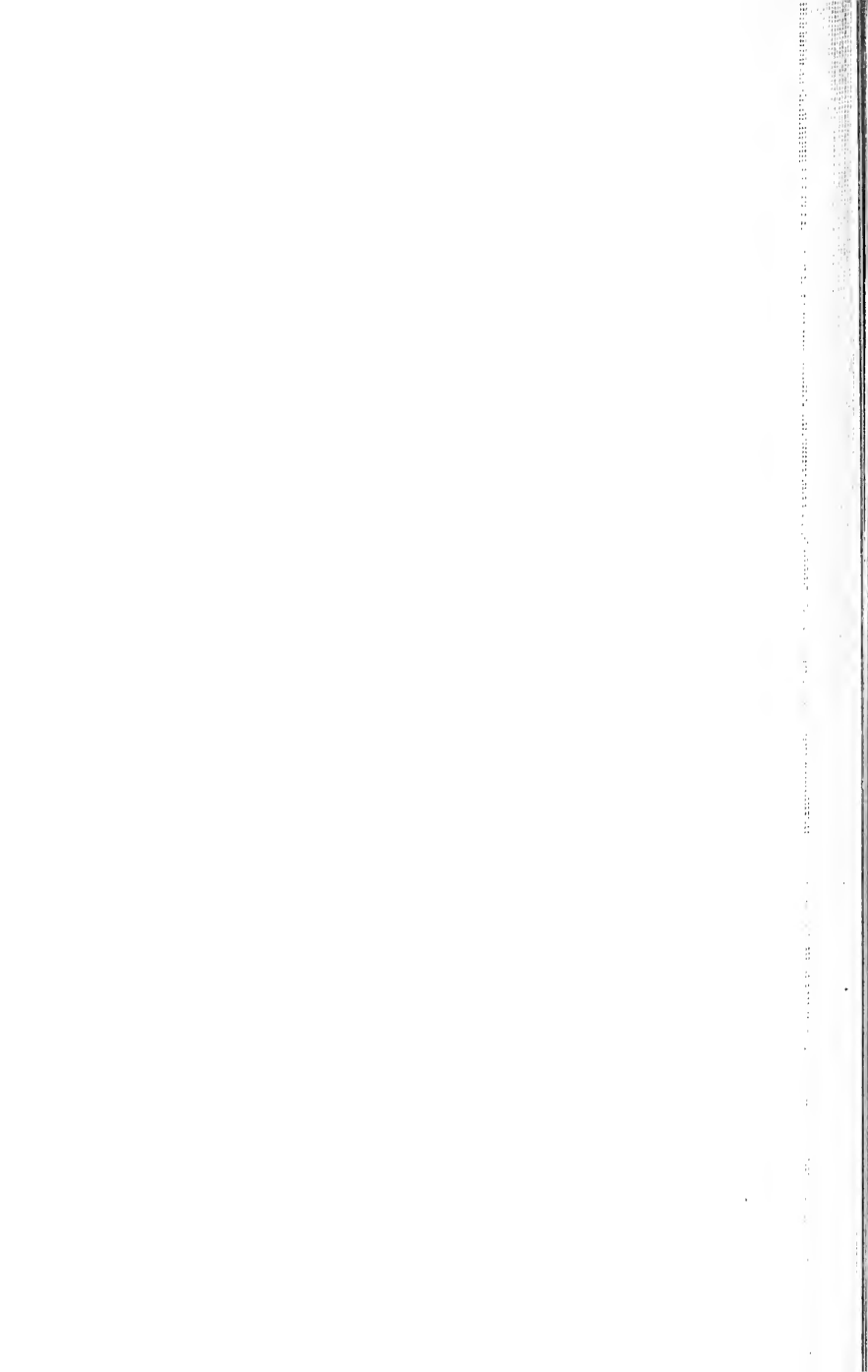




PLANCHE II.

Figure 1. Ossification du bord inférieur de la mâchoire. Coupe verticale et transversale. Embryon de 65 millimètres. Partie antérieure de la portion alvéolaire.

Figure 2. Ossification de l'apophyse coronoïde. Coupe verticale et transversale. Embryon de 95 millimètres.

Figure III. Ossification du cartilage du condyle. Coupe verticale et transversale pratiquée au voisinage de la base du condyle, chez ce même embryon.

E..... Espace médullaire intracondylien.

B..... Bord inférieur du condyle.

C Bord externe.

Figure 4. Ilot cartilagineux isolé dans le tissu médullaire. Coupe longitudinale du condyle. Embryon de 170 millimètres.

Dans ces figures, le tissu osseux a été coloré en *rose*. La substance fondamentale du cartilage reste incolore ou est très-légèrement teinte de *rose*.

—

Recherches sur les Acinétiens de la côte d'Ostende,
4^e partie, par M. Julien Fraipont.

PARTIE GÉNÉRALE.

L'étude des différents travaux, qui ont eu pour objet les *Acinétiens* et particulièrement les œuvres d'Ehrenberg, de Stein, de Claparède et Lachmann, de Cienkowski, de Hincks, de R. Hertwig, de Maupas, de Bütschli et de Wrzesniowski, jointe à mes observations personnelles sur les genres *Podophrya* (Ehr.), *Acineta* (Ehr.) et *Ophryodendron* (Clap. et Lachmann), m'ont conduit à des vues générales sur l'organisation et la physiologie, sur la reproduction et le développement ainsi que sur la systématique de ce groupe. Je crois devoir les développer, dans cette dernière partie.

ORGANISATION ET PHYSIOLOGIE.

Il y a lieu tout d'abord de passer en revue les différents organes, qui constituent un *Acinéтинien*, savoir : la membrane qui revêt le corps, le pédicule quand il existe, les tentacules, la substance protoplasmique, les vacuoles et les nucléus.

Membrane squeletique. — Comme j'ai eu l'occasion de le dire dans la partie spéciale, le nom de membrane squeletique a été donné par R. Hertwig au tégument qui recouvre le corps d'une *Acinète* proprement dite aussi bien que celui d'une *Podophrye*. Il admet, en effet, l'identité morphologique de ces deux organes. J'étendrai ce nom à la membrane, qui protège le parenchyme des autres *Acinéтинiens* : *Trichophrya*, *Sphærophrya*, *Solenophryas*, *Ophryodendron*, *Dendrocometes* et *Dendrosoma*.

Je ne crois pas pouvoir admettre avec Hertwig (1) qu'il existe des *Acinéтинiens* dépourvus de membrane squeletique.

Si cet auteur et Cienkowski (2) n'ont pas distingué de cuticule recouvrant le corps de la *P. fixa*, Stein (3) en décrit une chez cette même espèce et ses dessins sont concluants à ce sujet. Maupas (4), d'autre part, dans un travail récent sur cette *Podophrye*, dit catégoriquement avoir observé une cuticule enveloppant le corps protoplasmique.

(1) *Ueber P. gemmipara*, dans *Morphologisches Jahrbuch* von Carl Gegenbaur. Erster Band, 1875, p. 54.

(2) *Bulletins de l'Académie de Saint-Petersbourg*. Classe physico-mathématique, vol. XIII, p. 501.

(3) *Die Infusionsthier*e, *Verwandlung der Forticella microstoma*, etc.

(4) *Sur la P. fixa*, *ARCH. DE ZOOLOGIE EXP. ET GÉN.*, t. V, 1876, pp. 403 et 411.

D'ailleurs il serait assez difficile de se figurer qu'un pédicule rigide puisse s'insérer sur un corps protoplasmique nu, comme c'est le cas pour certaines formes de la *P. fixa* et que des organismes d'une constitution aussi caractéristique que ces *Podophryes* soient complètement dépourvus d'un revêtement cuticulaire.

Voyons comment ceux qui m'ont précédé dans l'étude des *Acinétiens* ont considéré cette membrane chez les deux groupes qui ont fait l'objet particulier de mes recherches : les *Podophryes* et les *Acinètes* proprement dites.

Il est à remarquer, qu'à ces deux types se rattachent tous les téguments des autres *Acinétiens*.

Pour Claparède et Lachmann (1) cette membrane consiste chez une *Acinète* en une coque ou cuirasse caliciforme ayant plus ou moins l'aspect d'un verre à vin incomplètement rempli par le corps protoplasmique. Quant à la paroi de cette coque, elle est résistante chez l'*Acinète*; elle est inflexible et n'est guère influencée par les changements de forme du corps lui-même.

Stein admettait indépendamment d'une membrane externe qu'il appelait « aussere Membran » ou « cystenartige Hülle » et qui désignait la cuticule des *Podophryes* aussi bien que la loge des *Acinètes*, une membrane interne appelée par lui : « innere Hülle, » « Körperhaut » ou « eigentlichen Körpermembran. (2) »

R. Hertwig (3) a contesté l'existence de cette membrane interne et il n'y aurait d'après lui entre une *Podophrye* et

(1) *Études*, vol. II.

(2) *Die Infusionsthierc*, p. 221.

(3) *Loc. cit.*, pp. 51 et suivantes.

une *Autacinète* (nom que donne Hæckel aux *Acinètes* proprement dites) d'autres différences que les suivantes :

1° Chez une *Podophrye* la membrane squeletique est toujours adjacente au protoplasme, tandis qu'elle s'en écarte chez une *Autacinète*;

2° La membrane squeletique devient plus épaisse et plus résistante chez une *Acinète* proprement dite, de façon à ne plus être influencée par les mouvements du corps protoplasmique; tandis que chez une *Podophrye*, elle suit les changements de forme du corps;

3° Chez une vraie *Acinète* le corps protoplasmique est partiellement à nu, la membrane squeletique présentant une ou plusieurs solutions de continuité pour livrer passage aux tentacules. Tantôt comme dans l'*A. patula*, dont la loge a la forme d'une coupe, la cuticule manque suivant la surface limitée par le bord de la coupe; d'autres fois la loge est fermée, sauf suivant une fente unique (*A. cucullus*) ou suivant plusieurs fentes convergentes (*A. mystacina*); chez d'autres encore la loge présente deux orifices distincts (*A. tuberosa*) (*A. poculum*).

Au contraire, chez une *Podophrye* le protoplasme est recouvert partout par la membrane squeletique flexible, perforée seulement çà et là par les tentacules.

Les observations que j'ai faites sur les diverses espèces que j'ai rencontrées à Ostende m'ont conduit à des résultats forts différents des opinions que je viens de résumer.

Tout d'abord, il ressort avec évidence des descriptions que j'ai données plus haut de l'*A. divisa*, de l'*A. tuberosa*, de l'*A. vorticelloïdes* et de l'*A. crenata*, qu'il existe chez ces *Acinètes* une membrane interne recouvrant la surface protoplasmique, partout où celle-ci se trouve écartée de la coque. Chez l'*A. divisa*, l'*A. crenata* et l'*A. vorticelloïdes*,

la coupe que forme la loge est complètement fermée par une cloison membraneuse ayant la même épaisseur que le reste de la loge; et cette cloison forme la surface de sustentation, sur laquelle repose le corps de l'organisme. La présence de cette cloison est facile à constater sur l'organisme vivant, mais elle se montre surtout avec une netteté parfaite, si l'on observe des loges abandonnées, comme celles que j'ai figurées planche I et planche VI.

Bien plus, chez l'*A. tuberosa*, la membrane qui limite le corps protoplasmique rétracté et qui lui donne sa forme géométrique de pyramide quadrangulaire, est notablement plus épaisse et plus apparente que la paroi de la loge elle-même.

L'existence d'une membrane interne admise par Stein, avec la restriction que je viens d'établir, est donc incontestable chez les diverses espèces que j'ai observées du genre *Acineta*. C'est entre cette membrane interne et la membrane squeletique de Hertwig que se trouve la cavité de la loge. Tantôt cette cavité est unique, comme c'est le cas chez l'*A. divisa*, l'*A. crenata* et l'*A. vorticelloïdes*; tantôt, au contraire, elle est multiple (*A. tuberosa*). Ces différences dépendent du mode de rétraction du corps protoplasmique au moment où la coque se dessine comme telle; si le corps se détache simultanément de toute la surface interne de la coupe pour ne plus être en contact avec elle que suivant son bord, la cavité de la loge sera simple; si, d'autre part, il reste fixé au fond de la coupe en même temps que suivant certaines lignes parallèles à l'axe de la loge, alors les cavités seront multiples. Dans l'un comme dans l'autre cas, une nouvelle membrane se forme à la surface du corps protoplasmique, partout où celui-ci a cessé d'adhérer à la membrane squeletique primitive. Les

cavités développées entre cette membrane squeletique et le corps protoplasmique rétracté sont donc circonscrites de tous côtés par une membrane. A certains moments, quand, par exemple, le corps repu a augmenté de volume, la cavité peut s'effacer complètement, et la membrane interne devient alors adjacente à la membrane squeletique proprement dite.

Est-ce à dire qu'il faille admettre avec Stein l'existence d'un double tégument sur tout le pourtour du corps des *Acinétiniens*? Je ne le pense pas, et j'ai clairement formulé plus haut mon opinion relativement à l'étendue de la membrane interne.

Je ne puis pas davantage partager l'opinion des auteurs, qui admettent des solutions de continuité dans la cuticule de certaines espèces.

Chez l'*A. divisa* aussi bien que chez les autres *Acinètes* que j'ai observées, la membrane squeletique ne s'arrête pas au bord de la loge, mais elle se prolonge à partir de cette ligne sur toute la surface du corps protoplasmique, qui proémine en dehors de la coque ou qui la ferme. La loge d'une vraie *Acinète*, telle que l'*A. divisa* n'est donc pas terminée à la manière d'un verre à vin coupé suivant son bord; celui-ci est fiefif, sa limite est marquée par l'amincissement brusque et notable de la membrane du squelette; je ne crois pas pouvoir affirmer cependant qu'il n'y a entre la partie amincie du tégument et la coque d'autre différence qu'une différence d'épaisseur. Je pense, au contraire, que la consistance des deux parties de la membrane squeletique n'est pas la même, pas plus que la résistance à la décomposition. Ceci semblerait résulter de l'existence de loges abandonnées et qui sont probablement les résidus d'organismes décomposés. En effet, la coque

et le pédicule résistent bien plus longtemps à la décomposition que le corps protoplasmique.

Mais quelle est la valeur morphologique de la membrane interne ? A mon avis, il faut la considérer comme une nouvelle production cuticulaire se formant à la surface du protoplasme, après que celui-ci, s'étant rétracté, se trouve écarté de la membrane squeletique primitive.

Cette membrane squeletique, telle que l'entend Hertwig, et la membrane interne (partielle) seraient donc des productions de même nature, mais d'âges différents. Il se produirait chez ces Protozoaires une mue partielle. On connaît des phénomènes du même genre chez les *Monothalamas*. Mais ce qu'il y a de particulier chez les *Acinètes*, c'est que la première cuticule ne se détache jamais complètement du corps et que la seconde est toujours incomplète.

Un mot encore relativement aux orifices que présente la coque de certaines *Acinètes*, telles que l'*A. tuberosa*; ces orifices ne sont nullement des solutions de continuité dans la membrane cuticulaire, mais des ouvertures de cavités formées par invagination de la membrane squeletique, et qui disparaissent au moment de l'épanouissement des tentacules ; si alors encore l'orifice paraît exister dans la cuticule, cela provient de la différence d'épaisseur de la membrane à ce niveau.

D'après ces considérations, si les rapports de la membrane squeletique avec le corps sont les mêmes chez toutes les *Acinètes*, que ceux que j'ai observés avec certitude chez l'*A. divisa*, l'*A. vorticelloïdes*, l'*A. crenata* et l'*A. tuberosa*, alors l'identité morphologique du tégument d'une *Acineta* et d'une *Podophrya*, admise d'ailleurs par Hertwig, est complète ; en effet, tandis que chez les *Podophryes*, le

protoplasme est recouvert d'une membrane plus ou moins épaisse qui lui est intimement unie et qui le suit dans tous ses mouvements de rétraction, chez une *Acinète* proprement dite, une partie de la membrane squeletique s'est épaissie et par suite a pris une forme caractéristique et déterminée, pendant que le protoplasme à ce niveau s'est détaché suivant une surface plus ou moins considérable. Ainsi donc, d'après moi, la loge d'une *Acineta* n'est que le résultat d'un épaississement et d'une différenciation partielle de la cuticule qui chez les *Podophrya* et chez les *Trichophrya* a partout la même épaisseur et la même flexibilité.

La cuticule des *Trichophrya* (Clap. et Lachm.), des *Sphaerophrya* (Clap. et Lachm.), des *Dendrocometes* (Stein), des *Dendrosoma* (Ehr.), des *Ophryodendron* (Clap. et Lachm.), a la même valeur que le tégument des *Podophryes*, tandis que celle des *Solenophrya* (Clap. et Lachm.) est identique au revêtement ecuticulaire des *Acinètes* proprement dites.

Le pédicule. — Cet organe ne se présente que dans trois types d'*Acinétiniens* : chez les *Podophryes*, les *Acinètes* proprement dites et chez certains *Ophryodendron*.

On peut distinguer deux espèces de pédicules : les pédicules qui ne sont qu'une simple dépendance de la paroi du corps et ceux qui se constituent d'une membrane et d'un contenu.

Les premiers, chez lesquels on ne distingue qu'une seule substance, sont peu nombreux, plus ou moins considérables, plus ou moins étirés en longueur, et ne possèdent d'autre structure que celle de la membrane squeletique du corps; tels sont les pédicules des *P. carhesii* et *P. cyclopus* (si on en juge d'après les dessins de Claparède

et Lachmann) et ceux des *A. pocillum* (Hertw.) et *A. cucullus* figurés par R. Hertwig (1); tel est aussi le cas pour l'*O. pedunculatum* (Koch) (2).

La seconde espèce de pédicelles se rencontre à tous les états de transition chez les *Acineta*, depuis le pédicule rudimentaire à peine différencié de la loge (*A. mystacina*) (Ehr.) jusqu'à l'organe toujours en continuité avec la paroi et la cavité de la coque, mais fortement rétréci et étiré en longueur (*Acinète du Zoothamnium affine* de Stein). Chez les *Podophryes* possédant le second type de pédicule, la substance axiale est complètement identique à celle qui remplit la loge et l'axe du pédicelle des *Acinètes* précitées. Cette substance axiale paraît claire et amorphe chez les *Podophryes* inférieures (*P. fixa* (3)); mais elle peut atteindre dans les deux groupes une complication très-grande; c'est ainsi que, par suite de différenciations chimiques, elle peut présenter des propriétés optiques toutes particulières: elle peut avoir une apparence striée dans le sens longitudinal (*A. tuberosa* (Ehr), *P. quadripartita* (Clap.), *P. truncata* (nov. sp.), ou bien dans le sens transversal (*P. Benedeni* (nov. sp.); de plus, des étranglements annulaires, des plis peuvent se former à la surface de la cuticule et de la substance axiale (*P. Steinii* (St.), *P. Lichtensteinii* (St.), *P. truncata* (nov. sp.).

Quant à la cloison qui sépare chez les *Podophryes* supérieures le corps protoplasmique du pédicule (*P. Benedeni*

(1) *Loc. cit.*, pl. II, fig. 12, 13 et 15.

(2) *Ueber Zwei Acineten auf Plumularia setacea*, Ellis, 1876, p. 7.

(3) Maupas, *Sur la P. fixa*, ARCH. DE ZOOL. EXP. ET GÉN., t. V, 1876; n° 5, p. 412.

(nov. sp.)), je la considère comme représentant le plancher cuticulaire des *Acineta*.

L'énorme variété de formes qu'affecte le pédicule des différentes espèces dépend de la grosseur du corps de l'organisme qu'il doit supporter, de la rapidité du développement de l'individu, et surtout de l'activité de sécrétion du protoplasme au point où il se forme.

Les tentacules. — Les tentacules des *Acinétiens* furent d'abord considérés par Ehrenberg comme de simples soies tactiles (1) (*Fühlborsten*), puis désignés sous le nom de tentacules. Stein (2), pas plus qu'Ehrenberg, ne distingua la véritable fonction de ces organes, et c'est Claparède et Lachmann (3) qui les premiers ont constaté leur signification exacte. Ils donnèrent à ces appendices le nom de suçoirs, à cause de leur mode d'agir particulier.

Jusqu'au moment où R. Hertwig publia son travail sur la *P. gemmipara*, on attribuait à tous les *Acinétiens* de tels suçoirs. Le savant allemand démontra que chez son espèce, ainsi que chez d'autres qu'il avait observées, il existait d'une part, des tentacules particuliers destinés à capturer, auxquels il donna le nom de fils préhenseurs (*Fangfäden*), de l'autre, des organes destinés à absorber et qu'il appela tubes suçoirs (*Saugröhren*). Koch (4) a constaté le même fait chez la *P. pusilla* (Koch) et moi-même chez la *P. Benedeni*.

Chez ces deux dernières espèces ainsi que chez la

(1) *Loc. cit.*, p. 506.

(2) *Die Infusionsthierc*, p. 141.

(3) *Études*, pp. 577 et suivantes.

(4) *Loc. cit.*, p. 4.

P. fixa (d'après Hertwig) (1), la différenciation n'est pas suffisamment complète, tout au moins au point de vue morphologique, pour que l'on ne puisse plus voir que ces deux sortes de tentacules dérivent d'un seul et même organe, que j'ai appelé suçoir préhenseur, voulant rappeler ainsi sa double fonction d'absorber et de saisir.

Tandis que chez les formes que je considère comme inférieures, tous les appendices semblables entre eux se terminent par un renflement caractéristique, l'on voit chez la *Podophrye* de R. Hertwig un certain nombre de ces prolongements s'effiler considérablement, se terminer en pointe et servir alors exclusivement à la préhension des aliments. Chez la *P. Benedeni* et chez la *P. truncata*, on trouve les mêmes organes préhenseurs que Hertwig signala le premier, mais ils conservent toujours leur caractère primitif, en ce sens que leur bouton terminal ne disparaît jamais. Si l'on se rappelle en outre que chez la *P. fixa*, R. Hertwig a signalé deux espèces de tentacules ne différant entre eux que par leur longueur, mais chargés de fonctions différentes, les plus longs étant seuls aptes à la préhension et les plus courts à la succion, il est clair que nous trouvons dans le groupe des *Podophryes* toutes les phases de transitions entre un fil préhenseur et un suçoir préhenseur. D'ailleurs, le développement de ces organes, que j'ai suivi chez la *P. Benedeni*, permet d'assister, dans le cours d'une évolution individuelle, à cette série de transformations. De tous ces faits, on peut conclure que les deux sortes de tentacules sont dérivés par localisation des fonctions et différenciation morphologique con-

(1) *Loc. cit.*, p. 56.

sécutives de tentacules primitivement similaires chargés de la double fonction de préhension et de succion.

La disposition des tentacules sur la surface du corps est souvent un caractère spécifique important, je dirai même générique, suivant que ces organes sont disséminés sur toute la surface de l'organisme (*P. fixa*, *A. vorticelloïdes*), ou bien seulement sur la face supérieure (*A. divisa*, *P. Benedeni*), suivant qu'ils sont réunis en faisceaux plus ou moins nombreux sur telle ou telle partie de la surface (*P. quadripartita*, *A. tuberosa*, *Trichophrya epistylidis* (Clap. et Lachm), ou enfin qu'ils sont localisés le long ou à l'extrémité supérieure de certains prolongements du corps qui portent le nom de bras ou de trompe (*O. abietinum* (Clap. et Lachm.), *O. Belgicum*, *Dendrocometes paradoxus* (Stein), *Dendrosoma radians* (Ehr.).

J'arrive à la structure des tentacules : en thèse générale, on peut dire qu'un tentacule, quel qu'il soit, se constitue d'une paroi et d'un contenu. Mais quelle est la signification de cette paroi et quels sont les rapports du tentacule avec le corps protoplasmique ?

Pour Stein (1), la cuticule qui recouvre les tentacules se continue avec ce qu'il appelle la membrane propre du corps ; de sorte que, d'après lui, les tentacules sont de simples dépendances tubulaires de la surface.

Zenker (2) a émis l'opinion que les tentacules (chez la *P. ferrum equinum*) se constitueraient de deux couches de substances circonservant un canal, l'une interne volontairement rétractile dans toute son étendue, l'autre externe, flasque et directement en continuité avec la membrane

(1) *Die Infusionsthier*, 1854.

(2) *Archiv. f. mikr. Anat.* Bd., II, p. 545.

cuticulaire du corps; pour expliquer les phénomènes de rétraction et d'extension, il admet l'action alternative d'éléments musculaires longitudinaux et transversaux.

D'autre part, Claparède et Lachmann (1) considèrent ces organes comme « des tubes creux à parois rétractiles et armés d'une ventouse à leur extrémité », et il semble ressortir de leurs observations peu explicites à ce sujet, que les tentacules peuvent sortir et pénétrer dans le corps.

Richard Hertwig (2) a combattu la manière de voir de Stein. Il objecte que si la membrane squelettique se prolongeait à la surface des tentacules, il aurait trouvé au tégument de ces organes les petites tigelles qu'il a observées dans la membrane du corps; de plus, l'action des réactifs lui a permis de voir que les tentacules ne s'arrêtent pas au niveau du tégument, mais qu'ils le perforent, pénètrent à l'intérieur, et qu'on peut les y suivre jusque bien près du centre. Toutefois il n'a pu voir leur mode de terminaison à ce point. Ces tentacules auraient, d'après lui, identiquement la même constitution à l'intérieur qu'à l'extérieur du parenchyme.

Koch et Maupas déclarent avoir également observé la pénétration des tentacules à l'intérieur du corps respectivement chez la *P. pusilla* (3) et la *P. fixa* (4).

La première objection de R. Hertwig contre la prolongation de la cuticule du corps à la surface des tentacules me paraît peu sérieuse. Je ne vois nullement la nécessité de l'existence de cette structure au niveau des tentacules. On

(1) *Études*, vol. II, p. 175.

(2) *Loc. cit.*, p. 57.

(3) *Zwei Acineten auf Plumularia setacea*, Ellis, Jena, Hermann Dabís, 1876, p. 4.

(4) *Sur la P. fixa*, ARCH. DE ZOOL. EXP. ET GÉN., I. V, pp. 416 et 417.

connaît un grand nombre de faits qui démontrent que les caractères de la cuticule varient d'un point à l'autre de la surface du corps. C'est ainsi que les caractères de la loge sont bien différents de ceux de la cuticule du corps protoplasmique, quoique l'un et l'autre ne soient que des parties d'une seule et même membrane. Pourquoi donc ne pourrait-elle pas présenter des caractères différents à la surface du corps et au niveau de ces organes si délicats et si ténus, à fonction si spéciale ?

Quant à la pénétration des tentacules dans le parenchyme du corps, Hertwig, Koch et Maupas avouent que ce fait ne peut s'observer chez l'organisme vivant et qu'il n'apparaît qu'après l'action des réactifs. Or pour avoir une certitude complète sur la signification de ces prolongements tentaculaires, il faudrait les avoir vus se mouvoir, pénétrer ou sortir plus ou moins du parenchyme, ou tout au moins les avoir isolés. Quant à moi, je crois devoir donner une tout autre interprétation à ce fait.

Mais en admettant même avec Hertwig ces relations, je voudrais savoir dans ce cas en vertu de quel mécanisme ces organes peuvent plus ou moins sortir du corps et y rentrer ?

Je conçois jusqu'à un certain point que par suite de la contractilité des parois des tentacules (admise par Claparède et Hertwig), ils puissent s'épanouir, et qu'en vertu d'une pression protoplasmique de l'intérieur vers l'extérieur, ces organes soient sollicités à sortir du corps. Dans ce cas, puisque le diamètre de l'organe est le même à l'intérieur qu'à l'extérieur du parenchyme, je ne vois pas pourquoi il n'en sortirait pas complètement.

Quand un infusoire de grande taille est saisi et qu'il se

débat avec fureur au point d'entraîner dans sa fuite l'*Acinétiénien* (1), comment se fait-il que le tentacule qui n'est retenu au corps par aucun point fixe n'en soit pas arraché? Serait-ce, enfin, en vertu de la simple contraction de la paroi d'avant en arrière que l'organe pourrait de nouveau rentrer à l'intérieur du corps? C'est ce que, au point de vue des lois physiques, je ne me figure pas très-bien.

Est-ce à dire que je considère les tentacules des *Acinétiens* comme des pseudopodes ainsi que l'ont fait Stein (2), Hæckel (5), Gegenbaur (4) et autres? Je pense qu'un pseudopode est un prolongement nu de la surface du protoplasme, essentiellement éphémère, susceptible de se fondre avec d'autres, de donner naissance à des ramifications, et qui est le siège de courants de granules tout particuliers. Rien de semblable n'existe chez un tentacule; je ne lui vois qu'un seul caractère de commun avec les pseudopodes, c'est qu'il est une dépendance de la surface du corps.

Le tentacule est recouvert par la cuticule de la membrane squeletique fortement amincie. Ce caractère exclut déjà à lui seul l'idée du pseudopode. J'ai pu me convaincre de l'existence de cette cuticule, surtout chez les *A. tuberosa* et *A. vorticelloïdes*.

L'axe du tentacule se constitue de l'élément contractile : le protoplasme, qui dans les couches sous-jacentes à la membrane peut se différencier d'une façon toute particulière.

Si on examine les phases d'épanouissement d'un tenta-

(1) *Sur la P. fixa*, ARCH. DE ZOOL. EXP. ET GÉN., I. V, 1876, p. 406.

(2) *Arch fur Naturgeschichte*. Jahrg. XV, p. 111.

(5) *Morphologie d. Infusorien*. Jenaische Zeitschr., B. VII, S. A., p. 10.

(4) *Grundzüge d. vergl. Anatomie*, p. 102.

cule, on trouve que chez beaucoup d'espèces telles que l'*A. truncata* et l'*A. vorticelloïdes*, il affecte d'abord la forme d'un cône surbaissé qui s'allonge progressivement jusqu'à prendre une forme tubulaire. Ce cône est en réalité constitué par un axe protoplasmique soulevant la cuticule très-élastique en ce point.

Le fait de l'existence constante des tentacules à tel ou tel point de la surface du corps prouve que ce lieu de formation est déterminé à l'avance, qu'il y a des espaces différenciés dans la cuticule au niveau desquels un tentacule se forme nécessairement, à l'exclusion des points voisins.

D'autre part, la résultante des forces qui sollicitent le contenu du tentacule à s'échapper, lors de la rétraction, est parallèle à l'axe; et à raison de la direction que prend chaque molécule liquide arrivée à la base de l'organe, ce contenu pénètre plus ou moins profondément à l'intérieur du corps, avant de se mélanger à la masse protoplasmique. Cette direction rectiligne, que suit le contenu du tentacule dans le protoplasme, chaque fois que l'organe se rétracte, peut entraîner une véritable différenciation de la substance du parenchyme sous-jacent aux tentacules, en un véritable canal ayant les dimensions du diamètre transversal de la colonne de substance refoulée. Cette différenciation est peu marquée chez certaines espèces et fortement accentuée chez d'autres.

Cette hypothèse expliquerait l'observation de Claparède (1) que les granules provenant du corps d'un Infusoire arrivés dans l'*Acinéтинien* continuent leur chemin avec une rapidité assez notable jusqu'à un point situé assez profondément dans le corps de l'animal d'où ils prennent part à

(1) *Études*, 2^{me} livraison, p. 579.

la circulation générale du protoplasme. Telle est aussi l'interprétation que je crois devoir donner de ces prétendus prolongements tentaculaires à l'intérieur du corps décrits par R. Hertwig, Maupas et Koch.

Le prolongement de la membrane squeletique sur les bras des *Dendrocometes* observés et décrits, en premier lieu, par Stein (1), est un fait dont Hertwig lui-même confirme l'exactitude. Mais la place de ces organismes dans l'ordre des *Acinétiens* était encore problématique, lorsque le récent travail de Wrzesniowski (2) a fait tomber ces doutes. Cet auteur a observé le mode de succion des tentacules de la *Dendrocometes*, identique à celui des autres *Acinétiens*. Cet organisme a donc décidément sa place marquée au milieu des *Infusoires suceurs* aux mêmes titres que les autres groupes qui en font déjà partie.

Ce fait donne une nouvelle confirmation à mes observations, interprétations et généralisations; il est fort peu probable, en effet, qu'il puisse exister chez un même ordre de Protozoaires des organes ayant même fonction, mêmes caractères morphologiques et qui aient une origine complètement différente.

Un mot encore sur la complication progressive de la substance protoplasmique dans les tentacules : chez les *Acinétiens* inférieurs, la substance rétractile des tentacules est le plus souvent amorphe et transparente; chez d'autres, tels que la *P. Benedeni*, la substance protoplasmique sous-jacente à la cuticule s'est différenciée en un fil spiraloïde que je considère comme une fibrille muscu-

(1) *Die Infusionsthier*e, pp. 206 et suiv.

(2) *Beiträge zur Naturgeschichte der Infusorien-Zeitschrift für wissenschaft. Zool.*, 1877, XXIX. Band, n° 5, pp. 271 et suivantes.

laire. Il peut paraître inconcevable, à la première vue, qu'un semblable filament puisse déterminer le raccourcissement du tentacule, mais il est facile d'observer que dans l'organe épanoui, les tours de spire sont très-écartés, tandis qu'ils sont très-rapprochés dans le tentacule contracté. Du reste, il ne disparaît jamais, même dans les tentacules les plus complètement épanouis. Je m'imagine que le filament agit à la manière du muscle pédiculaire des Vorticéliens.

Cette appréciation acquiert plus de poids en présence du fait suivant : chez les *Acinétiens* les plus supérieurs, tels que les *Dendrocometes*, la différenciation de la substance contractile prend des proportions bien plus marquées. Voici comment s'exprime Bütschli (1) à ce sujet : « Le plasma des tentacules (des *Dendrocometes*) est très-nettement fibrillaire. On voit fréquemment les fibrilles qui apparaissent généralement un peu granuleuses, se croiser aux bifurcations des bras, et on peut les suivre jusqu'à l'origine des extrémités proprement dites qui ne montrent aucune structure fibrillaire, mais paraissent assez homogènes. A la naissance des bras, on voit le faisceau de fibrilles pénétrer dans le corps de l'animal et on peut le suivre sur une certaine distance dans l'intérieur même. » Bütschli ajoute qu'il croit avoir remarqué que les fibrilles des bras voisins, en pénétrant dans le corps, tendent à se rapprocher et se réunissent finalement.

Avant de quitter le tentacule, je dois rappeler ce fait qu'un faisceau de tentacules peut, chez certaines espèces telles que l'*A. tuberosa*, rentrer tout d'une pièce dans une

(1) *Zeitschrift f. wissenschaft. Zoologie*, XXVIII. Bd., pp. 50 et suiv.

invagination particulière de la cuticule. C'est aussi probablement le cas pour les tentacules de la trompe de l'*O. pedunculatum* (Koch), de l'*O. pedicellatum* (Hincks) et de mon *O. Belgicum*.

Je suis loin de considérer la question des tentacules comme vidée; une série de nouvelles observations sur un grand nombre d'espèces très-différentes est nécessaire à ce sujet. Je n'ai cherché ici qu'à expliquer les faits dont j'ai été témoin et à faire concorder les observations antérieures plus ou moins contradictoires, avec mes propres recherches; j'ai montré, en outre, que l'opinion de R. Hertwig n'est nullement démontrée par les observations qu'il a accomplies et que tous les faits sur lesquels il s'appuie sont susceptibles d'une autre interprétation.

Forme et symétrie du corps. — Le corps des *Acinétiens* se présente sous les aspects les plus variés: tantôt il est complètement globiforme ou sphérique (*A. vorticelloïdes* *P. fixa*, *Spherophrya crassa*), d'autres fois il est aplati suivant deux ou plusieurs de ses faces (*A. compressa*). Tandis qu'un certain nombre d'espèces affecte une tendance à la symétrie bilatérale, par la forme du corps et la localisation des tentacules sur deux points diamétralement opposés (*A. tuberosa*); chez d'autres c'est la symétrie quadrilatérale qui prédomine; c'est ainsi que chez la *P. quadripartita* les faisceaux de tentacules sont portés par quatre bourrelets disposés aux quatre angles d'un quadrilatère. Chez la *P. Benedeni* cette symétrie ne s'accuse pas seulement par ce fait que le corps peut être ramené à la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée, mais le pédicule lui-même affecte ce caractère quadrilatéral. Chez d'autres, c'est la symétrie radiée qui l'emporte par la répétition des organes autour d'un axe

commun (*Dendrocometes paradoxus*). Chez d'autres encore, il n'existe plus de symétrie particulière; tel est le cas des *Dendrosomes*. Enfin, il est des *Acinétiens* dont la forme n'est pas même caractéristique (*Trichophrya epistylidis*).

Corps protoplasmique. — Le protoplasme possède à peu de chose près, la même constitution chez tous les *Acinétiens*. On peut y distinguer en général une couche corticale relativement mince, claire, transparente, finement granuleuse et assez consistante, et une masse médullaire plus opaque tenant souvent en suspension une matière pigmentaire dont la coloration varie du bistre au rouge-orange le plus vif. L'endosarc est plus fluide que l'ectosarc et il est le siège de granules volumineux d'apparence oléagineuse. On trouve aussi dans le parenchyme du corps de certains *Acinétiens* (*O. abietinum*) (1), *A. Hyphrydi* (2) et *O. Belgicum*) de petits corps très-brillants englobés quelquefois au nombre de deux à quatre dans de petites vésicules. Ces corps sont sphériques ou naviculaires et semblent analogues aux trychocystes des Infusoires ciliés.

Les vacuoles. — On peut distinguer dans la substance protoplasmique des *Acinétiens* deux sortes de vacuoles. Les unes sont disposées irrégulièrement dans la substance protoplasmique; leurs dimensions et leur forme sont fort variables; ce sont des cavités qui se creusent dans le parenchyme, qui se remplissent d'un liquide hyalin et qui peuvent, chez certains individus, envahir la plus grande

(1) *Études*, vol. II, pp. 145 et suiv.

(2) *Zeitschrift f. wissenschaft. Zoologie*, Bd. XXIX. — Wrzesniowski, *Beiträge zur Naturgeschichte der Infusorien*, p. 268.

partie du corps. Comme caractère essentiel, ces vacuoles ne crèvent point ou tout au moins elles ne le font point d'une façon constante. Les autres peuvent être appelées vacuoles pulsatiles. Elles sont uniques pour certaines espèces et peuvent atteindre un nombre considérable chez d'autres. Si j'en juge par mes observations elles se forment toujours aux environs de la surface dans l'ectosarc. Elles sont animées d'un mouvement rythmique de systole et de diastole et se reforment toujours à la même place. Je n'ai pas étudié personnellement le mode de formation de ces vacuoles; d'ailleurs ce travail a été fait avec beaucoup de précision, dans ces derniers temps, par Maupas et Wrzesniowski. Voici comment Maupas (1) s'exprime au sujet de ce phénomène chez la *P. fixa* : « La systole s'accomplit assez rapidement sans cependant se faire avec la brusquerie que l'on connaît chez beaucoup d'Infusoires. Le sarcode ambiant se rapproche de tous les côtés à la fois et chasse le liquide contenu en remplissant le vide occupé par lui. La contraction s'opère même par le côté externe de la vacuole; car la paroi du corps se déprime légèrement dans la région confinant à la vacuole. Sous l'action de ce mouvement de contraction convergente, le corps subit un étranglement général qui se traduit par quelques légères oscillations. Je n'ai pu constater l'existence d'aucun pore dans le tégument au dessus de la vacuole, et après la systole, elle s'efface complètement sans laisser de trace. Cet effacement dure un instant; puis exactement dans la région occupée par elle auparavant on voit le plasma s'éclaircir, comme si un liquide affluait dans sa masse et l'imbibait d'un excès d'eau qui en diluerait les molécules. Cet afflux d'eau se

(1) *Loc. cit.*, p. 415.

manifeste bientôt d'une façon plus apparente, par la production de gouttelettes mal définies d'abord et très-petites. Le nombre de ces gouttelettes varie d'une systole à l'autre et leur arrangement n'offre aucune régularité. Elles sont séparées les unes des autres par de légères parois de protoplasma granuleux, et donnent, à la partie occupée par elles, un aspect criblé spongieux. Leur diamètre s'accroît rapidement par amincissement de leurs parois. Celles-ci se déchirent les unes après les autres et les gouttelettes se fusionnent peu à peu à mesure que le liquide afflue. Bientôt il n'existe plus que deux ou trois grandes gouttelettes qui elles-mêmes se fondent ensemble pour former une vacuole unique. Les contours de cette dernière sont d'abord assez grands, irréguliers et mal définis; on dirait que le plasma ambiant est encore fortement imbibé de liquide, et que la limite entre la cavité où le liquide est pur, et le plasma non surchargé d'eau, est occupée par une zone où les deux substances sont mélangées, où, en un mot, le plasma est fortement dilué. Enfin, les contours se rétrécissent, s'accusent de plus en plus nettement, et se régularisent en prenant la forme circulaire définitive; puis, après un instant de repos, la systole s'accomplit, et tout disparaît de nouveau. »

Wrzesniowski (1) a également observé cette fusion de gouttelettes isolées pour former une vacuole unique; il a remarqué de plus que certaines gouttelettes de liquide, au lieu de se joindre à la vacuole commune, comme c'est le cas général, crevaient pour leur propre compte avant d'arriver à cette vacuole.

Un fait très-intéressant, c'est l'existence chez certains *Acinétiniens* d'un canal excréteur de la vacuole pulsatile,

(1) *Zeitschrift f. wissensch. Zoologie*, Bd. XXIX, pp. 269 et 270.

venant s'ouvrir à l'extérieur à travers la membrane squelettique; on l'a observé chez l'*A. opercularia* (1) (Stein), chez le *Dendrocometes paradoxus* (2) (Stein) et chez l'*A. Hyphrydi* (5) (Stein).

Le noyau. — Cet organe peut affecter chez les *Acinétiens* toutes les formes, depuis la sphère ou l'ovoïde jusqu'aux figures arborescentes les plus compliquées, suivant les groupes et les espèces; et si l'on suit le développement d'une espèce à noyau compliqué, on peut voir toutes les transitions possibles entre ces deux formes (4).

C'est grâce aux belles recherches de R. Hertwig et à son étude si complète du noyau de la *P. gemmipara* qu'a été établi d'une façon définitive et sur des assises irréfutables l'unicellularité des *Acinétiens*. C'est par cette étude aussi qu'il a confirmé définitivement le véritable rôle que joue le noyau dans la reproduction, rôle qui avait été reconnu antérieurement par Engelmann (5). Stein (6) avait déjà observé, il est vrai, chez certaines espèces que le protoplasme intervenait pour sa part dans la formation d'embryons, mais par une contradiction singulière il soutint par après, l'origine exclusivement nucléaire de ces derniers.

(1) Engelmann. *Zeitschrift f. wissenschaft. Zoologie*. Bd. XI, p. 580. Ann. 2.

(2) Bütschli. *Zeitschrift f. wissenschaft. Zoologie*. Bd. XXVIII, p. 54.

(3) Wrzesniowski, *Loc. cit.*, p. 270.

(4) Tout dernièrement en observant un Infusoire marin hétérotriche, j'ai été témoin de la formation de la vacuole et je puis confirmer complètement les observations de Maupas et de Wrzesniowski. Cet Infusoire se trouvait à la surface de *Malacobdella* parasites de *Pholas crispata*, qui avaient été envoyées par le professeur Hoffmann.

(5) *Zeitsch. f. wissenschaft. Zoologie*, Bd. XI, *Zur Naturgeschichte der Infusorien*.

(6) *Die Infusionsthier*e, p. 200.

Les recherches plus récentes de Koch (1), de Bütschli (2) et les miennes sur le nucléus ont été une confirmation complète des travaux de R. Hertwig.

ENKYSTEMENT.

L'enkystement paraît général chez les *Acinétiens*. Il résulte de plusieurs observations que l'enkystement est déterminé par l'influence pernicieuse du milieu dans lequel l'organisme se trouve. Hertwig (5) a observé qu'un grand nombre de *P. gemmipara* s'enkystaient alors que le liquide dans lequel elles se trouvaient n'offrait plus les conditions de fraîcheur nécessaires.

Cienkowski (4) avait déjà fait la même remarque au sujet de la *P. fixa*. Le kyste dont j'ai donné un dessin, fig. 8, pl. V, provenait de *Podophryes* trouvées à Ostende par M. P.-J. Van Beneden sur un appendice de homard norvégien. Il se fait donc que ces *Acinétiens* avaient dû subir un transport et des managements peu favorables à leur vitalité.

Le kyste laisse-t-il échapper l'individu qui s'y est mis à l'abri quand les conditions extérieures sont devenues favorables, ou bien y a-t-il reproduction consécutive à l'enkystement comme cela a lieu chez d'autres Protozoaires? Je ne connais dans la littérature aucun fait qui permette de répondre catégoriquement à cette question.

(1) *Loc. cit.*

(2) *Zeitsch. f. wissensch. Zool.*, Bd. XXVIII — *Ueber Dendrocometes paradoxus, etc.*

(5) *Loc. cit.*, p. 49.

(4) *Bulletin de l'Académie de Saint-Petersbourg*, Cl. phys.-math., vol. XIII, p. 501.

REPRODUCTION.

Il existe différents modes de propagation chez les *Acinétiens*.

I. Le premier, qui est le plus simple, est le phénomène de la fissiparité, c'est-à-dire la division spontanée d'un individu en deux parties égales dont l'une continue à vivre sous son état primitif et l'autre, se recouvrant d'un revêtement ciliaire, va former un nouvel individu après avoir mené une vie errante. Ce phénomène est peu fréquent et n'a été observé que chez quelques espèces (*P. fixa*, *A. mystacina* et *Urnulla epistylidis*).

II. Le second mode de propagation qui se présente c'est la reproduction par gemmation établie par R. Hertwig (1), observée depuis par Koch (2) et que j'ai étudiée en détail chez la *P. Benedeni*. Il consiste dans la formation d'un certain nombre de bourgeons externes dans chacun desquels le noyau maternel envoie un prolongement gemmiforme. Le gemme, complètement développé, se couvre partiellement de cils vibratiles et se sépare de la mère pour aller former une nouvelle individualité. La gemmation est évidemment une forme de la division simple; elle est caractérisée par l'inégalité des parties qui se séparent.

III. On sait depuis longtemps que certaines espèces d'*Acinétiens* se reproduisent par des embryons formés à l'intérieur du corps du parent. C'est même là le premier mode de propagation qui a été observé chez ces organismes. C'est chez la *P. cyclosum* que Stein (3) vit pour la première

(1) Loc. cit., *Ueber P. gemmipara*.

(2) *Ueber Zwei Acineten auf Plumalaria setacea*, Ellis, Jena, 1876, p. 4.

(3) *Die Infusionsthier*, p. 55.

fois un embryon interne d'*Acinétiénien*. Par après ce savant observa de tels embryons chez la *P. cothurnata* (die *diademartige Acinete*), chez la *P. Steinii* (*Acinetenzustand der Opercularia articulata*), chez la *P. Lichtensteinii* (*Acinetenzustand der Opercularia Lichtensteinii*), chez la *P. Astaci* (*Acinetenform des Flusskrebse*), chez la *P. fine* (*Acinetenzustand der Vorticella microstoma*) et chez l'*A. mystacina* (*Acinetenzustand der Vaginicola cristalina*), chez l'*A. linguifera* (*Acinete mit dem zungenformigen Fortsätze*), chez l'*Acinetenform des Zoothamnium affine* et chez le *Dendrocometes paradoxus*.

Claparède et Lachmann (1) ont décrit de leur côté des embryons internes chez la *P. cyclosum*, chez la *P. carchesii*, chez la *P. quadripartita*, chez la *P. pyrum*, chez la *P. cothurnata*, chez la *P. Troid*, chez la *P. Lyngbyi* et chez l'*A. patula*, chez l'*A. cucullus* et chez l'*O. abietinum*.

Cienkowski (2) a observé de tels embryons chez la *P. fixa*. Plus récemment Engelmann (3) s'est occupé des embryons internes des *P. Steinii*, *P. quadripartita*, *P. Astasi* et *P. infusionum*, Lieberkühn et Th. von Siebold (4) de l'*Acinete der Fischkiemen*. Hertwig (5) a observé aussi ces embryons chez l'*Acineta cucullus* et *A. tuberosa*; il en est de même de Bütschli (6) chez le *Dendrocometes paradoxus* et de Wrzesniowski (7) chez la *P. Lichtensteinii*.

(1) *Études*, vol. II.

(2) *Bulletins de l'Académie de Saint-Petersbourg*. Cl. phys.-math., vol. XIII, p. 502.

(3) *Zeitschr. f. wissensch. Zoologie*. Bd. XI. — *Zur Naturgeschichte der Infusorien*, pp. 576 et suivantes.

(4) Même publ. Bd. VIII. — *Ueber Protozoen*, pp. 507 et suivantes.

(5) *Loc. cit.*, note de la page 68 et p. 70.

(6) *Zeitschr. f. wissensch. Zoologie*, Bd. XXVIII, pp. 50 et suivantes.

(7) Même publ., Bd. XXIX, p. 269.

Stein, Claparède et Lachmann ont cru que ces embryons se forment exclusivement aux dépens du noyau du parent. Cependant des observations déjà anciennes faites par ceux-là mêmes qui ont soutenu cette idée (Stein : sur le développement de l'embryon de l'*Acinète* du *Zoothamnium affine* et de la *P. fixa*), démontrent clairement que ce n'est pas seulement le noyau maternel, mais encore le corps protoplasmique du parent qui intervient dans la formation des embryons internes.

Engelmann et plus récemment R. Hertwig et Bütschli ont établi que ces embryons internes ont la valeur d'une cellule dont le corps dérive directement du corps protoplasmique et dont le noyau n'est qu'un bourgeon isolé du nucléus maternel.

Mais quels rapports peut-on établir entre le mode de formation de ces embryons internes et la reproduction par gemmation, qui, elle-même, peut être rattachée à la multiplication par fission ?

Hertwig le premier, et Bütschli à propos du *Dendrocometes*, ont prouvé que ce mode de reproduction dérive directement de la gemmation et ne diffère du premier procédé que par des caractères d'importance tout à fait secondaire. Dans ce cas ces embryons internes sont de véritables bourgeons; et la gemmation interne est un mode de reproduction agame qui se rattache directement aux deux modes de propagation indiqués plus haut.

IV. Mais tous les embryons internes se forment-ils de la même manière et la reproduction agame existe-t-elle seule chez les *Acinétiens* ?

Depuis longtemps Claparède et Lachmann ont montré que certaines espèces donnent naissance à deux sortes d'embryons (*P. quadripartita*) : de gros embryons qui pro-

viendraient directement de la segmentation du nucléus et de petits embryons qui se formeraient au nombre de seize à vingt-quatre dans des organes pâles ayant des dimensions identiques à celles des gros embryons (1).

Je n'ai trouvé chez l'*A. tuberosa* que de gros embryons, mais, si j'en juge d'après une note de Hertwig (2), il existe aussi chez cette espèce de petits embryons.

On ne sait rien de positif quant au rôle et à la signification de ces deux espèces d'embryons. On ne sait pas non plus si les gros embryons peuvent suffire à la formation de nouveaux individus, pas plus qu'on ne peut affirmer actuellement qu'un petit embryon suffit pour reproduire le parent. Mais en présence de ce fait de l'existence de deux sortes d'embryons, il y a tout au moins lieu de se demander s'il ne s'agit pas là d'individus à caractères sexuels différents et s'il n'est pas nécessaire de les considérer, les uns comme analogues aux macrogonidies des Vorticelles, les autres aux microgonidies.

La conjugaison est probablement générale chez les *Acinétiens*. Elle a été observée par Stein chez la *P. fixa*, par Claparède et Lachmann chez la *P. quadripartita*, la *P. pyriformis*, l'*A. patula*, par d'Udekem (5) chez cette même *P. quadripartita* et par d'autres; je l'ai constatée chez l'*A. divisa*, chez l'*A. vorticelloïdes* et chez l'*A. tuberosa*. Mais que se passe-t-il pendant cette conjugaison? C'est ce que l'on ne sait pas. Que résulte-t-il de ce phénomène? On n'a aucune espèce de certitude à cet égard.

(1) *Études*, vol. II, pp. 120 et 121.

(2) *Loc. cit.*, p. 68.

(5) *Mémoires de l'Académie de Belgique*, t. XXX. — *Recherches sur le développement des Infusoires*.

La conjugaison est-elle liée directement à la reproduction et est-elle nécessaire? je ne le pense pas.

Toutefois le fait suivant semblerait prouver que la formation des embryons succède à une conjugaison véritable : Claparède et Lachmann (1) observèrent la formation de huit embryons dans le corps de *P. Pyrum* résultant de la fusion de deux individus.

Que le mode de formation de tous les embryons internes ne peut se rattacher à la division, à la gemmation, cela résulte des observations que j'ai faites chez l'*A. divisa*. Dans ce cas l'embryon se forme directement par voie endogène dans des organes particuliers que j'ai appelés diverticules générateurs (voir partie spéciale : reproduction de l'*A. divisa*). Cet embryon présente tous les caractères des microspores et des petits embryons décrits par Claparède et Lachmann chez la *P. quadripartita*. De plus, les diverticules générateurs paraissent n'être qu'une dépendance exclusive de l'ectosarc de l'organisme. Et quoique je n'aie pas observé chez cette espèce la formation de gros embryons dans la masse médullaire autour de diverticules gemmiformes du noyau, les observations faites chez d'autres espèces rendent probable l'existence, chez l'*A. divisa*, d'embryons de cette seconde forme. Si tel était le cas, ce que des recherches ultérieures pourront seules élucider, il deviendrait très-probable que la formation de deux sortes d'embryons a sa raison d'être dans la constitution même de l'organisme subdivisé en ectosarc et endosarc.

Si l'on considère que l'ectosarc des Protozoaires est ana-

(1) *Études*, vol. II, p. 125.

logue physiologiquement à l'ectoderme des Métazoaires et que d'autre part, l'endosarc correspond physiologiquement à l'endoderme des animaux supérieurs, si l'on se rappelle, d'un autre côté, que chez certains *Zoophytes* tout au moins, les œufs se forment aux dépens de l'endoderme, les spermatozoïdes aux dépens de l'ectoderme, et que la fécondation n'a par conséquent pour but que de reconstituer un organisme formé d'éléments qui dérivent des deux feuilletts primordiaux du parent, on peut se poser la question : les petits embryons des *Acinétiens* ne sont-ils pas analogues aux éléments mâles des animaux supérieurs, les gros embryons ne sont-ils pas les analogues des œufs et la formation du nouvel être n'est-elle pas le résultat de la fusion d'un gros et d'un petit embryon ? Il n'y a pas de faits dans la littérature qui permettent de trancher cette question et mes recherches personnelles ne m'ont pas permis de la résoudre ; toutefois elles m'ont conduit à la présenter dans tout son jour et maintenant c'est à l'observation directe seule à la vérifier.

DÉVELOPPEMENT.

Les embryons développés d'*Acinétiens* se caractérisent surtout par les différents revêtements ciliaires qu'ils peuvent affecter.

Les uns sont holotriches, c'est-à-dire qu'ils sont revêtus d'une robe ciliaire sur toute leur surface ; tels sont en général les individus produits par fissiparité (*P. fixa*, *A. mystacina*, *Urnula epistylidis*) et certains embryons internés, tels que ceux de l'*A. linguifera*.

D'autres sont hypotriches ; les uns n'ont que la partie

antérieure ou postérieure du corps (*P. Astaci*, *A. cucullus*), les autres n'ont que la face ou une portion de la face que l'on peut appeler ventrale, qui soit revêtue de cils vibratiles (*O. abietinum*, *P. Benedeni*, *P. carchesii*).

D'autres encore sont péritriches; ils présentent le plus souvent, vers leur premier tiers antérieur, un étranglement annulaire et transversal, au niveau duquel sont insérées une ou plusieurs ceintures de cils vibratiles. La plupart des embryons internes ont ce caractère (*P. fixa*, *P. quadripartita*, *A. tuberosa*.)

Enfin, il en est, mais peu nombreux, qui ne possèdent point de cils vibratiles. Tels sont les embryons de certains *Ophryodendron* (*O. Belgicum*) produits par gemmation.

Il est à remarquer que ces différents revêtements ciliaires ne correspondent pas exclusivement à tel ou tel mode de reproduction.

La forme des embryons peut se ramener en général à celle d'un ovale plus ou moins allongé (*A. linguifera*), quelquefois déprimé, suivant l'une de ses faces (*P. Benedeni*), ou étranglé vers son milieu (*P. quadripartita*).

Quant à la constitution histologique de ces petits êtres, elle est la même chez tous, à peu de chose près; en généralisant mes observations, je crois pouvoir établir que tous sont revêtus d'un tégument provenant soit directement de la cuticule maternelle (*P. Benedeni*), soit d'une différenciation du protoplasme (*A. tuberosa*).

On a observé chez quelques espèces une invagination cuticulaire à un point déterminé de la surface du corps, pouvant être considérée, d'après R. Hertwig, comme un cytostome rudimentaire de *Ciliate*.

Le protoplasme est clair et transparent chez la grande

majorité des embryons; je n'y ai jamais distingué un ectosarc et un endosarc. Il est assez souvent coloré par des matières pigmentaires, et l'on y trouve quelquefois de ces corps brillants, d'apparence sphérique ou naviculaire, analogues aux trychoeystes des Infusoires. Tous les embryons sont pourvus d'une ou de plusieurs vacuoles pulsatiles et d'un noyau ordinairement peu compliqué.

La plupart, avant de reproduire la forme du parent, mènent une vie errante très-active qui, d'après les espèces et les circonstances, peut durer plus ou moins longtemps. Pendant cette période, personne n'a jamais constaté l'absorption d'une nourriture quelconque par ces organismes.

Claparède et Lachmann, Cienkowski et Hertwig sont parvenus à suivre, chez diverses espèces, les changements qui se passent dans l'embryon libre pendant sa vie errante et au moment où il va passer à la vie sédentaire. J'ai pu moi-même observer dans tous leurs détails ces différents phénomènes chez la *P. Benedeni*.

Un repos complet ou tout au moins une diminution considérable d'activité précède le passage de la vie errante à la vie sédentaire. Souvent l'organisme prend à ce stade un aspect globiforme. Alors apparaissent les premiers tentacules. Chez les *Acinétiens* supérieurs, tels que la *P. Benedeni*, ce sont les filaments préhenseurs qui se montrent les premiers, puis naissent les suçoirs. De telle façon que, pendant un temps plus ou moins long, il y a coexistence des deux espèces d'appendices : les cils et les tentacules. Les premiers s'atrophient et disparaissent progressivement, l'organisme se fixe, et s'il appartient à l'un des groupes des *Acinétiens* pédiculés, il commence à former son pédicule. Alors se dessinent petit à

petit les caractères génériques et spécifiques du parent.

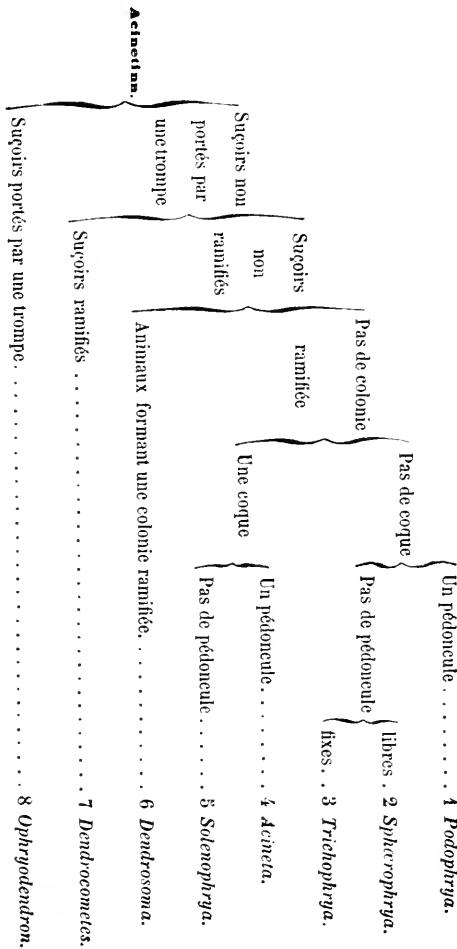
Certains *Acinétiens* peuvent, pendant le cours de leur vie individuelle, reprendre un nombre de fois indéterminé les caractères de la vie embryonnaire; tels sont les *Sphaerophrya* et les *P. fixa*.

SYSTÉMATIQUE.

La place des *Acinétiens* a été longtemps indécise. Ehrenberg, qui fonda les deux genres *Podophrya* et *Acineta*, plaça dans chacun de ces genres des organismes génériquement différents les uns des autres. Dans l'origine, il considéra le genre *Acineta* comme devant faire partie de la famille des *Bacillaria*, qui était constituée en grande majorité par des *Diatomées*. Le genre *Podophrya*, il le plaça dans la famille des *Enchelyens*, qui contenait d'autre part des *Trachéliens*, des *Bursariens*, des *Actynophrys*, etc. Par après il réunit ces deux genres au nouveau genre *Dendrosoma* pour en former la famille des *Acinetina*. C'était là une famille parfaitement naturelle; mais les successeurs d'Ehrenberg, et particulièrement Dujardin, la détruisirent. Ce dernier naturaliste plaça les *Acinétiens* parmi les *Rhizopodaires*, et la théorie de Stein vint leur enlever jusqu'à leur autonomie.

C'est à Claparède et à Lachmann que l'on doit la classification que nous possédons actuellement. Ajoutant cinq nouveaux genres aux trois genres créés par Ehrenberg, ils érigèrent la famille des *Acinétiens* en un ordre, et ils crurent pouvoir définir les êtres qui en faisaient partie comme suit : « Ce sont des Infusoires incapables de se mouvoir à l'état adulte et se nourrissant au moyen de suçoirs nombreux et rétractiles. »

Voici cette classification *in extenso* :



Vu l'état actuel de nos connaissances sur le groupe tout entier, la classification de Claparède demanderait à être refondue complètement. Je n'entreprendrai cette tâche que

partiellement et provisoirement, en me basant sur les affinités mutuelles des différents types de ce groupe et de leur phylogénie probable.

Je crois devoir ériger les huit genres de Claparède et Lachmann en huit familles auxquelles j'adjoints les *Urnula*, dont Wrzesniowski a démontré les affinités intimes et indéniables avec les *Acinétiniens*. Peut-être dans un avenir plus ou moins rapproché faudra-t-il scinder ou fondre l'une dans l'autre plusieurs de ces familles dont voici les noms : les *Trichophrydés*, les *Sphérophrydés*, les *Solénophrydés*, les *Acinétidés*, les *Urnulidés*, les *Podophrydés*, les *Dendrosomidés*, les *Dendrocométidés*, les *Ophryodendridés*.

Je considère les *Trichophrydés* comme les *Acinétiniens* les plus inférieurs, auxquels on peut rattacher l'organisme de tous les autres groupes. Les *Trichophrydés* ne possèdent, en effet, ni pédicule, ni loge; ils ont le corps généralement allongé et aplati, reposant sur un substratum animal ou végétal; de toute la surface de ce corps ou suivant certains points de son pourtour s'élèvent des organes tentaculiformes ayant tantôt une apparence digitée, tantôt rappelant les suçoirs préhenseurs d'*Acinétiniens* plus compliqués.

Il y a lieu de créer au moins deux genres dans cette famille. Nous pouvons conserver le nom de *Trichophrya* (Clap. et Lachmann) pour désigner les types de cette famille dont les tentacules ont les caractères de la *Trichophrya epistylidis* (Clap. et Lachm.). On pourrait appeler le second genre : *Digitiphrya*, basé sur la constitution digitée des tentacules des espèces qui en font partie. La *Acinetenzustand von Ophrydium versatile*, *Trichophrya Ophrydii* (Clap. et Lachm.), et la *Gefingerte Acinete* de Stein, *Trichophrya digitata* (Clap. et Lachm.), constitueraient ce genre.

Il est aisé de rattacher la famille des *Sphérophrydés* à celle des *Trichophrydés*. En effet, une Sphérophrye n'est autre chose qu'une Trichophrye qui, en même temps qu'elle est devenue parasite, a acquis la faculté de reprendre un nombre de fois indéterminé le revêtement ciliaire qui caractérisait l'une des phases de son développement embryonnaire.

Un seul genre est connu, le genre *Sphærophrya*, et l'espèce *S. pusilla* (Clap. et Lachm.).

On peut considérer les *Solénophrydés* comme des *Trichophrydés* chez lesquels une partie de la membrane squelettique s'est transformée en loge, c'est-à-dire s'est épaissie suivant une portion plus ou moins grande de sa face inférieure et de son pourtour latéral.

On peut diviser cette famille en deux genres : le genre *Solenophrya* (Clap. et Lachm.), dont une seule espèce connue, la *S. crassa* (Clap. et Lachm.), et le genre que je nommerai *Calix* chez lequel le corps, au lieu de se développer en largeur comme dans le genre précédent, s'est accru en hauteur. L'*A. notonectæ* de Claparède et Lachmann, que j'appellerai *Calix notonectæ*, est la seule espèce connue de ce genre. Si je m'en rapporte au dessin que Claparède et Lachmann nous ont laissé de cet organisme, il ne possède pas le moindre pédicule, et dans la description que ces savants donnent de l'*A. notonectæ*, ils ne disent pas un mot au sujet de cet organe; aussi je m'étonne de les voir classer cet *Acinéтинien* dans le genre *Acineta* et non dans le genre *Solenophrya*.

Que l'extrémité inférieure de la loge d'un *Solenophrydé* tel que le *Calix notonectæ* s'étire un peu en longueur, et nous passons aux types inférieurs de la famille des *Acinétidés*, représentés par l'*A. mystacina*. Selon la constitution du pédicule, la forme de la loge et ses rapports avec le

corps protoplasmique, la disposition des tentacules à la surface, il y aura lieu de diviser la famille des *Acinétidés* en un certain nombre de genres. Mes observations personnelles sur ce groupe ne sont pas assez complètes pour que j'entreprenne maintenant ce travail.

D'autre part les *Urnulidés* peuvent se laisser déduire de la famille des *Solénophrydés* et particulièrement du genre *Calix*.

Chez ces organismes, le fond de la loge s'est tant soit peu différencié, de façon à pouvoir se fixer solidement, tandis que le nombre des tentacules s'est considérablement restreint. Par contre ces organes au nombre de deux à cinq ont acquis des proportions beaucoup plus considérables que chez les *Solénophrydés*. Leurs dimensions importantes et la rapidité avec laquelle ils fonctionnent, peuvent n'être que le résultat d'un excès d'activité. Il se pourrait que certains individus, appartenant à l'une des espèces de la famille des *Solénophrydés* aient été pourvus d'abord accidentellement d'un nombre très-restreint de tentacules. De tels individus, pour subsister, auraient dû faire fonctionner leur organes tentaculiformes bien plus souvent que d'autres mieux partagés. Ce fait aurait eu nécessairement pour résultat l'accroissement de volume de ces organes en même temps qu'une augmentation de vélocité. Ce caractère s'étant transmis de génération en génération en s'accroissant toujours davantage, aurait finalement pris les proportions que l'on observe chez l'*Urnula epistylidis* de Claparède et Lachmann, seul type connu de cette famille.

L'examen d'un Podophrydé nous conduit à cette conclusion qu'il ne diffère d'un Trichophrydé, tel que la *T. epistylidis*, que par la présence d'un pédicule. Ce fait est frappant pour la *P. elongata* (Clap. et Lachm) par exemple. Or, on trouve chez les différents types de cette famille toutes

les transitions, depuis un pédicule complètement rudimentaire (*P. cyclopum*) jusqu'aux pédicelles les plus développés et les plus compliqués (*P. Benedeni* *P. truncata*). Il serait bien nécessaire de subdiviser cette famille en un certain nombre de genres, basés sur les caractères morphologiques et physiologiques que présentent certaines types. La même raison que celle que j'ai donnée à propos des *Acinétidés* m'empêche de m'y appliquer pour le moment.

Un *Dendrosomidé* est un *Trichophrydé* qui s'accroît par stolon et chez lequel le corps s'est étiré en un certain nombre de prolongements sur lesquels se trouvent fixés les faisceaux de tentacules. Je considère avec Stein (1), une *Dendrosoma*, non pas comme une colonie d'*Acinétiens* (Claparède), mais comme une individualité unique.

D'ailleurs, le noyau est unique chez les *Dendrosomidés* et envoie un ramuscule dans chaque prolongement; c'est ce qu'Ehrenberg lui-même avait déjà observé (2). J'envisage donc la formation de nouveaux stolons, non pas comme un mode de propagation ou de reproduction, mais comme un simple accroissement de l'individu; et en somme une *Dendrosoma* n'est qu'une *Trichophrya* fortement lobulée. Un seul genre connu : *Dendrosoma*, et l'espèce *D. radians* (Ehr.)

Les *Dendrocométidés* paraissent, à la première vue, être des *Acinétiens* dont l'organisation s'éloigne énormément des autres groupes de cet ordre; ce qui leur donne cet aspect étrange ce sont leurs bras ramifiés. Mais quelle est la signification de ces bras? Stein pense qu'il faut les considérer aussi bien au point de vue morphologique que physiolo-

(1) *Der Organismus der Infusionsthierc.* Leipzig, 1859, p. 95.

(2) *Monatsbericht der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 11 décembre 1837.

gique, comme un faisceau de tentacules (1). Je crois plutôt qu'il faut regarder un bras de *Dendrocométide* comme un simple prolongement du corps analogue à celui d'une *Dendrosoma*, prolongement qui a pris des caractères spéciaux à cause de sa nouvelle fonction. Dans ce cas un *Dendrocomète* n'est autre chose qu'une *Trychophrye* chez laquelle les faisceaux de tentacules se sont localisés davantage sur certains prolongements du corps.

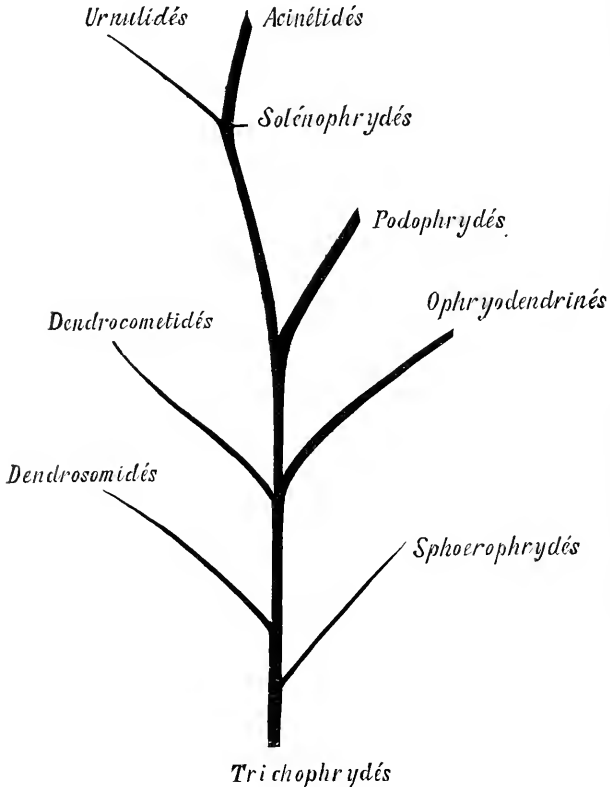
Un seul genre est connu, le genre: *Dendrocométidés*. Sous le nom de *Dendrocometides paradoxus*, Stein, Lachmann, Engelmann, Bütschli et Wrzesniowski ont décrit des organismes qui pourraient bien appartenir à des espèces différentes. C'est ainsi que Bütschli donne une description très-précise de la structure fibrillaire des tentacules ou bras de ce *Dendrocométidé*, tandis que Wrzesniowski n'a pu observer ce caractère important sur les individus qu'il a étudiés. Vu la confiance que l'on doit apporter aux observations de ces deux zoologistes, ne pourrait-on pas voir entre les organismes qu'ils ont eus sous les yeux des espèces non identiques.

Nous arrivons enfin à la famille des *Ophryodendrinés*. Un *Ophryodendron* n'est autre chose qu'un *Trichophrydé* à faiscean de tentacules unique, faisceau qui est fixé à l'extrémité d'un prolongement du corps plus ou moins différencié qu'on appelle trompe. Il faut remarquer que chez la seule espèce *T. epistylidis* on trouve des individus qui ne possèdent qu'un ou deux faisceaux de tentacules. La trompe, au lieu d'être rigide comme le bras d'un *Dendrocometes*, est devenue éminemment contractile par suite de la différenciation de son protoplasme.

(1) *Die Infusionsthier*e, § 19, p. 212.

La famille des *Ophryodendrinés* peut se diviser en deux genres bien caractérisés : les *Ophryodendrons* sessiles (*O. abietinum*, *O. Belgicum*) et les *Ophryodendrons* pédiculés (*O. pedunculatum*, *O. pedicellatum*).

On peut représenter les affinités des différents groupes avec le groupe *Trichophrydé* de la façon suivante :



POSITION SYSTÉMATIQUE DES ACINÉTINIENS.

La formation d'embryons internes chez les *Acinétiniens*, le revêtement ciliaire de la grande majorité de ces embryons, leur vie errante, la faculté que possèdent certains *Acinétiniens* adultes (*Sphærophrydés*, *P. fixa*) de se recouvrir de cils vibratiles et de reprendre une vie errante un nombre de fois indéterminé, sont autant de caractères qui lient intimement ce groupe avec celui des *Ciliates*.

Mais qu'elle est la position des *Infusoires suceurs* vis-à-vis des *Infusoires ciliés*? Comme R. Hertwig (1) l'a fort bien fait remarquer, trois possibilités se présentent : ou bien les *Acinétiniens* ont donné naissance aux *Ciliates*, ou bien ils proviennent des *Ciliates* ou bien encore les *Ciliates* et les *Acinétiniens* sont dérivés d'une forme ancestrale commune ayant des tentacules et des cils.

Gegenbaur (2) partage la première de ces opinions en se basant sur ce fait que, d'après lui, les tentacules sont des organes inférieurs aux cils et que les premiers peuvent être considérés comme des pseudopodes. Cette acception est basée à mon avis sur une interprétation peu juste des pseudopodes. De plus, en admettant que les *Acinétiniens* soient les ancêtres des *Ciliates*, je ne conçois plus comment on pourrait expliquer la constitution ciliaire des embryons des premiers.

Comme Stein (3) et Eberhard (4) et d'autres avaient décrit chez certains *Infusoires* l'existence d'embryons particuliers tentaculifères, et que d'un autre côté les *Acinédi-*

(1) *Loc. cit.*, pp. 73 et 74.

(2) *Grundzüge d. verg. anatomie*, p. 95.

(3) *Organismus des Infusionsthier*, p. 506.

(4) *Zeitschr. f. wissensch. Zoolog.* Bd. XVIII, p. 120.

niens donnent naissance à des embryons ciliés, Hæckel (1) en a conclu que les *Acinétiniens* et les *Ciliates* provenaient d'une forme ancestrale commune, ayant les deux espèces d'organes, les premiers en se différenciant par la formation rétrograde de cils vibratiles, les seconds par celle de tentacules. Mais de tous les faits ayant rapport à la propagation des Infusoires par embryons tentaculifères, il n'en est pas un seul qui soit établi d'une façon certaine. Bien plus, depuis les observations de Balbiani (2) qui tendaient à montrer que ces prétendus embryons d'Infusoires ne sont autre chose que des Sphérophryaparasites, toutes les nouvelles observations faites à ce sujet n'ont servi qu'à confirmer le parasitisme de ces êtres.

Dans l'état actuel de nos connaissances, l'opinion la plus plausible est que les *Acinétiniens* dérivent des *Ciliates*. En effet la présence de cils vibratiles chez les embryons des *Acinétiniens* et la faculté que possèdent un certain nombre d'entre eux de reprendre ce revêtement ciliaire à l'état adulte le prouvent, si l'on admet que le développement ontogénique d'un organisme soit l'histoire en raccourci de son évolution phylogénique, et que tel ou tel caractère ancestral puisse reparaitre à un moment donné. Enfin, il est un fait qui, s'il est confirmé, serait la meilleure preuve que les *Acinétiniens* proviennent des *Ciliates*, c'est l'apparition, à un point déterminé du corps de certains embryons, d'un cytotome rudimentaire observé par R. Hertwig chez la *P. gemmipara*.

(1) *Generelle Morphologie*, vol. II, p. 78.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, 1860, t. LI, p. 519.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 1^{er} avril 1878.

M. ÉM. DE LAVELEYE, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. M.-N.-J. Leclercq, vice-directeur; Gachard, P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Thonissen, Th. Juste, Félix Nève, Alp. Wauters, G. Nypels, Alph. Le Roy, A. Wagener, J. Heremans, P. Willems, *membres*; Aug. Scheler, Alph. Rivier, E. Arntz, *associés*; Edm. Pouillet, G. Rolin-Jaquemyns, Stan. Bormans, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher et Eug. Van Bommel, *correspondants*.

M. Éd. Mailly, *membre de la classe des sciences*, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le secrétaire perpétuel donne lecture d'une lettre de M. M. Roulez, datée du 16 mars, annonçant la mort de son oncle, M. Joseph Roulez, membre de la classe, décédé à Gand le même jour.

Il ajoute qu'il s'est rendu à Gand, le 19 de ce mois, pour assister aux funérailles du défunt. M. Wagener a bien

voulu être, en cette circonstance, l'interprète des sentiments de l'Académie, pour prononcer le discours funèbre. Ce discours paraîtra dans le *Bulletin* de la séance.

— M. le Ministre de l'Intérieur envoie, pour la bibliothèque de l'Académie :

1° Un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *Histoire de la ville d'Enghien*, par M. Ernest Mathieu, 2 vol. in-8° ;

2° Un exemplaire du tome IV des documents du XVI^e siècle, faisant suite à l'*Inventaire des chartes appartenant aux archives de la ville d'Ypres*, publié par J.-L.-A. Diegerick, in-8°. — Remercîments.

— M. le Ministre de la Justice adresse deux exemplaires du tome IV de la 5^e série du *Recueil des ordonnances des Pays-Bas autrichiens*, publié par M. Gachard, dans la collection de publications faite par la Commission royale des anciennes lois et ordonnances du pays. In-folio. — Remercîments.

— La classe renvoie à l'examen de M. Thonissen un travail de M. Alexandre de Lubawsky, *Sur la statistique du droit civil*.

— Elle reçoit, à titre d'hommage, les ouvrages suivants pour lesquels sont votés des remerciements aux auteurs :

1° *Les Libertés communales en Belgique*, par M. Alph. Wauters. Bruxelles, 1878 ; 2 vol. in-8°.

2° *Le Code pénal belge interprété*, 9^e livraison, par M. G. Nypels. Bruxelles, 1878, broch. in-8° ;

5° *Études sur l'Allemagne moderne*, par M. Ferdinand Loise. Bruxelles, 1877, vol. in-8° ;

4° *L'institut de droit international et le comité central du croissant rouge*, par M. G. Rolin-Jacquemyns. Gand, 1877; broch. in-8°;

5° *Le Monde Diable*, d'Espronceda, traduit de l'espagnol par Paul Agost (Van Keymeulen, d'Anvers), vol. in-12, offert au nom du traducteur par M. Faider;

6° *Histoire d'Oudenbourg*, tome 1^{er}, 4^e livr.; tome II, 4^e livr.; par MM. E. Feys et D. Van de Castele, 2 cah. in-4°; offerts au nom des auteurs par M. Le Roy;

7° *Principii di filosofia prima*, vol. II, par V. di Giovanni. Palerme, 1878; vol. in-12; offert par le même membre;

8° *Lettere inedite di uomini illustri Bolognesi*; pubblicate da Carlo Malagola. Libr. I e II. Bologne, 1875; 2 vol. in-12; *Della vita e delle opere di Antonio Urceo detto Codro*, studi e ricerche di Carlo Malagola. Bologne, 1878, vol. in-8°; présentés également par M. Alph. Le Roy;

9° *Notice sur la découverte d'objets antiques précieux à Bavay*, par M. Caffiaux, broch. in-8°, offerte au nom de l'auteur par M. le baron Kervyn de Lettenhove, lequel ajoute que ces objets précieux, d'après l'auteur, paraissent provenir du pillage de Bavay par les Barbares et que M. Caffiaux s'est livré à ce sujet à d'intéressantes recherches sur la date de la destruction de Bavay.

10° *Idéologie lexicologique des langues indo-européennes*, broch. in-8°, par M. Honoré Chavée, présentée au nom de la veuve du défunt, par M. Scheler.

M. Alph. Wauters, en offrant son ouvrage sur les *libertés communales*, donne lecture de la note suivante :

« J'ai l'honneur de présenter à la classe les deux volumes que je viens de publier sous le titre de : *Les libertés communales; essai sur leur origine et leurs premiers déve-*

loppements en Belgique, dans le nord de la France et sur les bords du Rhin. Ainsi que ces expressions l'indiquent, je n'ai pas cru devoir me renfermer dans les limites de la Belgique actuelle; il m'a paru que dans le haut moyen âge, à l'époque que mon travail concerne plus particulièrement, il n'existait pas de démarcation nettement tracée dans la contrée qui s'étend de la Seine jusqu'au Rhin. Si, d'une part, on y reconnaissait, ici l'autorité des rois de France et là l'autorité des rois de Lotharingie ou d'Allemagne, d'autre part les circonscriptions ecclésiastiques ne concordaient, ni avec l'étendue des monarchies, ni avec l'espace occupé par les races. Ainsi la province de Reims, la seconde Belgique des Romains, empiétait à la fois sur le royaume de Lotharingie et sur les pays colonisés par les Francs ou Flamands, et, dans celle de Cologne, l'ancienne deuxième Germanique, on trouvait un diocèse, celui de Liège, où la population était restée composée, en majeure partie, de Gallo-Romains ou Wallons.

» Nul n'ignore combien est active et persistante l'influence des grands centres sur les pays qui les entourent. C'est pourquoi l'on ne peut guère séparer l'histoire de la Belgique, pendant les premières époques, de celle de Rheims, de Trèves ou de Cologne. Agir autrement, ce serait en quelque sorte la décapiter. On peut hardiment avancer que, sauf des nuances, la civilisation a traversé les mêmes phases dans toute la Gaule Belgique. Transformée par les Romains, cette contrée passa ensuite sous la domination des Francs; devenue comme le noyau du vaste empire des Carolingiens, elle fut violemment et fréquemment assaillie par les Normands; puis la féodalité y accomplit son œuvre de désagrégation et de transformation jusqu'au moment où se formèrent, entre la France et

l'Allemagne, ces principautés vigoureuses et florissantes connues sous les noms de Flandre, de Brabant, de Hainaut, de Hollande, de pays de Liège, etc.

» A propos de la féodalité, qu'il me soit permis de dire que je crois avoir réussi à fixer vers l'an 1000 le temps de la multiplication à l'infini, de la multiplication systématique des tenures constituant des fiefs. On peut différer d'opinion sur l'origine de ce mode de posséder; mais il n'est pas possible de varier sur l'époque où il fut le plus en faveur. De même, à moins de proclamer, comme certains écrivains, que les libertés des villes ont toujours existé en Belgique, même à l'époque où il n'y avait pas de villes, on saurait difficilement se refuser à admettre que les premières datent du milieu du XI^e siècle, et on doit les regarder, ce me semble, comme une réaction contre l'oppression qui pesait alors sur le plus grand nombre. Peu de pays peuvent, mieux que la Belgique, se glorifier de posséder des chartes de privilèges anciennes et nombreuses. Ainsi, dans le pays de Liège seulement, deux villes ont été d'une manière incontestable affranchies vers les années 1066 ou 1067. Outre Huy, pour laquelle il ne saurait y avoir de doute, il faut citer Saint-Trond, à propos de laquelle il existe une indication précieuse dont on n'a jamais tiré parti. En 1221, le duc de Brabant Henri I^{er}, à la demande des bourgeois de cette localité, confirma leurs droits, tels qu'ils sont contenus, dit ce prince, dans les chartes d'Adalbéron, évêque de Metz; de Frédéric, son frère, et de Henri, comte d'Arlon (1). Ces chartes n'existent plus, mais les expressions dont le duc Henri se sert attestent qu'elles étaient encore conservées au commencement du XIII^e

(1) *Les libertés communales en Belgique*, 2^e partie, p. 506.

siècle et les trois personnages auxquels on les attribue sont suffisamment connus.

» En Flandre, les bourgeoisies s'organisèrent vers le même temps et, de même que celles de Huy, de Saint-Trond et probablement de Liège et de Dinant, celles de Bruges, de Gand, de Saint-Omer, de Grammont, d'Ardrès, etc., sont antérieures à la première croisade et même à la lutte de Robert le Frison contre la comtesse Richilde et à la grande guerre des investitures.

» Si l'on se demande comment les villes et les bourgs étaient administrés plus anciennement, on ne trouve que des traces imparfaites : ici des statuts émanant d'un prélat, comme ceux de l'évêque Erkembold, de Strasbourg, et qui s'appliquent indistinctement à tous les habitants des domaines d'une église épiscopale (1); là quelques mots sur la condition des membres des gildes, tels que ce passage d'Alpert, dont j'ai un jour entretenu la classe. Je crois avoir retrouvé des détails plus précis dans une déclaration des droits que le comte de Namur, en qualité de représentant du roi de Germanie, possédait à Dinant avant la cession à l'évêque de Liège, en 1070, des droits régaliens dans cette ville. Il y a là, m'a-t-il paru (2), plus qu'un document local; on peut y retrouver la signification véritable de cette expression : « donner la monnaie, le marché, le tonlieu (*monetam, mercatum, theloneum*), qui se rencontre si souvent.

» On sait combien d'obscurités entourent encore les commencements de nos institutions charitables. La plupart, faibles et pauvres d'abord, ont grandi grâce au concours

(1) Erkembold gouverna le diocèse de Strasbourg de 965 à 991.

(2) *Les libertés communales*, pp. 268-272.

de tous, à l'obole apportée constamment et journellement par les fortunes modestes. La rencontre d'un acte resté jusqu'à présent inconnu, m'a permis de jeter quelque jour sur les origines de la charité publique à Bruxelles. Parmi les pièces placées à la suite d'un rapport du magistrat au gouvernement autrichien, minuté par l'échevin de Valériola, se trouve une charte de l'évêque de Cambrai, Roger, de l'an 1186, approuvant la fondation d'une confrérie de prêtres et de bourgeois, établie à Bruxelles, sous le nom de confrérie du Saint-Esprit, à l'imitation d'une institution semblable, organisée à Cologne et pour soulager les pauvres de plusieurs manières (*ad sustentationem pauperum multiforem*). Il n'est guère possible de méconnaître ici la raison pour laquelle le nom du Saint-Esprit s'est attaché : d'une part, à l'hôpital des malades ou hôpital Saint-Jean, qu'une charte du duc Henri I^{er} qualifie, en 1195, *d'Hôpital du Saint-Esprit*, et, d'autre part, aux Tables des pauvres ou bureaux de secours à domicile, par paroisses, qui conservèrent jusqu'à la fin du siècle dernier le nom de *Maisons du Saint-Esprit*.

» J'ai constamment procédé de la sorte, en m'efforçant d'ajouter aux données fournies par les chroniqueurs de l'époque et aux éclaircissements sortis des travaux récents, les lumières jaillissant de documents publiés ou inédits. Recourant autant que possible aux sources contemporaines, n'accueillant aucune donnée qu'avec défiance et après examen, je me suis efforcé de faire revivre ces temps de troubles et d'agitation qui vont du IX^e au XIII^e siècle, temps si obscurs, si peu connus. Me circonscrire dans d'étroites limites et essayer de tirer des conclusions générales de faits particuliers, telle a été ma préoccupation constante, tâche difficile, en faveur de laquelle je réclame la bienveil-

lance de la classe. L'histoire de notre pays, à cette époque reculée, ne manque ni d'éclat, ni de grandeur. Comme je le dis en terminant, il me semble incontestable « qu'à partir du XI^e siècle, nos ancêtres ont fait d'énormes sacrifices, tenté de puissants efforts, imaginé de nombreuses combinaisons pour asseoir chez eux, sur des bases solides, la liberté civile et politique, dont la meilleure garantie, d'après eux, devait se chercher dans les libertés communales (1). »

— M. Ch. Faider, en présentant le *Monde Diable*, d'Espronceda, traduit en français par Paul Agost (1 vol. Legros, à Anvers, Lebègue et C^e, à Bruxelles), lit la note suivante :

« Isolée par sa situation géographique et par le système de gouvernement politique et religieux qu'implantèrent chez elle Charles-Quint et ses successeurs, l'Espagne a vu sa littérature subir les tristes effets de cet isolement. Même après la chute des barrières morales qui l'avaient tenue à l'écart du mouvement de la pensée européenne, le public, peu accoutumé à s'enquérir des livres qui voyaient le jour au delà des Pyrénées, persévéra dans son indifférence à l'endroit de la littérature espagnole. Cependant celle-ci n'avait pas échappé à l'attraction de l'école romantique et, entraînée dans son orbite, elle produisit un ensemble d'œuvres littéraires, dont quelques-unes sont fort remarquables.

La plus considérable de toutes est sans contredit le *Monde Diable*, d'Espronceda, poème, dont le héros, âme

(1) *Loc. cit.*, p. 766

enfantine et naïve, est successivement jeté dans les milieux les plus divers de la société moderne. Nous y trouvons, quoique affaibli, l'accent amer et parfois cynique de Byron, une richesse d'imagination extrême, un réalisme dans les détails, qui rappelle certains tableaux de Murillo, des passages d'une passion ardente, coulant à pleins bords, et enfin un éclat, une profusion de lumière, qui nous éblouit.

Un de nos compatriotes, M. Louis Van Keymeulen, d'Anvers, qui se dérobe sous le pseudonyme de Paul Agost, vient de traduire pour la première fois, en français, l'œuvre maîtresse d'Espronceda. Sa traduction, à la fois très-fidèle et très-colorée, dénote — ce qui n'est pas toujours le cas chez nos traducteurs — une connaissance approfondie de la langue française. Elle est précédée d'une étude sur Espronceda, qui nous retrace sa courte et orageuse existence et se termine par une critique de son œuvre, que recommande un sens littéraire sûr, fortifié par une étude consciencieuse des grandes littératures modernes. »

— M. Alph. Le Roy, en faisant hommage des ouvrages de MM. Feys et Van de Castele, de M. Vincenzo di Giovanni et de M. Malagola, a lu les notes suivantes :

« Rien de plus complet en son genre que l'*Histoire d'Oudenbourg* (Bruges, 1876-1878, 2 vol. in-4°), publiée par MM. Feys et Van de Castele : origines, histoire proprement dite, institutions religieuses et civiles, mœurs et usages, tout a été scrupuleusement étudié, analysé par les deux auteurs. Le *Cartulaire* d'Oudenbourg et de nombreux extraits des comptes communaux, bien choisis, ajoutent à la valeur de l'ouvrage et en rehaussent l'intérêt : nous pénétrons, pour ainsi dire, dans la vie des

anciens Flamands. Pour résumer en deux mots ma pensée, j'ajouterais volontiers que MM. Feys et Van de Castele ont réussi à faire passer l'histoire entière de la Flandre par le trou d'une aiguille. »

— « Le tome II de la nouvelle édition des *Principii di Filosofia prima* de M. Vincenzo di Giovanni, de Palerme (tome III des Œuvres philosophiques de l'auteur. Palerme, 1878, in-12), comprend l'ontologie, la théologie rationnelle et la cosmologie. L'éminent professeur sicilien en a fait un ouvrage nouveau, en s'y préoccupant des questions à l'ordre du jour dans le monde philosophique et même dans le monde scientifique. Il s'est également attaché à élucider tout à fait la doctrine de Miceli, de Montréal, qu'il avait opposée, dans une de ses dernières publications, au pessimisme de M. de Hartmann, et qui, grâce à lui, attire maintenant, en France et en Allemagne comme en Italie, l'attention sérieuse des historiens de la philosophie. »

— « Les *Lettere inedite di uomini illustri Bolognesi* (Bologne, 1875, 2 volumes in-12), publiées par M. Carlo Malagola, membre de la Commission royale d'histoire pour les Romagnes (*Reale Deputazione di Storia patria*), sont précieuses pour la plupart, au double point de vue de l'illustration de leurs auteurs et de l'importance des sujets qui y sont traités. Elles embrassent une période de deux siècles, le XVII^e et le XVIII^e. La philosophie, les sciences mathématiques et les beaux-arts en font principalement les frais; quelques-unes ont trait à la politique du temps.

» L'étude du même érudit sur *Urceus Codrus* (*Della vita e delle opere di Antonio Urceo detto Codro*. Bologne, 1878, gr. in-8° de 600 pages), n'est ni une simple biogra-

phie, ni un essai de critique dans les proportions ordinaires : c'est un livre considérable et d'une portée plus étendue que le titre ne le ferait supposer. En réalité, c'est le tableau de la renaissance des lettres à Bologne que M. Malagola s'est plu à nous présenter, à propos d'un personnage qui, sans être la plus brillante étoile de la pléiade des zélateurs de la belle antiquité au XV^e siècle, exerça cependant, par ses travaux et par ses relations étendues, une influence relevée en France, dans les écrits de Bayle et du P. Nicéron, par exemple, mais qui est trop oublié aujourd'hui (1). M. Malagola s'est littéralement passionné pour Codrus, et il n'a pas peu contribué à lui faire ériger un monument dans sa ville natale; mais ici, ce qu'il a eu surtout en vue, c'est l'histoire de l'hellénisme à Bologne. Le volume que nous avons sous les yeux prendra place à côté de *l'Hellénisme en France* de M. Egger et du livre de feu Ambroise Firmin-Didot sur *Alde Manuce et l'Hellénisme à Venise*. Il y faut voir, du reste, moins une œuvre littéraire qu'un riche recueil de faits bien condensés et éclairés par un esprit de saine critique; mais à ce titre, je ne saurais trop en recommander la lecture.

» Si Firmin-Didot s'est inspiré de M. Egger, comme le fait remarquer M. de Queux de S. Hilaire (2), on peut dire qu'à son tour il a décidé M. Malagola à prendre la plume. M. Didot reproche à Bologne d'avoir fait « un accueil plus que froid à l'établissement d'un cours de grec par Aurispa. » Si cette accusation est fondée, il est pourtant

(1) Voir au *Bulletin de l'Académie* le compte rendu de la séance du 14 mai 1877.

(2) *Notice sur les services rendus à la Grèce et aux études grecques par M. Ambroise Firmin-Didot*. Paris, F.-Didot, 1876, in-8°, p. 28.

vrai que les études grecques n'y ont pas rencontré longtemps, au XV^e siècle, l'indifférence dont l'écrivain français croit avoir droit de se plaindre. La série des humanistes qui enseignèrent alors le grec à Bologne est imposante, et l'on ne saurait savoir mauvais gré à M. Malagola d'avoir évoqué le souvenir des Philelphe, des Æneas Silvius, des Bessarion, des Guarino et de tant d'autres, qui frayèrent le chemin à Codrus. La revendication est complète : il n'en est pas moins singulier de constater, d'une part, que de nombreuses traductions du grec parurent à Bologne dès le lendemain de l'invention de Gutenberg, et de l'autre, qu'on ne connaît pas d'ouvrages imprimés *en langue grecque* dans la docte cité antérieurement au XVIII^e siècle. Mais la question typographique est ici accessoire : ce qui demeure acquis, c'est qu'à l'aurore même de la Renaissance les exilés de Byzance affluèrent à Bologne comme ailleurs, et que l'helléniste Codrus s'y trouva dans le milieu le plus favorable à ses études.

» M. Malagola relève beaucoup d'erreurs relatives à son personnage et accréditées soit par Bayle, soit par d'autres biographes qui ne se sont point trouvés en mesure de recourir aux sources. Je passe sur cette partie de l'ouvrage pour ne plus relever qu'un chapitre, mais un chapitre des plus intéressants : une enquête sur le séjour du grand Nicolas Copernic à Bologne, où il suivit des cours de droit canon et apprit le grec sous Codrus. Un fait à noter, c'est que le célèbre néopythagoricien Nicolas de Cusa, presque notre compatriote, avait aussi résidé à Bologne en 1457, en qualité d'étudiant en droit, mais vraisemblablement y cherchant en même temps d'autres maîtres que les successeurs d'Irnerius. Or, le cardinal de Cusa conçut, avant Copernic, l'idée du véritable système

de l'univers : il fut peut-être *directement* son précurseur. »

— M. Aug. Scheler, en faisant hommage de l'ouvrage de M. H. Chavée, intitulé : *Idéologie lexicologique des langues indo-européennes*, a lu la note suivante :

« Le livre ainsi intitulé, qui vient de paraître à Paris et que j'ai l'honneur de présenter à la classe, au nom de la veuve de l'auteur, est l'œuvre posthume d'un Belge, né à Namur en 1815, élevé pour le sacerdoce successivement au petit séminaire de Floreffe, puis au grand séminaire de Namur, enfin à l'*Alma Mater* de Louvain, desservant de Floriffoux de 1840 à 1844, émigré à Paris en 1845, mort dans cette ville le 16 juillet 1877.

» Poussé par une ardeur scientifique qui l'entraînait irrésistiblement vers les investigations linguistiques, il se vit bientôt subjugué dans sa conscience par des théories qui nécessairement durent l'éloigner de la sphère où le retenaient ses fonctions sacerdotales.

» Les résultats de ses patientes études dans le domaine de cette science, qui a pour objet les origines de la parole humaine, ses manifestations diverses et ses développements à travers les espaces et les âges, amenèrent de bonne heure une rupture irréconciliable entre la vocation du prêtre et ses convictions scientifiques. Après avoir vainement tenté de parvenir à une position professorale dans son pays, où le cours de linguistique indo-européenne professé en 1845 dans le grand amphithéâtre de l'école militaire de Bruxelles, lui créa plus d'admirateurs que de véritables disciples, Chavée fixa son séjour dans la capitale française. Là, s'étant dépouillé de la soutane, il déploya

pendant 51 ans une activité des plus fécondes, soit comme professeur, soit comme conférencier et écrivain. Sa parole vive et vivifiante, ses recherches profondes et vastes, sa méthode sûre et lucide, non moins que son caractère généreux, son cœur aimant et aimable, sa passion pour la science libre et l'art noble, réunirent autour de lui un cercle d'élèves jeunes et ardents aussi bien que d'hommes mûrs et distingués, qui, dans son commerce attachant, puisaient autant de jouissance que d'instruction.

» Je ne me propose pas de m'étendre ici sur la biographie de votre compatriote, d'autant moins que le livre que je présente est précédé d'une esquisse où l'auteur retrace lui-même les principaux faits littéraires et autres de son existence; mais je prends occasion de l'apparition de son livre pour rappeler aux savants de sa terre natale les traits caractéristiques de sa doctrine glottologique. Fortement impressionné moi-même au début de ma carrière de philologue par l'attrait puissant de ses leçons et de ses conversations, auditeur, en compagnie de mon honorable confrère M. Eug. Van Bommel, du cours dont je viens de rappeler le souvenir, resté son ami jusqu'à sa mort, je me crois désigné pour venir, au sein de l'Académie, faire apprécier le nom d'un pionnier de la science dont la Belgique peut être fière et dont elle eût grandement profité, s'il lui avait été accordé de faire luire sa lumineuse intelligence dans les régions scolaires de sa patrie.

» Sur le terrain de la linguistique comparée, où il concentra tout le rayonnement de son activité scientifique, Chavée appartient à l'école des polygénistes : il professait la doctrine de la pluralité originelle des langues primitives. Il partait du principe que la linguistique étant la science des organismes syllabiques de la pensée, elle constitue la

branche la plus élevée de l'anthropologie et tend à nous faire mieux connaître l'esprit humain dans ce qu'il a de commun à toutes les variétés de notre espèce et dans ce qu'il offre de particulier à chacune d'elles.

» C'est aussi comme physiologiste qu'il procédait dans sa méthode; il disséquait les mots, véritables syngénèses d'une idée et d'une syllabe, avec la même subtilité et le même ordre méthodique que le botaniste qui dépouille une plante et scrute le fonctionnement de chacun de ses organes. Un mot quelconque de n'importe quel système linguistique, a deux vies, dont chacune est soumise à des lois rigoureuses. L'une est celle de la matière; l'ensemble des lois qui la régissent constitue ce que Chavée appelle la *phonologie lexicologique*; elle a pour objet le devenir des sons et des bruits de la parole à travers les temps et les lieux. L'autre vie du mot concerne son âme, et cette seconde étude, qui peut s'appeler la recherche de la genèse des idées, en tant qu'incorporées au mot-matière, fait l'objet de l'*idéologie lexicologique*.

» C'est cette dernière qu'il comptait traiter dans l'ouvrage que je viens vous offrir.

» Cet ouvrage est posthume, je l'ai dit, mais hélas, il est aussi fragmentaire : c'est à peine si l'auteur nous fait franchir le portique de l'édifice où il comptait nous introduire, pour nous étaler les merveilles de la production des mots indo-européens dans la période préhistorique du monosyllabisme et pour mettre en lumière la mystérieuse correspondance qui existe entre l'intelligence sensitive et l'appareil vocal mis par la nature à la disposition de l'homme pour l'expression des mouvements de sa pensée.

» L'incarnation de la pensée dans le mot, sa fixation par le geste oral, soit au point de vue de la théorie abstraite,

soit à celui des faits constatés sur un domaine circonscrit, tel est au fond l'objet essentiel de la science linguistique en général; les doctrines qu'ainsi envisagée, elle a fait naître de tout temps, se croisent dans tous les sens; les théorèmes se choquent aux théorèmes; les dogmes surgissent soit pour, soit contre des traditions invétérées ou des préjugés de parti pris.

» Chavée, avec autant de zèle que de prudente réflexion, et se resserrant dans les limites du système indo-germanique, a abordé tous les problèmes que ce genre d'études peut offrir à un chercheur indépendant; il a fouillé, creusé, médité avec persévérance; il a préparé bon nombre d'élèves à le suivre dans la voie de ses propres explorations et groupé autour de lui la vaillante pléiade des collaborateurs de la *Revue de linguistique*.

» Mais en quoi se distingue-t-il, en tant que linguiste, des autres grands contemporains qui ont travaillé et travaillent encore à l'affermissement et à l'évolution de cette science? Quel est le coin qu'il s'est adjugé pour le défricher en quelque sorte?

» Je vais l'indiquer en peu de mots, car je crains de vous lasser en glorifiant un ami à propos d'un simple hommage de livre.

» Chavée brille particulièrement par sa *classification naturelle des idées verbales*; c'est là le côté (tout philosophique) de sa tâche qu'il a le plus patiemment élucidé.

» L'étude comparative des vocabulaires indo-européens, faite au point de vue de l'individualisation historique des idées, peut-elle conduire, s'est-il demandé, à une synthèse dans laquelle, placées les unes et les autres sous leur genre commun, les idées spécifiques (ou espèces logiques) seraient suivies de leurs variétés et de leurs sous-variétés

naturelles? Cette synthèse est possible, a-t-il répondu, et il s'est mis à l'œuvre. Dès 1848, il produisit sa théorie de la génération des idées, dans ses lignes principales, en publiant, grâce à un subside du Gouvernement belge, son œuvre capitale, la *Lexiologie indo-européenne*.

» Le livre posthume qui est l'occasion de cette notice était destiné à élargir et à approfondir les théorèmes exposés trente ans auparavant. « J'ai bien des lacunes à combler, dit l'auteur dans l'introduction, et plus d'une erreur à faire disparaître. » Permettez-moi, pour vous initier d'une façon plus sensible aux allures de son travail et vous en faire comprendre la portée, de vous exposer, sur un exemple pris au hasard, la manière dont il fait l'histoire génétique d'un vocable et de l'idée qu'il exprime. Prenons le mot latin *rota*, fr. *roue*; nous le trouverons à la page 299 de sa *Lexiologie* accouplé à l'allemand *rad*, au sanscrit *rathas*, char, et rangé sous le chef *ra*, *ri*, monosyllabe disant « tourner, rouler, courir. » Dans le système propre à Chavée, cette idée *tourner* est une des nombreuses variétés de l'espèce logique *fléchir*, qui, à son tour, se rapporte au genre *presser*. Car il faut savoir que pour notre linguiste, toute action matérielle impliquant l'idée d'effort, se ramène à une notion soit de compression (ou de convergence), soit d'expression (ou de divergence). Les actions à base de mouvement compressif composent le genre *Presser* et se subdivisent dans les espèces *poser-fléchir-condenser*; les autres forment le genre *tendre* et comprennent les espèces, *aller* (tendre vers)-*étendre-répan dre*.

» C'est dans ce casier idéologique fondamental que Chavée distribue toutes les racines verbales du système glottique qu'il étudie; tout y est classé méthodiquement sous le double rapport du son et de l'idée, et, toujours, le

lecteur se sent entraîné par une érudition qu'anime un esprit philosophique élevé et qui frise parfois les régions d'une poétique divination.

» Le système est beau, séduisant, original; c'est là ce que nous tenions à affirmer à cette place; nous n'oserions pas nous prononcer en quoi il approche ou s'écarte de la vérité scientifique absolue.

» En tout cas, *non esset hic locus.* »

Discours prononcé aux funérailles de M. J. Roulez, qui ont eu lieu à Gand le 19 mars 1878, par M. Auguste Wagener.

MESSIEURS,

C'est comme délégué de la classe des lettres de l'Académie Royale de Belgique, et comme doyen de la Faculté de philosophie de l'Université de Gand, que je viens à mon tour payer un juste tribut de regrets et d'éloges à cet homme de bien, à ce savant distingué, dont je m'honore d'avoir été le collègue et l'ami. Roulez appartenait à cette catégorie assez nombreuse de Belges qui sont plus connus à l'étranger que dans leur propre pays, et j'étonnerai peut-être plusieurs des personnes qui m'entourent en disant que, dans le domaine sur lequel il avait concentré ses études, Roulez jouissait d'une réputation européenne. Je sais de science personnelle qu'il était très-consideré en Allemagne, en Italie et en France, tandis que certes je n'oserais pas affirmer que, malgré l'estime dont il était entouré, il fût généralement apprécié en Belgique à sa juste valeur. C'est que Roulez était avant tout philologue, ce qui

explique en grande partie l'anomalie que je viens de signaler. La philologie, telle qu'on l'entend en Allemagne, où elle embrasse l'ensemble de toutes les études relatives à l'antiquité classique, jouit en Italie et en France, sans compter plusieurs autres États de l'Europe, d'une considération qui lui est refusée parmi nous. Nous aimons les arts et nous les cultivons avec succès. Nous nous intéressons même jusqu'à un certain point aux sciences naturelles, médicales et juridiques. Mais je ne crois pas médire de mon pays en affirmant que, sauf en ce qui concerne la Belgique, les études d'histoire et de philologie ne rencontrent pas chez nous une bien vive sympathie. Or, je le répète, Roulez était avant tout et presque exclusivement philologue.

Sa vie fut des plus simples. Joseph-Emmanuel-Ghislain Roulez naquit à Nivelles le 6 février 1806. Après avoir fait ses études humanitaires au collège de sa ville natale, il se rendit à l'ancienne Université de Louvain, où le professeur Becker, élève de Creuzer, exerçait une si heureuse influence sur les études philologiques. Roulez se signala de bonne heure par une aptitude peu commune aux recherches savantes. Il n'avait que 19 ans quand parut son mémoire sur le philosophe Carnéade, qui est encore aujourd'hui cité avec éloge.

A la même époque, c'est-à-dire en 1825, nous le trouvons comme professeur de sixième à Mons, où il ne resta que pendant une année. Il se rendit alors à Heidelberg et à Berlin, où il put s'initier, sous la conduite de Creuzer et de Boeckh, aux méthodes de la philologie allemande. C'est notamment Creuzer qui inspira à Roulez ce goût si prononcé pour les études mythologiques et archéologiques auxquelles il se livra depuis avec tant de succès.

Revenu dans son pays, il vint s'établir dans la ville de

Gand, qu'il ne devait plus quitter désormais. De 1852 à 1855, il y fut attaché à l'Athénée comme professeur de grec pour les classes supérieures, d'histoire et de géographie anciennes. Mais à partir de la même époque, et même déjà un peu auparavant, il remplit les fonctions de professeur à l'Université de Gand. On sait qu'à la suite de la révolution de 1850, le Gouvernement provisoire, sous prétexte de réorganiser l'enseignement supérieur, le mutila d'une façon regrettable, en supprimant, pour ne citer que ce seul fait, les facultés de philosophie et des sciences de cette Université. C'est alors que plusieurs hommes de talent et de cœur, presque sans ressources, mais pleins de confiance dans l'avenir, reconstituèrent à leurs risques et périls ces deux facultés, dont les cours ne tardèrent pas à être suivis par de nombreux élèves. Parmi ces hommes se trouvait Roulez, dont les connaissances solides et l'enseignement méthodique contribuèrent assurément en grande partie au succès de la nouvelle faculté de philosophie.

Quelque multiples que fussent à cette époque ses occupations, Roulez sut les combiner avec de fortes études de droit, de telle sorte qu'après avoir obtenu précédemment le titre de docteur en philosophie et lettres, il fut alors proclamé docteur en droit romain et moderne.

A la fin de 1855, lors de la réorganisation de l'Université de Gand, Roulez fut officiellement attaché à cet établissement, où il enseigna successivement, jusqu'en 1865, les antiquités romaines, la logique, la littérature grecque, la littérature latine, l'archéologie, l'encyclopédie du droit, l'histoire du droit romain, l'histoire politique moderne et l'histoire de la littérature ancienne.

N'ayant pas suivi les leçons de Roulez, il me serait assez difficile de l'apprécier comme professeur; toutefois,

d'après le témoignage de ses anciens élèves et pour autant que j'ai pu en juger par les jurys d'examen, son enseignement doit avoir été excellent. Sans doute il n'avait pas l'élocution facile; il se préoccupait peu, peut-être trop peu de la forme; mais le fond de ce qu'il enseignait était solide. Les élèves avaient confiance en leur professeur; ils étaient sûrs de ne pas s'égarer sous sa conduite; ils savaient que ses leçons étaient toujours tenues au courant des derniers progrès de la science. Avec cela son enseignement était clair, méthodique, parfaitement enchaîné et réduit à de sages proportions.

Le meilleur de ses cours paraît avoir été celui d'antiquités romaines. A une époque où n'existait pas encore l'ouvrage classique de Becker, Roulez sut condenser, au profit de ses élèves, les laborieux travaux sur le droit public de Rome disséminés par l'érudition allemande dans d'innombrables livres et brochures. On a le droit de dire que son cours d'antiquités romaines, dont on ne peut se faire qu'une idée fort imparfaite par le programme qu'il publia en 1847, servit de modèle à tous les cours similaires du pays. Et s'il fut fait ailleurs par des professeurs plus brillants, il ne fut donné nulle part d'une manière aussi fructueuse et aussi complète qu'à Gand.

On a parfois reproché à Roulez de s'être complètement absorbé dans l'antiquité. Ce reproche, même s'il reposait sur un fait exact, me paraîtrait injuste. En effet, on ne peut être fort qu'à condition de spécialiser ses études, et ceux qui, dans leurs aspirations prétentieuses, veulent embrasser à la fois le passé et le présent, la nature et l'esprit, n'aboutissent en général qu'à être superficiels et ne font point progresser la science.

Les spécialistes seuls la font avancer, et à mes yeux le

titre de spécialiste constitue un éloge. Sachons gré à Roulez d'avoir, en dépit de l'indifférence qui parfois accueillait ses travaux, continué à marcher résolument dans la voie qu'il s'était tracée, et d'être resté, pendant de longues années, le représentant presque unique dans notre pays de plusieurs branches importantes de la philologie.

Toutefois, malgré sa prédilection pour l'antiquité, Roulez n'était pas resté étranger à d'autres études, et s'il a donné à l'Université de Gand les cours d'encyclopédie du droit et d'histoire moderne, nous pouvons être convaincus qu'il s'y était bien préparé. En effet, il n'était pas de ces hommes qui sont toujours prêts à dissenter sur tout et qui ont le talent de combler par des phrases les lacunes que présentent leurs connaissances. D'ailleurs Roulez, sans se mêler activement aux luttes politiques, n'était pas indifférent aux graves questions qui agitent et divisent notre pays. Il était partisan convaincu de l'enseignement donné par l'État, et il devint ainsi nécessairement l'adversaire de ceux qui voudraient en Belgique anéantir cet enseignement au profit de ce qu'ils appellent la liberté. Roulez aimait l'Université de Gand; il l'aimait de toutes les forces de son âme, avec une véritable passion, et lorsqu'il venait à parler d'elle, de ses succès, de son avenir, ce savant, si peu soucieux de la forme dans la conversation ordinaire, s'élevait parfois jusqu'à la haute éloquence.

Il fut recteur, d'abord pendant l'année académique 1846-1847, ensuite d'une manière ininterrompue de 1857 à 1864, conformément au vœu hautement exprimé de ses collègues. Assurément tous ceux qui l'ont connu comme recteur se rappellent ces admirables rapports dans lesquels, avec un art toujours nouveau et une puissance merveilleuse, il faisait ressortir que si l'Université de Gand, grâce à des

circonstances particulières, n'est pas aussi peuplée que le sont ses rivales, elle l'emporte sur toutes, dans des proportions écrasantes, par le nombre des palmes qui, depuis de longues années, sont échues en partage à ses élèves dans les concours universitaires.

Lorsque le roi Léopold I^{er} fit don aux étudiants de l'Université de Gand de la médaille d'or qui orne leur drapeau, c'est à Roulez qu'en sa qualité de recteur, échet la mission de la leur remettre en séance solennelle. Il paraissait difficile de remplir convenablement une séance académique avec une donnée aussi simple. Eh bien, ce jour-là Roulez se surpassa; jamais il ne fut plus éloquent, et je me rappelle encore les transports d'enthousiasme qui accueillirent sa chaleureuse et patriotique allocution. C'est lui aussi qui, dans une séance publique, jeta à ses adversaires cette fière parole qui, depuis, a été répétée au Sénat : « l'Université de Gand n'est pas une boutique dont la » valeur se mesure au nombre des chalands. »

Grâce à cet attachement passionné pour l'Université de Gand, qui remplaçait en quelque sorte chez lui les affections de famille, Roulez réussit à se faire estimer de tous ses collègues, et lorsque, en 1865, à la mort de Derote, le Gouvernement jeta les yeux sur lui pour le nommer administrateur-inspecteur, ce choix fut généralement approuvé.

Je ne veux pas prétendre qu'en cette dernière qualité, qu'il conserva jusqu'en 1875, il ait toujours réussi à contenter tout le monde. Lorsqu'on a à traiter de nombreuses questions de personnes, les froissements sont inévitables. Mais ce que je crois pouvoir affirmer, sans trahir la vérité, c'est que Roulez, qui était la loyauté même, n'a jamais agi que d'après les inspirations de sa conscience.

Je n'ai pas encore parlé des titres scientifiques de notre regretté collègue.

Le nombre de ses publications est vraiment surprenant.

Ce n'est pas ici le lieu d'énumérer en détail et bien moins encore d'analyser ses travaux. Qu'il me suffise de dire qu'ils se rattachent à presque toutes les branches de la science philologique. Sans parler de ses manuels d'histoire de la littérature grecque et romaine, je rappellerai qu'il a publié des éditions critiques de plusieurs auteurs grecs et latins et un grand nombre de dissertations sur des points controversés d'antiquités et d'histoire littéraire.

Mais c'est surtout comme épigraphiste et comme archéologue qu'il occupe un rang honorable dans le monde savant. L'épigraphie, qui n'était considérée jadis que comme un objet de curiosité, est devenue dans ces dernières années une des sources principales de notre connaissance de l'antiquité, notamment en ce qui concerne le droit public.

A l'époque où Roulez commença à s'en occuper en Belgique, cette science était loin d'avoir atteint le degré de précision auquel elle est arrivée de nos jours, et l'on était exposé alors à commettre des erreurs qu'il est extrêmement facile d'éviter aujourd'hui. Roulez est tombé dans quelques-unes de ces erreurs, qu'on lui a bien durement et bien injustement reprochées, et que lui-même était le premier à reconnaître. C'est grâce à ses incessantes recherches épigraphiques que, dans un mémoire devenu classique, et qu'il a rectifié et complété il y a quelques années, notre regretté collègue a pu dresser une liste presque complète des magistrats romains qui ont gouverné la Belgique. D'ailleurs l'histoire primitive de notre pays fut l'objet constant de ses patientes et ingénieuses études. Il prit une part très-active aux discussions parfois

passionnées qui surgirent au sein de l'Académie et ailleurs sur les différentes races et peuplades qui anciennement occupèrent notre territoire; sur les routes dont ce territoire était sillonné; sur les antiquités de tout genre qu'on y a découvertes. Il était regardé dans toutes les questions de ce genre comme l'homme compétent par excellence, comme une espèce d'arbitre.

Ne s'est-il jamais trompé? Il serait ridicule de le prétendre. Mais ce qu'on peut affirmer hautement, c'est qu'il avait les connaissances et l'expérience nécessaires pour résoudre ces questions avec autorité; qu'il les examinait froidement, patiemment, sans parti pris, et que sous le rapport de la méthode scientifique on n'a jamais eu le moindre reproche à lui faire. Que d'autres s'efforcent après lui d'aller plus loin en profitant de ses travaux : il faut le souhaiter dans l'intérêt de la science; mais que jamais, en faisant mieux que lui, on n'oublie le respect qui est dû à sa mémoire, car il est un de ceux qui ont frayé la voie!

Roulez a publié un grand nombre de peintures de vases grecs. C'est même aux vases peints du Musée d'antiquités de Leyde qu'est consacré son ouvrage capital. Bien des personnes ne se rendent pas compte de l'intérêt scientifique qui peut s'attacher à ces monuments parfois si grossiers de l'art des Hellènes. C'est qu'on ne se doute pas que sur ces humbles produits de la céramique, dont la beauté atteint quelquefois l'idéal, sont représentés fidèlement, avec une variété infinie, les croyances religieuses, les légendes poétiques, les jeux, les usages de la Grèce. Grâce à l'étude de ces vases, on a pu reconstituer, avec un très-grand degré de probabilité, des parties importantes de l'histoire de l'art. C'est ce qui explique l'intérêt qu'y attachait Roulez, à l'instar des archéologues les plus distingués de l'Allemagne et de la France.

Il me reste à vous entretenir très-brièvement des rapports de notre regretté collègue avec l'Académie Royale de Belgique. Élu correspondant de la classe des lettres le 8 août 1855, il fut nommé membre le 50 décembre 1857 et directeur en 1867. M. Thonissen, dans son Rapport séculaire sur les travaux de la classe des lettres, a rendu pleinement justice à l'œuvre scientifique de l'éminent collègue dont nous déplorons aujourd'hui la perte. Je puis ajouter qu'il était toujours très-écouté au sein de l'Académie et qu'il y jouissait d'une légitime autorité. C'est qu'on le savait entièrement dévoué aux intérêts de ce corps savant, dont il aurait voulu voir grandir sans cesse le prestige scientifique.

Le temps me manque pour vous parler, comme il conviendrait de le faire, des grands services rendus par Roulez à la cause de l'enseignement moyen. Au sein du conseil de perfectionnement, dont il n'a cessé d'être membre, son influence était considérable et c'est à son énergie qu'on doit en partie le maintien des bonnes méthodes qui depuis quelques années sont attaquées de toutes parts.

A Gand Roulez fut membre du bureau administratif de l'Athénée et de l'École moyenne depuis la réorganisation de l'enseignement moyen en 1850. Toujours fidèle au poste, ferme dans ses principes, modéré dans ses jugements sur les hommes, tel nous l'avons connu au bureau administratif, tel il fut dans toute sa carrière.

Roulez a été l'objet de distinctions honorifiques et scientifiques de tout genre. Il fut commandeur de l'ordre de Léopold, chevalier de la Légion d'honneur, chevalier de la Couronne de chêne, dignitaire de la Rose de Brésil.

Il fut membre étranger ou correspondant des Académies royales de Munich, de Göttingue, de Turin, de l'Académie

des inscriptions et belles-lettres de l'Institut de France, de l'Académie royale d'Herculanum de Naples, de l'Académie pontificale d'archéologie de Rome.

Ces titres, dont on pourrait étendre la liste, font voir combien Roulez était apprécié dans le monde savant. On peut dire sans exagération qu'il faisait honneur à la Belgique, et sa perte n'en est que plus douloureuse.

Cher collègue, qui fus pour moi un ami dévoué, qu'il me soit permis d'exprimer devant ton cercueil, en même temps que les regrets de l'Académie de Belgique et de l'Université de Gand, mes sentiments personnels de reconnaissance !

Malgré les nombreuses distinctions qui t'échurent en partage, ton existence ne fut pas toujours heureuse. La maladie, la solitude vinrent attrister le déclin de ta vie, car tu ne pouvais plus te livrer à ce travail obstiné qui jadis te consolait dans les moments difficiles. Le talent que Dieu t'avait confié, tu l'as, comme un fidèle serviteur, fait fructifier au profit de la science. Tu as courageusement accompli ta mission : Dieu t'en récompensera dans un monde meilleur. Adieu.

CONCOURS DE 1878.

Conformément à l'article 20 de son règlement, la classe entend :

1° La lecture des rapports de MM. Nypels, Faider et Rolin-Jacquemyns sur les deux mémoires reçus en réponse à la question concernant *la mission de l'État*;

2° La lecture des rapports de MM. Wauters, Piot et Pouillet sur le mémoire en réponse à la question concernant la *réunion de la Gueldre aux Pays-Bas*.

La classe se prononcera, dans sa prochaine séance, sur les conclusions de ces rapports.



RAPPORTS.



Sur les conclusions favorables des rapports de MM. Nève, Wauters et Le Roy, le travail de M. Alphonse Rivier, *Sur Claude Chansonnette, jurisconsulte messin*, paraîtra dans le recueil des Mémoires in-8°.



Sur une inscription d'un proconsul de la Narbonnaise,
note par M. de Ceuleneer.

Rapport de M. P. Willems.

« M. A. de Ceuleneer, sous-bibliothécaire de l'Université de Liège et lauréat de l'Académie, obligé par motifs de santé de passer l'hiver dans le Midi, consacre néanmoins à des recherches scientifiques les loisirs forcés qui lui sont faits.

L'année passée il a fait une excursion archéologique en Istrie et en Dalmatie, et il se propose, après avoir revu ces

deux contrées dans l'année courante, d'adresser à la Classe un rapport sur ce voyage archéologique.

Pour le moment, il nous envoie le calque d'une inscription funéraire inédite, relative à la carrière d'honneurs d'un proconsul de la Gaule Narbonnaise, et il accompagne d'un commentaire épigraphique cette inscription qu'il a trouvée encadrée dans le mur du grand escalier du Palazzo Massimo à Rome. Il n'est pas facile, après les recherches minutieuses qui ont été faites, de trouver encore dans les murs des palais romains des inscriptions inédites. Et cependant la présente inscription a échappé aux derniers éditeurs des inscriptions de Rome; car elle ne se trouve pas dans la 1^{re} partie du 6^e volume du *Corpus Inscriptionum latinarum*, publiée à Rome en 1876 par Bormann et Henzen, et renfermant les *Inscriptiones latinae urbis Romae*.

Le principal intérêt de l'inscription consiste, comme le dit M. de Ceuleneer, en ce qu'elle augmente d'un nom la liste des proconsuls de la Gaule Narbonnaise, nom qui est resté inconnu à E. Herzog, qui a publié à Leipzig, en 1869, l'histoire de la Gaule Narbonnaise.

La carrière d'honneurs de C. SEIUS CALPURNIUS QUADRATUS SILLIANUS, commentée avec exactitude par M. de Ceuleneer, offre cette seule particularité que ce sénateur a géré uniquement des honneurs sénatoriaux à l'exclusion de toute fonction impériale.

M. de Ceuleneer assure que la pierre donne PRAEF. PEREGRINO au lieu de PRAET. Le calque ne reproduisant pas distinctement les deux dernières lettres de ce mot, il m'est impossible de vérifier cette affirmation; mais, en tout cas, ce ne peut être qu'une erreur du lapicide qui a gravé F au lieu de P.

M. de Ceuleneer aurait pu peut-être ajouter quelques mots sur la formule finale qui est peu ordinaire :

Cujus corpus hic crematum est.

Il serait important de pouvoir assigner une date précise à ce nouveau personnage, entièrement inconnu jusqu'ici. Mais l'inscription par elle-même ne fournit aucune donnée certaine. M. de Ceuleneer, guidé par des motifs paléographiques, lui assigne la fin du premier ou le commencement du second siècle de l'Empire. Nous sommes de son avis. Peut-être l'étude des lois qui présidèrent aux modifications introduites dès le premier siècle de l'Empire dans les *noms propres*, étude qui n'est pas faite jusqu'ici, permettra-t-elle plus tard de découvrir d'une manière plus complète la généalogie de notre sénateur et l'époque précise de sa vie. A ce point de vue je me permets de faire une observation aux explications de M. de Ceuleneer.

Notre personnage s'appelle C. Seius Calpurnius Quadratus Sillianus.

« Les deux *nomina gentilitia* (Seius, Calpurnius) sont connus, dit M. de Ceuleneer; quant aux *cognomina*, celui de Quadratus se rencontre très-souvent pendant tout l'Empire, mais je ne me rappelle pas avoir jamais lu celui de *Sillianus*. »

M. de Ceuleneer ne semble pas faire ici la distinction nécessaire entre le *cognomen* Quadratus qui est un nom de famille et le *cognomen* d'origine gentilice Sillianus. Sous la République les *cognomina* de cette formation rappelaient la *gens* d'origine de celui qui était entré par adoption dans une autre *gens*, et dès le premier siècle de l'Empire, ils désignaient la *gens* de la mère. Le *cognomen*

Sillianus indique donc probablement que notre sénateur était fils d'une *Sillia*. La forme *Sillia* est sans doute de même origine que la forme plus ordinaire de *Silia*. La *gens Sillia* existait. Témoin cette inscription de Falerio dans le Picenum (Wilmanns, n° 2108) :

D. M.
T. SILLIO. T. LIB.
PRISCO
· · · ·
· · · ·
T. SILLIUS KARUS
· · · ·

Pour conclure, j'ai l'honneur de proposer à la Classe de voter, avec des remerciements à l'auteur, l'insertion de sa notice épigraphique dans le *Bulletin*. »

Rapport de M. Wagener.

« Je me rallie de tout point aux conclusions de M. Willem, mais je me permettrai de compléter son rapport par deux observations, concernant, l'une, un passage de Tacite, l'autre, l'expression *praetor peregrinus*. Au liv. VI, 7 des Annales de Tacite, il est question d'un certain Séius Quadratus, personnage d'ailleurs inconnu, enveloppé, comme tant d'autres, dans les procès qui suivirent la disgrâce et la mort de Séjan. Voici comment s'exprime à son sujet l'historien latin : *Tractique sunt in casum eundem Iulius Africanus, e Santonis, Gallica civitate, Seius Quadratus : originem non repperi*. Orelli conclut de ce passage que Séius Quadratus était un provincial, comme Iulius Africanus; mais cette conclusion me paraît forcée. Tacite dit tout

simplement que malgré ses recherches il n'a pas réussi à découvrir l'*origine* de Séius Quadratus, c'est-à-dire qu'il ne connaît ni ses ancêtres, ni son lieu de naissance; qu'il ne sait, en un mot, à qui le rattacher. Or, il se trouve que le personnage mentionné dans l'inscription découverte par M. de Ceuleneer s'appelle Séius Calpurnius Quadratus. L'analogie entre ces deux noms est d'autant plus frappante qu'il se peut fort bien que, dans la vie privée, le Séius de l'inscription ait été désigné, indépendamment de son nom, par le seul *cognomen* de Quadratus.

Assurément je suis loin de vouloir donner comme certaine, ou même seulement comme probable, l'identité de ces deux personnes; cette identité n'est pourtant pas impossible, et si une inscription, restée inconnue pendant des siècles, nous révélait, à nous, le *cursus honorum* d'un magistrat romain que Tacite n'aurait su à qui rattacher, ce fait démontrerait une fois de plus, et d'une manière certes fort piquante, toute l'importance des études épigraphiques.

Quoi qu'il en soit, le Séius Quadratus de Tacite et celui de l'inscription doivent appartenir à la même famille.

Ce qui plaide contre l'identité de ces deux hommes c'est, indépendamment de plusieurs autres raisons, la circonstance relevée par M. de Ceuleneer, qu'à en juger par la forme des lettres, l'inscription du palais Massimi ne paraît pas être antérieure à la fin du premier ou au commencement du second siècle après J.-C.

Il est vrai qu'on ne doit user de ce genre de preuves qu'avec une grande circonspection, mais on ne saurait en méconnaître la valeur. D'ailleurs, et c'est ici que se place ma seconde observation, l'expression *praetori peregrino* vient à l'appui de l'argument tiré de la forme des lettres.

En effet, comme Th. Mommsen l'a fait observer avec raison, la locution *praetor peregrinus*, qui est grammaticalement incorrecte, ne se rencontre pas dans les inscriptions avant le règne de Vespasien.

De cette façon nous sommes donc encore amenés à conclure qu'on peut difficilement placer notre inscription avant la fin du 1^{er} siècle de notre ère, tandis que la fin tragique de Séius Quadratus, racontée par Tacite, tombe en l'année 52 après J.-C. »

La classe a voté des remerciements à M. de Ceuleneer, et a décidé l'impression de sa note au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Notice sur une inscription d'un proconsul de la Narbonnaise, par M. Ad. de Ceuleneer, sous-bibliothécaire à l'Université de Liège.

L'inscription suivante, dont j'ai l'honneur d'envoyer un calque à l'Académie, se trouve enclavée dans le mur du grand escalier du Palazzo Massimi à Rome :

Dis Manibus./ C(aio) Seio, M(arci) f(ilio), Quir(ina tribu), /Calpurnio Quadrato Silliano/, proco(n)s(uli) provinc(iae) Narbonensis, praef(ecto)/ peregrino, trib(uno) plebis, quae tori provinc(iae) Afric(ae), III viro /capitalif, cuius corpus hic crematum est/.

Elle n'a pas encore été publiée, que je sache; elle ne se trouve dans aucune des grandes collections épigraphiques,

pas plus que dans les publications de l'Institut archéologique.

Son origine m'est inconnue, mais il semble rationnel d'admettre qu'elle est romaine, comme le sont du reste toutes les inscriptions réunies au Palazzo Massimi; et son authenticité ne peut être douteuse.

Les caractères en sont fort beaux, et l'on n'y rencontre aucune ligature. Au point de vue paléographique, elle semble dater de la fin du I^{er} ou du commencement du II^e siècle de l'empire. Je ne voudrais pas la faire remonter au commencement du I^{er} siècle, parce que, à côté d'O fort bien formées, on en rencontre déjà quelques-unes d'une forme quelque peu elliptique. Malheureusement le contenu ne nous permet pas de déterminer cette époque d'une manière plus précise. A la première lecture, on constate directement une erreur manifeste : c'est celle de *praef. peregrino* au lieu de *pract. peregrino*.

Je ne connais pas d'autre inscription qui puisse se rapporter à C. Seius Calpurnius. Il y a bien une inscription d'Espagne qui nous fait connaître le nom d'un *Calpurnius Quadratus proc. aug.* publiée par Hübner (C.I.L. II. 2692), et une autre éditée par Gruter (CCCLXXXIII. 6) d'un *L. Calpurnius Quadratus*, mais aucune des deux ne peut se rapporter à notre personnage sénatorial.

On est étonné, vu la beauté des caractères, indice de la belle époque de l'empire, de voir que Seius prend deux *nomina gentilitia* et deux *cognomina*. Il est à remarquer toutefois que si l'usage de prendre plusieurs noms ne se généralisa qu'à la fin du second siècle, on en trouve cependant déjà quelques exemples dès le commencement de l'empire. Ce fait ne peut donc nous donner aucun indice certain pour fixer la date de l'inscription.

Les deux *nomina gentilitia* sont connus. Celui de *Calpurnius* est très-répandu; celui de *Seius* l'est moins. On le rencontre cependant dans plusieurs inscriptions (C.I.L. II, 44292, 4975, 5042; III. 1569, 2028, 2519, 5165, 4458, V. 2015, 2605, 5250, 5277, 4711, 6586, 8545, 8586). Nous connaissons même un *L. Seius Tubero* qui fut consul en l'an 18 (Wilmanns, 1715). Quant aux *cognomina*, celui de *Quadratus* se rencontre très-souvent pendant tout l'empire, mais je ne me rappelle pas avoir jamais lu celui de *Sillianus*. On connaît bien ceux de *Silanus* (CILV, 5457, 4921, 4922, 5050), de *Silvanus* (CILVII, 140, 1556), de *Silvianus* (CILVII, 140), de *Sillanus* (CILII, 5540), et même de *Silianus* (Wilmanns, 2878, 2880); mais nulle part on ne retrouve celui de *Sillianus*.

Le *Cursus honorum* est à ordre inverse. C. Seius commença sa carrière par le vigintivirat qui fut pour lui, comme pour tant d'autres, le marche-pied à des fonctions plus élevées. On en faisait souvent partie avant d'entrer dans la questure. Aussi voyons-nous qu'après avoir été dans le vigintivirat membre du collège des *III viri capitales*, Seius fut nommé questeur du proconsul d'Afrique. La qualification de *pr. pr.* est omise dans notre inscription. Il est vrai que, comme sous l'empire, cette qualification avait perdu la signification spéciale qu'elle avait sous la République, on l'omettait assez souvent (Mommsen. Röm. St. II, s. 224, A. 1). Nous connaissons cependant plusieurs inscriptions sur lesquelles elle est indiquée pour des questeurs du proconsul d'Afrique (Muller. Num. de l'Afr. 261; Or-Henz. 775, 6492, 6956).

Après la gestion de la questure, Seius revint à Rome, et y fut nommé préteur. Il lui échut la *jurisdictio peregrina*. Il finit sa carrière par le proconsulat de la Narbonnaise qui,

depuis l'an 22 av. J.-C., resta province sénatoriale durant tout l'empire. Le nom de ce proconsul de la Narbonnaise est resté inconnu à Herzog qui, dans sa *Galliae Narbonensis prov. rom. historia* (Append. epigr., pp. 146-151), cite les noms de 12 proconsuls de cette province. Les deux inscriptions anonymes qu'il joint à cette liste ne peuvent, d'après le *Cursus honorum* qu'elles nous font connaître, se rapporter à C. Seius. La connaissance de ce nouveau nom d'un proconsul de la Narbonnaise est le seul point intéressant que nous fasse connaître notre inscription, et c'est ce qui m'a engagé à l'envoyer à l'Académie. Malheureusement il nous est impossible de préciser l'époque à laquelle C. Seius occupa cette fonction; et ce n'est que d'après l'indication paléographique que nous pouvons faire dater notre inscription de la fin du I^{er} ou du commencement du II^e siècle.

ÉLECTIONS.

La classe se forme en comité secret pour la présentation des candidatures supplémentaires aux places vacantes.

Elle fixe ensuite, de la manière suivante, les séances du mois de mai :

Lundi 6, à 4 heure, séance ordinaire de la classe des lettres pour le jugement des concours, les élections et les préparatifs de la séance publique;

Mardi 7, à 11 heures, séance ordinaire de la classe des sciences et, à 4 heure, séance générale des trois classes;

Mercredi 8, à 11 heures, séance ordinaire de la classe des beaux-arts, et, à 4 heure, séance publique de la classe des lettres.

DIS MANIBVS

C SEIO M F QVIR

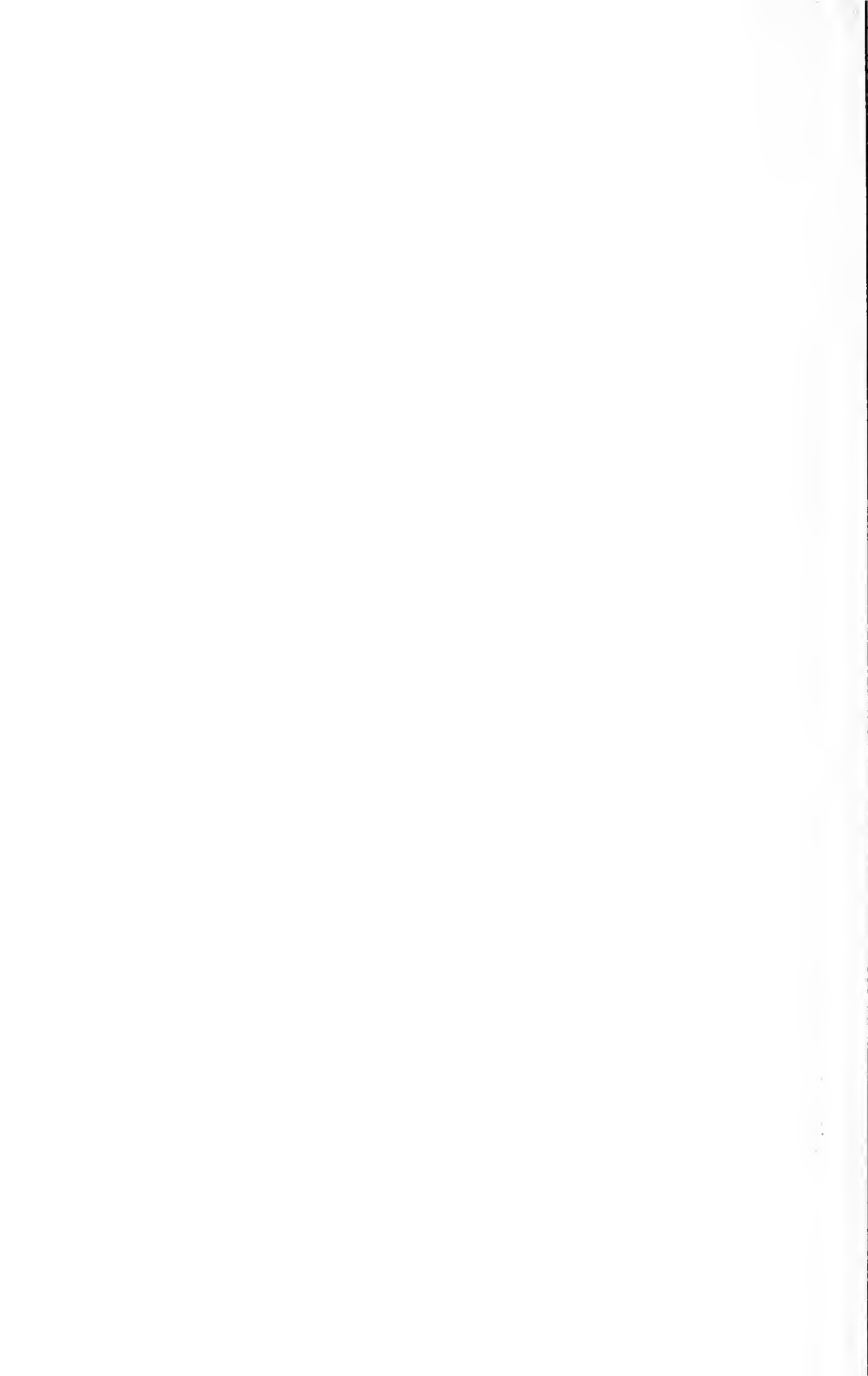
CALPVNIO QVADRATO SILIANO

PRO COS PROVINC TARRONENSIS PRAT

PIEGRINO GELII MIBIS QVARTI PROVINCIAE

CAPITAI

CVIVS COGNOMINIS HIC CREMATA VMEST



CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 4 avril 1878.

M. le chevalier DE BURBURE, vice-directeur, occupe le fauteuil.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents: MM. L. Alvin, L. Gallait, Guill. Geefs, Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, Alph. Balat, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, Julien Leclercq, Alex. Robert, Ad. Pauli et Jos. Schadde, *membres*; Alex. Pinchart et Jos. Demannez, *correspondants*.

M. Éd. Mailly, *membre de la classe des sciences*, et M. R. Chalon, *membre de la classe des lettres*, assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *La maison Plantin, à Anvers*, par Léon Degeorge, 2^e édition, 1 vol. in-8^o.

— M. Émile Varenbergh offre trois exemplaires de son *Compte rendu* de l'exposition des arts industriels organisée à Gand, en 1877, par la chambre syndicale provinciale. In-8^o.

— M. Onuphre Dutront, de Beaumont, fait hommage d'une chanson, qu'il a faite sur l'œuvre de l'Afrique centrale et dont S. M. a accepté la dédicace.

Des remerciements sont votés pour ces dons.

RAPPORTS.

La classe charge les membres de la section d'architecture d'examiner les observations que M. Dieltiens a consignées, dans son dernier rapport semestriel, sur les obligations stipulées par le règlement des grands prix de Rome en ce qui concerne les travaux exigés des lauréats pendant leur séjour à l'étranger.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Nypels (G.). — Le Code pénal belge interprété, 9^e livraison. Bruxelles, 1878; vol. in-8^o.

Wauters (Alph.). — Les libertés communales, 1^{re} et 2^e parties. Bruxelles, 1878; 2 vol. in-8^o.

Loise (Ferd.). — Études sur l'Allemagne moderne. (Histoire de la poésie). Bruxelles 1877; vol. in-8^o.

Rolin-Jacquemyns (G.). — L'institut de droit international et le comité central du croissant rouge. Gand, 1878; extr. in-8^o.

Mourlon (Michel). — Mémoires sur les terrains crétaé et tertiaires, préparés par feu André Dumont, tome I, terrain crétaé. Bruxelles, 1877; vol. in-8^o.

Chapuis (Félicien). — Suites à Buffon : Coléoptères, t. X-XII, avec planches. Paris, 1874-76; 5 vol. in-8°.

Keymeulen (Van). — Le Monde Diable, d'Espronceda, traduit de l'espagnol par Paul Agost. Bruxelles, 1877; vol. in-18.

Diegerick. — Archives d'Ypres. Documents du XVI^e siècle, faisant suite à l'inventaire des archives, t. IV. Bruges, 1877; in-8°.

Dubois (Alphonse). — Les lépidoptères de l'Europe; leurs chenilles et leurs chrysalides, 87^e à 92^e livraisons. Bruxelles, 1877; in-8°.

Terby. — Études sur la planète Mars (10^e notice) et (11^e notice). Bruxelles, 1877; 2 extr. in-8°.

— Un dernier mot en réponse à M. Flammarion. Bruxelles, 1877, extr. in-8°.

Koelne (Baron B. de). — Temenothyrae. Extrait de la Revue belge de numismatique. Bruxelles, 1878; in-8°.

Royaume de Belgique. — Recueil des rapports des secrétaires de légation de Belgique, tome III, 8^e à 11^e livraisons. Bruxelles, 1877-78; 4 br. in-8°.

Société d'émulation de Bruges. — Annales, t. XXVIII. — Histoire d'Oudenbourg, t. I, 4^e livr.; t. II, 4^e livr., par E. Feys et D. Van de Castele. Bruges, 1876-78; 1 br. in-8° et 2 in-4°.

Ministère de la Justice. — Recueil des anciennes ordonnances de la Belgique : Pays-Bas autrichiens, 3^e série (1700-1794), t. IV, par M. Gaehard. Bruxelles, 1877; vol. in-folio.

Société géologique de Belgique. — Réunion extraordinaire tenue à Huy et à Liège en 1875. — Annales, tomes II et III, 1874-76. Liège; 2 br. et 1 vol. in-8°.

Ministère de l'Intérieur. — Bulletin du Conseil supérieur d'agriculture. Situation de l'agriculture (1876), t. XXX. Annuaire statistique de Belgique, VIII^e année, 1877. Bruxelles, 1878; vol. in-4° et vol. in-8°.

Société scientifique de Bruxelles. — Revue des questions scientifiques, 1^{re} année 4^e livraison; 2^{de} année, 1^{re} livraison. —

Annales, 2^e année, 1^{re} et 2^{de} parties. Bruxelles, 1877-78; 4 vol. in-8°.

Société entomologique de Belgique. — Annales, t. XX, 5^e fascicule. Bruxelles, 1877; br. in-8°.

Société royale des sciences de Liège. — Mémoires, 2^e série, t. VI. Bruxelles, 1877; vol. in-8°.

Académie d'archéologie de Belgique. — Annales, t. XXXII, 4^e livraison. Anvers, 1877; br. in-8°.

ALLEMAGNE ET AUTRICHE.

Verein für Geschichte der Mark Brandenburg. — Märkische Forschungen, XIV. Bd. Berlin 1878; vol. in-8°.

K. Akademie der Wissenschaften zu Wien. — I. Philos. histor. Classe : Sitzungsberichte, 84. Bd. 1, 2, 5; 85. Bd. 1-5; 86. Bd. 1-5; 87. Bd. Denkschriften, 26. Bd. — II. Mathematisch-nat. Classe : Sitzungsberichte, 1876, 1. Abtheil. 8-10; 2. Abtheil. 8-10; 5. Abtheil. 6-10; 1877, 1. Abtheil. 1-5; 2. Abtheil. 1-6. 5. Abtheil. 1-5. Denkschriften, 57. Bd. — Archiv für Kunde österr. Geschichtsquellen, 55. Bd. n^{os} 1-2; 56. Bd. n^o 1. — Fontes rerum austriacarum, 40. Bd. 2. Abtheil. — Almanach für 1877. Vienne, 1876-77.

Gravière (Caroline). — Zwei belgische Novellen aus der socialen Welt. Berlin, 1875; vol. pet. in-8°.

Neue zoolog. Gesellschaft in Frankfurt. — Der zoologische Garten, XVIII. Jahrgang, n^{os} 4-6. Franefort s/M., 1877; in-8°.

Kon. preuss. geodätisches Institut. — Publication : das Rheinische Dreiecksnetz, II. Heft : die Richtungs-Beobachtungen. Berlin, 1878; br. in-4°.

Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. — Mittheilungen, Jahrgang 1877. Gratz, 1878; vol. in-8°.

Sternwarte zu Berlin. — Astronomisches Jahrbuch für 1880. Berlin, 1878; vol. in-8°.

FRANCE.

Hirn (G.-A.). — La musique et l'acoustique. Aperçu général sur leurs rapports et sur leurs dissemblances. Paris, 1878; br. in-8°.

Deschamps de Pas (L.). — Recherches historiques sur les établissements de la ville de Saint-Omer. Saint-Omer, 1877; vol. in-8°.

Darboux (G.). — Mémoire sur l'équilibre astatique. Bordeaux, 1877; br. in-8°.

Chavée (Honoré). — Idéologie lexicologique des langues indo-européennes. Paris, 1878, br. in-8°.

Antoine (Ch.). — Analyse du détail des expériences faites par M. Regnault sur les tensions de la vapeur d'eau à diverses températures. Brest, 1878; br. in-4°.

Caffiaux. — Notice sur la découverte de divers objets précieux provenant du pillage de Bavay. Paris, 1877; extr. in-8°.

Carapanos (Constantin). — Dodone et ses ruines, texte et planches. Paris, 1878; 2 vol. in-4°.

Barrois (Charles) et *Guerne (Jules de)*. — Description de quelques espèces nouvelles de la craie de l'est du bassin de Paris. Lille, 1878; br. in-8°.

Burrois (Charles). — Note sur les traces de l'époque glaciaire en quelques points des côtes de la Bretagne. Lille, 1877; extr. in-8°.

— Les sables de Sissonne (Aisne) et les alluvions de la vallée de la Souche. Lille, 1878; extr. in-8°.

Société linnéenne du Nord de la France. — Mémoires, t. IV, 1874-77. — Bulletin, nos 67-69. Amiens, 1877-78; in-8°.

Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. — Mémoires, 2^{de} série, t. II, 2^d cahier. Bordeaux, 1878; br. in-8°.

Société d'émulation du Doubs. — Mémoires, 4^e série, vol. X. Besançon, 1876; vol. in-8°.

Revue des questions historiques, 46^e livraison, 1878. Paris; vol. in-8°.

Académie nationale des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux. — Actes, 5^e série, annexe à 1874; 57^e année, 1875; 58^e année, 5 premiers trimestres. Paris, 1876-77; in-8°.

Société d'histoire naturelle de Toulouse. — Bulletin, 1^{er} fascicule de 1877-78. Toulouse; br. in-8°.

Société d'anthropologie de Paris. — Bulletins, t. XII. Juin-décembre de 1877. Paris, 1878; br. in-8°.

—

GRANDE-BRETAGNE.

Society of antiquaries of London. — Proceedings, t. VII, n° 5. Londres, 1877; br. in-8°.

Institution of civil engineers. — Minutes of proceeding, tome LI. Londres, 1878; vol. in-8°.

Zoological Society of London. — Proceedings, 5^e et 4^e parties de 1877. — Transactions, tome X, part. 5-5. Londres; 2 br. in-8° et 3 br. in-4°.

—

HOLLANDE-LUXEMBOURG.

Greyson (Émile). — In Nederland. Juffer Daatje en Juffer Doortje, naar het fransch door W***. Deventer; vol. pet. in-8°.

Institut royal grand-ducal de Luxembourg. — Section historique, publications, 1877. Luxembourg, 1878; vol. in-8°.

—

ITALIE.

Malagola (Carlo). — Della vita e delle opere di Antonio Urceo detto codro studi e ricerche. Bologne, 1878; vol. in-8°.

— Scelta di curiosità letterarie inedite o rare dal secolo XIII

al XVII in appendice alla collezione di opera inedite o rare. Tomes I et II. Bologne, 1875; 2 vol. pet. in-8°.

Tommasi (Donato). — Sull' azione della così detta forza catalitica spiegata secondo la teoria termodinamica. Milan 1878; extr. in-8°.

Giovanni (V. di). — Principii di filosofia prima, 2^e édition, tome II. Palerme, 1878; vol. pet. in-8°.

Rossetti (Fr.). — Relazione su alcune esperienze telefoniche. Padoue, 1878; extr. in-8°.

— Sulla temperatura delle flamme, 2^e comunicazione. Venise, 1878; extr. in-8°.

— Sulla temperatura del sole. Padoue, 1878; br. in-4°.

— Sui telefoni senza lamine. Venise, 1878; br. in-8°.

Trois (Enrico). — Sopra la esistenza di veri gangli linfatici nel liofio pescatore e nel liofio martino. Venise, 1877; extrait in-4°.

— Ricerche zootomiche e istologiche sul *Luvarus imperialis*. Venise, 1877; extr. in-4°.

— Nuovi fatti risguardanti la storia del sistema linfatico dei teleostei. Venise, 1878; extr. in-8°.

— Sulla platessa vulgaris. Venise, 1877; extr. in-8°.

— Contribuzione allo studio del sistema linfatico dei teleostei. Venise, 1878; br. in-8°.

Lomeni. — Di alcune riflessioni sopra la dispersione della lucc. Milan; br. gr. in-8°.

Società dei naturalisti in Modena. — Annuario, XII^e année, n^{os} 1 et 2. Modène, 1878; br. in-8°.

Società di scienze naturali ed economiche di Palermo. — Giornale di scienze naturali ed economiche, vol. XII (1876-77). Palerme, 1877; in-4°.

R. Comitato geologico d'Italia. — Bollettino, vol. VIII. Rome, 1877; in-8°.

RUSSIE.

Kowulski. — Recherches sur la réfraction astronomique. Kazan, 1878; vol. in-8°.

Observatoire de Poulkova. — Observations, vol. VII. — Jahresbericht für 1877. Saint-Pétersbourg, 1877; vol. in-4° et br. in-8°.

Physikalisches Central-Observatorium. — Annalen, 1876. Saint-Pétersbourg, 1877; vol. in-4°.

Société impériale des naturalistes de Moscou. — Bulletin, 1877, n° 5. Moscou, 1877; in-8°.

Académie des sciences de Saint-Pétersbourg. — Mémoires, t. XXIV, n°s 4-11; t. XXV, n°s 1-4. S'-Pétersbourg, 1877; in-4°.

Université de Kazan. — Bulletins et Mémoires, 1877. Kazan; in-8°.

—

SUISSE.

Société vandoise des sciences naturelles. — Bulletin, n° 79. Lausanne, 1878; vol. in-8°.

Société d'histoire de la Suisse romande. — Mémoires et documents, t. XXXI : Documents relatifs à l'histoire du Vallais; t. III. Lausanne, 1878; vol. in-8°.

Naturforschende Gesellschaft. — Verhandlungen, VI. Theil, 5. Heft. Bâle, 1878; br. in-8°.



ERRATA.

—

Page 363, ligne 5, en bas, au lieu de : *Echnéides*, lisez *Échinides*.

— 519, ligne 8, en bas, au lieu de : *lexicologique*, lisez *lexiologique*.



561
BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1878. — N^o 5.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du mardi 7 mai 1878.

M. HOUZEAU, directeur, président de l'Académie.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Edm. de Selys Longchamps, *vice-directeur* ; J.-S. Stas, P.-J. Van Beneden, H. Nyst, Melsens, F. Duprez, H. Maus, Ern. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, M. Steichen, Brialmont, Éd. Morren, C. Malaise, F. Folie, F. Plateau, Crépin, Éd. Mailly, *membres* ; E. Catalan, Th. Schwann, *associés* ; H. Valérius, G. Van der Mensbrugghe, F.-L. Cornet et M. Mourlon, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

M. le secrétaire perpétuel fait savoir que le comité pour la fête qui a eu lieu le 5 mai, au Jardin Botanique de l'État, en l'honneur de M. B.-C. Du Mortier, avait invité l'Académie à s'associer à cette manifestation.

Il donne lecture de la lettre de félicitations qu'il a écrite à ce sujet et qu'il a signée comme organe de l'Académie.

M. Crépin fait hommage d'un exemplaire de la médaille frappée à l'occasion de cette fête. — Remerciements.

— M. le Ministre de l'Intérieur transmet, de la part de M. V. Elie de Beaumont, procureur de la république à Rambouillet (Seine-et-Oise), un exemplaire de la photographie de la statue élevée à Caen, en 1876, à son oncle, M. J.-B.-L. Elie de Beaumont, ancien associé de la classe. — Remerciements.

— Le *Iowa Weather Service* demande l'échange de son Bulletin et de ses *Reports* contre les publications académiques. — Renvoi à la Commission administrative.

— La *Smithsonian Institution* de Washington fait parvenir ses derniers travaux.

— M. F.-L. Cornet fait hommage d'un exemplaire de ses deux ouvrages suivants : *Les charbonnages de la Société du Levant du Flénu* (description géologique et technique); et *Catalogue* des objets exposés par la Société du Flénu à l'Exposition universelle de Paris en 1878; brochures in-8°. — Remerciements.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Mémoire sur l'ellipsoïde unique*; par M. le major E. Adan. — Commissaires: MM. Houzeau, Liagre et Folie;

2° *Sur une particularité qui se présente fréquemment dans l'application de la méthode de correspondance analytique* (suite); par M. L. Saltel. — Commissaires : MM. Folie et Catalan;

3° *Mémoire descriptif de deux nouveaux dispositifs de chambre claire* (camera lucida), créés par le D^r J.-G. Hoffman, à Paris. — Commissaires : MM. Maus et Montigny;

4° *Recherches sur l'appareil venimeux des Myriapodes chilipodes; description des véritables glandes vénénifères*; par M. Jules Mac-Leod, étudiant à l'Université de Gand. — Commissaires : MM. Félix Plateau et Éd. Van Beneden;

5° *Sur des lames de verre rendues fluorescentes par le collodion quininé*; Note, par M. A. Brachet. — Commissaires : MM. Montigny et Valérius.

M. Mailly demande qu'on exécute à l'avenir l'article 11 du règlement intérieur de la classe, en vertu duquel les opinions des commissaires sur les mémoires soumis à leur examen, doivent être communiquées en temps utile au premier commissaire.

Il lit à ce sujet une Note dont nous extrayons ce qui suit :

« Appelé à faire un rapport sur une Note de M. Van Rysselberghe, j'ai relevé un passage où l'auteur disait : « Postérieurement au XI^e siècle le golfe de Saint-Omer existait encore : un diplôme de Louis VII de l'an » 1156 le constate positivement. »

« Le diplôme de l'an 1156, » ai-je fait observer, « n'est
» cité ni dans la Table chronologique des diplômes im-
» primés concernant l'Histoire de France, par Brequigny,
» ni dans celle des diplômes [imprimés] concernant
» l'Histoire de la Belgique, par Wauters. L'auteur devrait
» justifier son allégation. »

» Notre honorable confrère, M. Houzeau, troisième com-
missaire, a cru devoir aller au-devant de la demande de
justification que j'adressais à M. Van Rysselberghe.

» Voici comment il s'est exprimé dans son rapport :
« Certains éclaircissements réclamés par le premier com-
» missaire me concernent peut-être autant que l'auteur
» du mémoire, car il s'agit d'assertions empruntées, selon
» toute apparence, à mon *Essai d'une géographie phy-*
» *sique de la Belgique*, ou tout au moins puisées à la même
» source d'où je les avais tirées. Je veux parler du golfe
» de Saint-Omer et du diplôme de Louis VII qui s'y rap-
» porte. Ces renseignements sont extraits d'un mémoire
» de Mann, inséré aux anciens *Mémoires de l'Académie de*
» *Bruxelles*, t. I^{er}, p. 75 de la réimpression. »

» Je déclare, messieurs, qu'en écrivant les lignes rap-
pelées ci-dessus, je ne pensais nullement à l'*Essai d'une*
géographie physique de la Belgique, de M. Houzeau.

» Je voulais seulement répéter un conseil donné dès le
début de mon rapport à l'auteur de la Note, dont la ten-
dance à ne pas citer ses sources, ou à les citer incomplète-
ment, m'avait frappé.

» Maintenant, messieurs, comme je fais moi-même men-
tion du mémoire de l'abbé Mann [sur la Flandre maritime],
dans lequel il est question du diplôme de Louis VII, on
pourrait croire que je parle de ce mémoire sans l'avoir lu,
ou bien que je l'ai lu sans attention.

» On se tromperait; mais ce n'était pas à moi à indi-

quer l'endroit où le diplôme est cité : il me suffisait de faire remarquer que ce diplôme ne se trouvait pas mentionné dans les Tables chronologiques de Brequigny et de Wauters, donc il pouvait être demeuré inédit ; et la nécessité de signaler l'ouvrage qui en parlait, devenait encore plus grande.

» A la place de M. Van Rysselberghe, je ne me contenterais pas de l'assertion de l'abbé Mann ; je voudrais remonter à la source. L'abbé Mann, en effet, s'en rapporte à un mémoire de Des Roches, et Des Roches, à l'Histoire des comtes de Flandre, par Vredius.

» Vredius donne un extrait du diplôme de Louis VII de l'an 1156 (1) : c'est la pièce que M. Van Rysselberghe devrait examiner, au lieu de se borner à une vague citation.

» Le diplôme lui-même aurait, selon Vredius, été transporté des Archives de l'évêché de Thérouanne chez les chanoines de la cathédrale d'Ypres, et faisait encore partie, semblerait-il, des Archives de l'église Saint-Martin en 1650, époque à laquelle Vredius publia son ouvrage. Je ne saurais dire où il se trouve aujourd'hui, ni s'il existe encore. »

M. Houzeau fait remarquer que s'il a immédiatement indiqué la source à laquelle il avait puisé, c'est que la citation paraissant faite d'après un de ses ouvrages, c'eût été à lui en définitive à nommer son autorité.

Après quelques paroles prononcées par M. Morren en faveur de la motion de M. Mailly, le président termine la discussion en déclarant que les membres ont le droit de réclamer l'exécution du règlement.

(1) *Historiae Comitum Flandriae liber prodromus alter*. Bruges, 1650 ; p. 54.

ÉLECTIONS.

La classe continue à M. J.-S. Stas, trésorier, la mission de la représenter auprès de la Commission administrative pendant l'année 1878-1879.

RAPPORTS.

Étude sur les gîtes métallifères de la mine de Landenne-sur-Meuse et sur la faille silurienne du Champ d'oiseaux,
par M. Ad. Firket, ingénieur de 1^{re} classe des mines,
à Liège.

Rapport de M. Alp. Briart.

« A quelques kilomètres au N. d'Andennes et de la Meuse, se trouve un massif de terrain silurien à peu près complètement enclavé dans des formations dévoniennes et carbonifères de différents âges et qui a été décrit par Dumont sous le nom de *Massif rhénan de Landenne*. Ce massif ne se rattache vers le N. que par une langue de terre relativement étroite au grand massif silurien du Brabant.

Chacun sait que Dumont rapportait à son terrain rhénan les assises de la limite N. du bassin septentrional qui, depuis, ont été reconnues comme siluriennes. Les roches du massif de Landenne étaient rangées par lui dans l'étage hundsrückien de son système coblentzien.

Ce massif de Landenne constitue en quelque sorte une presqu'île aux limites de laquelle les terrains dévoniens se trouvent plus ou moins brusquement interrompus, comme

on peut facilement s'en assurer par un simple coup d'œil jeté sur la carte géologique du sous-sol. On y voit, entre autres, la couche d'oligiste exploitée à Vezin, se terminer brusquement à l'angle S.-O. de cette presqu'île pour réparaître à l'Est du côté de Couthuin. Ces contacts anormaux sont, d'après Dumont, dus à des failles.

Le travail de M. Firket a pour but : 1° l'Étude de la faille qui limite au Sud le massif de Landenne et qu'il appelle *Faille du Champ d'oiseaux*; 2° les filons métallifères et les couches d'oligiste reconnus dans la concession de Landenne s/Meuse, et 3° une transformation épigénique de l'oligiste. D'où trois chapitres différents que je vais examiner successivement.

I. La faille méridionale, que l'auteur appelle *silurienne* ou *du Champ d'oiseaux*, met superficiellement en contact le calcaire carbonifère et les schistes siluriens. A l'aide d'indications fournies par certains travaux souterrains creusés, soit comme travaux d'exploitation proprement dite, soit comme galeries d'exhaure, l'auteur parvient aisément à déterminer l'allure de cette faille. Son inclinaison, qui se fait toujours vers le Nord, est en moyenne de 61°. Il parvient également à déterminer sa puissance, c'est-à-dire la hauteur verticale de son rejet par la supputation des différentes assises éliminées, qui sont les assises dévoniennes du bassin septentrional et une partie plus ou moins considérable des assises carbonifères. L'auteur fait de plus très-judicieusement remarquer qu'il manque à ses calculs un élément dont la valeur, très-difficile à préciser, pouvait être d'une assez notable importance. Il veut parler des dénudations qui se sont produites depuis les soulèvements qui ont marqué la fin de la période primaire et qui, s'exerçant aussi bien sur les roches siluriennes

soulevées que sur les assises dévoniennes et carbonifères restant en place, en ont supprimé une hauteur plus ou moins considérable. Sans tenir compte de cette inconnue, l'auteur assigne comme puissance de rejet à la faille, 500 mètres environ dans la région occidentale et 950 mètres à l'angle S.-E. du massif silurien. C'est en ce point, comme il était facile de s'en assurer par l'inspection de la carte géologique, que le rejet est le plus considérable.

Mais est-il vrai, comme l'auteur semble l'admettre, que la faille du Champ d'oiseaux ne se prolonge pas au delà du massif silurien, et que de son côté la faille orientale qui la limiterait en ce point ne se prolonge pas au Sud? Ce sont des questions que l'auteur n'a pas eu le temps d'élucider, mais sur lesquelles il reviendra probablement, leur solution devant jeter beaucoup de lumière sur la géologie de cette partie très-intéressante de la province de Liège et sur les accidents qui affectent au N. le bassin houiller.

En s'en rapportant à la carte du sous-sol, il paraîtrait que les réponses à ces deux questions doivent être affirmatives. En effet, on y voit que la direction de la couche d'oligiste reste la même à l'Est et à l'Ouest du massif silurien, que l'affleurement seul est supprimé, mais que très-probablement il n'y a pas interruption en profondeur. On pourrait donc considérer la faille du Champ d'oiseaux et la faille orientale comme n'en formant qu'une seule qui, après avoir couru pendant sept à huit kilomètres dans la direction N. 75° E, se retournerait brusquement et presque à angle droit vers N. 15° O. Je dis que ce serait la même faille, bien que cela puisse froisser quelque peu certaines théories géologiques, parce qu'elle serait évidemment la conséquence d'un même phénomène, d'une même action intérieure d'où est résulté le soulèvement du massif silurien de Landenne.

Il est probable que de nouvelles observations feront reconnaître l'exactitude du tracé de Dumont sur la carte du sous-sol et viendront confirmer cette manière de voir. Cependant, je ferai remarquer, en faveur de l'opinion contraire, c'est-à-dire en faveur du prolongement de la faille du Champ d'oiseaux vers l'Est bien au delà de sa rencontre avec la faille orientale, sa grande analogie avec les failles de Horion-Hoz émont au N. d'Engis, lesquelles affectent à peu près la même direction, et remontent d'une façon également très-notable les terrains du Nord, de manière à produire le contact du houiller avec le calcaire dévonien, et de ce dernier avec les schistes siluriens.

Quant à la faille occidentale, il est probable qu'elle est fort peu importante, et même, si le tracé de Dumont est exact, il pourrait bien se faire qu'il n'y en eût pas du tout. En effet, les divers étages semblent s'y trouver dans leur ordre de superposition naturelle, l'étage E' de Dumont, constituant les assises dévoniennes inférieures du Brabant, reposant directement sur le terrain silurien. La faille du Champ d'oiseaux se prolongerait à l'O. au delà du massif silurien, mettant en contact ces roches dévoniennes inférieures avec les schistes de Famenne, pour aller finir dans un repli de cette dernière assise très-bien indiqué par l'affleurement de la couche d'oligiste.

Ce sont des points assez importants sur lesquels je crois devoir appeler l'attention de l'auteur.

II. Dans son second chapitre, l'auteur recherche la *constitution et l'allure des couches d'oligiste*.

Les travaux d'exploitation dont il a été fait mention plus haut, ont fait reconnaître que ces couches ont une inclinaison vers le Sud de $16\frac{1}{2}^{\circ}$ en moyenne et une direction N. 44° E. Il a pu relever en divers points la compo-

sition de ces couches qui forment une série dont la partie supérieure et la partie inférieure sont seules exploitées. Elles sont interrompues à une certaine distance au Sud par quelques failles ou filons peu importants parallèles à la faille du Champ d'oiseaux.

La déduction principale à tirer des faits renseignés dans ce second chapitre, c'est que la série oligistifère peut présenter en des points rapprochés, des variations considérables comme puissance totale et comme valeur industrielle.

III. Dans le troisième et dernier chapitre, l'auteur rend compte de la *Transformation épigénique de l'oligiste oolitique en sidérite, au contact d'un filon de pyrite* et examine la *relation* qui peut exister entre ce phénomène et le remplissage des filons métallifères.

Les filons du Sud dont il a été parlé plus haut sont très-minces dans les schistes de Famenne, le plus grand des trois n'étant qu'un filon de pyrite de 2 centimètres de puissance. Néanmoins, ils sont la continuation en profondeur des filons métallifères exploités plus haut. Ces fractures si petites dans les schistes ont livré passage, du moins en partie, aux eaux minérales qui ont amené les matières métallifères des gîtes exploités dans la dolomie. C'est la confirmation de théories émises depuis longtemps déjà, et l'auteur s'en sert pour établir la simultanéité du remplissage des filons de Landenne et de la modification de l'oligiste dont il va être question.

Au voisinage du filon de pyrite la couche d'oligiste change d'aspect. Elle passe d'un beau rouge violacé et métallique à un jaune orangé pâlissant de plus en plus. Des taches d'un blanc jaunâtre apparaissent; petites et rares d'abord, elles augmentent en quantité et en grandeur à mesure que l'on s'approche du filon, et au contact

de ce dernier la couche est devenue entièrement blanche. Ces altérations ont lieu principalement au toit de la couche. Des analyses chimiques ont fait connaître que ces parties altérées ont subi une modification chimique importante et qu'elles ont été transformées en pyrite et principalement en sidérite oolitique (à peu près 50 p. %).

L'auteur prouve, par la comparaison de la quantité de fer renfermé dans le filon altéré et dans le filon non altéré, que la présence de la pyrite n'est pas le résultat d'une épigénie, mais d'une imprégnation due au voisinage du filon.

En terminant, l'auteur fait ressortir l'importance du rôle qu'a dû jouer l'acide carbonique dans ces phénomènes épigéniques, et il en arrive à conclure à la présence de cet acide dans les eaux minérales auxquelles on doit le remplissage des filons dans les schistes et les psammites, et l'élargissement des mêmes fractures dans la dolomie carbonifère pour constituer les filons exploitables.

Comme on le voit, le travail de M. Firket, sans présenter des vues théoriques bien nouvelles, ne laisse pas que d'offrir beaucoup d'intérêt au point de vue des phénomènes géologiques et chimiques qui ont dérangé ou altéré les roches d'une région métallifère assez importante de la province de Liège.

Il laisse, il est vrai, l'étude de cette région encore incomplète, mais il pourra la continuer et achever d'élucider les questions qui s'y rattachent.

J'ai l'honneur de proposer à la classe d'ordonner l'impression de la notice dans ses *Bulletins*, ainsi que de la planche qui l'accompagne. Les autres commissaires, MM. Malaise et Cornet, ayant adhéré à ces conclusions, elles sont mises aux voix et adoptées.

Description des Échinides du calcaire grossier de Mons,
par M. Cotteau.

Rapport de M. F.-L. Cornet.

« Le travail que la classe des sciences nous a chargé d'examiner a été entrepris, à notre demande, par M. Cotteau dont les profondes connaissances en fait d'Échinides sont assez connues pour que l'on soit assuré de l'exactitude des descriptions qu'il nous donne.

Les spécimens dont M. Cotteau a fait l'étude ont tous, sans aucune exception, été recueillis par M. Auguste Houzeau et par nous, dans la tranchée du chemin de fer à Hainin et dans les puits creusés, en 1865 et en 1874, sur les propriétés de M. Goffint et de M. Fernand Coppée, au N.-E. du territoire de la ville de Mons. Les espèces décrites dans le mémoire sont au nombre de six. Deux d'entre elles sont nouvelles et appartiennent à des genres qui, d'après M. Cotteau, sont presque exclusivement tertiaires. Ce sont *Echinanthus Corneti* et *Linthia Houzeaui*. Trois autres, *Cidaris Tombecki*, *Cidaris distincta* et *Gonio-pygus minor*, ont été rencontrées en France dans le calcaire pisolitique. Enfin une sixième espèce, le *Cassidulus elongatus*, n'était connue, jusqu'à ce jour, que dans l'étage supérieur du terrain crétacé, à Maestricht et à Ciply.

L'étude des Échinides montre donc qu'il existe une certaine affinité paléontologique entre le calcaire pisolitique et le calcaire grossier de Mons. Nous rappellerons ici que

cette affinité avait déjà été signalée par M. Hébert (1) qui a recueilli des spécimens de notre *Pseudoliva robusta* dans le calcaire pisolitique, à Port-Marly et à Montainville. Nous avons dit ailleurs (2), qu'une autre de nos espèces, le *Mitra Dewalquei*, a été rencontrée dans la même assise à Ambleville.

Mais l'espèce la plus remarquable, au point de vue géologique, parmi les six dont M. Cotteau nous donne les descriptions, c'est le *Cassidulus elongatus* que l'on considérerait comme exclusivement crétacé. La conservation des échantillons fournis à l'auteur est telle que la détermination spécifique ne peut, pensons-nous, être douteuse. Quant à leur provenance, nous dirons que ces échantillons ont été recueillis par M. Houzeau et par nous, vers la partie supérieure du puits de M. Coppée, dans un banc où abondaient de nombreuses espèces du calcaire de Mons et en dessous duquel le puits a traversé, sans en atteindre la base, 14^m environ de roches fossilifères appartenant à la même assise. Le *Cassidulus elongatus* passe donc du Tufeau de Maestricht où il est associé à de nombreux types crétacés, dans le calcaire grossier de Mons qui renferme une faune possédant le caractère tertiaire le plus prononcé. C'est là un fait très-intéressant, au point de vue scientifique, et qui suffirait, à lui seul, pour faire accueillir favorablement par la classe le travail de M. Cotteau que nous désirons voir publier, avec la belle planche qui l'ac-

(1) Comparaison de l'éocène inférieur de la Belgique et de l'Angleterre avec celui du bassin de Paris, *Annales des sciences géologiques*, tome IV.

(2) *Description des fossiles du calcaire grossier de Mons*, 5^e partie, MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, t. XLIII.

compagne, dans les Mémoires in-4° de l'Académie. Nous demandons aussi que des remerciements soient votés à l'auteur. »

Rapport de M. H. Nyst.

« Mon savant confrère, M. Cornet, vous ayant suffisamment fait connaître l'objet de l'intéressante notice qui vous est communiquée par M. J. Cotteau, sur quelques Échinodermes fossiles qui ont été recueillis dans le calcaire grossier de Mons, je crois devoir me borner à demander à la classe l'impression de ce travail, ainsi que de la belle planche qui l'accompagne, dans les Mémoires in-4° de notre Compagnie.

Je propose, en outre, de remercier l'auteur de son intéressante communication. »

La classe ratifie ces conclusions.

Études sur l'énergie potentielle des surfaces liquides;
par M. G. Van der Mensbrugge.

Rapport de M. J. Plateau.

« Après quelques considérations sur ses recherches antérieures et sur la signification qu'il faut attribuer à la dénomination d'énergie potentielle appliquée à une surface liquide, l'auteur rappelle qu'il a été conduit par les principes de la thermodynamique à compléter une solution déjà proposée par Sir W. Thomson et à poser une formule d'où il a déduit de nombreuses conséquences; il ajoute qu'il se propose de soumettre successivement ces

conséquences à l'épreuve de l'expérience, et, dans le Mémoire actuel, il entreprend cette vérification à l'égard des surfaces liquides libres.

Il déduit d'abord de sa formule deux principes qui peuvent s'énoncer ainsi :

1° Tout accroissement de surface libre d'une masse liquide détermine dans celle-ci un abaissement de température et, par suite, un accroissement de tension. Réciproquement, toute diminution de la surface libre y produit un échauffement et, par suite, une diminution de tension;

2° Si la surface d'un liquide se renouvelle par la disparition de la couche superficielle primitive, il y a refroidissement et, par suite, accroissement de tension; si, au contraire, une nouvelle couche mince du liquide vient se superposer à la surface primitive, il y a échauffement et, par suite, diminution de tension.

L'auteur décrit alors, à l'appui de ces principes, une série d'expériences concernant les lames liquides minces; parmi ces expériences, les unes sont nouvelles, les autres sont dues à Lüdgtge; mais ce dernier les avait expliquées par un principe qui ne s'accorde pas avec les idées reçues sur les actions capillaires.

Citons ici l'une des expériences de M. Van der Mensbrugghe : On façonne en fil de fer très-fin un triangle isocèle ayant environ 15^{mm} de base et 50^{mm} de hauteur, muni d'une tige en fil de fer plus gros fixée au sommet du triangle et dirigée dans le prolongement de la hauteur de celui-ci; on plonge le triangle dans un liquide volatil, dans l'essence de térébenthine, par exemple, on le retire verticalement, mais non complètement du liquide, et l'on attache la tige à un support de manière à maintenir l'appareil dans une position invariable; alors, malgré l'évapora-

tion rapide et l'action de la pesanteur, la lame mince qui occupe le triangle persiste pendant un temps qui atteint quelquefois plus de 17 minutes. Cette lame est d'une extrême ténuité à sa partie inférieure et va en s'épaississant vers le sommet. L'auteur explique cette longue persistance et cet aspect de la lame, en essayant de faire voir, d'après ses principes, qu'il y a un appel continu du liquide vers le sommet du triangle, de sorte que les pertes occasionnées par l'évaporation sont constamment réparées.

L'auteur applique les mêmes considérations aux petites calottes laminaires formées à la surface d'un liquide, et qui, pour certains liquides, présentent, ainsi que l'a observé Fusinieri d'abord, puis moi, des teintes disposées de manière à indiquer une épaisseur croissante de la base au sommet. J'avais proposé, dans mon ouvrage : *Statique expérimentale et théorique des liquides soumis aux seules forces moléculaires*, une théorie fondée sur le peu de viscosité superficielle des liquides de cette espèce, et sur la descente graduelle de la couche superficielle sous l'action de la pesanteur; j'avais, en même temps, indiqué les idées de M. Van der Mensbrugghe, mais je croyais pouvoir élever contre elles des objections sérieuses; aujourd'hui, l'auteur du Mémoire actuel montre le peu de valeur de ces objections, et je n'hésite pas à abandonner ma théorie pour adopter la sienne. M. Van der Mensbrugghe, en effet, s'arrange de manière à rendre l'évaporation aussi libre que possible, et obtient ainsi des calottes d'essence de térébenthine de 10 à 12^{mm} de diamètre à la base et persistant jusqu'à 20 minutes; or, avec un liquide si volatil et une lame d'une telle minceur, il est impossible de concevoir une pareille persistance, si l'on n'admet un appel incessant de la base vers le sommet. Fusinieri avait d'ailleurs observé

un mouvement ascensionnel du liquide, et M. Van der Mensbrugge a confirmé le fait.

L'auteur passe ensuite aux lames liquides à une seule face libre, c'est-à-dire à celles qu'on obtient, dans des conditions convenables, en déposant sur un liquide une gouttelette d'un autre liquide, et il applique encore ses principes à l'explication de certains phénomènes bizarres que présentent les lames de cette espèce.

L'auteur annonce que dans la 2^{me} partie de son travail, il traitera des variations d'énergie potentielle dans la surface d'une masse liquide pleine.

En résumé, dans le Mémoire actuel, l'auteur fait dépendre d'une même conception une série de faits, soit nouveaux, soit connus, mais expliqués d'une manière insuffisante ou erronée; j'ai donc l'honneur de proposer l'impression du travail de M. Van der Mensbrugge dans les Mémoires de l'Académie. »

La classe a adopté ces conclusions, auxquelles se sont ralliés les deux autres commissaires, MM. Montigny et Duprez.

— Sur l'avis de MM. Melsens, Brialmont et Van der Mensbrugge, la classe vote l'impression au Bulletin de la séance d'une lettre de M. le comte du Moncel, relative à la *Note sur la théorie du téléphone*, publiée par MM. Navez dans le *Bulletin* de mars, et de la réponse faite par ces auteurs à cette lettre.

Mémoire sur la non-existence de l'acide pentathionique;
par M. W. Spring, correspondant de l'Académie.

Rapport de M. Stas.

« M. Spring, ayant conçu des doutes au sujet de l'existence de l'acide pentathionique, a soumis à une étude nouvelle les sels dits pentathionates de potassium et de baryum; il a trouvé que ces composés sont des tétrathionates, au lieu de pentathionates. Les faits consignés dans le mémoire de M. Spring ne peuvent laisser aucune incertitude sur ce point et j'ai l'honneur de proposer à la classe d'insérer ce mémoire dans le *Bulletin* de la séance. »

Ces conclusions ont été adoptées.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur la découverte de reptiles fossiles gigantesques dans le charbonnage de Bernissart près de Péruwelz; par M. P.-J. Van Beneden, membre de l'Académie.

Il y a longtemps déjà, nos savants confrères, MM. Cornet et Briart, ont signalé à l'Académie l'existence dans le terrain houiller, à une grande profondeur, de failles remplies de roches provenant des dépôts supérieurs, le plus souvent du dépôt aachénien. L'âge de ce dépôt aachénien du Hainaut est encore indéterminé; on sait seulement qu'il est plus récent que le terrain houiller et plus ancien que le terrain crétacé moyen représenté par la meule de Braquignies et de Bernissart, m'écrivit M. Cornet.

Au puits Sainte-Barbe du charbonnage de Bernissart,

sous un point où le terrain houiller est recouvert par 150 mètres d'aachénien, de meule, de craie, etc., une galerie prise à 522 mètres de profondeur, c'est-à-dire à 522, moins 150 dans la houille (172 mètres), vient de traverser une faille remplie de lignite et de roches aachéniennes.

M. Latinis, ingénieur du charbonnage de Bernissart, sorti de l'école de Louvain il y a six ou sept ans, vient de faire une belle découverte dans cette couche de lignite; il y a trouvé une grande quantité d'ossements, provenant de reptiles gigantesques, mais qui sont malheureusement écrasés et tous dans le plus fâcheux état de conservation.

Il serait difficile, pour le moment, de dire le nom des reptiles qui ont formé cet ossuaire, mais quelques dents dont l'émail est conservé nous font croire qu'elles proviennent d'*Iguanodon*.

Ces recherches que nous comptons poursuivre avec soin auront pour résultat, pensons-nous, d'élucider la question paléontologique et, partant, l'âge des couches dans lesquelles ces ossements sont conservés.

—

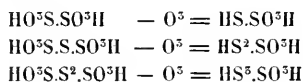
Mémoire sur la non-existence de l'acide pentathionique,
par M. Walthère Spring, correspondant de l'Académie.

Le mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie renferme l'exposé des recherches expérimentales que j'ai faites sur l'existence de l'acide pentathionique. Ces recherches montrent que le corps auquel on avait donné ce nom n'est autre chose que l'*acide tétrathionique*, et, de plus, elles font connaître un nouveau mode de formation de cet acide, ainsi que de celui découvert il n'y a pas longtemps par M. Schutzenberger : l'*acide hydrosulfureux*.

Il sera utile, je crois, d'exposer, en aussi peu de mots

que possible, les motifs qui m'ont porté à instituer les expériences que je vais faire connaître; on verra, par là, que les dispositions dans lesquelles je me trouvais, au début de mes recherches, étaient plutôt favorables que défavorables à l'existence de l'acide pentathionique et que, par conséquent, les erreurs d'observation devaient contribuer bien plus à me faire admettre l'existence de cet acide qu'à faire naître en moi la conviction qu'il doit être rayé du catalogue des combinaisons du soufre.

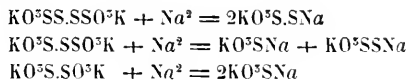
Il y a quelques années déjà, en 1874, j'avais entrepris une série de recherches en vue de m'assurer s'il était possible de transformer les acides polythioniques en acides moins oxygénés: ceux-ci eussent formé une série nouvelle dont le premier terme n'eût été autre chose que l'acide hyposulfureux, comme il est facile de s'en assurer par l'inspection du schème suivant :



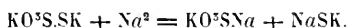
A cet effet, j'avais fait réagir, entre autres, l'amalgame de sodium sur une solution aqueuse des sels de ces acides dans l'espoir que l'hydrogène naissant ramènerait ceux-ci à un degré d'oxydation moindre. On le sait, l'expérience a montré (1) que l'action ne se produisait pas dans la direction présumée, mais dans une autre, tout aussi intéressante: le sodium se glissant entre les atomes de soufre des polythionates de manière à découper, pour ainsi dire,

(1) *Nouvelles recherches sur la constitution des acides polythioniques*, BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROY. DE BELGIQUE, 2^{me} série, t. XXXVIII, n^o 7, 1874.

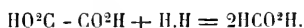
chaque molécule de ces sels en deux autres plus simples.
C'est ainsi que



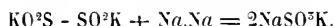
et même



Je n'avais pas résolu le problème que je m'étais proposé, mais j'avais trouvé une réaction montrant la grande analogie, sinon l'identité, des lois qui régissent la formation des combinaisons du soufre et celles du carbone; la chimie organique offrant un nombre assez considérable d'exemples de corps qui s'assimilent les atomes d'un élément, ou d'un corps composé, pour se diviser en molécules moins compliquées; je citerai seulement l'action de l'hydrogène, dans certaines conditions, sur la molécule d'acide oxalique qu'il scinde en deux molécules d'acide formique



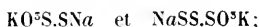
réaction en tous points analogue à la suivante :



Je n'avais pas fait réagir à cette époque l'amalgame de sodium sur les pentathionates, le temps m'ayant manqué alors pour étendre mes recherches à ces sels; cependant cette réaction méritait d'être faite, car elle pouvait conduire à la solution du problème dont je viens de parler, tout en montrant cependant que l'action du sodium est générale: en effet, si l'on formule un pentathionate comme il suit:



on voit que si le sodium agit sur ce sel comme il agit sur ceux des acides précédents, on doit obtenir, dans une première phase de la réaction



ceci, bien entendu, en faisant un raisonnement par analogie avec ce que l'on connaît de la manière de se comporter du sodium vis-à-vis des polythionates. Or l'un des sels obtenus, celui dont la molécule serait exprimée par $\text{NaSSSO}^{\circ}\text{K}$, nous représenterait le produit de la réduction des trithionates dont il a été question plus haut.

En résumé, cette action du sodium pouvait conduire à la connaissance d'un acide nouveau du soufre, appartenant à la famille de l'acide hyposulfureux. Il était dès lors intéressant de s'assurer de la chose par l'expérience.

C'est ce que j'ai entrepris depuis environ sept mois. Je me suis attaché, en premier lieu, à me procurer des pentathionates, ou tout au moins un mélange de pentathionates et de tétrathionates, la présence de ceux-ci n'étant pas un obstacle à l'étude que je désirais entreprendre. Eh bien, malgré tous mes efforts, malgré tout le travail auquel je me suis livré pendant cinq mois, il m'a été impossible de me procurer un corps dans lequel je pouvais admettre, d'une façon positive, l'existence d'un pentathionate; les analyses que je faisais des substances engendrées par les méthodes que l'on connaît pour la préparation de l'acide pentathionique, excluèrent, chaque fois, la possibilité de la présence, même d'une faible quantité, du sel que je cherchais.

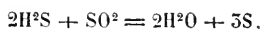
Les choses étant telles, il se pouvait que l'acide pentathionique n'existât pas, cas dans lequel il s'agissait de chercher à quel concours de circonstances était due l'in-

troduction de cet acide dans la chimie et aussi comment il a pu se faire que l'erreur n'ait pas été signalée plus tôt.

J'ai pu trouver réponse à ces questions tant par l'analyse des mémoires publiés sur l'acide pentathionique que par des expériences que j'ai instituées; aussi ai-je acquis maintenant la conviction profonde que l'existence de l'acide pentathionique est illusoire, — pour autant, bien entendu, qu'il ne s'agisse que du corps obtenu jusqu'aujourd'hui, sous ce nom, par les méthodes connues.

Ceci posé, il est nécessaire que je fasse précéder l'exposé de mes expériences de l'examen des mémoires qui ont paru sur l'acide pentathionique. Cet examen ne sera pas long du reste, car il y a bien peu de chimistes qui se soient occupés de ce corps.

On sait que Dalton (1) observa le premier que l'action réciproque de l'acide sulfhydrique et de l'anhydride sulfureux, en présence de l'eau, n'engendrait pas seulement de l'eau avec mise en liberté de soufre d'après l'équation chimique suivante :



comme on l'avait eru d'abord, mais qu'il se produisait, dans ces conditions, un acide qui restait dissous dans l'eau. Il ne fit cependant aucune recherche pour connaître la nature de cet acide et exprima l'opinion qu'il se formait, pendant cette action, un oxyde du soufre qui serait le dépôt laiteux que l'on observe pendant cette action.

Après Dalton, Thomson (2) observa également cette réaction acide que présente l'eau dans laquelle on a fait

(1) *Neues System d. chem. Theils d. Naturwiss* : Berlin, 1812.

(2) *Ann. Phil.*, 12, 441.

passer de l'acide sulfhydrique et de l'anhydride sulfureux et considéra le corps qui prend naissance comme un sulfate d'hydrogène sulfuré. Plus tard, en 1842, J. Pelouze (1) se plaça aussi dans les conditions où il aurait pu étudier l'action de $\text{H}^2\text{S} + \text{SO}^2 + \text{H}^2\text{O}$, puisqu'il décomposa l'hyposulfite de plomb par l'acide sulfhydrique en présence de l'eau; il crut obtenir l'acide hyposulfureux libre, tandis qu'en réalité, il avait préparé l'acide signalé par Dalton, l'acide hyposulfureux se décomposant, au fur et à mesure de sa formation, en H^2S , SO^2 , sans parler des autres produits.

Aucun de ces trois chimistes n'ayant fait une étude approfondie de l'acide qu'ils avaient préparé, nous ne les suivrons pas davantage et nous porterons notre attention sur un mémoire publié en 1847 par M. H. Vackenroder (2), professeur à Iena, dans lequel est formulée, pour la première fois, la proposition de l'existence d'un acide du soufre renfermant 5 atomes de soufre dans la molécule.

C'est en cherchant à débarrasser l'acide chlorhydrique du commerce de l'anhydride sulfureux qu'il renferme toujours, par l'action de l'acide sulfhydrique, que Vackenroder découvrit un acide auquel il crut pouvoir assigner la formule $\text{H}^2\text{O.S}^5\text{O}^5$. Il pensait, en effet, avec la majorité des chimistes de son époque, que l'acide sulfhydrique décomposait complètement l'anhydride sulfureux, parce que les moindres traces de cet anhydride sont décelées dans les liqueurs aqueuses par H^2S . Voyant qu'il échouait dans ses

(1) *Observations sur la note de M. Langlois*, ANN. DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE [5], t. IV, p. 85.

(2) *Sur un nouvel acide du soufre*, ANN. DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE [5], t. XX, p. 144, 1847.

tentatives de purifier l'acide chlorhydrique par cette méthode, il étudia l'action de H^2S sur SO^2 .

Il satura d'abord un certain volume d'eau de SO^2 , puis il y fit passer, à refus, H^2S ; le soufre rendu libre et qui demeure opiniâtrement en suspension, fut éliminé par l'introduction dans le liquide de lames de cuivre poli ou de tournure de cuivre.

La liqueur claire présentait, d'après Vackenroder, toutes les réactions de l'*acide tétrathionique*, qui venait d'être découvert par MM. Fordos et Gélis; seulement, le sel de baryum ne pouvait être précipité par l'alcool comme cela avait lieu pour le tétrathionate. — Ceci ne peut être un caractère différentiel des deux acides, car, dans les conditions où se plaçait Vackenroder, la solution du sel de baryum devait être très-diluée et dès lors non précipitable par l'alcool.

Vackenroder a publié trois analyses de l'acide qu'il a obtenu; voici comment il a procédé : ne pouvant arriver à préparer un sel sec et pur de cet acide, il s'est contenté de neutraliser l'acide par du carbonate de baryum et de déterminer le rapport existant entre le baryum et le soufre.

Dans une première détermination, une portion de la solution du sel de baryum (26^{gr},78) lui donna, traité par de l'acide sulfurique, 5^{gr},621 % de sulfate de baryum; une autre portion (25^{gr},72) fut traitée par du chlore en excès et additionnée de chlorure de baryum; elle donna 15^{gr},020 % de sulfate de baryum. De là on conclut que 100 parties de la liqueur renferment :

2,1290 de baryum,

et

2,0628 de soufre;

$$\text{or } \frac{2,1290}{157} = 0,013535 \text{ et } \frac{2,0628}{52} = 0,06446 \text{ d'où}$$

$$0,06446 : 0,013535 = 1 : 4,145.$$

Le baryum est donc au soufre comme 1 : 4,145.

Vackenroder n'a pas fait figurer ces calculs dans son mémoire, il s'est borné à indiquer les documents de son analyse et il dit « qu'il résulte de là que le nouvel acide contient 4, ou 4 1/2 atomes de soufre pour un atome de base. » On voit, d'après les calculs qui viennent d'être faits que le rapport susdit est bien plus près de 4 que de 4 1/2 et *a fortiori* de 5.

Dans une autre analyse, Vackenroder a dosé le soufre en évaporant la solution du sel de baryum à sec après l'avoir additionnée de 8^{gr} de potasse caustique. Le résidu fut chauffé avec de l'acide nitrique concentré, à son tour évaporé à sec, repris par l'eau et précipité par du chlorure de baryum. Il trouva cette fois que 100 parties de la liqueur renfermaient

	0,4585 de baryum
et	0,5600 de soufre

$$\text{d'où } S : Ba = 1 : 5,25$$

Soit donc un rapport accusant plus de soufre qu'il ne conviendrait pour justifier la formule de l'acide pentathionique.

Vackenroder dit que cet excès de soufre doit être attribué « à une erreur d'observation inévitable (?). » Il est inutile d'examiner la question de savoir si les erreurs d'observation possibles, dans une analyse de ce genre, bien faite, peuvent atteindre la grandeur accusée par les nom-

bres précédents ; tout le monde sera d'accord , je pense , pour considérer cette analyse comme méritant peu de confiance : du reste , soit dit par anticipation , c'est la seule fois que le rapport $Ba : S = 1 : 5$ a été atteint ; ainsi , dans une troisième analyse du même corps, exécutée de la même manière, Vackenroder a trouvé, sur 100 parties,

0,5409 de baryum

et 0,5506 de soufre

d'où $Ba : S = 1 : 4,25$.

ce qui nous ramène à un rapport plus rapproché de 4 que de 5.

Vackenroder dit, pour expliquer cet écart, que la solution qu'il a soumise à l'analyse avait abandonné du soufre et que si l'on tient compte de la portion qui s'est déposée, « on ne peut douter que la supposition de 5 atomes de soufre dans un atome d'acide ne soit juste. » Cela serait possible si le précipité que Vackenroder a pris pour du soufre en était réellement, mais je ferai voir, par la suite, qu'il n'en est rien et que ces dépôts blancs jaunâtres que le prétendu pentathionate de baryum abandonne, ne sont qu'un mélange de parties presque égales de soufre, de sulfate et de sulfite de baryum provenant d'une décomposition intime du tétrathionate de baryum.

En résumé, nous voyons que sur les trois analyses publiées par Vackenroder, deux portent plutôt à croire que dans le sel de baryum qu'il a obtenu, il n'y a que quatre atomes de soufre pour un atome de métal, et une seule justifierait l'existence de l'acide pentathionique. Devant des résultats semblables il est au moins permis de douter des conclusions de ce savant. Je citerai à ce sujet l'opinion

de Fordos et Gélis sur le travail de Vackenroder, elle ne sera pas suspecte puisque ces chimistes ont annoncé, eux aussi, l'existence de l'acide pentathionique.

« Rien ne prouve, jusqu'à présent, que M. Vackenroder ait obtenu un acide contenant 5 équivalents d'oxygène, car il n'a fait aucune tentative pour doser cet élément dans son acide, et le dosage du soufre même ne lui a donné que des résultats tellement discordants que l'on a peine à s'expliquer comment il a été conduit à la formule consignée dans son mémoire (1). »

A la même époque, à peu près, où Vackenroder étudia l'action de H_2S sur SO_2 en présence de l'eau, Fordos et Gélis (2) s'occupèrent de celle du chlorure de soufre sur l'eau. Ils avaient pour objet de vérifier les expériences de Plessy (3) qui venait d'annoncer l'existence de deux nouveaux acides du soufre.

Ils firent réagir 150^{gr} de SCl_2 sur 1500^{gr} d'une solution aqueuse de SO_2 , évaporèrent la liqueur à moitié, saturèrent par le carbonate de plomb, et transformèrent le sel de plomb en sel de baryum, après avoir éliminé le chlorure de plomb au moyen de l'alcool. Les analyses du produit obtenu montrèrent que les acides signalés par Plessy ne prenaient pas naissance dans ces conditions, mais qu'il se formait un acide pentathionique.

Voici, en deux mots, comment Fordos et Gélis ont procédé à l'examen de l'acide dont ils signalent l'existence.

(1) *Nouveau mémoire sur les acides du soufre*, par M. M.-J. Fordos et A. Gélis, ANN. DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE [5], t. XX, 1848, p. 74.

(2) *Id. Id.* p. 66.

(3) *Sur une nouvelle série d'acides du soufre*, par M. E. Plessy, ANN. DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE [5], t. XX, 1847, p. 162.

La solution du sel de baryum, assez concentrée, était précipitée par de l'alcool, le précipité lavé, séché et pesé. Dans une portion de ce corps ils déterminaient le baryum par la connaissance du poids de sulfate qu'il laissait par la calcination, et d'un autre côté, ils traitaient 0^{gr},100 du sel en solution acide par une solution d'un hypochlorite alcalin, d'après la méthode qu'ils ont fait connaître dans une note spéciale (1) et déterminaient le nombre d'équivalents de chlore absorbés pour transformer l'acide polythionique en acide sulfurique.

On sait que chaque équivalent de H²O, S⁵O⁵ demanderait 10 équivalents de chlore pour que tout le soufre fût oxydé à l'état d'acide sulfurique. Les sels provenant de trois préparations distinctes furent ainsi analysés et conduisirent aux résultats que je vais faire connaître.

A. Sels d'une première préparation :

Résidu fixe 51,60 %
Équivalents de chlore absorbés 9,81

B. Sels d'une deuxième préparation :

	I.	II.	III.	IV.
Résidu fixe	55,2%	55,2%	51,6%	51,4%
Équivalents de chlore absorbés	9.02	9.69	9.81	9.86

C. Sels d'une troisième préparation :

	I.	II.	III.	IV.
Résidu fixe	60,2%	?	59,2%	57,4%
Équivalents de chlore absorbés	7.59	8.27	7.01	8.55

Comme je l'ai déjà dit, l'acide pentathionique absorberait 10 équivalents de chlore, l'acide tétrathionique 7.

(1) Deuxième note sur l'analyse des composés oxygénés du soufre, ANN. DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE [5], t. XX, 1848, p. 60.

Cela étant, on voit, par l'examen des tableaux précédents, que dans aucune des neuf analyses le nombre 10 n'a été atteint et que le nombre 7 a toujours été dépassé; rigoureusement, si l'on s'en tient à ce qui précède, on doit conclure que le sel qui a été soumis à l'analyse n'était pas un corps pur : aussi Fordos et Gélis le considèrent-ils comme un mélange de tétra et de pentathionate de baryum, admettant ainsi l'existence de l'acide qui nous occupe pour le moment. Mais nous allons voir que cette conclusion est absolument sans fondement. Poursuivons, en effet, l'examen du mémoire des deux chimistes.

On se rappelle que c'est par précipitation au moyen de l'alcool que les sels avaient été obtenus à l'état solide, or à la page 79 du mémoire, on lit :

« Nous avons dit en commençant que ces sels retenant toujours de l'alcool : nous n'avons pas tardé à reconnaître qu'ils en contiennent quelquefois des quantités considérables et que souvent l'alcool y remplace presque entièrement l'eau d'hydratation; ce qui explique la faible quantité de résidu qu'on obtient quelquefois.

» Pour nous assurer de la nature de la matière volatile contenue dans ce sel qui laissait 51,6 p. % de résidu, nous en avons décomposé une petite quantité dans un tube recourbé, bouché aux deux bouts; on a chauffé à la lampe l'extrémité qui contenait le sel et un liquide est venu se condenser à l'extrémité opposée. Ce liquide était très-fluide, son odeur était alliagée, il brûlait facilement avec une flamme blanc-verdâtre; enfin il avait tous les caractères de l'alcool mêlé à des traces de sulfure d'éthyle. »

Cela étant, l'acide hypochloreux doit avoir agi sur cette quantité d'alcool que retenait le sel pour donner naissance

à divers produits, parmi lesquels le chloroforme devait prédominer et les 9 équivalents de chlore absorbés par un équivalent de sel doivent se diviser en deux parties dont l'une seulement a été employée pour oxyder le soufre. Par conséquent, si le sel que Fordos et Gélis ont eu entre les mains avait été réellement un *pentathionate* souillé par la présence de l'alcool, les résultats de l'expérience eussent dû montrer une absorption *de plus de 10 équivalents de chlore* et cela d'une façon constante, à moins d'une faute grave dans la conduite des opérations. Or le nombre d'équivalents de chlore absorbés varie de 7,01 à 9,86 dans les neuf analyses, on est donc en droit de se demander quelles sont les probabilités qu'il y a pour que ce corps soit du pentathionate de baryum? Je dirai même plus, la seule conclusion plausible à tirer de ces analyses, c'est que ce sel était du tétrathionate de baryum. Quoi qu'il en soit, il devient nécessaire de contrôler ces recherches et de répéter les analyses par une méthode que la présence de l'alcool ne peut rendre défectueuse. C'est ce que j'ai fait. On verra qu'il ne peut exister aucun doute sur la conclusion que je viens de tirer des résultats obtenus par Fordos et Gélis.

Après ces chimistes, Kessler (1) s'est occupé également de l'étude de l'acide pentathionique; il avait plutôt en vue de chercher des réactions permettant de distinguer facilement les acides de la série thionique les uns des autres, que de contrôler la formule de Vaackenroder. Son mémoire n'a donc, pour la question pendante, qu'un intérêt accessoire; cependant comme Kessler a fait deux analyses de

(1) Friederich Kessler, *Ueber die Polythionsäuren*, ANN: VON POGGEN-DORFF, t. LXXIV; 1849, p. 249.

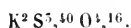
sels qui devaient être des pentathionates, je vais les faire connaître afin que l'on puisse voir que lui non plus n'est pas arrivé à mettre en évidence les 5 atomes de soufre cherchés.

Il a préparé l'acide par la méthode de Vackenroder, en faisant alterner plusieurs fois le passage de H^2S et de SO^2 dans l'eau afin d'arriver à un acide plus concentré; il a évaporé ensuite la solution, dans le vide, jusqu'à ce qu'elle présentât une densité de 1,6 et s'en est servi pour préparer un sel de potassium et un sel de baryum.

Le sel de potassium, dit-il, *avait la forme et les propriétés du tétrathionate*; sept analyses en furent faites : celles-ci concordaient assez bien entre elles et donnèrent comme résultat moyen :

Potassium.	50.90%
Soufre.	43.17%
Oxygène	25.95%

d'où l'on déduit ce résultat absurde :

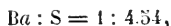


En un mot, la quantité de soufre est même inférieure à celle que renferme le tétrathionate de potassium.

L'analyse du sel de baryum donna les résultats suivants :

Baryum	50.98%
Soufre.	52.85%

ce qui donne



soit donc un nombre inférieur à 5 et pouvant porter à admettre que le sel de baryum était un mélange à molécules

égales de tétra et de pentathionate selon une opinion qui avait déjà été exprimée par Ludwig (1).

Toutefois, Kessler combat cette opinion et affirme qu'il se forme, dans la réaction de Vackenroder, des mélanges de tétra et de pentathionates *en proportion quelconque* et non en proportion moléculaire. Cette affirmation de Kessler porte à croire qu'il a fait plusieurs analyses du sel de baryum, bien qu'il n'en ait publié qu'une et que celle qu'il a fait connaître a été l'objet d'un choix.

D'après cela, l'impression qui reste de la lecture du mémoire de Kessler est que la question est bien loin d'être résolue d'une manière satisfaisante.

Je dirai la même chose d'un mémoire publié sur le même objet, en 1850, par Sobrero et Selmi (2), qui montre qu'en définitive, on peut arriver à tel résultat que l'on veut, mais que jamais le rapport Ba : S ne dépasse 1 : 4 $\frac{1}{2}$. Ils donnent comme motif de ce fait que pendant la réaction de Vackenroder tous les acides de la série thionique se produisent, excepté l'acide dithionique, et qu'ils se transforment successivement en acide pentathionique en absorbant du soufre, de manière qu'à un moment donné, la liqueur peut renfermer un mélange d'un grand nombre de corps.

Cette opinion a été combattue par Fordos et Gélis (3), qui pensent que c'est plutôt l'acide pentathionique qui se

(1) *Archiv der Pharmacie* [2] 51, 259, 1847. (Je n'ai pu me procurer ce journal.)

(2) *Sur les produits de la décomposition des acides sulfhydrique et sulfureux au sein de l'eau*, ANN. DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE [5], t. XXVIII, 1850, p. 210.

(3) *Note sur les acides thioniques*, *Id. Id.* [5], t. XXVIII, p. 451.

décompose en acides moins sulfurés en perdant du soufre. Je montrerai qu'aucune de ces opinions n'est juste.

Depuis l'époque de la publication de ces mémoires jusqu'aujourd'hui, il n'a plus paru qu'en 1862 un travail sur l'acide pentathionique. Il est dû à Risler-Beunat (1) et ne renferme aucune donnée analytique; il se rapporte à l'action du zinc sur une solution d'acide sulfureux et a pour objet d'établir qu'il se forme, par là, de l'acide pentathionique. On sait que Schutzenberger a montré, il y a quelques années, que l'acide qui prend naissance dans cette réaction n'est pas l'acide pentathionique, mais l'acide hydrosulfureux.

Enfin, pour être complet, je signalerai encore que j'ai moi-même, en 1875 (2), annoncé avoir obtenu de l'acide pentathionique en traitant l'hyposulfite de baryum en suspension dans l'eau par le chlorure de soufre. La liqueur à laquelle j'étais arrivé présentait en effet toutes les réactions de l'acide pentathionique. Je montrerai tantôt qu'il n'existe aucune de ces réactions qui n'appartiennent pas à l'acide tétrathionique; en conséquence, c'est bien à l'acide tétrathionique que m'avait conduit la réaction que j'avais instituée.

Je crois avoir épuisé l'examen des mémoires publiés sur l'acide pentathionique. Il résulte, de cette revue, que l'acide nommé pentathionique n'a été l'objet que d'un petit nombre d'investigations laissant beaucoup à désirer. Il y a même lieu de s'étonner que depuis les travaux de Kessler, qui remontent déjà assez haut, il ne se soit pas ren-

(1) *Ueber die Einwirkung des Zinks auf wässrige schweflige Säure*, ANN. V. POGGENDORF, CXVI, 1862, p. 476.

(2) BULLETINS DE L'ACADÉMIE [2], t. XXXVI.

contré de chimiste s'intéressant à cette question et qu'une illusion ait pu se maintenir dans la science pendant près de trente ans.

Je passe maintenant à l'exposé des vérifications expérimentales que j'ai entreprises.

Deux méthodes différentes peuvent conduire à l'acide dont il est question, celle de Vackenroder et celle de Furdos et Gélis. Je m'occuperai d'abord de la première.

J'ai répété la préparation de Vackenroder plusieurs fois, mais j'exposerai les observations que j'ai faites comme s'il s'agissait d'une seule expérience et cela en vue d'abrégier le discours en le simplifiant.

J'ai fait passer à la fois, dans un grand flacon à trois tubulures renfermant $2\frac{1}{2}$ litres d'eau pure, de l'anhydride sulfureux et de l'acide sulfhydrique. Ce dernier est absorbé lentement; même quand le liquide est déjà saturé de SO^2 il traverse la liqueur en ne présentant que de faibles marques d'absorption : ce n'est qu'à la longue que l'odeur de SO^2 finit par disparaître.

Quand l'anhydride sulfureux est encore en excès, le soufre tenu en suspension ne peut être enlevé que très-difficilement par l'agitation du liquide avec des lames de cuivre, selon la recommandation de Vackenroder, ou avec du mercure. Cette difficulté est diminuée, mais non levée, quand H^2S est en léger excès.

Les lames de cuivre enlèvent lentement le soufre; l'opération est rapidement terminée, au contraire, si l'on emploie du cuivre précipité par du zinc et lavé complètement au moyen d'acide chlorhydrique étendu. Il suffit d'agiter la liqueur avec une quantité relativement faible de ce cuivre pour enlever tout le soufre en suspension au bout de quelques minutes; il reste alors en solution une

petite quantité d'un sel de cuivre qu'on élimine par H^2S .

La liqueur claire présentait une densité de 1,040. Elle a été concentrée au bain-marie jusqu'à ce qu'elle accusât une densité de 1,50. Dans cet état l'acide renferme un peu d'acide sulfurique, je l'ai éliminé par la baryte.

Une portion de l'acide ainsi purifié a été traité par de la baryte, additionnée d'alcool et refroidie à -15° ; il s'est précipité un sel blanc qui se dissolvait dans l'eau en laissant un petit résidu de soufre. Ce sel n'a pas été analysé pour ce motif : le résidu de soufre dénotant nécessairement une décomposition de l'acide, les résultats des analyses n'eussent conduit qu'à des conjectures.

Ne réussissant pas dans la préparation d'un sel de baryum pur, j'ai essayé de préparer un sel de potassium, j'y suis parvenu, mais indirectement. En effet si l'on traite l'acide directement par le carbonate de potassium, il se précipite du soufre et il y a décomposition intime de l'acide; et si l'on traite l'acide par une solution étendue de carbonate de potassium et qu'on ajoute ensuite de l'alcool absolu à la liqueur, on obtient un sel qui ne se dissout pas dans l'eau sans laisser un résidu de soufre; il est par conséquent impropre à être analysé. J'ai pu préparer un sel n'abandonnant pas de soufre en employant une solution de l'acide dans l'éther.

J'ai observé, en effet, que si l'on verse l'acide dans un vase haut et étroit, et si l'on ajoute de l'éther le niveau de la séparation des deux liquides étant marqué, on voit, après agitation et repos, que le niveau de la séparation des liquides a monté d'une façon notable. Il y a donc de l'éther qui se dissout dans l'acide et de plus de l'acide qui se dissout dans l'éther, car si l'on évapore, dans un courant d'air, une portion du liquide supérieur, on obtient

comme résidu de l'acide tellement concentré qu'il finit par se décomposer spontanément en peu d'instants.

Si l'on emploie l'alcool amylique au lieu d'éther, on remarque que la ligne de séparation des liquides baisse; l'acide est donc aussi soluble dans l'alcool amylique.

Eh bien, on obtient le sel de potassium pur en ajoutant à l'acide dissous dans l'éther, ou l'alcool amylique, additionné d'alcool absolu, une solution diluée de carbonate de potassium. Le sel se précipite, après agitation; il est blanc de neige et se dissout entièrement dans l'eau sans abandonner le moindre flocon de soufre. Du reste pendant toute l'opération il ne se produit pas le moindre trouble. Dans ces conditions je pouvais être certain que tout le soufre renfermé dans une molécule de l'acide se trouvait également dans une molécule du sel.

Le sel de potassium préparé de cette manière se présente en aiguilles minces à aspect plus ou moins nacré. Sa solution jouit de toutes les propriétés que Vackenroder, Fordos et Gélis et Kessler assignent à l'acide pentathionique.

J'ai fait deux analyses de ce sel en dosant le potassium à l'état de sulfate et en oxydant le soufre dans la solution de la prise d'essai au moyen du brome dissous dans l'acide chlorhydrique; voici les résultats obtenus :

Première analyse.

Dosage du potassium :

Prise d'essai	0,5959	
Poids de K^2SO^4	0,2280	
K	0,1022	soit 25.80%

Dosage du soufre :

Prise d'essai	0,5900	
$BaSO^4$	1,2116	
S	0,1664	soit 42.66%

Seconde analyse.

Dosage du potassium :

Prise d'essai	0,2140
Poids de K^2SO^4	0,1251
K	0,0551 soit 25.74%

Dosage du soufre.

Prise d'essai	0,1615
$BaSO^4$	0,5010
S	0,0688 soit S = 42.60%

D'un autre côté, les formules $K^2S^4O^6$ et $K^2S^5O^6$ conduisent respectivement aux compositions suivantes.

	K %	S %
$K^2S^4O^6$	25.82	42.58
$K^2S^5O^6$	25.55	47.90

Il n'y a donc aucun doute que le sel soumis à l'analyse n'ait été du *tétrathionate de potassium*; le nombre trouvé pour le K est très-satisfaisant, celui trouvé pour le soufre est un peu trop élevé, ce qui est souvent le cas dans le dosage du soufre à l'état de sulfate de baryum.

En examinant les écarts considérables qui existent entre les nombres auxquels je suis arrivé et ceux que demande la formule $K^2S^5O^6$, il faut exclure toute possibilité de l'existence d'un corps, dont la molécule compterait 5 atomes de soufre.

Ceci étant fait, j'ai répété les analyses que Vackenroder a effectuées au moyen de la solution du sel de baryum, renonçant à préparer un sel de baryum sec puisque j'échouai dans toutes mes entreprises. Il est clair que dans cette analyse il ne s'agira pas de la détermination de la composition centésimale du sel, mais seulement du rapport du soufre au baryum.

Une portion de l'acide a été saturée complètement par du carbonate de baryum pur, fraîchement préparé en faisant passer un courant de CO^2 dans une solution d'hydrate de baryum. J'ai employé ce carbonate parce que j'ai remarqué que le carbonate de baryum pur et sec tel qu'il est fourni par le commerce est incapable de saturer complètement l'acide; alors même que l'on a fait usage d'un grand excès de carbonate et qu'il n'y a plus trace de dégagement de CO^2 , même à chaud, la liqueur présente encore une réaction acide au papier de tournesol.

Il est bien évident que si l'on déterminait le rapport du soufre au baryum dans un sel non neutralisé, le résultat auquel on arriverait serait erroné et accuserait pour le soufre un nombre trop grand. N'est-ce pas là le motif pour lequel Vackenroder a trouvé dans ses trois analyses des nombres supérieurs à 4?

10^{cc} du liquide clair, entièrement neutre, ont donné 0,5962 de BaSO^4 par l'acide sulfurique étendu, ce qui correspond à 0,2529 de baryum.

D'autre part, 10^{cc} du même liquide traité par le brome en solution dans l'acide chlorhydrique, puis par le chlorate de potassium jusqu'à oxydation du brome, ont donné, traités par Ba Cl^2 , un précipité de 1^{gr} 5824 de Ba SO^4 , ce qui correspond à 0,2175 de soufre, d'où :

$$\frac{0,2529}{157} : \frac{0,2175}{52} = 1 : 5,994 \text{ ou en nombre rond } = 1 : 4.$$

Par conséquent, ici aussi, l'analyse montre que le sel obtenu est un tétrathionate et non un pentathionate.

La question fondamentale étant résolue, du moins en ce

qui concerne l'acide obtenu par la méthode de Vackenroder, nous devons maintenant chercher la raison des méprises qui ont eu lieu sur les propriétés de cet acide.

En premier lieu, Vackenroder avait cru que l'acide qu'il avait obtenu n'était pas de l'acide tétrathionique parce que le sel de baryum qu'il préparait n'était pas précipitable par l'alcool; j'ai déjà fait remarquer qu'il n'y avait là qu'une différence provenant d'un degré de concentration variable des liqueurs, mais non des propriétés intrinsèques de l'acide; la preuve se trouve dans ce fait que j'ai pu très-bien précipiter le sel de baryum par l'alcool; seulement, il ne se redissout pas dans l'eau sans décomposition.

Ensuite, Kessler a cru trouver dans l'action du H^2S et du nitrate d'argent sur les sels ammoniacaux de l'acide tétrathionique et du prétendu acide pentathionique une différence dans les propriétés de ce corps. Ainsi, d'après lui, si l'on traite l'acide pentathionique par de l'ammoniaque, puis qu'on y fasse passer une bulle de H^2S , il se produit un précipité de soufre, ce qui ne se passerait pas avec l'acide tétrathionique.

Pour m'assurer de la chose, j'ai préparé du tétrathionate de baryum par la méthode de Fordos et Gélis, c'est-à-dire en faisant réagir l'iode sur l'hyposulfite de baryum. Une portion du sel pur obtenu a été traitée par l'acide sulfurique dilué et l'acide tétrathionique ainsi préparé a été additionné d'ammoniaque, puis j'y ai fait passer H^2S , *dès la première bulle il s'est produit un précipité de soufre abondant.*

Je ferai remarquer que si l'on additionne d'ammoniaque le tétrathionate de baryum lui-même et non l'acide tétrathionique, le H^2S ne produit rien. Ne serait-ce pas dans

ce fait qu'il faut chercher la raison de la méprise de Kessler?

D'un autre côté, Kessler dit que l'acide pentathionique additionné d'ammoniaque donne avec Ag NO_5 un précipité de sulfure d'argent, tandis que l'acide tétrathionique ne le ferait pas. J'ai trouvé, ici aussi, que l'acide tétrathionique engendre parfaitement dans ces conditions, du sulfure d'argent, mais que le tétrathionate de baryum additionné d'ammoniaque ne possède pas cette faculté. Il y a plus, si l'on verse quelques gouttes de Ag NO_5 dans une solution de $\text{Ba S}^4\text{O}_6$, il se forme, comme on sait, un précipité jaune-pâle qui noircit vite; mais si, lorsque le précipité jaune-pâle est formé et avant qu'il soit noir, on verse de l'ammoniaque dans le liquide, le précipité d'argent se redissout, à part quelques rares flocons de sulfure d'argent. La formation du sulfure d'argent observé par Kessler ne peut donc avoir lieu qu'au sein du tétrathionate d'ammonium et comme l'ammonium ne déplace pas Ba dans Ba SO_4 , on peut s'expliquer que Kessler n'ait rien obtenu avec ce sel.

Enfin, un troisième point important à élucider, est le suivant :

Quand on lit les mémoires des chimistes qui ont publié des analyses du prétendu acide pentathionique, on s'aperçoit bientôt que leur croyance dans l'existence de ce corps restait inébranlée, malgré les résultats désastreux que l'usage de la balance amenait, parce que les sels qu'ils manipulaient donnaient naissance, presque toujours, à un précipité de soufre. Vackenroder le dit même explicitement, lorsqu'il arriva au rapport $\text{Ba} : \text{S} = 1 : 4,25$. « Si l'on ajoute le soufre qui s'est déposé de la solution du sel, on ne peut douter que la supposition de 5 atomes de soufre

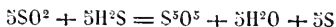
dans un atome d'acide ne soit juste. » Cette opinion de Vackenroder pourrait être fondée, si la substance qui se dépose pendant la décomposition du sel était réellement du soufre. Il n'est pas absurde alors de dire, avec Fordos et Gélis, que s'il se forme du tétrathionate de baryum parce qu'un corps perd du soufre, ce corps est plus sulfuré que le tétrathionate. Mais il faut, au préalable, démontrer que le corps qui trouble la solution est réellement du soufre.

A cet effet j'ai recueilli le dépôt qui s'est formé, après cinq jours, dans la solution du sel de baryum. Il était assez abondant et présentait l'aspect blanc-jaunâtre du soufre; cependant, il était parsemé d'aiguilles cristallines blanches qui n'étaient pas du soufre, mais *du sulfate de baryum avec un peu de sulfite de baryum*. Pour connaître la quantité de ces sels renfermés dans le dépôt, j'en ai calciné 0^{gr},6890 pour éliminer le soufre; il est resté un résidu de sulfate de baryum pesant 0^{gr},5506. Ainsi près de la moitié de ce dépôt qu'on a pris pour du soufre est du sulfate et du sulfite de baryum. On ne peut donc pas dire que la molécule de pentathionate de baryum laisse échapper un atome de soufre pour se transformer en tétrathionate, mais la vérité est que le tétrathionate de baryum subit lentement une décomposition intime, identique à celle que la chaleur provoque: il se forme du sulfate de baryum, du soufre et de l'anhydride sulfureux qui engendre une petite quantité de sulfite de baryum avec le tétrathionate non décomposé. La liqueur mère renferme donc du tétrathionate de baryum mélangé à de l'acide tétrathionique. Quoi d'étonnant, dès lors, qu'en faisant l'analyse de ce mélange on trouve que le rapport du baryum au soufre soit plus grand que 4 et moindre que 5.

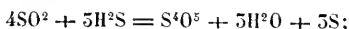
Avant de passer à la vérification des produits obtenus

par la seconde méthode indiquée pour la préparation de l'acide pentathionique, je dois encore interpréter la formation de l'acide tétrathionique par l'action réciproque de l'anhydride sulfureux et de l'acide sulfhydrique dans l'eau.

Il est inutile de faire connaître à ce sujet les opinions de Vackenroder et des autres chimistes, elles ne sont d'aucun secours, car elles se résument toutes dans l'équation



proposée par Vackenroder et que l'on pourrait accommoder comme il suit aux résultats que j'ai fait connaître :

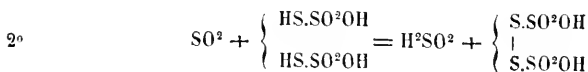
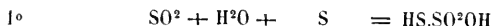


mais ceci n'est que de la fantaisie, car ce n'est pas l'équation qui rend compte de la réaction, mais, au contraire, celle-ci qui justifie l'équation.

Pour abrégé autant que possible le discours, j'énoncerai d'abord les conclusions auxquelles je suis arrivé sans passer par toutes les phases qu'elles ont traversées, puis je donnerai la preuve expérimentale de ce que j'avance.

Dans la réaction de Vackenroder, l'acide tétrathionique prend naissance par l'oxydation que subit l'acide hyposulfureux, au fur et à mesure de sa formation, par l'anhydride sulfureux en excès.

Cette proposition se traduit schématiquement de la manière suivante :



La démonstration expérimentale de cette proposition est facile à donner.

En effet, comme conséquence première de ce qui précède, le H^2S serait inutile dans la formation de l'acide, en tant que H^2S bien entendu, et ne servirait que de source d'un soufre dans un état tel que $\text{H}^2\text{O} + \text{SO}^2$ puisse l'absorber conformément à (1).

Pour vérifier la chose il suffit de faire passer SO^2 dans de l'eau pure tenant du soufre en suspension et d'examiner s'il se forme de l'acide tétrathionique dans ces conditions. Pour cela, j'ai délayé dans de l'eau pure du soufre en fleurs lavé au préalable pendant trois heures par un courant d'eau; les eaux de lavages étaient complètement neutres. Le SO^2 a passé dans la liqueur jusqu'à ce que celle-ci en fût entièrement saturée. Le soufre en fleur, jaune, avant le passage de SO^2 , était devenu tout à fait blanc. J'ai chauffé ensuite pour chasser l'excès d'anhydride sulfureux. A la première application de la chaleur, le SO^2 se dégage et paraît sortir du soufre en fleurs qui reprend sa couleur jaune à mesure que le dégagement progresse. (N'y aurait-il pas là l'indice d'une union fugace du soufre et de l'anhydride sulfureux?) Quand tout le SO^2 fut chassé, j'ai filtré la liqueur et je l'ai concentrée au bain-marie jusqu'au quart de son volume; *refroidie, elle a présenté toutes les réactions de l'acide tétrathionique, c'est-à-dire que le nitrate mercureux était précipité en jaune, le nitrate d'argent en jaune noirissant vite et que le sulfate de cuivre ne donnait pas de précipité, même à chaud.*

Il est démontré par là que le H^2S n'est pas indispensable pour la formation de l'acide tétrathionique et n'agit que comme source de soufre. Il est clair qu'il y a quand même avantage à faire usage de H^2S , car le soufre qui sort

de cette combinaison par l'action de SO^2 est dans un état plus facilement assimilable que celui dans lequel se trouve le soufre en fleurs.

Je ne suis pas le premier à observer que $\text{SO}^2 + \text{S} + \text{H}^2\text{O}$ engendre des acides polythioniques. M. Stas, dans ses mémorables recherches sur les lois des proportions chimiques, annonça déjà, p. 64, qu'une solution récente d'anhydride sulfureux, obtenue par l'action du soufre sur l'acide sulfurique (donc en présence du soufre), se comporte comme une solution très-diluée d'acide pentathionique.

L'équation (1) étant vérifiée, je passe à l'examen de l'équation (2).

Il est évident que celle-ci sera justifiée si l'on parvient à montrer la formation de l'acide hydrosulfureux à côté de l'acide tétrathionique. Ceci est très-facile, grâce à cette propriété spécifique de cet acide de réduire l'indigo en liqueur acide ou alcaline, aucun autre acide du soufre ne jouissant de cette propriété, comme l'a montré M. Schutzenberger.

En conséquence, j'ai fait réagir $\text{SO}^2 + \text{H}^2\text{S} + aq$: en maintenant dès l'origine le courant de SO^2 en léger excès dans le flacon où la réaction s'opérait pour que l'atmosphère de celui-ci ne soit jamais oxydante. Dans ces conditions, on obtient un liquide *qui décolore l'indigo d'une manière manifeste*. L'équation (2) est donc démontrée, car nous savons qu'il se forme en même temps de l'acide tétrathionique.

J'arrive maintenant à la seconde partie de mes expériences, celles qui ont pour objet la vérification du résultat des analyses de Fordos et Gélis.

Je me suis préparé deux litres d'acide en faisant réagir SCl^2 sur une solution de SO^2 et en me conformant exacte-

ment aux prescriptions données par Fordos et Gélis dans leur mémoire.

L'acide concentré a été saturé par du carbonate de baryum. J'ai constaté, ici de nouveau, qu'il est impossible de neutraliser complètement l'acide obtenu si l'on fait usage de carbonate qui a été séché. J'ai cependant agi de la sorte, d'abord pour me conformer aux données de Fordos et Gélis et ensuite pour déterminer la grandeur de la faute que l'on est exposé à commettre.

A cet effet j'ai divisé le liquide saturé par $BaCO_3$ en deux parties et neutralisé l'une d'elles complètement, par de l'hydrate de baryum, puis j'ai fait l'analyse de ces portions.

Je n'ai pas fait usage de la méthode de Fordos et Gélis, consistant à oxyder par l'acide hypochloreux une portion du sel. J'ai déjà montré qu'elle ne pouvait conduire à aucun bon résultat puisque le sel précipité retient toujours de l'alcool. Du reste, ce n'est pas la quantité d'oxygène relativement au baryum qu'il faut doser, mais bien la quantité de soufre.

Voici les résultats des analyses.

A. Liqueur obtenue directement par la saturation de l'acide au moyen de $BaCO_3$ et présentant encore une réaction acide.

10^{cc} ont donné, traités par H_2SO_4 , 0,6608 de $BaSO_4$ soit 0,5885 Ba :

10^{cc} ont donné, après oxydation par le brome, précipitation par $BaCl_2$ en excès, évaporation à sec et fusion de toute la masse avec du nitrate de potassium : $BaSO_4 = 2,7545$ soit 0,5755 S d'où S : Ba = 4,144 : 1.

B. Analyse de la liqueur neutralisée complètement par l'hydrate de baryum.

10^{cc} donnèrent, par H_2SO_4 0,56195 de $BaSO_4$, soit 0,5658 de Ba.

10^{cc} donnèrent, traités comme plus haut, 2,4615 de $BaSO_4$, soit 0,5579 de S, d'où S : Ba = 1 : 5,981.

Par conséquent le liquide renferme une solution de tétrathionate de baryum et non de pentathionate. On voit que le rapport S : Ba dépasse un peu 4 quand on ne prend pas soin de neutraliser complètement le liquide; je l'ai trouvé un peu au-dessous de 4, la liqueur étant neutre. Ceci montre bien que dans l'analyse de Fordos et Gélis, l'alcool retenu par le sel a absorbé du chlore et faussé les résultats comme je l'ai fait remarquer. En ce qui concerne la formation de l'acide tétrathionique par l'action du chlorure de soufre sur l'eau, ou sur une solution d'anhydride sulfureux, il est à peine nécessaire de faire remarquer qu'elle revient entièrement à celle de $H^2S + SO^2 + aq$; en effet, dès que SCl_2 réagit sur l'eau il se dégage à côté de HCl, $SO^2 + S$ dont la présence au sein de l'eau réalise les conditions précédentes.

CONCLUSION.

Des faits tant historiques qu'expérimentaux que j'ai consignés dans ce mémoire, il m'est permis, je crois, de conclure que par les réactions instituées par Vackenroder et par Fordos et Gélis, il ne se produit pas d'acide pentathionique, mais bien de l'acide tétrathionique et, par conséquent, on peut dire que l'existence de l'acide pentathionique est illusoire, sans engager l'avenir.

Laboratoire de la faculté des sciences de l'Université de Liège; mai 1878.

Lettre de M. le comte Th. du Moncel, membre de l'Académie des sciences de Paris, relative à la note de MM. Navez père et fils sur la théorie du téléphone (Paris le 15 avril 1878).

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

« Permettez-moi, au sujet d'une note intéressante que vient de présenter à l'Académie de Bruxelles M. Navez, de relever une erreur d'interprétation qu'a commise cet éminent savant à l'égard d'une revendication de priorité que j'ai transmise au nom de M. Ch. Bourseul.

Je n'ai jamais prétendu autre chose que ce que M. Navez indique lui-même à cet égard, et je n'en veux pour preuve que ce que j'ai dit à l'Académie des sciences de Paris, lorsque j'ai fait connaître comme détail historique ce que M. Bourseul avait publié en 1854. Voici comment je terminais ma note (voir comptes rendus du 26 novembre 1877).

« Quoi qu'il en soit, on ne peut se dissimuler *que c'est M. G. Bell qui est l'inventeur du téléphone*, car entre une première idée et sa réalisation définitive, il y a tout un monde; *et c'est simplement parce que M. G. Bell a rendu l'intensité des courants transmettant les vibrations de la voix solidaires de leur amplitude et de leurs inflexions, que le problème a pu être résolu.* »

Quant à ce qui est de la théorie du téléphone, M. Navez me permettra de ne pas être encore de son avis, et d'abord je dois lui dire que je n'ai jamais prétendu que la lame du téléphone récepteur ne contribuât pas par elle-même à la transmission de la parole. Je dis en terminant le paragraphe cité par M. Navez : « cette hypothèse n'exclut d'ail-

» leurs en rien l'effet phonétique des vibrations méca-
 » niques et physiques qui pourraient se produire dans la
 » lame armature et qui viendraient ajouter leur action à
 » celle des noyaux magnétiques. » Il est vrai que les
 mots *dans la lame armature*, ont été oubliés à l'impres-
 sion, mais le sens de la phrase l'indique assez. Il est cer-
 tain que *du moment où la lame se trouve influencée*
magnétiquement, elle doit se trouver, au point de vue des
 vibrations moléculaires, dans les mêmes conditions que le
 noyau magnétique.

Ce qui m'étonne dans la note de M. Navez, c'est qu'il
 semble *nier* tout un ordre de phénomènes qui, découvert
 par M. Page en 1857, a été l'objet de recherches suivies de
 la part de MM. de La Rive, Wertheim et de bien d'autres en-
 core, phénomènes sur lesquels ont été basés les téléphones
 de Reiss, de Wray et d'Elisha Gray. Or, ces téléphones
 n'ont jamais eu d'armatures ni de lames vibrantes, et ils
 reproduisaient parfaitement les sons musicaux. Il nie éga-
 lement les expériences faites par MM. Spottiswood, Tait,
 J. Blyth, Warwick, Edison et Preece, qui certainement
 n'ont pas publié leurs expériences, sans avoir pris les pré-
 cautions suffisantes pour en assurer l'exactitude. (Voir les
 expériences de M. Warwick dans *les Mondes* du 2 mai 1878.)

Les expériences de M. A. Breguet faites devant les
 membres de la Société de physique de Paris, ont d'ailleurs
 montré que toutes les parties d'un téléphone peuvent trans-
 mettre la parole, et d'un autre côté je me suis assuré,
 en plaçant sur la lame vibrante d'un téléphone récepteur
 une goutte d'eau ou des petites gouttelettes de mercure,
 qu'aucune vibration sensible n'était produite sur cette
 lame, quelque forts que fussent du reste les sons produits.

Les expériences que M. Navez cite sont loin d'être con-

cluantes; un noyau magnétique d'un kilogramme possède une inertie magnétique assez grande pour ne pas se prêter aux modifications rapides qui sont exigées pour la transmission de la parole, et ces conditions étaient beaucoup mieux réalisées avec son tube mince de fer, surtout quand il était actionné par l'aimant placé à distance.

Sans doute dans un téléphone la lame servant de diaphragme est utile, mais surtout parce qu'elle transforme en F^2 la force magnétique qui sans elle serait exprimée par F , et qu'étant elle-même de moindre masse que le noyau, elle subit plus rapidement les alternatives magnétiques qui donnent lieu aux vibrations moléculaires.

D'un autre côté cette lame étant plus près de l'oreille que le noyau magnétique, ses vibrations sont perçues plus facilement.

Pour qu'on puisse entendre avec un téléphone sans lame vibrante, il faut que le noyau magnétique soit très-près du conduit auriculaire et qu'il ne dépasse pas cependant la bobine; pour ces sortes d'expériences, les vibrations d'un diapason sont préférables à la voix.

L'assimilation que M. Navez fait du téléphone et du phonographe n'est pas, suivant moi, parfaitement exacte, et *les résultats différents* qui sont produits le démontrent.

Dans le phonographe les vibrations de la lame qui reproduit la parole, sont *mécaniques, et la parole s'entend de loin*. Dans le téléphone, les vibrations sont d'un autre ordre et il faut pour les percevoir l'intermédiaire d'une sorte de cornet acoustique.

M. Navez prétend encore que j'ai eu tort de croire que M. Bell *n'a employé les aimants permanents, pour ses téléphones récepteurs, que pour rendre ses appareils à la fois transmetteurs et récepteurs*. J'avoue que je n'ai pas

fait les expériences qu'il cite et qui sont d'ailleurs intéressantes; mais, comme M. Bell le dit lui-même dans son Mémoire lu à la Société des ingénieurs télégraphistes de Londres, dans sa séance du 31 octobre 1877, je pouvais croire qu'il était au fait des idées qui l'avaient guidé. Voici en effet ce qu'il dit après avoir fait la description de l'appareil récepteur exposé par lui à Philadelphie (voir le journal de la Société des ingénieurs télégraphistes de Londres, tome VI, p. 408-409.)

« Les articulations de la parole produite par cet appareil (celui sans aimant persistant) *étaient bien distinctes, mais son grand défaut était que, ne pouvant servir d'appareil transmetteur, il était nécessaire d'avoir deux appareils à chaque station, l'un pour la transmission, l'autre pour la réception.* Je cherchai alors à changer la disposition du téléphone transmetteur, en variant les conditions de ses éléments constituants.... etc.

Je crois que bien des points obscurs existent encore dans la théorie de l'acoustique, et qu'on ne s'est pas encore suffisamment occupé du système de vibrations auquel appartiennent les sons produits dans le téléphone; il me semble que M. Navez, en affirmant que ces vibrations sont la répétition réduite des vibrations produites sur la lame vibrante du transmetteur, est un peu hardi. Comment peut-il logiquement admettre qu'un courant qui n'est pas plus intense que celui d'un élément Daniell *ayant traversé dix millions de kilomètres de fil télégraphique*, courant qui ne peut fournir de déviations que sur un galvanomètre de Thomson et encore en admettant que le courant a été provoqué en appuyant le doigt sur le diaphragme, ait une énergie suffisante pour *faire vibrer mécaniquement par attraction une lame de fer aussi tendue que l'est celle d'un*

téléphone!!! Comment d'ailleurs expliquer, si cela était vrai, que des courants voltaïques énergiques agissent moins bien que des courants induits infiniment faibles?... En admettant, comme M. de La Rive, l'action de vibrations physiques moléculaires, tout s'explique ou, du moins, on transporte sur un terrain nouveau une question à laquelle les théories anciennes ne peuvent satisfaire; dans tous les cas je crois que M. Navez fera bien d'étudier attentivement les travaux de MM. Page, Wertheim, de La Rive et Guillemain sur les vibrations produites par les actions électro-magnétiques dans les tiges résonnantes, vibrations qui, naturellement se retrouvent dans les lames vibrantes qui subissent par influence les mêmes effets, et dont l'action peut-être essentiellement différente de celle des instruments à anches..

Je vous prierai, M. le président, de communiquer cette lettre à la prochaine séance de votre docte Académie. »

Réponse aux observations précédentes de M. le comte Th. du Moncel, par M. le lieutenant-colonel d'artillerie en retraite Navez et M. Louis Navez fils.

M. du Moncel ne partage pas nos idées sur la théorie du téléphone; nous les discuterons et la lumière se fera.

Notre savant contradicteur est étonné de ce que « nous » semblons *nier* tout un ordre de phénomènes qui, découvert par M. Page en 1857, a été l'objet des recherches » suivies de la part de MM. Henry, Wertheim et bien » d'autres encore, phénomènes sur lesquels ont été basés » les téléphones de Reiss, de Wray et d'Elisha Gray. Or,

» dit-il, ces téléphones n'ont jamais eu d'armure ni de
 » lames vibrantes et ils reproduisaient parfaitement les
 » sons musicaux. »

Loin de nier les phénomènes dont parle M. du Moncel, nous admirons les belles expériences rappelées par lui et nous en acceptons les résultats constatés; mais, de ces résultats, nous ne tirons pas les mêmes conséquences que M. du Moncel. Dans ces expériences les uns ont produit des sons musicaux par l'action de courants électriques; d'autres ont été plus loin, ils ont reproduit des sons musicaux. Aucun de ces habiles expérimentateurs n'a reproduit la voix humaine articulée, la parole.

M. du Moncel ajoute que « nous nions également les ex-
 » périences faites par M. Spottiswoode.... Pour ces sortes
 » d'expériences, dit-il, les vibrations d'un diapason sont
 » préférables à la voix. » Nous ne mettons pas en doute que M. Spottiswoode ait entendu des sons par l'intermédiaire d'un téléphone sans lame vibrante; nous avons dit seulement qu'après avoir retiré les plaques de nos téléphones, ces instruments sont devenus muets. Les sons d'un diapason se propagent avec beaucoup de facilité, mais quand il s'agit de téléphones articulants, il ne suffit pas de propager des sons musicaux, mais bien de reproduire la parole. L'article du *Télégraphic Journal*, dans lequel M. du Moncel a puisé son renseignement, nous apprend que M. Spottiswoode a entendu au moyen d'un téléphone sans aucun diaphragme; reste à savoir ce que M. Spottiswoode a entendu.

Il est certain que tous les milieux propagent les sons, plus ou moins bien suivant la nature du milieu et aussi suivant celle du son à propager et les circonstances physiques dans lesquelles le phénomène se produit. La théo-

rie du téléphone que nous défendons, ne serait nullement contredite par ce fait que, dans certaines circonstances favorables, des sons, même articulés, auraient été perçus à d'assez grandes distances sans l'emploi de plaques vibrantes.

M. du Moncel confond volontiers la propagation du son avec sa reproduction ou même sa production. Les expériences de M. A. Bréguet, qu'il cite à l'appui de ses opinions, sont fondées sur des phénomènes de propagation et n'ont aucun rapport avec le rôle que joue la plaque vibrante dans le téléphone articulant. Le téléphone ne propage pas la parole; il fait mieux, il produit la parole semblable à celle qui lui a été confiée. Or, il est naturel d'admettre que des effets semblables sont les résultats de causes semblables; comme a vibré la première plaque ainsi vibrera la seconde, et la parole sera d'autant plus exactement reproduite que cette similitude sera plus rigoureusement obtenue.

M. du Moncel n'admet pas que l'action magnétique de l'électro-aimant fasse vibrer la plaque et cela parce qu'il n'est pas parvenu à rendre visibles ces vibrations. En physique l'analyse fait voir des choses qui restent invisibles à l'œil. Nous ne voyons pas vibrer l'éther et cependant nous admettons qu'il vibre parce que nous connaissons le phénomène de l'interférence. Nous ne voyons pas vibrer la plaque du téléphone récepteur, mais nous l'entendons produire des sons, donc elle vibre; ces sons produisent sur l'oreille le même effet que les ondes sonores mises en vibration par la plaque de l'envoyeur, donc les deux plaques vibrent de la même manière quoique avec des amplitudes très-différentes, mais cependant proportionnelles.

« L'assimilation que M. Navez fait du téléphone et du

» phonographe n'est pas, suivant moi, écrit M. du Mon-
» cel, parfaitement exacte, et les résultats différents qui
» sont produits le démontrent. Dans le phonographe les
» vibrations de la lame qui reproduit la parole, sont méca-
» niques et la parole s'entend de loin. Dans le téléphone
» les vibrations sont d'un autre ordre et il faut, pour les
» percevoir, l'intermédiaire d'une sorte de cornet acous-
» tique. »

Nous ne voyons pas là des vibrations d'ordres diffé-
rents. Le phonographe donne lieu à des vibrations dont
les amplitudes sont beaucoup plus grandes que celles des
vibrations de la plaque du téléphone et c'est pour cela
que le premier de ces instruments parle beaucoup plus
fort que le second.

Nous admettons une même cause pour des effets iden-
tiques; notre savant contradicteur accuse la théorie de
l'acoustique d'impuissance, parce qu'il ne parvient pas à
l'appliquer à ses idées sur le téléphone.

Les vibrations qui se produisent dans les tiges de fer
sous l'action des courants électriques interrompus, ont
pour effet d'allonger la tige, tandis que son diamètre dimi-
nue. Ce résultat indique qu'il y a eu déplacement de sur-
face pendant la vibration. Et c'est cependant sur ces expé-
riences que M. du Moncel veut appuyer son système de
vibrations moléculaires sans déplacement de surface. Car,
remarquons-le bien, du moment que M. du Moncel admet-
trait un déplacement de surface pendant la vibration de
la plaque, nous serions bien près de nous entendre.

M. du Moncel cite les paroles de M. Bell pour prouver
qu'il a eu raison de dire que l'inventeur du téléphone
articulant « n'a employé les aimants permanents pour ses
» téléphones récepteurs, que pour rendre ses appareils à

» la fois transmetteurs et récepteurs. » La citation est terminée par ces mots : « Je cherchai alors à changer la » disposition du téléphone transmetteur en variant les » conditions de ses éléments constituants, etc. »

Eh bien, M. Bell, en changeant les conditions des éléments constituants du téléphone, est arrivé à obtenir un appareil réciproque dont le récepteur refuse absolument de parler lorsqu'on en retire l'aimant permanent pour le remplacer par un cylindre en fer doux. Nous avons constaté ce fait par expérience et nous en concluons que la présence d'un aimant permanent est indispensable pour qu'un téléphone récepteur Bell, *tel qu'il est généralement construit*, fonctionne bien.

M. du Moncel trouve que nous sommes un peu hardis en affirmant que les vibrations de la plaque du récepteur « sont la répétition réduite des vibrations produites sur la » lame vibrante du transmetteur. » Il nous semble qu'il y a moins de hardiesse à défendre une théorie généralement admise et qui s'appuie sur des principes d'acoustique professés partout, qu'à chercher des explications dans des actions mal définies. Dire que nous affirmons est trop absolu. En physique les théories ne sont que des hypothèses qui donnent l'explication de faits constatés. Tant qu'une théorie n'est pas contredite par de nouveaux faits, il faut la conserver et l'employer comme guide dans les études et recherches.

M. du Moncel nous apprend que les vibrations produites par les actions électro-magnétiques dans les tiges résonnantes diffèrent essentiellement de celles des instruments à anches. De cela nous n'avons jamais douté.

Une anche libre en tôle de fer et très-large placée dans un téléphone Bell, peut faire parler ce téléphone, mais

alors les vibrations utiles sont déterminées dans l'anche indépendamment de ses points d'appui, comme dans la plaque circulaire. La parole ainsi reproduite est peu intense.

Une anche libre peut vibrer de différentes manières. Si elle vibre sous l'action de l'air *en mouvement*, elle ne donne qu'une seule note, tandis que si elle vibre sous l'impulsion de l'air *vibrant*, elle s'adapte aux ondes sonores par lesquelles elle est attaquée. Exemple du premier cas : les languettes vibrantes de l'harmonium. Exemple du second cas : la guimbarde. C'est le second cas qui est applicable aux téléphones articulants. Notre avertisseur n'est autre chose qu'un téléphone à disjonction dont la plaque est attaquée par de l'air mis préalablement en vibration au moyen d'une anche libre.

M. du Moncel demande comment, avec la théorie du téléphone que nous défendons, expliquer « que les courants voltaïques énergiques agissent moins bien que les courants induits infiniment faibles. » Cette explication nous la trouvons dans ce fait : que les courants d'induction de sens inverses peuvent se succéder plus rapidement et plus facilement que des courants voltaïques.

Voici ce que M. du Moncel a dit à ce sujet dans la séance de l'Académie de Paris du 4 mars 1878 : « Quant à l'action plus efficace des courants induits dans les transmissions téléphoniques, je ne serais pas éloigné de croire que c'est surtout à leur instantanéité de production qu'ils doivent cet avantage. Ces courants, en effet, grâce à cette propriété, ne sont pas, comme les courants voltaïques, fonction de la durée des vibrations du transmetteur, et, ne passent pas par une période variable dont la durée augmente comme le carré de la longueur du circuit. »

Il n'y a pas de courants absolument instantanés. L'instantanéité ne pourrait être que le résultat d'une vitesse de propagation infinie et on sortirait, en l'admettant, des lois générales qui régissent les phénomènes naturels. La durée des vibrations dépend de leur vitesse, et de la vitesse résulte la *hauteur* du son, le *ton*. Un système de téléphone dans lequel les courants électriques ne seraient pas fonction de la durée des vibrations, ne donnerait qu'une seule note et ne reproduirait que le rythme et les relations d'intensités. Ce téléphone parlerait comme parle un tambour frappé par les baguettes.

Nous avons commencé des expériences sur la transmission du mouvement dans un système matériel *tendu*, expériences dont les résultats seront de nature à compléter la théorie du téléphone. Pour donner à ces essais tout le développement nécessaire, nous avons besoin des beaux jours de l'été. Alors nous espérons ramener M. du Moncel à nos idées.

Étude sur les gîtes métallifères de la mine de Landenne et sur la faille silurienne du Champ d'oiseaux ; par M. Ad. Firket, ingénieur de 1^{re} classe au Corps des mines.

La Société des mines de Landenne s/Meuse, concessionnaire de la pyrite, des minerais de plomb, de zinc, etc., sous une étendue de 91 hectares désignée habituellement par le nom de concession du Champ d'oiseaux, a cessé depuis une dizaine d'années d'exploiter ces minerais. Mais, depuis 1870, elle extrait, avec l'autorisation des propriétaires du sol et moyennant redevance, l'oligiste oolithique dans le périmètre de sa concession.

Les travaux d'exploitation, qu'elle a exécutés, sont limités au Sud-Ouest et à l'Est par ce périmètre, c'est-à-dire par la limite des provinces de Liège et de Namur et par le ruisseau de la ferme de Loyse. Vers le Nord, ils sont bornés, en deçà de la limite Nord-Ouest de la concession, par un grand accident géologique que nous désignons sous le nom de faille silurienne du Champ d'oiseaux, accident sur lequel les travaux de la mine de Landenne donnent de précieux renseignements.

Nous nous proposons d'étudier successivement cette faille, les filons reconnus dans la concession de Landenne s/Meuse, la constitution et l'allure des couches d'oligiste exploitées et enfin une transformation épigénique de l'oligiste, que nous jugeons être en relation avec le remplissage métallifère des filons du Champ d'oiseaux. Accessoirement nous mentionnerons les faits que nous aurons pu constater relativement à la constitution des terrains rencontrés, principalement en ce qui concerne le système famennien.

Certains faits relatés dans cette notice n'ont entre eux qu'un rapport assez indirect, et auraient pu être exposés isolément. Nous les avons groupés afin d'éviter des redites dans la description des lieux.

I. — *Faille silurienne et filons métallifères du Champ d'oiseaux.*

A. Dumont a décrit sous le nom de massif de Landenne(1) un massif trapézoïdal de son système coblentzien compris « entre Forseille, Troka, la ferme de Selermont

(1) A. DUMONT, *Mémoires sur les terrains ardennais et rhénan*, p. 454 (MÉM. DE L'ACAD. ROYALE DE BELGIQUE, t. XXII).

et Sur-le-Mez », et qui se rattache entre Forseille et Troka au massif rhénan (silurien) du Brabant. Le massif de Landenne, que notre grand géologue rapportait à son étage hundsrückien, devenu l'assise de Gembloux de M. C. Malaise du terrain silurien, est limité suivant Dumont à l'Ouest, au Sud et à l'Est par des failles. Un simple coup d'œil, jeté sur sa carte du sous-sol, confirme cette manière de voir. Elle explique, en effet, les contacts anormaux que présente le pourtour de ce massif, ainsi que l'interruption de l'affleurement de l'oligiste depuis la limite des provinces de Namur et de Liège jusqu'à l'Ouest de Couthuin.

Pendant longtemps l'oligiste resta inexploité dans la région située au sud du massif silurien de Landenne, et son existence n'y avait pas encore été constatée lorsque M. l'ingénieur F. Franquoy rédigea son Mémoire sur les minerais de fer de la province de Liège, publié en 1869(1). Dans sa description de l'affleurement nord de l'oligiste, c'est également à une faille que cet ingénieur attribue l'interruption « de la branche dite de Vezin » à l'entrée de la province de Liège.

C'est seulement en 1870 que des travaux exécutés, dans sa concession, par la Société de Landenne s/Meuse, dirigée alors par M. l'ingénieur G. Dumont, atteignirent l'oligiste et permirent sa mise en exploitation. Ces travaux fournissaient en même temps des indications précises sur la faille méridionale du massif silurien qui nous occupe. Cette faille, qui passe à 200 mètres environ au midi du clocher de Landenne et a une longueur d'à peu près 5,000 mètres,

(1) F. FRANQUOY, *Étude sur les minerais de fer de la province de Liège*, p. 141 (ANN. DE L'ASSOCIATION DES INGÉNIEURS SORTIS DE L'ÉCOLE DE LIÈGE, t. XI, 1^{er} cahier, 1869).

pourrait être désignée par le nom de cette commune. Mais, pour éviter la confusion avec les failles qui limitent, à l'Est et à l'Ouest, le silurien de Landenne, nous lui donnerons celui de *faille silurienne du Champ d'oiseaux*, d'après le nom de la localité où nous l'avons étudiée.

Avant d'aborder cette étude, nous donnerons une brève description des travaux qui ont précédés la rencontre de cette faille, et des gîtes métallifères qu'ils ont fait reconnaître.

Des découvertes de minerai de plomb faites en 1848, 1849 et 1850, dans le périmètre de la concession actuelle de Landenne, l'existence de dépressions indiquant l'emplacement d'anciens travaux d'exploitation ainsi que celle de vieux puits de mine, firent entreprendre en 1852 à Sclaigneaux, dans la dolomie carbonifère, le creusement d'une galerie d'écoulement partant du niveau du ruisseau dit de la ferme de Loyse, à 250 mètres environ au Nord-Est de l'ancien haut-fourneau. En 1865, cette galerie, dont la direction générale est Sud-Nord, vint atteindre la faille silurienne qui limite au midi le massif de Landenne. Cette galerie mesurait alors suivant ses sinuosités environ 1,170 mètres de longueur, et avait été comprise jusqu'à la longueur de 1,140 mètres, dans la dolomie carbonifère. Elle avait ensuite traversé une dizaine de mètres de calschiste, puis elle avait pénétré dans l'étage des psammites du Condroz.

Dans la dolomie carbonifère, la galerie avait fait reconnaître un faisceau de quatre ou cinq filons métallifères parallèles, à peu près verticaux, dirigés du S.-S.-O. au N.-N.-E., et plusieurs filons croiseurs stériles, dirigés du S.-E. au N.-O. La galerie avait suivi généralement le premier système de filons en passant parfois de l'un dans

l'autre, lorsque celui qu'elle suivait donnait peu d'espoir d'une exploitation fructueuse.

Au niveau de la galerie, les divers filons N.-N.-E. présentaient des caractères analogues. Leur ouverture très-variable, atteignant parfois deux mètres ou descendant à quelques centimètres, renfermait de la limonite plus ou moins argileuse ou de l'argile ferrugineuse, ainsi que des noyaux de galène, de la cérusite et parfois de la calamine (smithsonite). Dans les parties riches des filons, on rencontra plusieurs fois d'anciens travaux descendus depuis la surface jusqu'au niveau de la galerie.

Antérieurement à 1859, le niveau des eaux n'était que peu inférieur à celui de la galerie, mais en cette année, probablement par suite de l'influence de l'épuisement opéré dans des mines voisines, on put descendre sans eau ni épuisement jusqu'à dix mètres environ sous la galerie. On constata alors par une série de petits puits (bouxtais), la véritable nature des minerais constituant les filons, minerais dont, à l'exception des parties de galène inaltérée, on ne connaissait jusqu'alors que les équivalents oxydés résultant, selon nous, d'altérations dont l'origine provient de l'atmosphère. Le fait mérite d'être signalé, parce que dans la région où il a été constaté, la galerie est au moins à 70 mètres sous la surface (voir fig. 5).

Les bouxtays en question furent descendus, à partir du niveau de la galerie, dans deux filons distants d'environ 10 mètres, suivis dans la moitié septentrionale de la galerie. Après avoir traversé des argiles ferrugineuses renfermant de la cérusite et des fragments de galène, ces petits puits atteignirent, à des profondeurs variant de 4 à 8 mètres, de la pyrite dont la puissance moyenne était d'environ 0^m,60 à 0^m,70. Grâce à la baisse du niveau des eaux, on

put exploiter pendant un certain temps, sans exhaure, par galeries partant des divers bouxtays. Ces filons de pyrite renfermaient également de la galène et une petite proportion de blende; et il ne nous paraît pas douteux que les minerais existant au-dessus du niveau des eaux ne soient le résultat de l'oxydation des sulfures reconnus en profondeur. Les eaux pluviales ont été le véhicule de l'oxygène et de l'acide carbonique provenant de l'atmosphère, et l'altération s'est ici produite sur une hauteur verticale d'au moins 75 mètres.

Postérieurement, un puits partant de la surface au lieu dit Fond-de-Saint-Remi, exploita, dans la même région, le filon de pyrite le plus à l'Ouest des deux indiqués ci-dessus, au moyen d'une machine d'épuisement, jusque 20 mètres sous le niveau de la galerie. Situé à 8 mètres à l'Est de celle-ci, le puits du Fond-Saint-Remi y a communiqué à 800 mètres environ de son origine. Le filon pyriteux dans cette exploitation, présentait une puissance assez variable, de 0^m,50 en moyenne; il continuait à renfermer un peu de galène et de blende.

Une observation se présente ici, au point de vue industriel : dans les parties altérées d'un tel filon, la séparation de la limonite, de la galène, de la calamine et même de la cérusite, est aisée. Un simple lavage ou une préparation mécanique peu coûteuse permet d'isoler les divers minerais. Il n'en est plus de même dans les parties intactes; et, lorsque la proportion de la galène et de la blende est faible, la difficulté de les séparer de la pyrite peut amener cette conséquence, qu'un minerai considéré vers les affleurements comme minerai de plomb et de zinc, ne puisse plus constituer en profondeur qu'un minerai de soufre.

Le puits du Fond-Saint-Remi, dont il vient d'être

question, a été approfondi de 70 mètres sous le niveau de la galerie d'écoulement. Après avoir été creusé, jusque 50 mètres en dessous de ce niveau, dans la dolomie carbonifère, il a traversé 4 mètres de calschiste, puis il a été continué sur 16 mètres dans les psammites du Condroz, inclinés anormalement de 55° vers le Nord, où le creusement a été arrêté.

Les calschistes précités, qu'il n'est pas possible d'examiner aujourd'hui parce que le puits est abandonné et rempli d'eau, correspondent aux roches analogues rencontrées entre la dolomie et les psammites, par la galerie d'écoulement. Suivant la classification du calcaire carbonifère qu'a donnée M. Éd. Dupont, et les idées que ce géologue a émises sur la constitution du massif de Namur (1), ces calschistes seraient le représentant de son assise I, la dolomie étant son assise V.

Nous avons dit que la galerie d'écoulement était comprise dans la dolomie carbonifère sur 1,140 mètres, et qu'après avoir traversé des calschistes sur 10 mètres, elle avait pénétré dans l'étage des psammites du Condroz, consistant en psammites alternant avec des grès. Il y a lieu de faire remarquer ici que le filon métallifère, suivi par la galerie, disparut dès que celle-ci sortit de la dolomie.

Continuée dans les psammites, dont l'inclinaison paraît contournée tout en ayant lieu en général vers le Sud, la galerie atteignit, à la longueur de 1,170 mètres, une argile noire qui n'est autre que le remplissage, dû à la trituration des roches, de la faille silurienne méridionale de Lan-

(1) Voir Éd. DUFONT, *Observations sur la constitution du calcaire carbonifère de la Belgique* (BULL. DE L'ACAD. ROYALE DE BELGIQUE, 2^e série, t. XXXI, n^o 4, 1871).

denne ou faille du Champ d'oiseaux. Au contact de cette argile, les bancs de psammite, toujours inclinés vers le Sud, sont fortement redressés. Ce fait résulte évidemment de la friction due à la faille, il concourt avec d'autres, qui seront énoncés plus loin, à démontrer que sa paroi Nord s'est élevée par rapport à sa paroi Sud.

La galerie fut ensuite poussée vers l'Ouest, dans la faille, en suivant au Nord les psammites. Aujourd'hui, cette galerie, dont le soutènement était fort difficile, ainsi qu'une bonne partie de la galerie Sud-Nord qui la précède, sont murillées, et il n'est guère possible d'étudier les roches. Toutefois, en quelques points de la paroi Nord de la galerie ouest, des bancs de psammite, faisant saillie hors de la maçonnerie, sont encore visibles.

La longueur totale de la galerie suivant la faille est d'environ 590 mètres. On n'y a pas rencontré de gîte métallifère, ce qu'explique jusqu'à un certain point, la nature des roches, psammites du Condroz et schiste ou phyllade silurien, en contact ; mais, circonstance remarquable qui doit être prise en considération pour déterminer le sens du mouvement qui a provoqué la faille, l'argile remplissant celle-ci prit bientôt une teinte rouge, et présenta en divers points, et cela dès l'origine de la galerie ouest, des fragments d'oligiste oolithique arrachés aux couches de ce minerai gisant sous les psammites, dans les schistes de la Famenne.

Ce fait, joint à la circonstance que l'inclinaison des bancs de psammite avait lieu vers le S.-E., et que la galerie, marchant de l'E.-N.-E. vers l'O.-S.-O. (sa direction moyenne, qui détermine celle de la faille, est N. 75° E.), recoupait des assises de plus en plus anciennes, avait donné l'espoir d'atteindre l'oligiste à ce niveau ; mais la

galerie arriva non loin de la limite des provinces de Liège et de Namur sans l'avoir rencontré. C'est alors que M. G. Dumont, directeur de la mine, dont la persévérance et la science d'ingénieur devaient être récompensées par le succès des longs et difficiles travaux entrepris, fit exécuter divers puits en recherche de l'oligiste. Sans entrer dans le détail de ces derniers travaux, je mentionnerai seulement l'un des deux puits partant de la surface et ayant atteint l'oligiste. C'est celui qui sert aujourd'hui à l'extraction des produits de l'exploitation de ce minerai jusqu'au niveau de la galerie, suivant laquelle ils arrivent ensuite à Sclaigneaux. Ce puits dit *de la Grange-Bodart*, situé à 45 mètres au Midi du chemin de Landenne à Vezin, nous fournira le moyen de déterminer l'inclinaison de la faille silurienne dans la région où il est situé.

Il a été enfoncé, jusqu'à la profondeur de 96^m,40, dans des phyllades siluriens, qui pourraient aussi bien porter le nom de schistes. A la surface ils sont visibles, à proximité du puits, en divers points du chemin de Landenne à Vezin à l'Est du chemin de Hingeon, ainsi que dans ce dernier chemin. Ils présentent de grands feuillets dont la fissilité est peu développée, et sont plutôt schistoïdes que phylladoïdes. Ils se montrent également en petits fragments épars sur la terre cultivée au Sud du puits de la Grange-Bodart, ce qui annonce déjà, bien que le contact de ces phyllades et de la dolomie carbonifère soit caché par des dépôts quaternaires superficiels, que la faille silurienne incline au Nord.

A 96^m,40 de son orifice, le puits a atteint la faille remplie par de l'argile rouge qui a été traversée sur une hauteur de 5 mètres, puis il est entré dans les psammites. A la profondeur de 110^m,50, il est arrivé au niveau de la

galerie qui a suivi la faille, à 500 mètres de son origine. En ce point la galerie est située à 6^m,50 au N.-N.-O. du puits. Ces éléments permettent de déterminer l'inclinaison de la faille (voir fig. 1). Elle est, en regard du puits de la Grange-Bodart de 65° vers N. 15° O.

L'oligiste a été atteint à la profondeur de 156^m,50. Il n'est pas possible aujourd'hui d'étudier, dans ce puits, la nature des bancs qui le surmontent. Mais d'autres creusements, entre autres un petit puits creusé récemment dans l'intérieur des travaux, permettent de dire que l'oligiste est recouvert, dans la localité, d'une assise de quinze à vingt mètres formée de schistes argileux bleuâtres alternant avec des schistes psammitiques et des bancs de psammitite. L'un de ceux-ci, d'à peu près 0^m,80 de puissance, forme le toit de l'oligiste.

Cette assise semble être une transition par alternance, entre l'étage des psammites du Condroz et celui des schistes de la Famenne. Nous croyons devoir le ranger dans le dernier de ces étages (voir fig. 5).

M. l'ingénieur Ledoyen, directeur actuel de la mine de Landenne, auquel je suis redevable de plusieurs autres renseignements sur l'exploitation qu'il dirige, a eu l'obligeance de me communiquer la coupe relevée, banc par banc, du bouxtay *b'* (voir fig. 5). C'est d'après cette coupe ainsi que d'après celle du puits Sainte-Marie à Gistré (Ville-en-Waret), où l'assise en question paraît présenter une puissance de 18 mètres, que j'évalue à 15 à 20 mètres l'épaisseur de la série de transition, rapportée aux schistes de la Famenne, surmontant l'oligiste.

Voici la coupe du bouxtay *b'*.

Schiste	0 ^m 50	} 0 ^m 92
Id.	0,42	

Schiste dominant, alternant avec de minces couches de psammite.	0,50	} 1,51
Schiste dominant, alternant avec de minces couches de psammite.	0,45	
Schiste dominant, alternant avec de minces couches de psammite	0,58	
Psammite très-dur.	0,42	
Psammite dominant, alternant avec des schistes	0,40	} 1,10
Id., id.	0,50	
Id., id.	0,40	
Psammite.	0,48	} 1,68
Id.	0,50	
Id.	0,40	
Id.	0,50	
Schiste.	0,55	
Psammite très-dur	0,47	} 1,47
Id.	0,40	
Id.	0,50	
Id.	0,50	
Psammite dur	1,07	} 2,56
Id.	1,29	
Schiste dominant, mélangé de psammite	0,66	
Psammite très-dur.	2,00	} 2,80
Id.	0,80	
Psammite dur renfermant, vers le haut, une zone rouge de 0 ^m 16 de puissance.	0,85	
TOTAL.		15 ^m 90
Première couche d'oligiste.		

Quant à l'étage des psammites du Condroz, il a été traversé complètement par la galerie, qui a suivi la faille silurienne, et par le puits de la Grange-Bodart; mais son étude n'est plus possible aujourd'hui. On ne saurait plus vérifier si, comme il semble devoir résulter des études

faites par M. M. Mourlon à l'Ouest de cette région (1), il n'est constitué que par la partie supérieure de l'assise de *Montfort* de ce géologue. Le seul fait acquis par notre étude, c'est qu'en projetant sur la coupe passant par le puits de la Grange-Bodart, le contact, reconnu par la galerie d'écoulement, de l'étage des psammites et du calcschiste compris entre ceux-ci et la dolomie carbonifère, on obtient une puissance de 70 à 75 mètres pour l'étage des psammites du Condroz. Le contact observé au puits du Fond-Saint-Remi confirme sensiblement cette détermination, mais ce qui se rapporte à ce puits présente moins de certitude, parce qu'il a traversé un terrain disloqué par des failles métallifères, et parce que le tracé des couches d'oligiste sous ce puits n'est qu'hypothétique.

Le puits de la Grange-Bodart n'est pas le seul qui permette de déterminer l'inclinaison de la faille silurienne. Un ancien puits, dit *bure aux terres noires*, situé à 525 mètres à l'Est du précédent, permet aussi de l'évaluer. Il est situé à 50 mètres au Sud de la galerie, qui a suivi la faille, supposée prolongée de 25 mètres vers l'Est avec la même direction. La bure aux terres noires a traversé la faille à un endroit où elle met en contact le terrain silurien avec la dolomie carbonifère. Cela résulte de ce que la direction de la faille est N. 75° E., tandis que celle des roches anthraxifères est N. 44° E. et leur inclinaison S. 46° E. Après avoir traversé des schistes ou phyllades siluriens plus ou moins altérés, ce puits a atteint la dolo-

(1) M. MOURLON, *Sur l'étage dévonien des psammites du Condroz dans le bassin de Theux, dans le bassin septentrional (entre Aix-la-Chapelle et Ath) et dans le Boulonnais*, p. 778 (BULL. DE L'ACAD. ROYALE DE BELGIQUE, 2^e série, t. XL).

mie à la profondeur de 57 mètres (voir fig. 2). Son orifice étant à 86 mètres au-dessus du niveau de la galerie, nous avons tous les éléments nécessaires pour calculer son inclinaison : elle est ici de 59° vers N. 15° O.

Nous avons fait remarquer plus haut qu'au niveau de la galerie, qui a suivi cette faille, et dès l'origine de cette galerie, on a rencontré des fragments d'oligiste. Or ceux-ci ont été arrachés par la faille au gîte situé à 55 mètres plus bas, si l'on considère la région où est situé le puits de la Grange-Bodart, et à 90 mètres environ, si l'on calcule la profondeur du gîte correspondant à l'origine de la galerie longeant la faille. Ce fait démontre d'une manière palpable qu'il y a eu faille, c'est-à-dire déplacement relatif des deux parois de la fracture. Il indique que ce déplacement n'a pu être inférieur à 90 mètres dans le sens vertical.

Il n'est pas possible d'évaluer exactement la puissance totale de la faille. Un élément, dont l'importance a été mise en évidence par MM. F. Cornet et A. Briart dans leur mémoire *Sur le relief du sol en Belgique après les temps paléozoïques* (1), c'est-à-dire la dénudation subie par le terrain silurien postérieurement à la faille, nous fait complètement défaut. En outre, la partie inférieure du terrain devonien du bassin de Namur, reposant probablement en discordance sur le silurien du Brabant, ne nous paraît pas encore suffisamment connue.

Si nous admettons toutefois avec M. J. Gosselet que, dans ce bassin, le devonien inférieur n'existe pas et que le devonien moyen commence par le *poudingue de Pairy Bony et d'Horrues* (2), correspondant au poudingue d'Al-

(1) *Annales de la Société géologique de Belgique*, t. IV, p. 71.

(2) J. GOSSELET, *Esquisse géologique du département du Nord et des contrées voisines*, p. 65.

vaux et reposant en discordance sur le terrain silurien, nous pourrions compléter nos coupes n° 1 et n° 2 (planche), en admettant, en outre, que sous les schistes de la Famenne, correspondant aux *schistes des Isnes* de M. J. Gosselet, existe la même série de couches que celle reconnue dans la vallée de l'Orneau, depuis les mêmes schistes jusqu'au poudingue d'Alvaux.

En donnant, avec le savant professeur de Lille, 20 mètres de puissance au poudingue de Pairy Bony et d'Horrues, et en assignant aux assises de la série de l'Orneau les puissances indiquées par M. G. Dewalque lors de la réunion extraordinaire à Liège, en 1863, de la Société géologique de France (1), nous aurons, depuis les schistes de la Famenne jusqu'au terrain silurien formant la base du terrain devonien, la succession suivante :

Calcaires divers du Mazy (calcaires de Rhisnes)	160 mètres.
Schistes avec dolomie du Mazy	70 »
Poudingue du Mazy	70 »
Calcaire d'Alvaux.	50 »
Poudingue de Pairy Bony et d'Horrues	20 »

TOTAL. 570 mètres.

En ajoutant la série ci-dessus à nos coupes, on voit que la puissance verticale de la faille du Champ d'oiseaux est égale à 490 mètres, vis-à-vis du puits de la Grange-Bodart, et à 320 mètres, en regard de la bure aux terres noires, plus une inconnue qui est la hauteur de la dénudation subie, après la faille, par le terrain silurien qu'elle a amené à la

(1) Réunion extraordinaire à Liège, du 30 août au 6 septembre 1863, p. 841 (BULL. DE LA SOC. GÉOL. DE FRANCE, 2^e série, t. XX).

surface. Cette inconnue peut du reste varier d'un point à l'autre.

Pour évaluer, par la même méthode, la puissance verticale de la faille à son extrémité Est, où elle rencontre la faille orientale du massif de Landenne, et où le silurien est en contact avec la partie supérieure du calcaire carbonifère formant la base du système houiller, il faut déterminer la puissance du calcaire supérieur (Assise VI de M. Éd. Dupont) et celle de la dolomie carbonifère, contre la faille.

La puissance de ces deux assises, dans la région étudiée, peut être calculée approximativement, en admettant qu'elles ne présentent pas de failles importantes, en se basant sur trois contacts observés à peu près au même niveau. Ces contacts sont : celui de la dolomie et du calcschiste, qui la sépare de l'étage des psammites du Condroz, dans la galerie d'écoulement de la mine de Landenne; celui de la dolomie et du calcaire qui la surmonte, contact qui se trouve, dans la vallée de la Meuse, près de l'usine à zinc des Sarts-de-Seilles; et enfin celui de ce calcaire et du système houiller qui se montre dans la carrière, ouverte dans le calcaire, la plus rapprochée de Seilles.

Nous prendrons, comme direction moyenne des roches, la direction N. 45°E., qui est à peu près celle constatée dans l'exploitation d'oligiste de Landenne, et celle du contact du calcaire et du système houiller depuis la carrière indiquée plus haut, jusqu'à un point situé à environ 200 mètres à l'O.-S.-O. du clocher de Seilles, où un autre contact peut être observé. Comme inclinaison moyenne, nous admettrons 15°, inclinaison que l'on peut constater dans les carrières de Seilles. Elle est plus faible que celle de la dolomie au Nord du puits du Fond-S'-Remi, mais on peut

l'adopter sans crainte d'erreur notable à cause du plissement indiqué près de ce puits.

En opérant au moyen de ces données, on trouve pour la puissance de la dolomie carbonifère 270 mètres, et pour celle du calcaire supérieur 260 mètres.

Il est possible que, par suite de failles, il y ait répétition des affleurements de certains termes des deux séries et que, par conséquent, les puissances indiquées, surtout celle de la dolomie, soient trop fortes. Mais l'évaluation que nous tentons de la puissance de la faille silurienne n'exige pas, pensons-nous, une plus grande précision dans la détermination de la puissance de ces deux étages.

La puissance des assises carbonifères et devoniennes, en contact avec le terrain silurien à l'extrémité Est de la faille méridionale de Landenne ou faille du Champ d'oiseaux, pourrait donc être indiquée comme suit :

Terrain carbonifère	}	Calcaire supérieur (Assise VI de M. Éd.	
		Dupont	260 mètres.
		Dolomie	270 »
		Calschiste.	4 »
Terrain devonien .	}	Psammites du Condroz	environ 70 »
		Schistes de la Famenne renfermant l'oligiste.	environ 56 »
		Calcaires divers du Mazy, schistes avec dolomie du Mazy, poudingue du Mazy, calcaire d'Alvaux	550 »
		Poudingue de Païry Bony et d'Horrues.	20 »
		TOTAL	1010 mètres

En admettant que, comme à la mine de Landenne, la friction de la faille ait augmenté l'inclinaison des roches et l'ait portée à la valeur constatée dans cette mine, et comme inclinaison de la faille la moyenne des inclinaisons constatées, on trouve à peu près 920 mètres pour la puis-

sance verticale, à son extrémité Est, de la faille du Champ d'oiseaux, qui a amené à la surface le terrain silurien formant la base de ces assises d'une puissance totale de 1010 mètres.

Ce nombre de 920 mètres représente donc la puissance de la faille, moins la dénudation qu'a subie postérieurement le terrain silurien.

Il résulte de ce qui précède, en ce qui concerne la faille qui forme, sur une longueur d'environ 5,000 mètres, la limite méridionale du massif silurien de Landenne :

1° Que cette faille, observée sur une longueur d'environ 400 mètres dans sa partie Ouest, a pour direction N.75° E., et une inclinaison, vers N.15° O., variant de 65° à 59°, soit en moyenne de 61° (1).

2° Qu'elle est due à un soulèvement du terrain silurien dont la hauteur verticale dépasse d'une quantité indéterminée et qui peut ne pas être constante, 500 mètres environ vis-à-vis du puits de la Grange-Bodart, et 920 mètres à l'extrémité Est de la faille.

3° Que la faille silurienne du Champ d'oiseaux est stérile dans la région étudiée, au contact des phyllades siluriens et des psammites du Condroz, et ne contient guère que des matériaux lithoïdes, notamment de l'argile, provenant de la trituration et de la désagrégation des roches. Que néanmoins, à l'Est de cette région, la même faille mettant en contact avec le terrain silurien, au niveau ex-

(1) Dans les coupes fig. 1 et 2, la faille est représentée avec son inclinaison réelle, puisque ces coupes sont perpendiculaires à sa direction. La coupe fig. 3, perpendiculaire à la direction des couches, est oblique à celle de la faille. Aussi l'intersection de celle-ci avec le plan de coupe fait-elle, avec un plan horizontal, un angle moindre que l'inclinaison de la faille.

ploré, d'abord la dolomie carbonifère et ensuite le calcaire carbonifère supérieur (Assise VI de M. Éd. Dupont), le fait constaté dans la mine de Landenne ne prouve pas, *à priori*, que la faille silurienne ne puisse renfermer, au contact des roches dolomitiques ou calcaires, des gîtes métallifères ou du moins des épanchements de filons.

Quant aux relations qui peuvent exister entre la faille silurienne du Champ d'oiseaux et les gîtes métallifères de la concession de Landenne, nous nous bornerons, pour le moment, à faire remarquer que la direction de cette faille et la direction générale des filons font un angle Nord-Est de 40°, et que, ainsi qu'il sera établi plus loin, une fracture sensiblement parallèle à la faille silurienne et stérile comme elle, a été constatée à 500 mètres environ au Sud-Est du puits de la Grange-Bodart, dans les travaux d'exploitation de l'oligiste. Nous nous réservons de revenir sur ce point, lorsque nous aurons pu faire une étude d'ensemble des gîtes métallifères des concessions des Sarts-de-Seilles, de Haye-Monet et de Velaine, gîtes dont les conditions géologiques sont analogues à celles des filons de la concession de Landenne.

Nous n'avons pas étudié les failles qui, selon A. Dumont, limitent à l'Est et à l'Ouest le massif silurien de Landenne. Toutefois nous croyons pouvoir affirmer que la faille Ouest ne se prolonge pas vers le Sud dans le terrain anthraxifère, ou du moins qu'elle n'y présente qu'une bien faible importance, parce qu'elle n'a pas été constatée dans les exploitations d'oligiste de Landenne et de Vezin-Brichebo, qui s'exécutent à l'Est et à l'Ouest de la limite des provinces de Liège et de Namur.

II. — *Constitution et allure des couches d'oligiste.*

Le puits de la Grange-Bodart, dont il a été question plus haut, après avoir traversé la série de transition de 15 à 20 mètres de puissance, rapportée à l'étage des schistes de la Famenne, a atteint la première couche d'oligiste. Il a ensuite traversé la série formée de couches d'oligiste et de couches de schiste, dont la composition sera indiquée plus bas, et est arrivé ainsi à la profondeur de 156^m,50, sous la surface, et de 46 mètres sous la galerie d'écoulement. Une exploitation en vallée, c'est-à-dire par plans inclinés descendus à peu près suivant l'inclinaison des bancs et tailles au N.-E. et au S.-O. partant de ces plans inclinés, a été établie. Elle a été poussée jusque 550 mètres à l'aval du puits et 251^m,50 de profondeur verticale par rapport à son orifice. Ce point est situé à 55 mètres à l'O.-N.-O. du puits du Fond-Saint-Remi mentionné plus haut.

Dans cette partie, à part les strates avoisinant la faille silurienne et redressées par elle, la direction moyenne est N. 44° E., soit à peu près N.-E.; l'inclinaison est au S.-E. de 18° dans la partie supérieure, puis de 16° dans la partie moyenne et enfin de 15° vers le bas; l'inclinaison moyenne de la tranche en exploitation est de 16° 1/2 (voir fig. 5).

J'ai pu relever complètement à 75 mètres environ du point inférieur des travaux, dans une partie bien régulière, la constitution de la série renfermant l'oligiste. La partie supérieure et la partie inférieure de cette série sont exploitées, tandis que la partie moyenne, laissée en place, est traversée seulement de distance en distance pour les besoins du mode d'exploitation adopté.

Voici (voir fig. 4) la composition de cette série du toit vers le mur. Celui-ci est constitué par des schistes de la Famenne mesurant, jusqu'au calcaire devonien, 16 mètres de puissance seulement, d'après une exploration par sondage exécutée, à l'Ouest, dans une exploitation de la province de Namur. Il n'a jamais été traversé dans l'exploitation de Landenne, et l'on se garde bien de l'entamer, parce qu'il sert de digue entre les travaux et les eaux que contient le calcaire devonien.

Puissance totale 5 ^m 54	Partie exploitée 1 ^m 15.	}	Oligiste présentant à 0 ^m 20 du toit une zone de 0 ^m 02 à 0 ^m 05 renfermant de nombreux fragments de colonnes de crinoïdes, en calcite (<i>Grosse couche</i>).	0 ^m 60
			Schiste gris renfermant vers son milieu une bande variant de 0 à 0 ^m 04 d'oolites d'oligiste	0,45
			Oligiste (<i>rouge del distrinte</i>)	0,10
	Partie laissée en place, 1 ^m 71.	}	Schiste	0,40
			Oligiste.	0,10
			Schiste	0,57
			Oligiste.	0,06
			Schiste	0,24
			Oligiste.	0,04
	Partie exploitée 0 ^m 68.	}	Oligiste (<i>gros rouge</i>) variant habituellement de 0 ^m 50 à 0 ^m 45	0,58
			Schiste	0,20
			Oligiste.	0,10

Les mots entre parenthèses sont les désignations locales employées par les ouvriers mineurs.

Au fond de l'exploitation en vallée, dont la position a été indiquée plus haut par rapport au puits d'extraction (voir fig. 5), passe une faille qui a été atteinte également

par des travaux partant du plan incliné inférieur. Cette faille, dont la direction N. 80° E. diffère peu de celle de la faille silurienne (N. 75° E.) dans la région considérée, est inclinée vers S. 10° E. de 65° environ, et sa paroi Nord est relevée par rapport à sa paroi Sud. Malgré la divergence des inclinaisons, qui peut n'être qu'apparente et résulter de ce que l'inclinaison qui vient d'être indiquée est locale, nous pensons que la faille dont il s'agit est contemporaine de la faille silurienne du Champ d'oiseaux ou du moins qu'elle lui a succédé immédiatement et qu'elle résulte, comme celle-ci, du soulèvement du massif silurien de Landenne. Elle paraît, en outre, coïncider à peu près avec le fond d'un petit bassin que forme l'oligiste, lequel a été rencontré au delà de cette faille avec une inclinaison de 10° vers le Nord, par un percement à travers bancs dirigé au S.-S.-E.

Il est probable, au surplus, d'après des travaux d'exploitation voisins, que ce versant incliné au Nord atteint depuis peu, n'est pas très-développé, et que bientôt le terrain reprendra sa pente générale vers le Sud-Est. Le percement précité, parti du versant Nord de la couche à la profondeur de 249 mètres par rapport à l'orifice du puits de la Grange-Bodart, a atteint l'oligiste à 90 mètres environ de son origine.

Auparavant il avait traversé trois fractures parallèles dont il sera question au chapitre suivant. Pour le moment, le seul fait que nous voulons mettre en lumière, est la différence de constitution de la série oligistifère dans les deux versants opposés.

Voici sa composition (voir fig. 5) reconnue par le bouxtay *b* situé à 85 mètres au S.-S.-E. du fond de la

vallée établie dans le versant Nord. Elle est indiquée en partant du toit.

Puissance totale, 5 ^m 47	}	Oligiste.	1 ^m 45
		Schiste.	0,15
		Oligiste.	0,15
		Schiste.	1,40
		Oligiste.	0,25
		Schiste	1,65
		Oligiste.	0,16
		Schiste.	0,06
		Oligiste.	0,20

Les trois lits inférieurs semblent pouvoir être rapportés à la partie inférieure exploitée du versant Nord. Toutefois il n'est pas certain qu'il n'existe plus d'oligiste sous les schistes auxquels a été arrêté le bouxtay. Son enfoncement présentait quelque difficulté d'épuisement et, en outre, la crainte de s'approcher du calcaire devonien, gisant sous les schistes famenniens, a provoqué son abandon. En tout état de choses, il résulte de la comparaison des deux compositions indiquées, que la série oligistifère peut présenter, en des points rapprochés, des variations considérables comme puissance totale et comme valeur industrielle.

Ajoutons que le bouxtay *b'* a fait reconnaître qu'en ce point la couche d'oligiste supérieure a également 1^m,45 de puissance.

Quant aux fossiles, ils sont très-rares dans l'exploitation d'oligiste de Landenne. Je n'ai pu me procurer que *Spirifer disjunctus*, *Rhynchonella Omaliusi* et quelques articles de colonnes de erinoïdes.

III. — *Transformation épigénique de l'oligiste oolithique en sidérite, au contact d'un filon de pyrite. — Relation entre ce phénomène et le remplissage métallifère des filons de la mine de Landenne.*

Les trois fractures parallèles rencontrées par la galerie en recherche de l'oligiste, creusée à la profondeur de 249 mètres, et dont il a été question au chapitre précédent, sont en réalité trois filons. Ils sont distants l'un de l'autre de 8 mètres et de 11 mètres. Les deux premiers, en partant du Nord, n'ont qu'une ouverture insignifiante; ils renferment de petits cristaux octaédriques de galène, de la blende en petits mamelons cristallins et un peu de pyrite. Le troisième est un filon de pyrite de 0^m,02 de puissance. Celui-ci est à peu près vertical (il incline de 87° vers N. 64° O.). Sa direction, qui ne diffère pas de celle des deux autres, a pu être exactement déterminée parce qu'il a été rencontré une seconde fois au même niveau, ainsi qu'il sera dit plus loin. Elle est N. 26° E. Or, cette direction, qui se rapproche de la direction générale des filons de la mine de Landenne exploités dans la dolomie, est identique avec celle des filons exploités près du puits du Fond-Saint-Remi.

Un plan d'assemblage, que j'ai dressé, de la galerie d'écoulement et des travaux de la mine d'oligiste, plan qui a servi pour la confection de la coupe figure 3, montre non-seulement ce parallélisme, mais encore la correspondance de ces filons rudimentaires et d'une partie des filons exploités dans la dolomie, au niveau de la galerie d'écoulement et à 20 mètres sous ce niveau.

Les raccordements figurés sur la coupe sont évidemment

approximatifs. Vu la proximité des filons, il n'est pas possible d'indiquer exactement la correspondance des filons exploités par la galerie, et de ceux rencontrés près de 140 mètres sous son niveau. Il se pourrait, par exemple, que le filon exploité à l'Ouest du puits Saint-Remi jusque 20 mètres sous la galerie, fût le même que le filon de pyrite de 0^m,02, rencontré en profondeur. Quoi qu'il en soit, il n'est pas douteux que cette correspondance existe, et que la faible puissance, l'inexploitabilité des filons rencontrés à la profondeur de 249 mètres, provient de ce qu'en ce point les fractures traversent des roches schisteuses et psammitiques.

Ces fractures, surtout la plus large contenant la pyrite, ont donc livré passage, du moins en partie, aux eaux minérales qui ont, selon nous, amené les matières métallifères des gîtes exploités dans la dolomie.

Ce préambule a pour but d'établir que le remplissage des filons de Landenne et la modification de l'oligiste, qui sera décrite plus bas, dérivent de phénomènes simultanés.

Le filon de pyrite de 0^m,02 de puissance, rencontré par la galerie de recherche creusée vers le sud à la profondeur de 249 mètres, l'a été une seconde fois par une galerie de 15 mètres de longueur, poussée vers l'Ouest dans la couche d'oligiste supérieure, de 1^m,45 de puissance, recoupée par la galerie de recherche. Cette couche d'oligiste était, au commencement de la galerie Ouest, d'un beau rouge violacé. Les oolithes, miliaires, avaient un éclat demi-métallique, le ciment schisteux avait la même couleur. Bientôt la couleur du minerai change et passe au jaune orangé, et à 10 mètres du filon apparaissent, principalement vers le toit, des taches blanches ou plutôt blanc-jau-

nâtre pâle, de quelques centimètres de diamètre, puis la dimension des taches augmente au fur et à mesure de l'avancement. La paroi Nord de la galerie montre (lors de ma visite, la paroi Sud était cachée par des déblais) à 4 mètres du filon, deux grandes taches blanches (voir fig. 4) partant du toit et se réunissant vers le mur en diminuant de largeur. Contre le filon, sur 0^m,20 environ, le minerai est devenu entièrement blanc, sauf quelques points rougeâtres; sur 0^m,70 il est ensuite bigarré de blanc et de rougeâtre, enfin entre cette zone et la grande tache décrite plus haut, le minerai est d'un rouge orangé, parsemé de taches blanches. Au delà du filon la couche a été rejetée et la galerie a rencontré des psammites schistoïdes appartenant aux strates supérieures. Cela prouve que la descente a eu lieu du côté ouest de la faille. Quant à l'importance du rejet, elle ne pourra être déterminée que lorsque des travaux de reconnaissance auront été effectués afin de retrouver la couche à l'Ouest de la faille.

La figure 4, à l'échelle de $\frac{1}{100}$, donne une idée de l'aspect de la paroi Nord de la galerie. Elle montre que l'altération a eu lieu principalement, à partir du toit, comme si des infiltrations, venant de la fracture, avaient pu pénétrer plus facilement par le toit, constitué par un banc de psammite, que par le minerai lui-même ou par le mur qui est schisteux.

La texture du minerai transformé est la même que celle de l'oligiste. Les oolithes sont restés distincts du ciment. Ils sont d'un blanc jaunâtre, virant parfois au verdâtre. A la loupe on distingue, surtout dans le ciment, de petits grains cristallins brillants, jaunâtres, ayant l'aspect de la pyrite.

Un essai préalable m'ayant démontré que, dans le minerai modifié, le fer était en grande partie à l'état de carbonate ferreux, je priai M. l'ingénieur Thys de vouloir bien doser dans ce minerai le fer total, l'acide carbonique et le soufre. Ces opérations, faites au laboratoire de recherches de l'Université de Liège, dirigé par M. l'ingénieur Franken, ont donné les résultats suivants :

Fer.	0,571
Acide carbonique.	0,163
Soufre	0,112

Les résultats de cette analyse peuvent être interprétés comme suit :

FeCO_3	0,489 (Fe = 0,207)
FeS^2	0,210 (Fe = 0,098)

Quant aux 0^m,066 de fer qui ne seraient ni à l'état de carbonate, ni à l'état de pyrite, ils forment probablement du silicate ferreux.

Le minerai transformé renferme donc à peu près 50 p. % de sidérite oolithique.

D'autre part, d'après une analyse qu'a bien voulu me communiquer M. l'ingénieur Ledoyen, la teneur en fer de la même couche de 1^m,45 de puissance, dans les points où elle n'a pas subi d'altération, est en moyenne de 0^m,405. Or, si du sesquioxyde de fer pur était transformé en carbonate ferreux, sa teneur en métal diminuerait dans le rapport de 0^m,700 à 0^m,485. En admettant la même réduction et en partant de la teneur moyenne de 0^m,405, on voit que, par la transformation en sidérite, la teneur en fer serait réduite à 0^m,279. Ce nombre n'étant guère supérieur à la quantité de fer (0^m,207 + 0^m,066 = 0^m,275) qui, dans le minerai transformé, se trouve sous un autre

état que celui de sulfure, nous croyons pouvoir conclure de ce qui précède que les petits grains de pyrite, que contient ce minerai, ne résultent pas d'une épigénie proprement dite, mais seulement d'une imprégnation. Cette hypothèse est toute naturelle, au surplus, vu le voisinage du filon de pyrite.

Il y a lieu de se demander, ensuite, quels sont les agents qui ont transformé l'oligiste en sidérite, c'est-à-dire qui ont réduit le sesquioxyde de fer et fourni l'acide carbonique combiné à l'oxyde ferreux. Nous n'avons pas la prétention d'émettre, à ce sujet, une théorie complète, parce que les hypothèses qui se présentent à l'esprit sont trop nombreuses, qu'il n'y a pas de motif suffisant pour choisir l'une d'entre elles, et qu'il est possible que précisément les réactions qui ont eu lieu n'en fassent pas partie. Nous voulons seulement mettre en évidence le rôle important qu'a dû jouer l'acide carbonique.

Comme agent réducteur se dégageant encore aujourd'hui du sol en divers lieux, on peut citer l'acide sulfhydrique et les carbures hydriques; on pourrait supposer, aussi, que la réduction a été produite par un courant d'hydrogène ou d'oxyde de carbone. Mais quel que soit l'agent réducteur que l'on suppose, la transformation en carbonate a dû nécessiter l'action de l'acide carbonique. En effet, l'excès d'oxygène du sesquioxyde de fer sur le protoxyde n'est pas suffisant pour donner la quantité d'acide carbonique nécessaire pour entrer en combinaison avec le protoxyde, si même on admet que la réduction est due à un agent déjà oxydé tel que l'oxyde de carbone. Cela résulte de l'équation suivante :



Fig 1 - Coupe perpendiculaire à la direction de la falde Silurienne passant par le puits comme l'indique

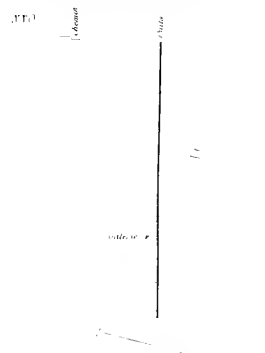


Fig 2 - Coupe perpendiculaire à la direction de la falde silurienne passant par le Bassin des traversiers

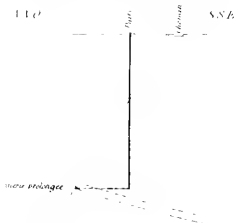


Fig 3 - Coupe perpendiculaire à la direction des couches d'oligiste passant par les puits de la Courge Postier et du Fond St Remy

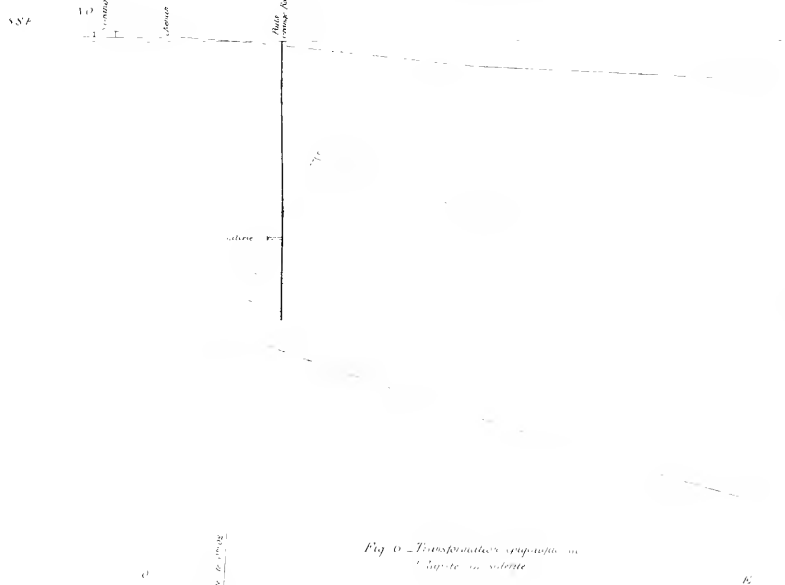
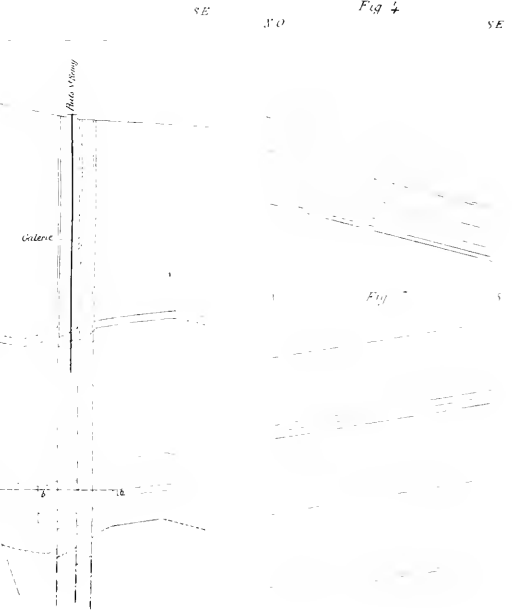


Fig 4 - Transposition graphique en l'aligne au soléne



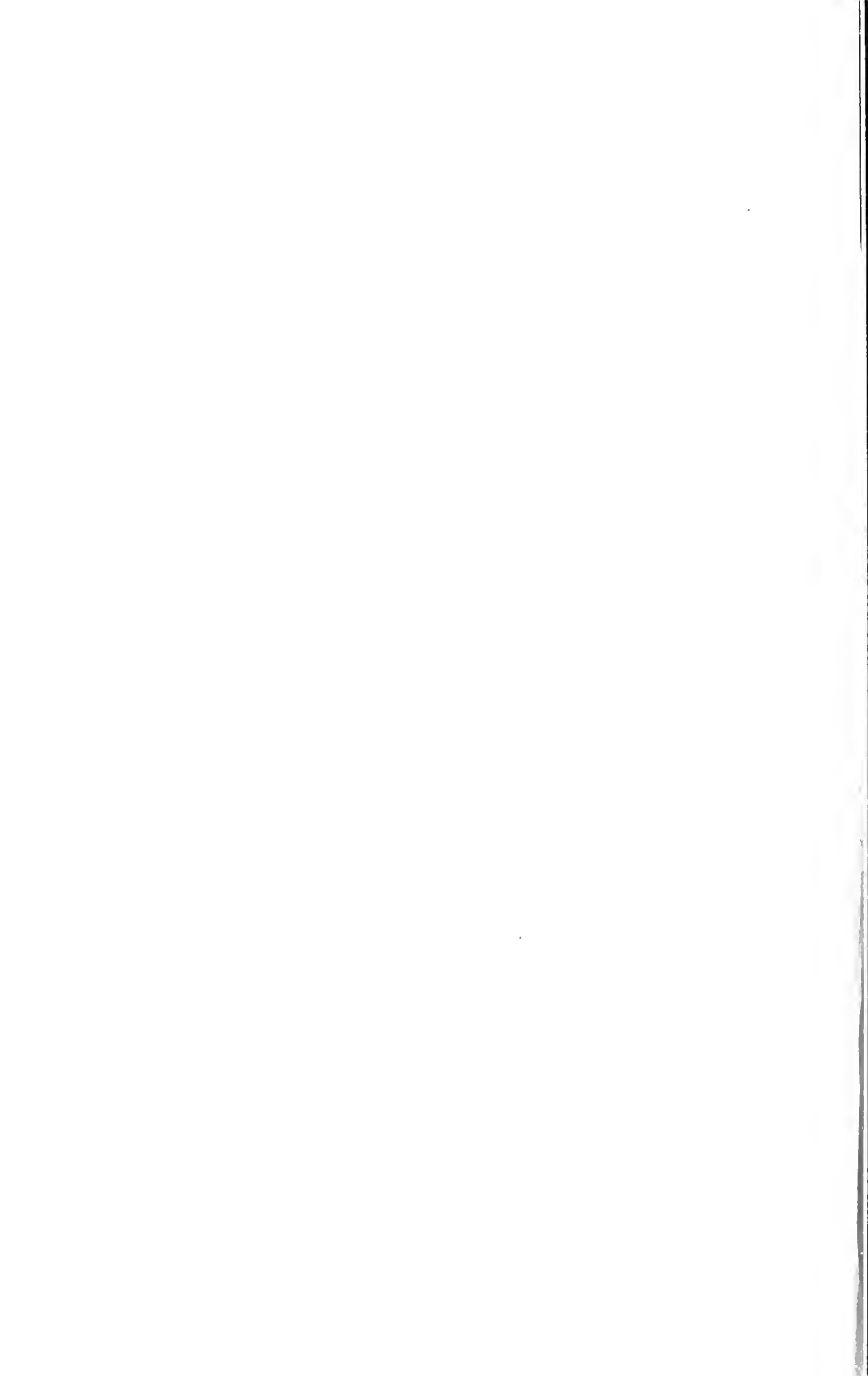
Échelle } Fig 1 2 3 1/200
 } Fig 2 3 4 1/100

Fig 4



Legende

- | | | |
|-----------------------|---------------------------|--------------------|
| Falde silurienne | Oligiste verte | Alumineuse |
| Falde des traversiers | Bassin sans de l'oligiste | Faltes anticlinaux |
| Chutes de la Romaine | Chutes de la Romaine | |



L'acide carbonique a donc dû, semble-t-il, participer à la réaction, et y jouer un rôle important vu l'étendue de la zone modifiée.

Or, nous avons établi plus haut une relation entre le remplissage métallifère des filons du Champ d'oiseaux et l'épigénie signalée. Il en résulte, par suite, de fortes présomptions de la présence de l'acide carbonique dans les eaux minérales auxquelles nous attribuons ce remplissage, et de son action dans l'élargissement des fractures traversant la dolomie carbonifère, fractures qui ont constitué les filons exploitables. La petite ouverture de ces fractures et par suite la minime puissance des filons, dans les schistes et dans les psammites, se conçoit aisément par l'absence d'action ou la faible action des acides, en général, sur ces roches.



CLASSE DES LETTRES.

Séance du 6 mai 1878.

M. ÉM. DE LAVELEYE, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. M.-N.-J. Leclercq, *vice-directeur* ; Gachard, Paul Devaux, P. De Decker, J.-J. Haus, le baron J. de Witte, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Thonissen, Th. Juste, Félix Nève, Alph. Wauters, G. Nypels, Alph. Le Roy, A. Wagener, J. Heremans, P. Willems, *membres* ; J. Nolet de Brauwere, A. de Reumont, Aug. Scheler, Alph. Rivier, Arntz, *associés* ; G. Rollin-Jaequemyns, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher et Van Bommel, *correspondants*.

MM. Stas et Éd. Mailly, *membres de la classe des sciences*, assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

Par une lettre du Palais, Leurs Majestés le Roi et la Reine font exprimer leurs regrets de ne pouvoir assister à la séance publique de la classe, fixée au 8 de ce mois.

LL. AA. RR. Mgr. le Comte et Madame la Comtesse de Flandre ont fait exprimer des regrets semblables.

M. le Ministre des Travaux publics écrit qu'il sera heureux d'assister à la solennité si ses occupations le permettent.

MM. le premier président de la cour de cassation, le secrétaire de l'Académie royale de médecine, le président de la cour des comptes, le vice-président faisant fonction de président du tribunal de première instance, remercient pour les invitations qui leur ont été adressées.

— M. le Ministre de l'Intérieur transmet un imprimé contenant le rapport du jury qui a été chargé de juger le concours quinquennal de littérature française pour la période de 1875-1877.

— Le même haut fonctionnaire envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, la 15^e livraison du *Woordenboek der nederlandsche taal*.

M. le Ministre de la Justice envoie deux exemplaires du 6^e cahier du VI^e volume des *Procès-verbaux des séances de la Commission royale pour les anciennes lois et ordonnances de la Belgique*, et du *Supplément au Recueil des coutumes des pays, duché de Luxembourg et comté de Chiny*, publié par M. M.-N.-J. Leclercq dans le recueil in-4^o de la même Commission.

M. le baron de Witte présente, de la part de M. F. Lenormant, associé de la classe, le premier fascicule de ses *Études cunéiformes*, publiées dans le *Journal asiatique*.

M. Constantin Carapanos adresse un exemplaire de son ouvrage sur *Dodone et ses ruines*.

La classe vote des remerciements pour ces dons.

— La Société des sciences, des arts et des lettres du

Hainaut, les Académies royales d'Amsterdam et de Copenhague envoient leurs programmes de concours.

ÉLECTIONS.

La classe procède aux élections aux places vacantes : cette année il devait être pourvu à trois places de membre titulaire, deux places d'associé et une de correspondant. Les résultats du scrutin seront mentionnés dans le compte rendu de la séance publique.

— Elle a continué à M. Ch. Faider la mission de la représenter auprès de la Commission administrative pendant l'année 1878-1879.

JUGEMENT DU CONCOURS.

Conformément à l'article 20 du règlement intérieur, la classe ratifie les conclusions de ses rapporteurs, proposant 1° de ne couronner aucun des deux mémoires portant pour devise, le premier : *Amicus Plato*, etc., le second : *Aedificentur muri Jerusalem*, en réponse à la 5^e question relative à la *mission de l'État* ; 2° de ne pas couronner non plus le mémoire portant pour devise : *Arbeid adelt*, en réponse à la 6^e question relative à la *réunion de la Gueldre aux Pays-Bas*.

Elle s'occupera ultérieurement de savoir s'il y a lieu de remettre ces questions au concours.

RAPPORTS.

Sur le rapport de M. Thonissen, la classe décide le dépôt aux archives d'une note de M. Lubawsky relative à la *statistique du droit civil*.

PRÉPARATIFS DE LA SÉANCE PUBLIQUE.

La classe s'occupe des préparatifs de sa séance publique annuelle. Conformément à l'article 15 de son Règlement, elle entend la lecture des matières inscrites au programme de cette séance.

Séance générale des trois classes.

(Mardi, 7 mai 1878, à 1 heure.)

M. HOUZEAU, président de l'Académie et directeur de la classe des sciences.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Assistent à la séance :

Classe des sciences. — MM. E. de Selys Longchamps, *vice-directeur*; J.-S. Stas, P.-J. Van Beneden, H. Nyst, Melsens, F. Duprez, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, A. Brialmont, Éd. Morren, C. Malaise, F. Folie, F. Plateau et Éd. Mailly, *membres*; E. Catalan et Th. Schwann, *associés*; G. Van der Mensbrugghe et M. Mourlon, *correspondants*.

Classe des lettres. — MM. Ém. de Laveleye, *directeur*; M.-N.-J. Leclercq, *vice-directeur*; P. De Decker, J.-J. Haus, le baron J. de Witte, Ch. Faider, R. Chalon, J. Thonissen, Th. Juste, Alph. Wauters, G. Nypels, Alph. Le Roy, J. Heremans et P. Willems, *membres*; J. Nolet de Brauwere van Steeland, A. Scheler, Alph. Rivier et Arntz, *associés*; Edm. Pouillet, Stanislas Bormans, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher et E. Van Bemmelen, *correspondants*.

Classe des beaux-arts. — MM. le chevalier L. de Burbure, *vice-directeur*; Guill. Geefs, Jos. Geefs, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, Jos. Franck, G. De Man, Ad. Siret, J. Leclercq, Ern. Slingeneyer, A. Robert, Ad. Samuel, Ad. Pauli et Jos. Schadde, *membres*.

Conformément à l'article 19 des statuts organiques, les trois classes sont assemblées pour régler entre elles leurs intérêts communs.

La lecture du procès-verbal de la séance générale de 1877 est approuvée.

M. Edmond de Busscher vient prendre place au bureau pour donner lecture, en sa qualité de secrétaire, du rapport suivant sur les travaux de la Commission de la Biographie nationale pendant l'année 1877-1878 :

» La Commission actuelle de la Biographie nationale est arrivée au terme de son mandat. Ses membres ont été élus par les trois classes de l'Académie, en juillet 1872, pour la période sexennale de 1872 à 1878.

» Les rapports annuels ayant, successivement, rendu compte de ses décisions et de ses travaux, il ne reste, aujourd'hui, qu'à constater les résultats obtenus et la marche progressive qu'elle s'est efforcée d'assurer à l'œuvre académique, en accomplissement de sa mission.

» La direction, constituée en 1869, est composée de deux éléments distincts, en relations directes et presque journalières : la *Présidence officielle* et la *Révision littéraire* à Bruxelles ; le *Secrétariat de la Commission* à Gand, où se coordonnent les multiples opérations de la Biographie nationale. Un *Comité d'examen*, formé de trois membres délégués, est chargé de l'appréciation préalable des articles.

» Ce système d'organisation a fonctionné avec l'ordre et la stricte observation des principes réglementaires, établis par la Commission, et, assez généralement, avec l'activité que l'on est en droit d'attendre de tous ceux qui prêtent leur concours à notre publication.

» Au secrétariat incombe le soin de préparer les listes nominatives provisoires, avec l'indication des sources à consulter par les rédacteurs; de leur donner les renseignements qu'on a pu rassembler; de leur communiquer les observations du comité d'examen et de la révision littéraire; de rappeler ou hâter, au besoin, les époques fixées pour la rentrée des travaux; enfin, d'entretenir une correspondance fort étendue et compliquée. C'est au secrétariat que se fait, en partie, la correction des épreuves et la révision de celles des auteurs; que se tient la comptabilité de la Commission avec le Gouvernement et avec les rédacteurs.

» La mort a enlevé, de nouveau, à la Biographie nationale, durant l'exercice écoulé, deux de ses coopérateurs académiciens, membres de la classe des lettres : M. Roulez, professeur émérite de l'Université de Gand qui nous a fourni de nombreux articles sur des Belges anciens littérateurs ou poètes latins, et M. lieutenant général baron Guillaume, l'un de nos plus actifs rédacteurs, qui traitait avec compétence et autorité les articles consacrés aux hommes de guerre. *Cent douze* de ses notices, comptant *deux cent vingt et une* colonnes de texte in-8°, ont été insérées dans les volumes de notre dictionnaire biographique qui ont paru, et déjà il avait livré son contingent jusqu'à la fin du tome VI, actuellement sous presse, et pour la première moitié du tome VII : séries alphabétiques E, F et G.

» M. le baron Guillaume, président de la Commission directrice de la Biographie nationale, depuis le 16 octobre 1869, avait, comme ses prédécesseurs au fauteuil présidentiel : MM. Jules de Saint-Genois et Gachard, pris à cœur notre entreprise patriotique. Dans toutes les circonstances, même lorsque les devoirs des hautes fonctions qu'il a

occupées l'absorbaient presque entièrement, il a donné à l'œuvre académique sa participation empressée et témoigné une constante sollicitude. Organe de la Commission, nous croyons pouvoir, en déplorant une perte si regrettable et si vivement ressentie, rappeler aussi les services rendus par notre éminent collègue, ainsi que les rapports pleins de bienveillance et de courtoisie qu'il entretenait avec ses confrères et tous nos coopérateurs.

» La classe des lettres, appelée, dans sa séance mensuelle de décembre dernier, à désigner un de ses membres, pour remplacer, au sein de la Commission de la Biographie nationale, M. le baron Guillaume, délégué de la classe, a élu, en cette qualité, M. Heremans, professeur de littérature flamande et de grammaire générale à l'Université de Gand.

» La Commission académique, convoquée extraordinairement, a procédé à l'installation de M. Heremans dans sa réunion du 11 décembre suivant, et a nommé, pour compléter le sous-comité d'examen et d'appréciation des notices biographiques, M. Alphonse Le Roy, lequel, cédant au désir exprimé par ses confrères, a bien voulu accepter la tâche délicate que M. le baron Guillaume y remplissait depuis 1868.

» Délibérant ensuite sur la question de savoir s'il était opportun, si près du terme de notre mandat, d'élire un nouveau titulaire à la présidence, en quelque sorte intérimaire, ou s'il ne valait pas mieux s'en tenir au *statu quo*, sous la direction du vice-président, l'assemblée se rangea, unanimement, à la seconde manière de voir, et vota la proposition émise en ce sens par un des membres.

» M. Van Beneden, vice-président de la Commission, qui avait décliné l'offre de la présidence, acquiesça à cette décision, ainsi qu'avait agi M. Adolphe Quetelet, au

décès du président de Saint-Genois, en septembre 1867, et jusqu'à l'élection de M. Gachard, en 1869, à son retour de la mission scientifique qui l'avait retenu pendant plusieurs mois en Italie.

» Ce *statu quo* provisoire ne pouvait pas, d'ailleurs, désorganiser le service, le vice-président, en vertu des pouvoirs confiés au bureau, étant complètement au courant de la marche de la publication.

» Au mois de janvier 1878 a paru la première moitié du tome VI de la Biographie nationale, clôturant la série des noms de la catégorie alphabétique D. En ce moment se termine la seconde moitié de ce tome : nous sommes parvenus à la vingt-deuxième feuille, en épreuves. Ce complément du tome VI comprendra les articles de la lettre E et de la série F.

» Dans le précédent rapport annuel nous avons eu à signaler quelques-unes des causes de l'interruption subie en 1876-1877 par l'impression de la Biographie nationale; nous avons fait connaître, en même temps, le moyen d'y remédier et de prévenir le renouvellement de cet état de choses. Nous exprimions la crainte que, si l'on ne prenait en sérieuse considération le tort qui en résultait, et pour l'œuvre académique publiée sous les auspices du Gouvernement, et pour les intérêts légitimes des imprimeurs-éditeurs, MM. Bruylant-Christophe, ces interruptions pourraient se reproduire en 1878, et devenir coutumières, ce qui serait très-fâcheux. Nos craintes étaient fondées. Quelques retards encore ont été occasionnés par l'absence prolongée de notices faisant lacune dans la série alphabétique déjà entre les mains des compositeurs typographes.

» La liste complète de la série G a été, pendant l'exercice écoulé, soumise aux choix de nos coopérateurs. Elle contient près de six cent cinquante noms, sauf les élimi-

nations à proposer par le sous-comité d'examen et les rédacteurs. La plupart de nos coopérateurs ont indiqué les notices dont ils étaient disposés à entreprendre la rédaction. Les choix ayant été recueillis, l'attribution et la notification, selon les règles ordinaires, ne se sont pas laissé attendre.

» Un bon nombre de biographies de cette catégorie nous sont parvenues, même avant l'époque stipulée pour leur rentrée.

» Mais cela n'est pas toujours un avantage : certains rédacteurs, en retard de fournir des notices que, dans l'ordre alphabétique, nous avons à placer avant les articles qui leur sont attribués en dernier lieu, s'occupent immédiatement de ceux-ci et oublient de nous transmettre les premières, plus urgentes. Ainsi se produisent des retards, qui, sans être occasionnés par un manque de zèle ou par des besognes étrangères à la Biographie nationale, n'en causent pas moins les entraves que le secrétariat est souvent impuissant à prévenir, malgré les pressantes lettres de rappel qu'il ne cesse d'adresser aux retardataires.

» La Commission académique, qui sera élue prochainement, aura à rechercher par quelles autres mesures il sera possible d'obtenir, en temps utile, c'est-à-dire dans les délais fixés par la direction de l'œuvre, l'envoi des travaux acceptés par les rédacteurs. C'est le résultat qu'il faut atteindre, soit pour accélérer, soit pour régulariser davantage la marche de la publication.

» On semble trop perdre de vue la responsabilité de la Commission.

» Les listes des lettres H, I et J sont en préparation, avec l'annotation des sources à consulter; dès que ces listes seront prêtes, elles seront communiquées à nos rédacteurs.

» Tout a confirmé jusqu'ici l'exactitude des prévisions et des calculs de la direction de notre Biographie nationale; mais, en tenant compte des incidents que l'expérience acquise pourra, peut-être, nous éviter ou amoindrir, et si la rédaction et l'impression se prêtent, à cet égard, un mutuel concours, il n'est pas impossible d'obtenir un mieux relatif. Cependant, il ne faut point se faire illusion, le mode alphabétique et invariable adopté pour notre œuvre collective, offrira sans cesse des difficultés dont il n'est pas aisé d'avoir raison.

» Des institutions scientifiques, littéraires, artistiques et même des particuliers s'adressent à la Commission, pour être gratifiés d'un exemplaire de la Biographie nationale. La Commission, par suite du nombre déjà trop restreint des exemplaires qui lui restent, et qui ont une destination académique déterminée, se voit, à regret, forcée de se refuser à ces demandes. La distribution gratuite de l'Académie et de la Commission ne peut plus s'augmenter.

» Comme il était permis de s'y attendre, les résumés rétrospectifs que nous avons donnés dans nos rapports de 1876 et 1877 de l'état et de la marche de la Biographie nationale, ont valu à l'œuvre académique d'importantes sympathies. Le chiffre de nos coopérateurs : académiciens et écrivains étrangers à la Compagnie, qui, l'année dernière, à pareille époque, s'élevait à *quatre-vingt-huit* rédacteurs inscrits, s'est plus que maintenu; malgré les regrettables pertes que nous avons éprouvées, nous en comptons, aujourd'hui, *quatre-vingt-seize*.

» On est heureux de constater que ceux mêmes de nos rédacteurs dont les études et les travaux prennent un temps considérable, consacrent encore une partie de leurs rares loisirs ou de leurs veilles à prendre part aux labours de la Biographie nationale. De nouveaux coopérateurs se

sont présentés récemment, et, parmi eux, deux rédacteurs militaires. Les notices de nos hommes de guerre continueront à être rédigées avec les connaissances spéciales qu'elles exigent.

» La Commission académique actuelle, en finissant sa mission sexennale, laisse la Biographie nationale en excellente voie d'exécution. Par les mesures qu'elle a prises, par la coopération qu'elle y a prêtée, elle a assuré le succès. Elle avait foi dans l'œuvre, et le résultat a confirmé son appréciation.

» L'Académie peut, avec confiance, poursuivre la vaste publication dont le Gouvernement l'a chargée : notre Compagnie achèvera ce monument élevé à la renommée nationale, à nos illustrations civiles et militaires, à toutes les individualités qui, à des titres divers, ont leur place marquée dans le Dictionnaire biographique belge.

» *Le Secrétaire-rapporteur,* *Le vice-Président,*
» EDMOND DE BUSSCHER. P.-J. VAN BENEDEN. »

L'assemblée vote des remerciements à la Commission de la Biographie nationale.

— Le secrétaire perpétuel donne ensuite lecture d'une proposition de M. Mailly, tendant à ce que l'Académie procède à la révision de ses statuts et règlements.

Après une courte discussion, l'assemblée décide que la proposition de M. Mailly sera imprimée et distribuée à tous les membres de l'Académie.

CLASSE DES LETTRES.

Séance publique du 8 mai 1878, à 1 heure.

M. ÉM. DE LAVELEYE, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. M.-N.-J. Leclercq, *vice-directeur* ; Gachard, P. De Decker, Haus, le baron J. de Witte, Ch. Faider, R. Chalon, Thonissen, Th. Juste, Félix Nève, Alp. Wauters, Conscience, G. Nypels, Alph. Le Roy, A. Wagener, J. Heremans, P. Willems, *membres* ; Nolet de Brauwere van Steeland, A. de Reumont, Aug. Scheler, Alph. Rivier, E. Arntz, *associés* ; Edm. Pouillet, G. Rolin-Jacquemyns, Stan. Bormans, Ch. Piot, Ch. Potvin, J. Stecher et Eug. Van Bommel, *correspondants*.

Assistaient à la séance :

Classe des sciences : MM. Houzeau, *directeur, président de l'Académie* ; Stas, P.-J. Van Beneden, H. Nyst, Gluge, Melsens, F. Duprez, E. Candèze, Donny, Ch. Montigny, Éd. Morren, C. Malaise, F. Folie, Éd. Mailly, *membres* ; E. Catalan, *associé*.

Classe des beaux-arts : MM. le chevalier de Burbure, *vice-directeur* ; L. Alvin, G. Geefs, J. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, De Buscher, J. Franck, G. De Man, Ad. Siret, Ern. Slingeneyer, A. Robert, Samuel, Ad. Pauli, J. Schadde, *membres* ; Jos. Demannez, *correspondant*.

Un public choisi, parmi lequel plusieurs dames et divers hauts fonctionnaires de l'État, remplit la grande salle de marbre.

A 4 heures, M. le directeur ouvre la séance par le discours suivant :

La Démocratie et l'Économie politique.

« Les écrivains du XVIII^e siècle attribuaient une influence prédominante aux institutions politiques. C'est ainsi que Montesquieu fait reposer tout son livre, *l'Esprit des lois*, sur la distinction des trois formes de gouvernement, la démocratie, l'aristocratie et la monarchie.

» A notre époque, on s'est attaché surtout à considérer les lois générales et plus spécialement les lois économiques, qui agissent à peu près partout de la même façon, quelle que soit la forme de gouvernement, et on a été parfois jusqu'à méconnaître entièrement l'influence exercée par les institutions politiques.

» Les événements contemporains ont contribué à amener ce changement dans les idées. Ainsi, naguère encore, la république était l'objet, pour les uns, de terreurs invincibles et de répulsions violentes; pour les autres, d'enthousiasmes juvéniles et d'espérances illimitées. Elle a été établie dans deux grands pays, aux États-Unis, depuis un siècle, en France depuis huit ans, sans justifier ni ces craintes ni ces espérances. Elle n'a amené ni l'Eldorado que rêvaient les uns, ni l'échafaud que redoutaient les autres. La civilisation suit la même marche en Angleterre qu'aux États-Unis et en Italie qu'en France. Les mêmes problèmes économiques et religieux, les mêmes crises financières, les mêmes hostilités de classes, la même lutte

entre capitalistes et ouvriers, les mêmes grèves se rencontrent dans tous les pays de l'Occident, qu'ils soient constitués en république ou en monarchie, et ce n'est pas à des Belges qu'il faut apprendre que la royauté constitutionnelle peut donner à une nation, de la façon la plus complète, l'ordre, la liberté et le progrès.

» Sous les différents régimes, les hommes deviennent de plus en plus semblables les uns aux autres. Ils se logent, s'habillent et se nourrissent de la même façon. Ils voyagent de même, ils lisent les mêmes livres, ils pensent de même.

» Les costumes nationaux, les préjugés nationaux, les caractères nationaux, disparaissent. Il n'est pas d'invention nouvelle, de découverte scientifique, de procédé industriel qui ne soit aussitôt connu, généralisé, appliqué partout. Une mode, même bizarre, apparaît-elle à Paris, elle est aussitôt suivie à Londres, à Rome, à Vienne, à Saint-Petersbourg et à New-York. Un article du *Times* ou du *Journal des Débats* est reproduit à l'instant dans tous les journaux de l'univers. Traversez l'Atlantique; franchissez les Montagnes rocheuses, arrêtez-vous sur les bords de l'Océan Pacifique, ou même faites le tour du monde, et écoutez ce qui se dit, lisez ce qui s'écrit, vous croirez ne pas avoir quitté l'Europe. En tout pays vous aurez rencontré, sauf certaines nuances individuelles, le même homme, le civilisé du XIX^e siècle.

» Ce cosmopolitisme dans les idées et cette uniformité dans les coutumes, sont le résultat de la presse, des chemins de fer et du télégraphe, qui jettent les hommes dans le même moule, en créant entre eux des liens intimes de chaque jour et en les faisant vivre, pour ainsi dire, de la même vie.

» Le nivellement des classes se fait par la même cause, et cette cause, dont il est encore impossible d'apercevoir toutes les conséquences, est le progrès de la mécanique appliquée à l'industrie. Elle agit dans toutes les directions de l'activité humaine. Qui lisait autrefois? Dans l'antiquité, le savant, le philosophe qui déroulait, dans les bibliothèques de marbre, ses rares papyrus, et, au moyen âge, le moine dans les abbayes, qui possédaient seules quelques manuscrits. Quand un livre écrit à la main coûtait l'équivalent de deux ou trois années de travail, ni l'homme du peuple, ni même le bourgeois, ne pouvaient s'en procurer, et, à vrai dire, ils n'y songeaient pas. L'imprimerie, en mettant le livre et surtout le journal à la portée de tous, a modifié complètement la base des institutions politiques et préparé l'avènement de la démocratie. L'instruction populaire, offerte et même imposée à tous, complète l'œuvre de transformation opérée par la presse.

» Jadis le manant vivait et mourait à l'ombre de son clocher, attaché à la glèbe comme certaines espèces inférieures au rocher où elles naissent. Il suivait en tout la tradition des aïeux. Il ne savait rien de ce qui se passait à vingt lieues de chez lui. Aujourd'hui, l'ouvrier se déplace plus facilement et voyage plus rapidement que les souverains il y a cent ans, et la locomotive emporte dans son vol le prince de la finance et le plus humble journalier, qui arrivent tous deux à destination au même instant. Des journaux spéciaux mettent les travailleurs de tous les pays en communication intime et quotidienne, et ils n'ignorent rien de ce qui touche à leurs intérêts.

» Jusqu'à la fin du siècle dernier chaque classe avait son costume particulier. Comme dans les pays de l'Europe orientale, le paysan était vêtu d'une bure grossière tissée

par sa femme, ou de la dépouille des animaux. Aujourd'hui la bobine et le métier que la vapeur fait mouvoir avec une rapidité inouïe, produisent des étoffes à bas prix, et le dimanche, quand l'ouvrier a déposé son habit de travail, il est vêtu comme les gens aisés. L'égalité sociale se manifeste jusque dans la similitude du vêtement, qui en est, pour ainsi dire, le symbole. Le riche et le noble ne portent plus ni pourpoint de velours, ni habit de satin; les dentelles, les broderies et les pierreries sont laissées aux femmes. La distinction consiste dans l'extrême simplicité et on dirait que notre siècle a, d'instinct, adopté un costume que l'ouvrier même peut se donner.

» Ces exemples montrent comment des forces économiques préparent l'égalité. La machine est le grand niveleur. C'est elle qui rend inévitable le triomphe de la démocratie.

» Les lois civiles et les lois politiques ont consacré et souvent devancé ce mouvement égalitaire. Il n'y a plus de privilèges, ni pour les individus, ni pour les castes : — mariage, succession, propriété, contrats de toute nature, toutes les lois civiles sont les mêmes pour tous. Dans beaucoup de pays, le vote est accordé à tous ou presque à tous. Le suffrage universel devient ainsi la source des pouvoirs et le nombre des fonctions qui se recrutent par l'élection augmente sans cesse. La démocratie coule à pleins bords, s'écriait Royer-Collard sous la Restauration. Que dirait-il à la vue de ce qui se passe aujourd'hui? La France en république; dans l'Allemagne, naguère encore féodale, le Parlement de l'empire élu par le vote de tous; dans cette Italie, dans cette Espagne, qui semblaient pour toujours vouées au despotisme, le régime représentatif solidement implanté; en Angleterre, le droit de voter accordé à qui-

conque habite une maison ; en Autriche, en Russie même, le suffrage universel appliqué à l'administration communale.

» Dans la reconstitution des États on consulte désormais ce que l'on appelle le principe des nationalités, c'est-à-dire la volonté ou l'origine ethnographique des peuples, et non plus, comme dans les traités même assez récents, ceux de Vienne, par exemple, les convenances et les ambitions des princes ou les exigences de l'équilibre européen. Le progrès du principe démocratique a ainsi changé entièrement la base de la politique extérieure. Un gouvernement autocratique peut maintenir sous un même sceptre des populations de race, de religion, de langue complètement différentes. Mais quand le régime représentatif se fonde et que le pouvoir est exercé par des assemblées délibérantes, il faut qu'on tienne compte du principe des nationalités.

» C'est ce principe qui devient, malgré toutes les résistances, l'agent de formation des États nouveaux. C'est ainsi que se sont constituées sous nos yeux l'unité allemande et l'unité italienne, et que déjà s'annonce, pour l'avenir, l'unité slave. C'est cette force de désagrégation et de reconstitution qui menace l'existence des États renfermant des nationalités différentes comme la Turquie et l'Autriche, et le seul moyen d'empêcher la destruction de ces États est de substituer hardiment, pendant qu'il en est temps encore, l'Union fédérale des divers groupes autonomes à la centralisation autocratique et imposée.

» Si maintenant nous considérons les changements que les progrès de l'industrie font subir aux conditions sociales, nous verrons que les mêmes influences économiques qui, d'une part, rendent les hommes plus égaux,

font naître d'autre part l'antagonisme entre les maîtres et les ouvriers, et qu'ainsi la cause qui amène le triomphe de la démocratie en crée aussi les périls.

» Rappelez-vous comment se faisait le travail industriel au moyen âge. Prenez l'industrie de la laine en Flandre, qui exportait ses produits dans le monde entier et dont le développement a créé nos puissantes et peuplées communes. Certaines vignettes des manuscrits nous font pénétrer dans la demeure de l'artisan. Il est assis au métier et tisse le drap, tandis que, près de lui, ses enfants préparent la quenouille et que sa femme file au rouet. Le travail se faisait ainsi au foyer domestique. Le maître travaillait de ses mains, aidé de sa famille et de quelques apprentis. Il n'avait besoin que d'un petit capital. L'instruction, la condition, la manière de vivre et de penser du maître et de ses ouvriers étaient très-semblables. Les privilèges des corporations pouvaient produire des mécontentements; il ne dégénéraient pas en un antagonisme de classes, parce que l'ouvrier et celui qui l'employait appartenaient à la même condition. Sans doute, vers la fin du moyen âge, le progrès de la richesse et de l'inégalité amena au sein des communes en Flandre et plus encore en Italie, la lutte des grands et des petits, des *gras* et des *maigres*, mais ce n'était que des rivalités de corps de métiers se disputant certains privilèges politiques, ce n'était pas l'antagonisme radical du capitaliste et du travailleur, ni le rêve de l'égalité des conditions.

» Aujourd'hui la production s'accomplit par la grande industrie qui présente des caractères complètement différents.

» Les ouvriers sont obligés de quitter leur foyer et de désertier leur famille. Ils doivent se grouper en foule

dans de vastes ateliers autour du moteur mécanique mettant en mouvement les innombrables et admirables engins qui décuplent et centuplent les forces humaines.

L'ouvrier de fabrique, n'ayant plus à accomplir qu'un effort musculaire et automatique, est descendu au-dessous du compagnon et de l'apprenti d'autrefois, et en même temps le chef d'industrie s'est élevé infiniment au-dessus du maître-artisan. Que l'usine lui appartienne ou qu'il n'en soit que le directeur, il dispose de capitaux immenses, et comme un général, il commande à une armée de travailleurs; il est riche ou il est richement rétribué; il doit posséder de grandes connaissances techniques, avoir la volonté nécessaire pour se faire obéir par de nombreux employés, connaître les besoins des pays étrangers et l'étendue du marché d'exportation, suivre d'un œil attentif les fluctuations du marché monétaire, de la balance du commerce non-seulement autour de lui, mais dans le monde entier, — car maintenant tous les pays sont solidaires et une crise qui éclate, même au delà de l'Océan, dans l'un ou l'autre hémisphère, se répercute partout en ruines et en faillites. Par son instruction, par sa position, par sa manière de vivre, par la nécessité même de l'exercice de l'autorité, le chef d'industrie appartient à un autre monde que ses ouvriers.

» Ses sentiments d'homme ou de chrétien peuvent l'amener à ne voir en eux que des frères; néanmoins, entre eux il n'y a rien de commun. C'est en vain qu'il voudrait augmenter leur salaire, améliorer leur condition; il ne le peut. La concurrence le pousse, malgré lui, à réduire, autant que possible, les frais de production.

Ainsi, à mesure qu'elle perfectionne ses procédés et qu'elle pousse plus loin l'emploi des machines et la division

du travail, la grande industrie améliore la condition des classes inférieures en leur livrant à meilleur marché les produits fabriqués; mais, en même temps, elle augmente la distance qui sépare le capitaliste du travailleur. L'artisan, le petit entrepreneur, le petit industriel sont écrasés par les grandes fabriques. Ceux qu'on a appelés les hauts barons de la finance et de l'industrie, restent les maîtres du monde économique.

» Un autre danger menace les démocraties modernes, c'est l'instabilité des conditions, les inquiétudes, les aspirations démesurées qui en résultent. Cette instabilité est produite par l'égalité civile et par la liberté des transactions.

» Au moyen âge, le sort de chacun était fixé, mais, en même temps, assuré.

» Le cultivateur était attaché à la glèbe et soumis aux corvées; mais il avait toujours assez de terres à cultiver pour en vivre et il les conservait moyennant une redevance fixe; il n'était pas exposé aux charges croissantes d'un fermage renouvelé à bref délai. Les biens communaux, partout très-étendus, lui fournissaient, comme encore aujourd'hui en Suisse ou dans nos Ardennes, un pâturage pour son bétail, du bois pour chauffer son foyer ou construire et réparer sa demeure. Il ne pouvait aspirer à s'enrichir et à sortir de sa condition, mais il n'avait pas à craindre le dénuement absolu, l'isolement complet. Par les liens de la commune, il restait uni à ses semblables, comme au sein d'une même famille, et intimement attaché au sein maternel de la terre collective. Ses espérances étaient bornées, mais ses inquiétudes l'étaient aussi.

» La corporation offrait à l'artisan le même genre de sécurité que la commune rurale donnait au cultivateur. Il

était protégé contre la concurrence par les privilèges des métiers. Pas de crise ni de chômage. Le travail avait une clientèle connue et toujours la même.

» La situation des boutiquiers était aussi assurée que celle de l'artisan. Au même comptoir les générations se succédaient vivant de la même façon. Les marchands qui trafiquaient avec l'étranger, comme Jacques-Cœur en France, ou les grands banquiers italiens, comme les Peruzzi, — les amis d'abord, puis les créanciers non payés d'Édouard III et de l'Angleterre, — avaient seuls plus de place pour se mouvoir et plus de moyens pour s'enrichir.

» Tout à fait au-dessus, la noblesse féodale, protégée par ses armes, ses châteaux-forts, ses richesses et les préjugés de caste, vivait dans un monde à part et inabordable.

» La société se trouvait ainsi complètement enchaînée dans le réseau compliqué de ses coutumes traditionnelles. Elle était immobile mais stable. C'était un régime de classes superposées, semblable à celui qui a donné à l'Égypte ancienne une assiette si solide, une durée si longue et qui a laissé, là-bas comme ici, de si prodigieux monuments. Les hôtels de ville et les cathédrales des bords de l'Escaut rappellent par leur masse indestructible, les pyramides et les temples des bords du Nil.

» Incontestablement, la condition matérielle des hommes est meilleure aujourd'hui. Jadis, les souffrances des individus étaient parfois extrêmes, parce que la violence des grands n'était pas arrêtée par la main tutélaire et toute-puissante de l'État, et parce que le commerce et la science n'étaient point là pour combattre la disette et les maladies. La société était constamment troublée par les guerres locales et, périodiquement, décimée par la famine et la

peste; mais en temps ordinaire, les âmes étaient calmes et, en temps d'épreuves, résignées.

» Toutes ces institutions du moyen âge, qui étaient en même temps des entraves et des refuges, ont disparu. La liberté et l'égalité proclamées pour tous ont nivelé le terrain où se déploie et se déchaîne la concurrence universelle.

» Nous voyons sous nos yeux la lutte pour l'existence, qui est, dit-on, la loi du monde animal, devenir aussi la loi du monde économique. Les premières places sont aux plus forts, aux plus prévoyants, aux plus habiles et, malheureusement parfois aussi, aux moins scrupuleux.

» Cette compétition générale est la cause de tous les progrès, le grand ressort de l'activité industrielle, la source de notre puissance; mais elle produit aussi une incessante agitation, une inquiétude permanente, une instabilité universelle. Nul n'est content de son sort; nul n'est assuré du lendemain. Celui qui est riche veut accumuler plus de richesses; celui qui vit de son travail tremble de perdre même son gagne-pain.

» Chacun est libre; chacun se fait sa destinée. Il n'y a plus de classes fermées, plus de métiers clos. L'égalité de droit est complète, mais l'inégalité de fait subsiste et elle irrite d'autant plus que chacun peut aspirer à tout. Il y a d'autant plus de déceptions qu'il y a plus d'espérances éveillées. Tous peuvent arriver, mais tous n'arrivent pas, et ceux qui restent en bas envient et maudissent ceux qui s'élèvent au-dessus d'eux.

» Jadis, les hommes n'étaient pas tourmentés ainsi par le besoin de changer de condition parce qu'ils n'en voyaient pas le moyen. Ils n'avaient ni l'ambition de parvenir, ni la soif d'accumuler des richesses, car cela était hors de leur

portée. Leur sort étant fixé ici-bas, c'était dans l'autre monde que s'étendait leur espoir. Maintenant, c'est sur cette terre qu'ils veulent être heureux et ils songent à détruire tout ce qui peut porter obstacle à la réalisation de l'égal partage des jouissances terrestres.

» Le règlement du salaire, l'une des questions économiques le plus violemment agitées de nos jours, fait naître pour la démocratie moderne un autre danger.

» Autrefois, le salaire était réglé par la coutume et souvent par un tarif officiel. Aujourd'hui il l'est par la libre concurrence, c'est-à-dire par le rapport qui existe entre le nombre des bras et la quantité des capitaux cherchant de l'emploi. Tout est soumis ici à la fameuse loi de Ricardo, à la loi d'airain, comme disent les socialistes allemands, en raison de laquelle le salaire est fatalement réduit à ce qui est strictement nécessaire pour permettre à l'ouvrier de vivre et de se perpétuer. Quand ils ont commencé à comprendre cette loi formulée par les économistes, les travailleurs se sont dit : « Puisque notre rétribution dépend de l'offre de nos bras, cessons de les offrir » à moins qu'on ne nous paye davantage. » De là sur le continent, en Amérique, en Angleterre surtout, ces coalitions, ces grèves qui, pour ainsi dire chaque jour, arrêtent le travail et troublent quelque industrie. Au moment où je parle, les fabriques de coton se ferment en Angleterre et plus de 80,000 ouvriers sont réduits à l'oisiveté et à la misère. Entre maîtres et travailleurs, c'est un état de guerre permanent avec ses luttes, ses victoires et ses défaites, guerre civile, sourde et amère où celui-là triomphe qui peut le plus longtemps subsister sans rien gagner, lutte bien plus cruelle et plus poignante que celle qui se décide sur les barricades à coups de fusils : tous les

meubles mis en gages ou vendus, les petites économies des jours meilleurs dévorées peu à peu et enfin la misère, la faim envahissant le foyer et réduisant la femme et les enfants à crier merci.

» La liberté du commerce de pays à pays venant s'ajouter à la libre concurrence au sein d'un même pays, a donné naissance à la Ligue internationale des travailleurs. Malgré les rivalités de dynasties et de races, les relations entre les États civilisés deviennent si intimes que tout prend un caractère international. Expositions internationales, congrès internationaux, instituts internationaux, tarifs de chemins de fer et de télégraphe internationaux, banques internationales, régates internationales, union postale universelle, union monétaire : le monde entier ne forme plus qu'un atelier et qu'un marché. Il en résulte que les chefs d'industrie, le voulussent-ils, ne peuvent dans une contrée augmenter les salaires et par suite le prix de revient des marchandises, sans s'exposer à voir les concurrents étrangers leur enlever la clientèle. Pour les produits d'exportation une grève locale ne peut donc aboutir qu'à la ruine de l'industrie où elle aurait triomphé.

» C'est ce que les ouvriers ont compris, et ils en ont conclu que le seul moyen d'obtenir la hausse des salaires était de faire entrer dans une Ligue internationale tous les travailleurs d'un même métier afin de pouvoir décréter, au besoin, la grève universelle.

» De cette façon, une augmentation de salaire semble possible, car il n'y a plus à craindre que la concurrence de l'étranger fasse échouer les grèves locales.

» De la situation industrielle que nous venons de décrire est sorti le socialisme : j'entends par là le dessein ou le rêve d'établir l'égalité des conditions. On a cru un

moment qu'il ne s'agissait que d'une maladie de l'esprit, suite passagère des révolutions politiques, que le retour de l'ordre et le raisonnement feraient bientôt disparaître. On s'aperçoit aujourd'hui que c'est un mal chronique. Le socialisme envahit tous les pays. Il est devenu une sorte de religion cosmopolite. Il passe par-dessus les frontières, il fait oublier les hostilités de race; surtout il déracine l'amour et efface même l'idée de la patrie. Les compatriotes sont des ennemis s'ils sont chefs d'industrie, les étrangers sont des frères s'ils vivent du salaire. Dès que la république a été proclamée en France, les socialistes allemands se sont prononcés contre les armées allemandes et les ouvriers de Londres, de Pesth, de Vienne et de Berlin ont applaudi aux luttes et excusé les crimes de la Commune à Paris.

» La situation économique étant à peu près la même dans tous les pays, le socialisme trouve partout les mêmes griefs, les mêmes aspirations, les mêmes éléments inflammables. Les agitations sociales ne sont pas locales comme les révolutions politiques. Elles sont universelles comme les fermentations religieuses, parce qu'elles s'adressent à des besoins généralement sentis et à des convoitises qui dorment partout au fond de l'âme humaine; non moins que la religion, le socialisme inspire le prosélytisme, trouve des théoriciens et des apôtres, et remplit le cœur de ses adeptes d'un fanatisme tantôt mystique, tantôt farouche. Qu'on ne se laisse pas abuser par le calme qui règne aujourd'hui. Elles ne sont pas calmées, ces haines de sauvage qui naguère ont mis le feu aux quatre coins de Paris en s'écriant : Périssent par les flammes tous les monuments qui rappellent l'inégalité!

» En résumé, voici la situation que le progrès écono-

mique a faite aux sociétés modernes. Il a émancipé les ouvriers de toute entrave : il les a arrachés à l'étreinte des corporations; il a augmenté leur salaire et leur bien-être, mais en même temps il en fait une classe à part en les groupant en masses énormes dans de vastes ateliers et dans certains centres; il leur a donné des besoins nouveaux; il a surtout éveillé en eux des aspirations illimitées et il les a exposés, sans défense, sans garantie, à toutes les fluctuations des affaires si souvent bouleversées par les transformations de l'industrie, par les crises commerciales et par la stagnation de la vente. Le paysan est affranchi de la corvée et de la glèbe, et sa condition est aussi meilleure, mais la hausse des fermages est pour lui une cause d'inquiétudes périodiques et d'inimitiés entre le propriétaire et lui. C'est quand les ouvriers et les petits fermiers de la campagne auront appris, comme les ouvriers de l'industrie, à envier le sort des riches et à maudire leur, que le péril, qui menace nos sociétés démocratiques, apparaîtra. Ce péril, le voici en deux mots : Vous donnez le pouvoir de choisir les législateurs et ainsi de faire la loi à celui qui n'a pas la propriété et dont le salaire est fatalement réduit au strict nécessaire. Vous proclamez l'égalité de droit, et l'inégalité de fait qui continue à subsister cause plus de souffrances et devient plus irritante.

» Toequeville, le théoricien de la démocratie, en l'étudiant aux États-Unis, n'y avait pas aperçu ce danger qui, en effet, n'y existait pas alors; mais un autre écrivain français, qui joint à la profondeur des vues l'éclat original du style, M. Dupont-White, l'a bien fait voir en invoquant une lettre de Macaulay, qui est une véritable prophétie. Les grèves terribles et les furieux combats qui s'en sont suivis, l'an dernier, dans certains États de l'Union améri-

caine, n'ont que trop tôt donné raison au grand historien anglais.

» Cette lettre de Macaulay, datée du 25 mars 1857, est adressée à un Américain.

» Votre destinée est écrite, quoique conjurée pour le moment par des causes toutes physiques. Tant que vous aurez une immense étendue de terre fertile et inoccupée, vos travailleurs seront infiniment plus à l'aise que ceux du vieux monde, — et, sous l'empire de cette cir-
» constance, la politique de Jefferson ne produira peut-être pas de désastres. Mais le temps viendra où la nouvelle Angleterre sera aussi peuplée que la vieille Angleterre. Chez vous, le salaire baissera et subira les mêmes fluctuations que chez nous. Vous aurez vos Manchester et vos Birmingham, où les ouvriers, par centaines de mille, auront assurément leurs jours de chômage. Alors se lèvera pour vos institutions le grand jour de l'épreuve.

» La détresse rend partout le travailleur mécontent et mutin, la proie naturelle de l'agitateur, qui lui représente combien est injuste cette répartition où l'un possède des millions, tandis que l'autre est en peine de son repas. Chez nous, dans les mauvaises années, il y a beaucoup de murmures et même quelques émeutes; mais peu importe, car la classe souffrante n'est pas la classe gouvernante. Ce suprême pouvoir est dans les mains d'une classe nombreuse, il est vrai, mais choisie, cultivée d'esprit, qui est et s'estime profondément intéressée au maintien de l'ordre, à la garde des propriétés. Il s'ensuit que les mécontents sont réprimés avec mesure, mais avec fermeté, et l'on franchit les temps désastreux sans voler le riche pour assister le pauvre ;

» les sources de la prospérité nationale ne tardent pas à
 » se rouvrir : l'ouvrage est abondant, les salaires s'élèvent,
 » tout redevient tranquillité et allégresse. — J'ai vu trois
 » ou quatre fois l'Angleterre traverser de ces épreuves, et
 » les États-Unis auront à en affronter de toutes pareilles,
 » dans le courant du siècle prochain, peut-être même
 » dans le siècle où nous vivons. Comment vous en tire-
 » rez-vous? Je vous en souhaite de tout cœur une heu-
 » reuse issue. Mais ma raison et mes vœux ont peine à se
 » mettre d'accord, et je ne puis m'empêcher de prévoir
 » ce qu'il y a de pire. Il est clair comme le jour que votre
 » gouvernement ne sera pas capable de contenir une ma-
 » jorité souffrante et irritée.

» Car chez vous le gouvernement est dans les mains
 » des masses et les riches qui sont en minorité sont abso-
 » lument à leur merci. Un jour viendra, dans l'État de
 » New-York, où la multitude, entre une moitié de déjeu-
 » ner et la perspective d'une moitié de diner, nommera
 » les législateurs. Est-il possible de concevoir un doute
 » sur le genre de législateurs qui sera nommé? — D'un
 » côté vous aurez un homme d'État prêchant la patience,
 » le respect des droits acquis, l'observation de la foi pu-
 » blique; — d'un autre côté, un démagogue déclamant
 » contre la tyrannie des capitalistes et des usuriers, et
 » demandant pourquoi les uns boivent du vin de Cham-
 » pagne et se promènent en voiture, tandis que tant
 » d'honnêtes gens manquent du nécessaire. Lequel de ces
 » candidats, pensez-vous, aura la préférence de l'ouvrier
 » qui vient d'entendre ses enfants lui demander du pain?
 » J'en ai bien peur; vous ferez alors de ces choses après
 » lesquelles la prospérité ne peut plus renaître. Alors ou
 » quelque César ou quelque Napoléon prendra d'une main

» puissante les rênes du gouvernement, — ou votre république sera aussi affreusement pillée et ravagée au XX^e siècle, que l'a été l'empire romain par les barbares du V^e siècle avec cette différence que les dévastateurs de l'empire romain, les Huns et les Vandales, venaient du dehors, tandis que les barbares seront les enfants de votre pays et l'œuvre de vos institutions. »

» Voilà ce que Macaulay écrivait il y a vingt ans.

» Les démocraties grecques ont passé par les mêmes épreuves et y ont péri. Aussitôt que le développement de la richesse amena l'inégalité, la lutte entre les riches et les pauvres commença. Les législateurs qui voyaient le danger eurent recours à toutes sortes d'expédients pour arrêter le progrès de l'inégalité : inaliénabilité des patrimoines, limitation du droit de succession, maintien de la propriété collective pour les pâturages et les forêts, terres publiques exploitées au profit de tous, banquets publics où tous venaient s'asseoir, les *sussitia* et les *copis*, ressource pour les pauvres, symbole de la démocratie égalitaire. Comme on le sait, toutes ces précautions furent vaines : la lutte sociale mit aux prises deux classes presque aussi séparées d'intérêt que deux peuples ennemis. Écoutez cette grave parole de Platon au livre IV de la *République* : elle résume exactement la situation que crée le socialisme contemporain : « Chacun des États grecs, dit-il, n'est pas un : il renferme deux États, l'un composé de riches, l'autre de pauvres. »

» Les pauvres jouissant des droits politiques voulurent s'en servir pour établir ou rétablir l'égalité. Tantôt on mettait tous les impôts à la charge des riches, tantôt on confisquait leurs biens en les condamnant à mort ou à l'exil ; souvent on abolissait les dettes, et parfois on allait

jusqu'à faire un partage égal des propriétés. Les riches, mieux armés, se défendaient avec vigueur. De là des luttes sociales constantes, dont Polybe indique parfaitement la cause. « Dans toute guerre civile, dit-il, il s'agit de dé- » placer les fortunes. » M. Fustel de Coulanges, dans son excellent livre, la *Cité antique*, résume ainsi l'histoire des démocraties de la Grèce. « Les cités grecques flottaient » toujours entre deux révolutions : l'une qui dépouillait » les riches, l'autre qui les remettait en possession de leur » fortune. Cela dura depuis la guerre du Péloponèse jus- » qu'à la conquête de la Grèce par les Romains. »

» Éclairé par les faits, nul écrivain n'a mieux compris qu'Aristote le formidable problème que soulève la constitution d'un État démocratique. Dans son livre *La politique*, il montre à la fois le péril et le remède.

« L'inégalité, dit-il, est la source de toutes les révolu- » tions, car aucune compensation ne dédommage de l'iné- » galité. » (Liv. V, ch. I^{er}.)

» Les hommes égaux sous un rapport ont voulu l'être » en tout. Égaux en liberté, ils ont voulu l'égalité absolue. » Ne l'obtenant pas, on se persuade qu'on est lésé dans » ses droits; on s'insurge. »

» Le seul moyen de prévenir les insurrections et les révolutions est, d'après Aristote, de maintenir une certaine égalité. « Faites que même le pauvre ait un petit héritage », s'écrie-t-il. Dans le même chapitre (liv. II, ch. V), il loue le législateur Phaléas de Chalcédoine d'avoir pris des mesures pour empêcher l'inégalité.

» Le nivellement des fortunes, dit-il, est le seul moyen » de prévenir les discordes. »

» Un État, dit-il ailleurs, d'après le vœu de la nature, » doit être composé d'éléments qui se rapprochent le plus » possible de l'égalité. »

» Il montre ensuite que, dans un État où il n'y a en présence que des riches et des pauvres, les luttes sont inévitables. « Le vainqueur, dit-il, regarde le gouvernement » comme prix de la victoire, » et il s'en sert pour opprimer et dépouiller les vaincus. C'est exactement ce que Macaulay prédisait aux États-Unis. Les écrivains politiques du XVIII^e siècle, et surtout Montesquieu, répètent sans cesse cette maxime des Sages de la Grèce que l'égalité de fait est la seule base solide de la démocratie. Il consacre les chapitres V et VI du livre V de l'*Esprit des lois* à développer ce principe. « Il ne suffit pas, dit-il, dans une bonne » démocratie, que les portions de terre soient égales, il » faut qu'elles soient petites comme chez les Romains. »

» La situation des démocraties modernes diffère, il est vrai, de celle des démocraties antiques. Elles rencontrent plus de difficultés, parce que le christianisme, proclamant l'égalité de tous les hommes, donne les mêmes droits politiques aux travailleurs, qui, jadis esclaves, étaient considérés comme appartenant à une autre espèce. Mais d'autre part, elles ont plus de ressources, parce que le travail libre crée une foule de conditions intermédiaires et efface ainsi la démarcation absolue entre riches et pauvres. Ainsi, d'un côté, la difficulté de fonder la démocratie est plus grande, puisqu'il faut y faire entrer tous les hommes et non plus, comme jadis, des hommes libres; mais, d'un autre côté, les moyens de s'y faire une place ne manquent pas comme dans l'antiquité.

» Après avoir indiqué rapidement les dangers dont le développement économique menace les démocraties modernes, il faudrait aussi montrer comment on peut y échapper. Mais je dois me hâter; je ne puis toucher que les points principaux.

» Disons d'abord bien haut que c'est en vain qu'on chercherait un refuge dans le despotisme.

» Les classes aisées qui se croient en danger sont toujours prêtes à demander protection à la théocratie ou à la dictature : c'est accroître le danger.

» Tocqueville l'a bien montré, c'est surtout aux démocraties que le sentiment religieux est nécessaire. Or, transformer la religion en instrument de lutte politique et en moyen de compression, c'est ébranler son empire sur les âmes et ruiner ainsi le fondement nécessaire des mœurs et des institutions.

» Ce n'est point non plus le despotisme qui sauvera les sociétés modernes. Le despotisme n'a jamais été un gouvernement stable, pas même dans l'empire romain ou dans les États asiatiques. De nos jours miné par les revendications incompressibles de la liberté, il ne durerait qu'appuyé sur l'armée et à condition de ne point commettre de grandes fautes. Il s'userait dans la paix et, bientôt obligé de faire la guerre, la première défaite le renverserait. Et alors plus la compression aurait été complète, plus serait violente l'explosion des colères populaires. Nous en avons eu sous les yeux cet effrayant spectacle.

» Puisqu'on ne peut demander le salut ni à la théocratie ni à la dictature militaire, il faudra bien s'accommoder de la liberté. Mais pour que celle-ci soit féconde et n'aboutisse pas à d'incessantes révolutions, il est nécessaire de donner à tous une instruction sérieuse et surtout morale, afin que les classes ouvrières apprennent à connaître la limite de leurs droits et les classes supérieures l'étendue de leurs devoirs. Il ne faut point dire au peuple que dans notre ordre social tout est parfait; il ne le croirait pas,— mais il faut lui faire comprendre que l'amélioration de son sort ne

peut s'accomplir que lentement, successivement et dans la mesure de son élévation intellectuelle et morale, et que, par conséquent, c'est retarder le progrès que de vouloir hâter sa marche par l'emploi de la force.

» Aristote et Montesquieu avaient raison : la démocratie ne peut s'établir solidement que sur la base de l'égalité. Aussi notre Code civil impose-t-il le partage égal des successions, et grâce à cette loi, le nombre des propriétaires fonciers augmente sans cesse et dans certaines de nos provinces presque chaque famille a une part du domaine agricole. Le capital des grandes usines, des chemins de fer, des canaux, des mines, la dette de l'État et des villes, représenté par des titres de minime importance, arrive, par l'épargne, aux mains des artisans, des domestiques, et des ouvriers mêmes.

C'est la propriété démocratisée qui doit sauver la démocratie.

Quand tout père de famille sera devenu propriétaire d'un petit champ, d'une maison, d'une action, d'une obligation ou d'un titre de rente, il n'y aura plus de révolutions sociales à craindre. Il faut donc inculquer aux classes laborieuses dès l'enfance et dans l'école la connaissance et l'habitude de l'épargne; rendre aussi facile que possible l'acquisition de la propriété, repousser toute mesure qui aurait pour effet de la concentrer en quelques mains, et, au contraire, adopter toutes celles qui peuvent avoir pour effet d'y appeler le plus grand nombre.

» Les classes aisées doivent aussi se pénétrer de leur devoir envers ceux dont la condition est malheureuse ou précaire. Jadis on croyait s'en acquitter par l'aumône. Certes elle est parfois nécessaire, mais on sait maintenant que, trop facile et trop abondante, elle dégrade celui qui la

reçoit et le pousse à l'oisiveté. Ce qu'il faut, c'est mettre l'ouvrier à même d'améliorer son sort par ses propres efforts et, à cet effet, multiplier les institutions qui l'élèvent et le civilisent, sociétés ouvrières, bibliothèques populaires, sociétés coopératives, sociétés d'épargne, sociétés de conférences populaires, écoles d'adultes, écoles industrielles. Il faut que l'initiative des philanthropes et des patrons en fonde partout.

» Les personnes riches croient souvent être utiles aux classes laborieuses par leurs dépenses de luxe, parce qu'elles encouragent ainsi, pensent-elles, l'industrie et le commerce. C'est une pernicieuse erreur. Le luxe dévore les capitaux dont l'accumulation fait hausser le salaire. Il exalte la vanité ; il dérange les fortunes ; il irrite les convoitises et blesse profondément ceux à qui manque le nécessaire. Le christianisme et la philosophie le condamnaient sous le rapport moral ; — l'économie politique en a révélé les effets nuisibles sous le rapport de la production. On est utile non par ce que l'on consomme, mais par ce que l'on épargne, car l'épargne, créant le capital, augmente la production générale et, par conséquent, le bien-être de tous. La simplicité de la vie, l'application au travail, la haute culture morale et intellectuelle, tels sont les exemples qu'il faut présenter aux yeux du peuple. Richesse oblige. Ceux qui disposent du produit net du pays doivent employer leur superflu non à raffiner les jouissances matérielles ou à surexciter les satisfactions de la vanité et de l'orgueil, mais à des œuvres d'utilité générale et au bien de leurs semblables.

» Je me résume et je conclus. Le danger qui menace la démocratie moderne provient du contraste entre l'égalité des droits que l'on proclame et l'inégalité de fait qui persiste.

» Les démocraties antiques ont péri par la lutte des pauvres contre les riches.

» Il faut donc que cette lutte ne se renouvelle plus. Si vous accordez à tous le droit de voter, faites que tous arrivent à la propriété, — et pour cela donnez au peuple une instruction forte, complète, morale; inculquez-lui l'épargne, remplacez par des institutions d'aide et de protection les corporations du moyen âge; favorisez la division des fortunes; représentez par de minimes coupures les capitaux productifs afin que chacun puisse en avoir sa part; tendez la main à ceux qui s'efforcent de monter, faites place à ceux qui arrivent.

» La démocratie moderne ne s'abîmera point dans les guerres civiles comme celle de la Grèce, si elle parvient à réaliser l'idéal révélé par le Christ et dont la cène primitive était l'image c'est-à-dire, la vraie fraternité humaine. »

La parole est donnée ensuite à M. J. Stecher pour la lecture suivante sur : *Édouard III dans nos deux littératures* (1).

« Il y a, dans le théâtre de Shakespeare, une pièce qui n'est que le remaniement d'un vieux manuscrit de la troupe de Blackfriars, mais où les critiques reconnaissent la main du maître, la griffe du lion.

» C'est un drame historique sur la jeunesse d'Édouard III. Fondé sur un des plus beaux récits de Froissart, il repré-

(1) Voir principalement, pour cette étude, la collection académique des écrivains belges, Froissart, Jehan Le Bel, Boendale, le *Belgisch Museum* (t. IV), *Political poems and songs* (Rerum britannicarum medii aevi scriptores). (Le chapitre de S. Lambert par le chevalier X. de Theux, t. II.)

sente le moment critique qui va décider de l'avenir du plus brillant des rois de la vieille Angleterre.

» Le jeune prince succombera-t-il à l'amour qui le retient au château de Salisbury? Obéira-t-il à de plus hautes destinées? Tel est le problème légendaire que le dramatis-te reprend pour son propre compte et qu'il pose nettement, hardiment, à déconcerter l'audace la plus romantique. La solution, le dénouement s'opère d'une façon virile, morale, cornélienne, mais avec cette rudesse qui plaisait au public dont Shakespeare était à la fois le serviteur et le maître. Il ose conclure comme l'auteur du *Cid* :

» L'amour n'est qu'un plaisir; l'honneur est un devoir (1).

(1) Voici le début du *Vœu du Héron*, œuvre d'un trouvère artésien au début de la guerre de Cent Ans. (M. Thomas Wright, *Political poems*, XVI et 5) :

« Ens el mois de setembre, qu'estés va à déclin,
 Que cil oisillon gay ont perdu lou latin,
 Et si sèkent les vignes, et meurent li rosin,
 Et despoillent li arbre, et cœuvent li chemin,
 L'an MCCC XXXVIII, ainsi le vous affi,
 Fu Edouars à Londres en son palais marbrin
 Avecques lui séoient dus, conte, et palasin,
 Et dames, et pucheles, et maint autre méchin.
 Edouart *Loeys* l'apelent si voisin.
 Li rois séoit à table, sans penser mal engin,
 En *pensées d'amours* tenant le chef enclin.
 Du gentil roi de Franche s'apeloit li cousin;
 Et le tint en chiertée com son loiel voisin,
 Envers li ne pensoit bataille ne hustin.
 Mais quant fortune tourne, ensi com je devin,
 Tost moevent ces paroles dont il aist grant venin.
 Ensi en avint-il en che propre termin,
 Par un gentil vassal, qui étoit de grant lin,

» Noble début d'un règne plein de splendeur chevaleresque! Fanfare héroïque à l'entrée d'une carrière qui étonnera le monde et qui ne doit finir qu'après cinquante ans de péripéties dignes de la tragédie autant que de l'épopée! Avec cette liberté d'action si naturelle à l'art qui commence, le poète nous montre l'amant de la plus belle des comtesses resplendissant déjà de toute la gloire de Crécy et de Poitiers. Eschyle n'allait pas plus vite pour transfigurer Marathon et Salamine. Le drame qui s'ouvre sur une folle passion se ferme sur la grandiose prophétie de la primauté continentale de l'Angleterre.

» Cette prophétie se réalise dans l'immense trilogie où Shakespeare a fait revivre, en l'idéalisant, l'histoire de son pays.

» Plus de quatre siècles de luttes et d'aventures y sont résumés; mais dans ces scènes si chargées d'événements et de personnages, un seul nom domine le tumulte, une figure symbolise l'unité, l'identité anglaise: c'est Édouard III dont « le sang est sacré » et dont le moindre souvenir est un talisman national (1).

Robers d'Artois ot non, ce dient palasin;
Chil comencha la guerre et l'orible hustin,
Dont maint bon chevalier fu geté mort souvin,
Mainte dame en fu vesve, et maint povre orfelin
Et meint bon maronier acourchiet son termin,
Et mainte preude femme mise à divers destin,
Et tante belle église fu arse et mise à fin;
Et encore sera, se Jhesus n'i met fin.

» Et quent li roys l'entent, tous li rousi li vis
D'ire et de maltalent li est li coers fremis. »

(1) V. surtout Richard III.

» Si hardi, si fantastique que nous paraisse d'abord ce théâtre, l'histoire bientôt nous le montre solidement construit sur les traditions les plus persistantes de l'Angleterre.

» Le poète n'a été que le sublime rédacteur de l'enthousiasme général. La réalité historique dépasse encore tout ce que l'imagination du plus grand des dramatises a pu concevoir.

» Jamais séduction plus rapide, plus prolongée, plus générale ne s'est exercée sur un peuple fier, violent et qui semblait indomptable. C'est une popularité si exceptionnelle que pour la définir il faudrait réunir l'ascendant semi-séculaire du radieux Louis XIV et la joyeuse et cordiale renommée du galant béarnais Henri IV.

» Édouard III est, pour ses contemporains, un roi providentiel et dont la fortune tient du miracle. Jeté encore enfant au milieu des horreurs de la guerre civile, obligé de fuir son pays et de solliciter le secours de l'étranger pour conquérir son trône, il obtient en peu de temps une revanche décisive et durable. Le voilà devenu, en quelques années, l'arbitre de l'Europe. L'Écosse est vaincue; la France va l'être; Rome devra renoncer à des prérogatives qui datent de la faiblesse de Jean-sans-Terre. Comme le dit Macaulay, c'est sous ce règne intrépide que la nation anglaise s'installe d'une façon impériale et magnifique parmi les nations du monde. L'Angleterre arrive à l'apogée. L'amalgame de ses races lui donne un esprit vigoureux et parfaitement équilibré. Wyclef et Chaucer annoncent, au moins de loin, la liberté de la conscience.

» Une langue, à la fois romane et germanique, apparaît dans une littérature qui sera originale jusque dans l'imitation la plus complaisante.

» Pour honorer le berceau du roi merveilleux, on bâtit Windsor, la merveille des châteaux. Dans les fêtes du nouvel ordre de la Jarretière, on réalise toutes les splendeurs rêvées par les romanciers les plus extravagants de la Table ronde. Au plus fort de la guerre de Cent Ans, le commerce se développe, l'industrie se réveille; sous un gouvernement des plus personnels, la liberté politique grandit et le Parlement se constitue. Si quelquefois le jeune prince, impatient, fiévreux, recourt à l'arbitraire, au despotisme, le succès fait tout pardonner, car il rayonne sur la nation entière. Devant cet éblouissement, cette fascination, comment ne pas souscrire au jugement définitif de Voltaire, disant « l'heureux et célèbre Édouard? »

» C'est, par excellence, l'homme de ce quatorzième siècle où finit la chevalerie et où commence la politique de la royauté secondée par la bourgeoisie. Avec une souplesse sans égale, le jouteur de Windsor, le galant promoteur des fêtes de courtoisie féérique, l'inspirateur fantasque des trouvères et des ménestrels, s'improvise diplomate, conquérant, administrateur, justicier, roi moderne enfin qui s'avise de protéger le travail, la plus grande puissance du pays. C'est donc à la fois le passé et l'avenir; comment résister à une telle fortune?

» Elle ne fut pas toujours méritée, s'il en faut croire les critiques de notre siècle. Les uns signalent un caractère ambitieux sans scrupule, égoïste, extravagant, affolé par l'ostentation ruineuse. D'autres relèvent la sensualité de cette chevalerie, la duplicité de cette élégance, la frivolité de cette élocution, le romanesque de cette politique et l'instabilité de ces intrigues et de ces alliances. Mais l'infatuation nationale avait d'autres règles de jugement, outre que l'esprit de ce siècle avait un sens moral qui ne correspond

pas toujours au nôtre. En 1570, au plus fort de la réaction provoquée par des revers et des folies d'Édouard III, les satires populaires lui faisaient comme une condition privilégiée. S'il avait péché comme David, on n'oubliait pas qu'il avait triomphé comme lui, et le poète Bridlington, tout en regrettant ses défaillances, les couvrait du grand titre *Emmanuel dictus*, le chef voulu par les conseils de Dieu. Que pouvaient d'ailleurs les satires contre les ballades de Lawrence Minet et de tant d'autres qui chantaient, jour par jour, les merveilles du règne, et qui, dans cette littérature naissante, remplaçaient Arthur et les héros les plus poétiques par le poétique Édouard de Windsor ? Les défauts mêmes de cette brillante nature semblaient accroître sa popularité. C'était comme un lien de plus avec ceux qui l'acclamaient. On le vit bien le 24 février 1577, au grand jubilé royal. En dépit de tout, l'amour du peuple fit un moment oublier et l'abaissement du roi, et l'arrogance de sa maîtresse Alice Perrers, et les dettes écrasantes, et la mort du Prince noir, et la perte de presque tout ce qu'on avait conquis en France, et enfin la redoutable opposition du « *Bon Parlement*. » D'ailleurs, les hontes et les horreurs du règne de Richard II devaient suffire pour rendre à Édouard III l'auréole de l'idolâtrie monarchique. Or, de son vivant déjà, ce cercle lumineux avait atteint tout son éclat, toute son intensité de gloire.

» Le vénérable bénédictin Ranulf Hygden, qui mourut presque centenaire en 1565, cite dans sa chronique la première année du règne d'Édouard comme le signal d'une ère merveilleuse : *Nam et tunc terra recepit ubertatem, aër temperiem, mare tranquillitatem*. Ne dirait-on pas Virgile parlant d'Auguste ?

» Un autre bénédictin, au siècle suivant, Thomas Wal-

singham paraît encore tout fasciné de ces panégyriques, car voici comment il nous représente Édouard III :

» Il était, dit-il, dans son *Historia brevis*, entre tous les rois et princes du monde, glorieux, libéral, clément et magnifique. On l'avait surnommé le *Gracieux*, à cause de la grâce singulière par laquelle il surpassa tous ses prédécesseurs.

» Il était doué d'un cœur magnanime et triompha dans tous les combats auxquels il prit part; il se montrait doux pour tous, pour les étrangers comme pour ses sujets, affable dans ses discours, généreux plus que personne dans ses bienfaits et dans ses présents. Sa figure était belle comme celle d'un *ange*, et l'on croyait qu'il suffisait de la voir ou même d'en rêver pour que cela portât bonheur. Jusque chez les nations barbares, on disait que jamais aucun pays n'avait possédé un roi si noble et si fortuné, et qu'après lui on ne le retrouverait jamais.

» C'était, ajoute-t-il plus loin, comme un soleil nouveau qui se levait, pour l'abondance de la paix comme pour la gloire des combats. (Anno 1546.)

II.

» Mais ce règne si prestigieux et qui ne semble pouvoir se comprendre que dans la tradition anglaise, qui ne sait combien il intéresse la Belgique? N'est-ce pas une partie intégrante, essentielle de notre histoire? Depuis la splendeur de notre XIV^e siècle, épopée de chevalerie et de démocratie, de fraternité et d'indépendance, au milieu de tant de noms glorieux à des titres divers, Courtrai, Cassel et Roosebeek, Artevelde, Zannekin et Akkerman, Beaumont, Mauny et Jean III, charte de Cortenbergh, paix de Fexhe

et Tribunal des XXII, le nom d'Édouard III brille aux plus belles pages de nos Annales. Pas un acte de son règne, depuis son couronnement jusqu'à son jubilé, pas une de ses luttes hardies, pas une de ses entreprises prodigieuses, pas une de ses fêtes splendides où ne figurent nos chevaliers et nos échevins, nos châtelaines et nos bourgeois, nos poètes et nos prosateurs, nos Flamands et nos Wallons. Le Hainaut lui donne sa femme et sa couronne; les banquiers de Bruges administrent ses finances; le Brabant le proclame vicaire de l'empire, la principauté de Liège lui fournit ses meilleurs chevaliers et la Flandre, jusque dans ses plus déplorables émeutes, l'invoque comme le patron de la liberté du travail et de la neutralité de la patrie. Les preuves de cette solidarité fourmillent dans les éditions des écrivains belges du XIV^e siècle, entreprises et achevées par MM. Kervyn, Polain, Willems, Bormans, Scheler et Snellaert. Aussi, quand on traite un tel sujet au sein de l'Académie royale de Belgique, a-t-on presque le droit de répéter avec Buffon : « Je n'ai, Messieurs, à vous offrir que votre propre bien. »

» Cette fois encore, la littérature reflète la société qui l'a fait naître, et complète l'histoire politique dont on ne cherche plus à l'isoler. De même qu'Édouard III figure dans toutes nos archives communales, dans presque tous nos livres héraldiques, de même on le voit apparaître dans tout ce qui s'écrit alors d'une façon durable, soit en français, soit en flamand. C'est tout à la fois le roi des chevaliers et le roi des communes; son origine, son caractère le rapproche de nos éléments romans comme de nos éléments germaniques; il est donc le bienvenu dans toutes nos provinces, et il offre toujours quelque aspect qui plaît à nos auteurs. Mais chacun l'étudie à sa manière, à son

point de vue, et sans aucune préoccupation du voisin, ni surtout de l'étranger. De là, une liberté d'allures, une vivacité d'impressions, une individualité de style qui ne s'inspire que de la réalité des choses. De quelque façon qu'on puisse prononcer au nom du goût, il ne peut y avoir qu'une voix sur l'importance de ces portraits d'un même prince faits par des peintres si différents ou du moins si indépendants les uns des autres.

» Veut-on une preuve sans réplique, une image saisissante de cette sincérité d'impression personnelle, si précieuse et si rare? Qu'on ouvre au hasard la chronique de Jehan Le Bel qui mourut en 1570 chanoine tréfoncier de Saint-Lambert et prévôt de la collégiale de Saint-Jean à Liège. Malgré ces titres, il n'avait guère l'esprit ecclésiastique. Le loyal écrivain en convient lui-même, comme dans son testament où il parle de l'Église « que j'ay, dit-il, autrefois mal servy. » On le voit bien d'ailleurs, dans le livre qu'il a intitulé : *Vrayes chroniques*, et qui représente de véritables mémoires militaires sur les expéditions d'Édouard en Écosse, en Bretagne et en France jusqu'au traité de Bretigny. C'est un grand seigneur, aussi grand peut-être que le prince-évêque de Liège. Avant d'être le chef fastueux du puissant lignage d'Ile, il avait guerroyé en Écosse et il parlait toujours avec plaisir de sa jeunesse belliqueuse. Peut-être même n'avait-il pas été inactif dans la *Vendetta* des Awans et des Waroux, ainsi que dans les querelles de la démocratie liégeoise contre son ami Engelbert de la Marek. En 1546, le peuple brûla son hôtel, un de ces hôtels de tréfonciers comme la reine Marguerite de Navarre en devait admirer à Liège en 1577, quand elle logea au palais épiscopal. Le luxe qu'il aimait à l'égal d'Édouard III contrastait singulièrement avec les

édits somptuaires décrétés en 1560 par les huit chapitres liégeois réunis en synode (1).

» A l'œuvre, dit-on, on connaît l'ouvrier; pourquoi l'ouvrier à son tour ne ferait-il pas connaître l'œuvre, surtout une œuvre qui doit émaner de son esprit, de son caractère? Voyons donc d'un peu plus près ce que nous affirme sur Jean Le Bel son plus sincère ami, le grand-mayeur Jacques d'Hemricourt dans son *Miroir des nobles de la Hesbaye*. Ne sera-ce pas une caution suffisante?

» C'était bien, dit le biographe, le plus généreux et le plus magnifique que ceux qui vivaient alors eussent jamais vu dans l'église de Saint-Lambert. J'en puis parler ainsi pour avoir hanté son hôtel et vécu dans son intimité. Il était de haute taille, toujours richement vêtu, recherchant les belles étoffes des chevaliers bannerets. Il avait coutume de porter ces vêtements de parure assez haut sur les épaules; ils étaient doublés de soie, d'hermine ou d'autre riche fourrure, selon la saison. Le luxe n'était pas moins grand dans sa maison; son train et son écurie étaient magnifiques. En sa jeunesse, ses fauconniers et ses chasseurs, ses oiseaux et ses chiens lui avaient causé grosse dépense.

» Ses écuyers d'honneur avaient ordre d'inviter à sa table tous les nobles étrangers qu'ils rencontraient. Si quelque prince *s'enbatoit en la citeit*, Messire Jean Le Bel allait le visiter en habit de chevalier rehaussé de riches agrafes, de perles et de pierres fines. Les surplus de chanoine n'étaient pas moins ornés. Il tenait tous les jours table ouverte; mais aux jours de fête, quand son escorte

(1) J.-G. SCHOONBROODT, *Inventaire des chartes du chapitre de Saint-Lambert*, n° 775.

qui, dans la semaine n'était que de vingt personnes, en comptait jusqu'à cinquante pour mener leur chef à l'église et à son hôtel, il faisait servir la vaisselle d'argent. Tous les ans il distribuait quarante-huit manteaux d'écuyer et cinq paires de robes garnies de fourrures pour trois chanoines et deux chevaliers qui étaient, comme on disait, *à ses draps* (c'est-à-dire ses domestiques). Ce fut en Hainaut, chez Jean de Beaumont et de Chimay qu'il avait développé ces goûts de luxe et d'élégance. Il y fréquentait les tournois, et aux plus belles fêtes de la chevalerie ne brillait pas moins par son esprit que par sa vaillance. C'était même un poète d'humeur gaie et courtoise, comme on le voyait aux chansons et aux virelais qu'il improvisait à tout propos.

» En 1527, le guide de sa jeunesse, Beaumont, le parangon de tous les chevaliers et le conseiller de tous les princes, l'avait emmené avec son frère Henri en Écosse au service d'Édouard III. Pour cette chevauchée, on vit accourir l'élite chevaleresque du Hainaut, du Brabant, de la Hesbaye et de la Flandre. Jean Le Bel fut frappé de la sauvagerie des Écossais et de l'aspect farouche de leurs montagnes. Il n'en admira que mieux, au retour, la courtoisie du jeune roi d'Angleterre et l'élégance de la cour de Windsor.

» Grand observateur, il aima à raconter plus tard tout ce qu'il avait si bien vu. Son plaisir n'était pas moins grand quand il pouvait entendre, soit à Beaumont, soit à Valenciennes, son ami Jean de Hainaut rappelant ses promesses où le roman se confond avec l'histoire.

» De là, ce livre si vivant qu'il avait le droit d'intituler *Vraie chronique*. Un chroniqueur liégeois, Jean d'Outremeuse, qui en a tout emprunté à sa manière (non pas la

meilleure), assure qu'il fut écrit à la prière de Jean de Beaumont, et soigneusement examiné par le châtelain de Waremme et par d'autres compagnons d'armes. Mais, dès le prologue, on s'aperçoit que le narrateur ne relève que de lui-même, de sa conscience :

» Qui veult lire et ouïr la vraye histoire du proeu et gentil roy Edowart, qui au temps présent règne en Angleterre, si lise ce petit livre que j'ay commencé de faire et laisse un grand livre rimé par grands faintes et bourdes.... Je veux mectre paine et entente quant je pourray avoir loisir d'escrire par prose ce que j'ay veu et ouy recorder par ceulx qui ont esté là où je n'ay pas esté, au plus près de la vérité que je pourray, selonc la mémoire que Dieu m'a presté, et au plus brief que je pourray. »

» Ne craignons donc pas que ce fier chevalier atténue ou sous-entende quelque chose: il est de la lignée de Joinville ou plutôt de l'inflexible Villehardouin. Quelques traits lui suffisent; mais comme ces traits ont du relief! C'est l'éloquence vraie, celle qui, dit-on, se moque de l'éloquence; c'est le style franc, tel sur le papier qu'à la bouche. La crudité même, qui parfois nous déconcerte, fait partie de la vérité. Rien de plus prime-sautier, à la vieille mode wallonne. Avec cette brave et allègre façon de dire, Le Bel nous fait voir à merveille le roi charmant, le *rex Angliæ, vultu alacri* des chroniqueurs anglais (*Walsingham Ypodeigma Neustriæ*, 272).

» Qu'a-t-il besoin de la poésie vide et fausse des trouvères! Sa prose est bien autrement poétique quand elle nous peint dans toute sa spontanéité le brillant vainqueur de Crécy. A cette vivacité de ton et d'allure, on reconnaît l'homme qui ne s'inspire que de lui-même et du sujet qu'il s'est librement choisi, parce qu'il convenait à son carac-

tère. Ce qu'on a dit du Charles XII de Voltaire s'applique au héros de Jean Le Bel: c'est un peu lui-même qu'il peint sans y trop prendre garde. Au reste, il ne craint jamais de montrer son enthousiasme pour celui qu'il appelle le *second roy Artus*. Ne l'a-t-il pas vu à l'œuvre, quand on allait « le heaume au chef, l'écu au col, le glaive au poing, sans attendre père ni frère ni compagnon. » Le noble tréfoncier se souvient, comme si c'était d'hier, d'avoir vu « amener le jeune roy à cheval pour les gens d'armes plus resbaudir, et prioit moult gracieusement que chascun se penast de bien faire et bien garder son honneur. »

» Cet enthousiasme grandit avec les événements, les dépasse sans doute, mais sans jamais tomber dans la rhétorique de l'emphase. Remarquez au contraire la délicatesse en quelque sorte virile d'un soldat qui ne veut pas, qui ne peut pas farder la vérité :

« Aucunes gens qui orront lire ceste hystoire se pourront esmerveillier pour quoy je appelle le roi d'Angleterre, le noble roy Edowart, et tout simplement je nomme le roy Philippe de France, si cuideroient et pourroient penser que je tenisse bende et partie. Sauve la grâce de chascun, je ne le fais pas pour porter partie, ains le fais pour honnorer celluy qui en ceste hystoire s'est porté le plus noblement : c'est le noble roy Edowart, que on ne pourroit trop honnorer, car tousjours a creu bon conseil en ses besongnes, et ses gens chevaliers et escuiers ouï, et chascun, selon son état honnoré, et bien deffendu son royaume contre ses anemys, et sur eulx conquesté assez, et son propre corps, dedens son pays et dehors, sans faintise, avecques ses gens aventuré, et ses souldoiers et alliez bien payé et du syen largement donné: si en doit estre de tous moult volentiers servi et partout noble roy clamé. Ce n'a

pas fait le roy Philippe de France, ains a laissé son pays en plusieurs marches exillier et waster, et s'est toudis tenu en tous pays pour son corps aisier et de péril garder; et a tousjours creu povre conseil *de clers et de prélats*, et mesmement ceux qui luy disoient : « Cher sire, ne vous weiliez effréer ne vostre personne aventurer, car à mèsaise vous pourriez de trahison garder, on ne se seet en cui fier; mais laissez ce joeune roy d'Angleterre en folie son temps user et son avoir despendre; il ne vous poeût, pour faire fumièrre, déshériter, et quant il aura tout despendu, il lui en convindra retourner; encore n'a-il conquis Boulongne, Amiens ne Saint-Omer; quant retourné sera, vous pourrez légièrement vos pertes recouvrer. »

» Telz conseillers a creu le roy Philippe, non pas les *seigneurs et barons* de son pays, ains en a aucuns par souspechon de trahison fait villainement morir, et leurs hoirs déshérité; si en doit estre de tous moins prisé et honnoré. Avecques ce, il a durement pressé son pays de maletotes et les esglises de disiesmes, et tousjours fait forgier mauvaise monnoye en plusieurs lieux, et celle fait refondre et reforgier aultre pour plus faire monter, et puis le faisoit ravaler quant luy plaisoit, tant qu'en marchandise on ne se povoit congnoistre; ne oncques ses soul-doiers ne furent bien payez, ains leur a convenu souvent despendre du leur, de deffautte de payement; aussy, souvent, leurs chevaux et armeures vendre en poursuivant les trésoriers.

» Si doit estre tel prince qui ainsy se gouverne moins amé de ses gens; et est grant pitié et dommage quant, par mauvais conseil, le royaume de France, qui tout le monde avoit surmonté de honnor, de sens, de clergie, de chevalerie, de marchandise, et de toutes bontez, est ainsi tri-

boulé et à tel meschief alé par ses anemis et par luy-mesmes, que celui qui en doit estre sire est pris et presque tous les seigneurs et chevaliers du pays sont mors et emprisonnez; bien croi que par miracle Dieu le socuffre. Si m'en tairay atant, je n'en puis maiz, et retourneray à nostre matère à parler du noble roy Edowart que chascun doit amer, prisier et honnourer, car il l'a bien desservi. Si en doit-on bien loer Dieu et regracier. »

» Quelques reproches assez durs faits à ce prince si brillant ne font que donner plus de prix aux éloges; on voit que la vérité sans réserve, la vérité quand même est ici la maîtresse affaire : *Je n'en puis maiz*, s'écrie naïvement l'auteur. Il ne saurait oublier que l'histoire est chose noble et inviolable.

» Dans ce panégyrique si loyal, nous trouvons tous les scrupules d'un témoin avec toutes les curiosités d'un historien. L'humoriste même, le gausseur wallon s'y rencontre, parce que rien ne limite l'indépendance de l'écrivain. Qu'il s'agisse d'amis ou d'ennemis, il n'importe : J. Le Bel aime à dire jusqu'au bout tout ce qu'il en sait, tout ce qu'il en pense. Ses rancunes d'aristocrate jadis proscrit de Liège ne l'empêchent pas de signaler avec enthousiasme les héros de Cassel : « *n'en recula unq tout seul*, » dit-il en parlant de ces paysans-soldats. Il félicite aussi les *flamens d'aourer le gentil roy*, car onques roy ne fut plus amé ne fut plus doubté. »

Son mot favori, sa devise, c'est : « Au plus prez de la vérité, sans nulluy placquier (*flatter*). » Il s'en inspire, dans ce magnifique tableau de la bataille de Crécy, trop longtemps attribué à Froissart. Après avoir fidèlement rapporté toutes les opinions, le chroniqueur liégeois dit avec une noble simplicité : « Or, pourra chascun qui orra

(ouïra) ces raisons, jugier et donner l'onneur à la partie laquelle, par raison et les faits d'armes, avoir le doit. »

» Mais avant tout, comme Monluc, c'est un écrivain militaire : le premier peut-être il a fait remarquer cette furie française, cette impétuosité d'attaque chevaleresque qui de Crécy jusqu'à Waterloo a produit des prouesses quelquefois si fatales. Si le fastueux chanoine paraît un moment s'amuser « à regarder les seigneurs français noblement montez et habilliez, les paveillons venteler au vent, » aussitôt il fait cette remarque profonde qu'ils « chevauchent par orgueil et envie, sans ordonnance. » Pour expliquer aux gens de guerre les revers et les succès, il entre dans les détails les plus minutieux, les plus réalistes. Campements, bagages, harnais, armures, tout est décrit dans ses moindres transformations. On sent que Le Bel est heureux de ces progrès du métier des armes, et qu'il adore surtout dans Édouard l'idéal du capitaine.

» Son héros, « le plus vaillant prince du monde, le plus noble qui onques naquist de mère, impose la discipline par l'amour aussi bien que par la terreur qu'il inspire. Les soldats feraient tout pour « acquerre sa grâce. » Avec un mot, avec un regard, il les mène où il veut. « Quant tout est bien arrangé, dit-il, il parcourt les rangs, recommandant en riant que chacun s'efforçast de faire son devoir. Et si doucement les prioit et ammonestoit que ung couard en fust devenu hardi; et commanda que sur la hart nul ne se *desrochast* de son rench.... Chacun l'amoit tant et doubtoit que nul n'osast son commandement trespasser. »

» Édouard se fait aimer et obéir de sa famille comme de son armée. Le fameux Prince noir, le modèle de toute gentillesse, n'est que le digne élève de son père dans cette admirable scène de la bataille de Poitiers, où le jeune vain-

queur, par courtoisie, demande pardon de sa victoire au roi Jean, son prisonnier. Aux joutes triomphales de Windsor, Édouard enseigne encore à ses trois fils les plus exquises délicatesses de la chevalerie. « Il m'est avis, dit Le Bel, qu'on ne saurait trop honorer un roi si généreux à cui Dieu a voulu si évidemment aydier. » Allemands, Hansenaies, Hennuyers, Hesbignons, Brabançons, Flamands, Hollandais, Savoisiens, Bourguignons, accourent au moindre appel de ce chef qui commande avec tant de grâce et tant de fermeté. « Toute la terre est couverte de ses gens. » Cet heureux capitaine voit vite, voit tout et tire parti de tout. Si ami du plaisir qu'il soit, il sait, quand il le faut, s'occuper des plus humbles choses. Mais comme il est magnifique dans tout ce qu'il fait ! Le Bel a des mots extraordinaires pour vanter jusqu'à l'admirable ordonnance de ses charrois. L'habile commandant est d'ailleurs un soldat plein d'énergie « toujours le premier au hustin (*mêlée*), au habay (*bagarre*). » Avec une rapidité fondroyante, il apparaît partout, il est l'âme de tout. Telle est sa puissance de fascination que son panégyriste, oubliant son titre de tréfoncier de S'-Lambert et de prévôt de S'-Jean, ose dire :

« Il conforta et ravigoura ses gens qui le virent à grant desir et à plus grant qu'on ne voit le corps Jesu-Crist, car onques nul roy ne fu si amé de ses gens comme il. »

Nous voilà, certes, bien au delà de l'apothéose dramatique de Shakespeare.

III.

« Après de telles paroles, venant d'un tel homme, il ne faut plus douter de l'ascendant extraordinaire, irrésistible qu'Édouard III exerça sur tous les esprits. Au moment où le traité de Bretigny complétait son triomphe, le

fameux voyageur Mandeville, ce chevalier de Saint-Albans naturalisé liégeois par un long séjour dans la ville de Saint-Lambert, adressait au roi, devenu l'arbitre de l'Europe, sa *Geste des merveilles du monde*. Par cette curieuse relation de trente années de voyage en Asie, il espérait intéresser au sort de la Palestine « l'incomparable *Edowart de Wyn-desore, roy de Engleterre et de Fraunce, prince invincible, digne émule d'Alexandre le Grand et maître de la mer et de la terre occidentale.* »

» Mais l'idole des chevaliers n'est pas moins adorée par les bourgeois. Il en est un qui, par la faveur des circonstances, est devenu le principal témoin de l'activité et de l'influence de cet heureux prince dans la politique des communes belges. C'est Boendale, l'écrivain qui nous représente le mieux le génie de la bourgeoisie flamande au XIV^e siècle. Disciple de Maerlant, il a quelquefois surpassé son maître par l'énergie de ses idées, et la limpidité d'un style où il faut reconnaître le néerlandais classique du moyen âge. On peut dire que Boendale est en littérature ce qu'Artevelde est en politique : une expression supérieure, décisive de la démocratie d'alors. L'utilité sociale, le *Nutscap*, voilà l'inspiration du tribun ; elle devint celle du poète, sans autre cause que la conformité de son esprit avec son temps et avec sa race. Il était, avec le titre de clerc des échevins (*clerc van den scepenbanke*), au service de la puissante ville d'Anvers, rivale de Bruges, commune prépondérante du Brabant et port du Saint-Empire romain d'Allemagne. Comme elle traitait de puissance à puissance, ses envoyés poursuivaient souvent des négociations importantes et délicates. Boendale s'y fit remarquer par l'éloquente simplicité de ses rapports et de ses dépêches. Au contact d'une diplomatie compliquée comme

dans une république italienne, il avait acquis un grand sens politique. A force de lutter pour les intérêts de son pays, il les comprit plus nettement, et, sans les aimer moins, il les subordonnait davantage à la pratique et à l'opportunité.

» Ces transformations d'un esprit vigoureux, sincère, honnête, sont curieuses à étudier à travers les livres qui nous restent de lui. C'est de la poésie didactique, sans frivolité comme sans pédanterie : on y sent le souffle de la vie et la chaleur de la spontanéité. Il y a mis son âme encore plus que sa science et son expérience.

» Dans son *Miroir des laïcs* (*Leeken-Spieghel*), en célébrant les vertus, la dignité du mariage, sa verve s'anime, sa parole s'enflamme rien qu'au souvenir des romans de la Table ronde qui l'ont égaré un moment dans le dédale des fausses idéalités. Il est bien près de maudire, à la façon de Dante, ces fatales aventures de l'amour souverain.

» L'accent n'est pas moins personnel, pas moins passionné dans l'énorme chronique des *Brabantsche Yeesten*, où il reprend l'histoire de son pays jusqu'aux plus lointaines origines. Il en veut aux romanciers gaulois, *Walsche valsche poeten*, qui ont rattaché la fable du Lohengrin et la légende mythologique du *Chevalier au Cygne* à l'auguste généalogie des ducs de Brabant dont il célèbre la geste.

» Ces grands princes, l'honneur du Lothier, de la Lotharingie, sont pour lui les véritables descendants de Charlemagne. Les prouesses qu'il chante lui sembleraient compromises s'il écoutait les ménestrels et les diseurs de folles inventions (*boerden*). C'est la vérité seule qui lui semble pouvoir donner une poésie digne de ses héros.

» Ne suffit-il pas, pour leurs gloires, qu'ils commandent à un peuple fier de ses libertés, mais non moins jaloux de l'honneur de ses chefs carolingiens ?

» En kende die brabanters niet wale,
Want en sija liede onder der sonnen
Die haren heere bat ommen
Ende eer wreken sine scande.

» C'est surtout dans *Jan's Teestyje* (manifeste de Jean) que Boendale rencontre une poésie assortie à ces temps de courage et d'initiative. Quels accents nouveaux, magnifiques pour célébrer le progrès social, l'industrie, la bourgeoisie et ses redoutables privilèges ! Chose incroyable : ce rimeur orthodoxe du moyen âge méprise le passé.

» Si on le vante, dit-il, c'est par ignorance ; nous n'avons pas aujourd'hui moins de morale, moins de piété pour avoir moins de miracles. Nous devons même songer que supériorité oblige et nous accoutumer à traiter enfin comme des hommes, les païens et les juifs. La Providence, qui aime l'activité libre, ne saurait nous condamner à obéir aux caprices des prêtres. S'ils persistent dans leur luxe, s'ils s'éloignent du Christ, un temps viendra où les plus arrogants devront cacher leur tonsure pour échapper à la colère du peuple déchainé. Je le dis, quoique la vérité soit dangereuse ; mais que m'importent les calomnies ! Je parle dans l'intérêt du clergé :

» Belghe hem die wille, in achts niet.
(v. 5632).

» Au reste, je veux être de mon temps comme de mon pays ; je veux montrer qu'aujourd'hui la vraie richesse et la vraie puissance viennent du marchand (*coopman*) et du laboureur (*ackerman*). C'est même là un danger nouveau,

une telle liberté exige des citoyens plus d'instruction et de sagesse, et impose à leurs magistrats l'intégrité inflexible. Quant au prince, son premier devoir est de protéger le travail qui nourrit le pays. Si j'admire Jean I^{er}, le vainqueur de Woeringen, le restaurateur du Lothier, le minnesinger tenton, j'admire plus encore l'auteur de tant de *keures* et de chartes qui favorisent le commerce et l'industrie. Je maudis d'autant plus les seigneurs (*lantheeren*) qui les entravent. »

» Telles étaient les doctrines que Boendale mettait en vers octosyllabes, quand il ne devait pas voyager avec les échevins pour les affaires de la commune. *Als ic t' huus ben*, quand je reviens au logis, dit-il souvent. Il était de retour d'une de ces missions diplomatiques en juillet 1558, lorsque le roi d'Angleterre débarqua à Anvers dans toute la pompe et avec tout l'appareil de sa puissance. Vraiment, on eût dit la féérique joyeuse-entrée d'un suzerain des Pays-Bas. Sa flotte remplissait le port, ses chevaliers et ses archers encombraient la ville et les campagnes voisines. En même temps, on accourait de toutes nos provinces, soit pour voir de près cet homme « heureux et célèbre, » cet arbitre des combats et des fêtes, soit pour répondre à son appel, qui préparait à la France une guerre de cent ans (1). On ne se lassait pas d'admirer tant de magnificence. Le souvenir en a persisté jusqu'à nos jours, puisque, lors de la visite de la reine Victoria en 1845, on

(1) Dans son anglais encore à demi flamand, Lawrence Minot écrivait vers 1540 :

Edward our cumly king
 In Braband has his woning
 With mani cumly knight.

(*Political poems and songs*, I, 665).

avait partout uni son chiffre à celui d'Édouard (1). « Grande foule, dit J. Le Bel, pour considérer le grand estat qu'il maintenoit. — Et quant on seut, ajoute Froissart, qu'il estoit arrivé, si le vinrent veoir gens de tous lés (*côtés*) pour concevoir (*connaître*) son estat et luy aprendre à congnostre. » — C'était alors l'homme de tout notre pays, le dieu de l'opinion publique, le protecteur invoqué pour nos intérêts les plus chers.

» Si le festoyèrent et requueillirent grandement baron, chevalier et toute manière de gens qui avoient faveur à lui ou pensoient à avoir. » Au milieu des tournois, des banquets, des brillants cortéges et des nobles assemblées, on remuait les plus difficiles problèmes de la politique. Ici, c'était Jean III, Guillaume de Hainaut, le comte de Gueldre, le marquis de Juliers et ces seigneurs d'Outre-Meuse qui semblaient vouloir ressusciter la Lotharingie carolingienne. Là, venait Jacques van Artevelde, à la tête des nombreux échevins et capitaines des villes; ils songeaient, eux, à la liberté des communes, à la neutralité industrielle et à la restauration de l'antique Flandre par la reprise de l'Artois, de Lille, de Douai et d'Orchies.

» Boendale avait, comme tout le monde, les yeux fixés sur ce roi fascinateur. Mais ce n'était ni le paladin romanesque, ni le parangon des cours d'amours, ni même le hardi promoteur des batailles qui intéressait le plus notre poète. L'âge, la pratique des affaires communales et surtout son génie si flamand de la réalité nette et vive ne lui permettaient pas de s'arrêter à la brillante superficie, à l'éblouissante couleur des choses. Méditant jusqu'au milieu de la foule qui aux bords de l'Escaut contemplant l'impériale

(1) Mertens en Torfs, *Gesch. van Antwerpen*, t. VII, p. 422.

abbaye de Saint-Michel transformée en somptueux palais d'Angleterre, il se demandait le sens et la raison de cette agitation, de ce délire. Peut-être se souvenait-il de Virgile : *Non haec sine numine divùm eveniunt.*

» C'est dans son poëme *Van den derden Edowaert* qu'il a retracé pour ses compatriotes le monologue rêvé pendant ces fêtes magnifiques. Il fait ici ce que dans son *Leeken-Spieghel* il a recommandé à tous les poëtes ; il se donne charge d'âmes, car il a dit : *Dichten en is gheen spel* (la poésie n'est pas un jeu frivole). Sans doute, comme un chantre des temps naïfs, il se fait l'écho de la pensée populaire, mais il la dégage, l'interprète et l'idéalise. Avant tout, il se dit avec la foule qui le coudoie : « Ce prestige d'un seul homme a quelque chose de surnaturel. »

» Il ne faut donc pas s'étonner de ce début grandiose :

» Sint dat ons Here wilde wreken
S' menschen sonden ende ghebreken.

» Depuis que Dieu a voulu punir les crimes de la terre, il envoie de puissants exécuteurs de ses volontés. Vit-on jamais fortune pareille à celle d'Édouard ? L'entreprise qu'il médite contre la France témoigne d'une hardiesse qu'on n'a jamais rencontrée :

» So groet opset no so hart
En vint men nerghent bescreven.

» Ce roi veut éclipser tous les conquérants. Mais la Geste qui ne doit pas mentir, puisqu'elle témoigne pour l'histoire, montrera aux fidèles Brabançons qu'il y va d'une revanche contre les Capétiens si perfides pour nos ducs, légitimes descendants de Charlemagne. Dieu précipite les événements et les prodiges : ce sont des signes du temps.

La dynastie française n'a plus d'héritiers; celle d'Angleterre a été soudainement rétablie par Jean de Beaumont et les chevaliers de Hainaut.

» En quelques jours on a vu Isabelle et son enfant gagner un royaume qui, jadis, défia César.

» Boendale reproduit plus fidèlement qu'il ne croit la couleur romanesque dont il a été souvent le témoin oculaire. C'est ainsi que, à propos du fameux défi chevaleresque du jeune Plantagenet, il imagine entre Édouard III et Philippe de Valois un dialogue d'une familiarité homérique. On échange des injures avant d'échanger des coups d'épée. Puis, à la diète de Coblenz, nous voyons le héros du poète s'incliner devant l'auguste empereur d'Allemagne, tenant le sceptre et le globe. A son tour, le roi d'Angleterre, nommé vicair impérial, préside des cours plénières à Herck, à Vilvorde, à Malines :

» Eene hoge keiserrike gedinge
Als rijex vicaris openbaer.

» L'enthousiasme brabançon se rehausse alors de tout le respect que la tradition imposait à l'égard de ce Saint-Empire romain et de la mémoire de Charlemagne.

» Mais tel est le prestige du héros qu'il l'emporte sur tout. Si l'empereur Louis de Bavière tarde à paraître en Belgique, ne doutons pas que ce ne soit par un coup de la Providence. Elle réserve au seul Édouard tout l'honneur des grandes choses qui doivent s'accomplir. Il le sait, et le poète l'a entendu s'écrier : « Tant mieux pour ma gloire! Mon Dieu et mon droit! »

» Combien cette fougue et cette franchise vraiment épiques contrastent avec la couardise et la perfidie du roi de France! On croit entendre dans ces reproches qui rappel-

lent la sévérité de Jean Le Bel, l'indignation de Rogier van Leefdael, partisan de l'Angleterre. C'est à ce chancelier du Brabant que Boendale adresse presque tous ses écrits; mais rien dans ces écrits ne dément la fière indépendance du poëte patriote. S'il condamne Valois, c'est que pour lui le Plantagenet est le prince légitime. Il nous montre les Anglais et les Brabançons, unis pour la bonne cause, s'agenouillant et invoquant le Dieu des batailles : ils veulent vaincre ensemble ou mourir :

« Alse die zege wilden verwerven
» Oft opt velt te samen sterven.

» La vue de ce roi vaillant triple leur courage. Comme Édouard se montre généreux (*edelhede*) envers les vaincus et les faibles! Quel héros d'épopée quand il envoie dire à son adversaire qu'il s'ennuie à l'attendre au champ d'honneur! « Or, je sais, dit le poëte, que ce message a été transmis, mais n'a rien obtenu de l'inertie de Philippe. »

» Nouveau trait de générosité de l'homme providentiel : « Pourquoi, dit-il à Valois, tant de morts pour notre querelle? Voulez-vous tenter le jugement de Dieu, en combat singulier, ou bien cent contre cent, mille contre mille? Mais du moins, plus de honteux délais! »

« Cet épisode est historique, mais tel qu'il est ici dramatisé, on le croirait emprunté à un fabliau du temps, découvert de nos jours (1).

» Au reste, Édouard apparaît dans tous les événements, avec une spontanéité, une fougue vraiment épiques; il a l'action aussi prompte que la parole. Voyez-le dans ses rap-

(1) Kausler, *Altniederländische Denkmäler* III, n° 10 : « Hoe een Keiser twee princhen dede versoenen. »

ports avec les Flamands. N'est-ce pas encore extraordinaire? Comme ce nouvel Arthur de Windsor excelle à les comprendre! Qu'il est habile à mériter l'amour d'un noble peuple qui depuis longtemps a contracté l'habitude de l'énergie au service de la liberté! Boendale rappelle avec émotion les dix mille de Zannequin qui, à Cassel, surent risquer le tout pour le tout :

» Setten al voer al.

» Il stigmatise le comte Louis de Nevers qui profita de cette horrible victoire des Français pour exercer de cruelles vengeances. Il brûle, dit-il, il pend, il roue, il mutile, il massacre :

» Ende ginc sieden ende braden

» Blinden, hangen en de raden.

» A ce prince des Leliaerts ou Gallomanes, s'oppose l'ami, le compère d'Édouard, Artevelde. Son éloquence, sa sagesse et son courage opèrent des prodiges :

» Maer hi conste spreken wel

» Ende waert van groeter geweld (*puissance*).

» N'est-ce pas une œuvre magnanime et providentielle que cette politique à laquelle il donne le patronage de l'Angleterre? Entre tous les bourgeois de Flandre, de Brabant, de Hainaut, de Hollande, tous amis du travail et de la liberté, bien qu'ils ne parlent pas le même idiome, quelle fédération vraiment chrétienne, puisqu'elle ne s'armera que pour se défendre! Pour protéger cette alliance qui porte en germe les Pays-Bas, Artevelde proclame Édouard roi de France, suzerain de la Flandre. Comme pour pronostiquer l'avenir de cette merveilleuse politique,

deux fils du roi sont nés en Belgique, Jean de Gand et Lionel d'Anvers. (V. 1065.)

» Oh! s'écrie Boendale, que les communes de Flandre et de Lotharingie maintiennent le pacte d'Artevelde : Elles n'auront plus de maître à craindre!

» Houdt ment wel, so eest goet,

» Ende houdt ment qualije, des zijt vroet.

» On dirait que le poëte a pressenti la fatalité qui, pendant des siècles, devait séparer cette aurore si brillante du jour définitif de notre nationalité. Nous ne possédons plus que les 5,000 premiers vers de ce poëme épique. Dans ceux que la réaction des Leliaerts aura fait disparaître, Boendale parlait sans doute de la mort tragique d'Artevelde. N'était-ce pas le commencement de ces fatalités? N'était-ce pas un terrible malentendu qui poussait Gérard Denys contre l'honnête tribun de Gand! N'était-ce pas une ironie de l'histoire ce cri des tisserands en grève: « Vivent la commune et le roi d'Angleterre? »

» Quoiqu'il en soit, il faut regretter que cette épopée flamande n'ait pas été mieux conservée. On y aurait trouvé la matière d'une expérience littéraire à la fois curieuse et utile. On eût pu constater par une œuvre démocratique, éclose dans la maturité de la civilisation flamande, la loi de formation qui, jusqu'ici, n'a paru convenir qu'aux poëmes héroïques ou chevaleresques. Pourquoi donc Édouard et Artevelde, associés pour de si grandes choses, n'auraient-ils pas inspiré les poëtes contemporains? Leurs exploits valaient bien les aventures que chantaient les anciens trouvères.

IV.

» Au reste, il ne faut pas l'oublier, les vers n'étaient plus alors la forme privilégiée de l'enthousiasme. Jehan Le Bel nous l'a bien fait voir. Un autre prosateur wallon, dont le nom est resté inconnu, nous montre à son tour la prodigieuse popularité d'Édouard III, sans recourir à la tradition des rimes ou des assonances. L'auteur des *Récits d'un bourgeois de Valenciennes*, qui fut peut-être secrétaire de Jehan Bernier, prévôt du comte de Hainaut, revient sans cesse, comme à son centre d'inspiration, « a ce roy Edowart, le bon, le hardit, l'entreprenant, le gracieux époux de Philippa, la fille du bon Guillaume. » Le jeune roi d'Angleterre, à qui Beaumont a donné l'accolade, est le chevalier le plus digne de ce parangon de vaillance. Il va toujours et partout *vistement, hardiment et à bon visage à la bataille*.

» Le bourgeois de la *franke* ville impériale de Valenciennes aime à mettre ce courage riant, courtois, chevaleresque en contraste avec les lenteurs de Valois; car, dit-il, *onques mès roy de France ne guerria sy honteusement, sy lachement ne sy couardement*. N'est-ce pas là l'indignation de Boendale? Et, plus loin, n'est-ce pas aussi son ardeur de panégyriste, quand le bourgeois wallon félicite Édouard d'être l'ami du *sage* Artevelde, du gouverneur aux *raisonnables paroles*, du plus dévoué des citoyens? Mais l'enthousiasme du bourgeois de Valenciennes est au comble quand le protecteur des Flamands est nommé vicaire impérial et qu'il siège à côté de l'auguste empereur « *vestu d'un drap escarlat rouge à un chastel de broudure en la poitrine*. »

» Tout le livre des *Récits* est plein de cette splendeur

qui rayonne d'une seule figure. Comme dans *Le Bel* et dans *Boendale*, Édouard est ici l'auteur principal, quelquefois unique et tout-puissant du grand drame. Par lui, par sa prestigieuse activité, tout s'explique, tout s'enchaîne, tout semble concourir à quelque plan caché de la Providence. Il est l'instrument de Dieu (1).

» Mais c'est dans Froissart, le grand peintre du XIV^e siècle, qu'il faut se donner le spectacle de l'éblouissement, de l'infatuation, du vertige des contemporains. Vaste panorama dont une édition presque encyclopédique a récemment élargi l'horizon et multiplié les perspectives, son livre ressemble à un long roman de la Table ronde où Édouard « le souverain preux » remplace à la fois le roi Arthur et les paladins les plus aventureux. Inspiré par ces « belles, ewi-

(1) « Le samedi devant la Nativité Nostre-Dame en septembre l'an de grâce mil III^e et XXXVIII assablèrent les barons d'Engleterre les esliseurs qui estoient à ce commis et prinrent Loys de Bavière l'empereur et l'assirent et posèrent au siège magestal sur ung trosne de XII pieds de hault. Et estoit vestu d'ung drap de soije changant, et par descure du damaticle, et en ses bras avoit ungs fanons d'une espenne de large et une estolle devant croisie en la manière d'un prestre, toute estoffée et semée de ses armes. Et avoit ses pieds cauchiés de pareil drap que le corps estoit. Et avoit son chief atourné d'une mitre ronde, et sur cette mitre il y avoit une couronne d'or moult riche, laquelle estoit à flourons d'or tenaus à la couronne. Et devant le front de la couronne il y avoit une croix d'or tenant à la couronne, qui passoit de haulteur les flourons de la couronne. Et en ses mains il avoit II blancs gans de soye, et en ses dois aneaux moult riches. Et tenoit en sa destre main une pomme d'or et une croix, et en l'autre main tenoit le septre.

» Sy seoit dalez l'empereur au destre le marquis d'Euriant et de Misse auquel l'empereur donna à tenir la pomme et la croix d'or. Et assez près de luy seoit le roy d'Engleterre *non mye sy hault* que l'empereur estoit, vestu d'un drap d'escarlate rouge à ung chastel de brondure en la poitrine. Et au senestre lez seoit le marquis de Juliers à qui il donna à tenir le septre. » *Récits d'un bourgeois de Valenciennes*, édit. Kervyn, p. 163.

reuses et fortunées aventures d'armes et d'amours, » le gentil trouvère de la reine, Philippe de Hainaut, a débuté par offrir à Windsor, à *la bonne des bonnes*, la Geste rimée des premiers exploits de son brillant époux.

» Si facilement que le vers lui arrive, ce n'est pas cependant assez pour la pleine effusion de son enthousiasme. Il crée alors cette prose si naïve dans son élégance, si naturelle dans son pittoresque, si coulante, si agréable, quelquefois si ingénieuse et cependant toujours exempte des mignardises que le vieux Pasquier reprochait à ses vers. Sa phrase n'a pas l'énergie de Jehan Le Bel, mais elle est caressante, intime, familière, c'est un perpétuel dialogue du conteur enjôné avec le lecteur auquel il communique rapidement sa propre ivresse. « Vous vouliez en faire le compagnon de vos études, dit M. Kervyn, il devient celui de vos loisirs. »

» Avec le plus aimable des chroniqueurs, comment ne pas se laisser aller parfois à une admiration presque enfantine pour le plus aimable des conquérants ? On est aisément séduit, enchanté, *enfantosmé*, par le biographe comme par le héros qu'il exalte. On les suit tous deux dans leurs interminables aventures ; si l'un, en vrai touriste de l'histoire romanesque, court de château en château, de spectacle en spectacle, l'autre nous entraîne avec son armée cosmopolite dans les tournois éblouissants aussi bien que dans les « belles apertises d'armes, grans bacheleries et hardis emprinses. » Où est le rêve ? Où est la réalité ? Dans ce siècle de transition, tout se mêle ; mais qu'importe ? On est sous le charme. Avec Froissart, on voudrait dire :

« Comme plus y suis, plus y labeure, et plus me plaist ; car ainsy come le gentil chevallier ou escuier qui ayme les armes en persévérant et continuant, il s'y nourrist et par-

fait, ainsi en labourant et ouvrant sur ceste matière, je me habilite et délite (1). »

» On se *délite*, on se délecte avec l'agréable curé des Estinnes, au point de répéter avec lui :

« J'ai moult esté et hault et bas

» Ou monde et véu des estats. (Dict. du Flourin, 515.)

(1) Au moment de retracer le triste règne de Charles VI, étant déjà chapelain de Guy et chanoine de Chimay et de Lille, il refait son prologue (OEuvres de Froissart, XIV, 2):

« Or, considérés entre vous qui le lisiés ou avés leu ou orés lire, comment je puis avoir sceu, ne rassablé tant de fais, desquels je traite et propose en tant de parties: et, pour vous informer de la vérité, je commençay jeune del eage de vingt ans, et je suis venu au monde avec les fais et advenues, et si y ay tousjours pris grand plaisir plus que à autre chose. Et si m'a Dieu donné tant de grâce que j'ay esté bien de toutes parties et des hostels des roys et par espécial du roy Edouard et de la noble royne sa femme Madame Phelippe de Haynau, royne d'Angleterre, dame d'Irlande et d'Aquitaine, à laquelle en ma jeunesse je fus clerc et la servioie de beaulx dittiers et traittiés amoureux; et pour l'amour du service de la noble et vaillant dame à qui j'estoie, tous autres grans seigneurs, ducs, contes et barons, chevalliers et nobles hommes, de quelcouques nations qu'ils fuissent, m'amoient et me veoient volentiers, et me faisoient grant prouffit.

» Ainsi au title de la bonne dame et à ses coustages et aux coustages des haulx seigneurs, en mon temps je cerçay la plus grant partie de la crestienneté, voire qui à cercier fait, et partout où je venoie, je faisoie enqueste aux anciens chevalliers et escuiers qui avoient esté ès fais d'armes et qui proprement en savoient parler, et aussi à aucuns héraulx de crédençe, pour vérifier et justifier toutes mes matières. Ainsy ay-je rassablé et eu la haute et noble histoire et matière, et le gentil conte de Blois dessus nommé y a rendu grant paine, et, tant comme je viveray, par le gré de Dieu, je la continueray, car comme plus y suis et plus y labeure, et plus me plaist; car ainsi comme le gentil chevallier ou escuier qui ayme les armes, en persévérant et continuant, il s'i nourrist et parfait, ainsi en labourant et ouvrant sur ceste matière je me habilite et délite. »

Mais dans ce caléidoscope, dont le chatoïement donne le vertige, ce qui revient toujours, c'est le beau Plantagenet au regard magique, au geste dominateur et gracieux. A le voir ainsi dans sa magnificence, dans ce bonheur qui si longtemps sembla dépasser la mesure humaine, on reconnaît l'idole de Shakespeare, l'ancêtre royal, le *tayon*, comme dit notre Froissart « *si bien chéant en toutes ses emprinses*, qu'il avoit l'amour de tout son pays et de tout son peuple, frans et villains. Et, disoient les bonnes gens : le temps nous est mué de bien en mal depuis la mort de roy Edouard de bonne mémoire, que justice en soit tenue et gardée grandement et souffisamment. De son temps il n'estoit homme tant fust hardy qui osast prendre en Angleterre une poule ou un œuf sans payer. » Cela ne vaut-il pas la légende de la *poule au pot* d'un autre roi, dont la vue aussi était un charme ?

» Admirable conformité du chroniqueur avec le roi qu'il célèbre : Si Edouard, d'après des ballades du temps, est toujours en quête de l'argent qu'il gaspille, Froissart vous dit gaiement : « Il semble voir qu'argent me pue. » (Poésies II, 250.) Si dans les cinquante années du règne féérique, les batailles et les pénibles expéditions n'interrompent guère les joutes, les tournois, « les grans festes, grans sollas, grans esbattements, belles danses et belles caroles, grans diners et grans souppers de seigneurs, dames et damoiselles, » n'est-ce pas toujours la même ivresse des fêtes dans notre conteur, alors qu'il côtoie la barbarie et la tragédie ?

» Mais c'est en cela justement qu'il a mérité d'être appelé par les vieilles chroniques anglaises : *Ane author richt authentick, Maister Frossard*. En vain objecterez-vous l'illusion qu'il se fait sur la stabilité de cette fortune,

comme Bossuet sur celle du Roi-Soleil, en vain voudriez-vous écarter ces festons, ces guirlandes, ces estrades « *encourtinées* » qui masquent les abîmes, tout le monde n'a-t-il pas été alors ensorcelé ?

En de certains épisodes, Édouard III, Jean le Bon, et tant de ducs, tant de comtes, et même, s'il faut le dire, tant d'échevins et de tribuns populaires, ne semblent vraiment avoir souci que de parader pour les poétiques descriptions du conteur chevaleresque. Mais tout est si vif, si frais, si naturel que cette frivolité même vous fait entrer plus avant dans l'esprit de ce XIV^e siècle qui mêlait la gaieté à l'épouée, comme la férocité à la courtoisie.

» Ce bon Froissart, dit Montaigne le narquois, le sagace, a marché en son entreprise, d'une si franche naïveté, qu'ayant fait une faute, il ne craint aucunement de la reconnoître et corriger à l'endroit où il en a esté adverty, et qui nous représente la diversité mesme des *bruits* qui couroient et les différents rapports qu'on luy faisoit. »

» Notons la singulière faveur des choses. Un chroniqueur respectueux, narrateur à titre d'office, toujours aux *coustages* de quelque maître, a donné la plus fidèle image de ce temps, grâce aux qualités mêmes qui, en d'autres circonstances, eussent été autant de causes de dissimulation et d'infidélité. Il flatte, il encense ; mais c'est par l'excès de la joie qu'il ressent à vivre ainsi au milieu de fêtes et de spectacles, véritable, insatiable besoin de sa nature.

» C'est un vieil enfant, a-t-on dit, croyant à je ne sais quel gnome ou quel lutin du pays de Lourdes ; c'est un conteur sans critique, puisque, au rebours d'Hérodote auquel on le compare trop, il ne songe pas même à séparer le principal de l'accessoire, l'essentiel de l'accidentel. Mais

qui peut dire jusqu'à quel point ces menus détails qu'on croirait *desrimés* d'un prolixo trouvère, sont inutiles dans la peinture d'un siècle où l'histoire ressemble si complaisamment à un roman d'aventures merveilleuses ?

» Pour notre pays même, bien que l'histoire d'alors soit plus loin du roman par la redoutable réalité de la démocratie, Froissart est, en dépit de tout, un témoin nécessaire. Certes, il s'attarde aux riantes couleurs et aux nobles contours que son imagination reflète sur son style, il ne voit souvent que le dehors des choses, mais il le voit si bien et de tant de façons heureuses, qu'il nous a fourni, sans y songer, le plus vivant tableau de la richesse, de l'initiative et de la primauté des Belges au XIV^e siècle. Nos plus beaux noms y ont leur place. A côté des sires de Leefdale, de Walcourt, de Gaesbeek, de Ghistelles, de Beaumont, de Waremme, d'Oupeye, de Boussu, de Montigny, de Ligne, de Vilain, d'Antoing, d'Enghien, de Mauny, d'Aubrecicourt, de Rœulx, d'Havré, etc., ne remarquez-vous pas, dans ces amusants chapitres, les Zannekin, les Artevelde, les Vaernewyck, les Vanden Bossche, les Ackerman et tant d'autres héros des communes ?

» S'il y tant de relations de fêtes fastueuses, n'y voit-on pas aussi les triomphes de l'industrie et les luttes de la liberté ? N'est-ce pas, après tout, à ce ménestrel des rois et des princes, à ce Wallon qui savait le flamand, que nous devons la plus touchante, sinon la plus ancienne des affirmations de notre fraternité nationale ? On peut pardonner bien des puérités à l'écrivain qui nous a transmis ces nobles paroles d'un Liégeois à des Gantois :

« Vous êtes, malgré tout, nos amis et nos frères ; vous combattez pour votre bon droit et pour vos franchises. Dieu le sait, les bonnes villes aussi le savent ; soyez donc sans crainte pour l'avenir ! »

» L'avenir de notre nationalité s'esquissait alors dans des proportions dignes de l'épopée et qui se découvrent jusque dans la naïveté conteuse de Froissart. En lisant son livre si agréable, si courtois et, pour tout dire, si amusant, on songe à nos fêtes publiques qui cachent souvent une idée bien sérieuse, bien nécessaire, sous les apparences les plus frivoles et les plus bizarres. Ne dédaignons pas tel ou tel détail de curiosité un peu extérieure, un peu enfantine, si l'ensemble nous permet de conclure, avec la *Revue belge* de 1855, par l'organe d'un ardent patriote devenu un éminent magistrat :

» Ce XIV^e siècle, c'est l'enfantement de notre nationalité. »

« Telle est bien la conclusion que nous imposent nos écrivains de ce temps-là. Sauf les libertés qui ne se gagnent que par une sorte de maturité philosophique, on rencontre dans leurs livres tout ce qui nous caractérise encore aujourd'hui. C'est déjà le même instinct de liberté, de neutralité, d'indépendance ; c'est aussi le même besoin de faire concourir deux races, deux langues à une œuvre commune. Si ce ne sont pas là des qualités héréditaires, permanentes, impérissables, qu'on nous dise pourquoi on les retrouve encore après cinq siècles de fatalités et de dominations étrangères ?

» C'est pour nous que le poëte flamand a dit : *In't verleden ligt het heden* (dans le passé germe déjà le présent). L'histoire nationale est pour nous comme une prophétie enfin réalisée. N'est-ce pas ainsi que l'amitié d'Édouard III et d'Artevelde pronostique et symbolise cette amitié de deux peuples que rapproche sans cesse l'amour des mêmes libertés, l'honneur des mêmes principes ? Et dans nos fêtes de 1880, quand prince et peuple s'uniront pour célébrer

le jubilé de la loyauté constitutionnelle, comment ne pas nous souvenir de ces nobles et lointaines origines? Comment oublier tous ces titres de nationalité si légitimes et depuis si longtemps inscrits en lettres d'or dans nos deux littératures? »

Les applaudissements de l'assemblée ont accueilli ces deux lectures.

M. le secrétaire perpétuel a proclamé, de la manière suivante, le résultat des concours et des élections :

PROCLAMATION DES CONCOURS ET DES ÉLECTIONS.

Deux mémoires ont été reçus en réponse à la troisième question du programme de concours pour l'année actuelle : « Exposer la nature, l'étendue et les limites de la mission de l'État par rapport aux divers éléments de la société humaine. » Ils portent pour devises, le premier : *Pro jure contra legem. — Amicus Plato, sed magis amica veritas*; et le second : *Aedificentur muri Jerusalem* (Psalm. 50, v. 20).

Un mémoire, écrit en flamand, a été envoyé en réponse à la sixième question : « Écrire l'histoire de la réunion aux Pays-Bas des provinces de Gueldre, d'Utrecht, de Frise et de Groningue. » Il a pour devise les mots : *Arbeid adelt*.

La classe, conformément à l'avis des commissaires qui ont examiné ces travaux, a décidé qu'aucun de ceux-ci ne méritait la palme académique.

Elle décidera ultérieurement s'il y a lieu de remettre ces questions à un prochain concours.

CONCOURS QUINQUENNAL DE LITTÉRATURE FRANÇAISE
(PÉRIODE 1875-1877).

M. le Ministre de l'Intérieur, conformément au rapport qui lui a été adressé par le jury chargé de juger la sixième période quinquennale pour le concours de littérature française, a fait savoir qu'il résulte de ce document qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix.

ÉLECTIONS.

La classe a eu le regret de perdre, depuis ses dernières élections annuelles, trois de ses membres titulaires : MM. le chanoine J. DE SMET, JUSTIN GRANDGAGNAGE et le baron GUSTAVE GUILLAUME, ainsi que deux de ses associés, MM. ADOLPHE THIERS et le marquis de GODEFROY-MENILGLAISE.

Elle a appelé, par ses suffrages, aux places de membre, sauf approbation royale, MM. EDMOND Poullet, François TIELEMANS et GUSTAVE ROLIN-JAEQUEMYS, tous les trois déjà correspondants; et aux places d'associé : MM. SARIPOLOS, professeur à l'Université d'Athènes, et VINCENZO DI GIOVANNI, professeur de philosophie au Lycée de Palerme.

La classe a élu correspondant M. FRANÇOIS LAURENT, professeur à l'Université de Gand.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 8 mai 1878.

M. le chevalier DE BURBURE, vice-directeur, occupe le fauteuil.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents: MM. L. Alvin, Guill. Geefs, Jos. Geefs, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, J. Leclereq, Ern. Slingencyer, Alex. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Ad. Pauli, Jos. Schadde, *membres*; Alex. Pinchart, *correspondant*.

CORRESPONDANCE.

M. le chevalier X. Van Elewyck envoie à la classe, à titre d'hommage, un exemplaire des tomes 1^{er} et 2^d de son travail consacré aux *Anciens clavecinistes flamands*.

» Cet ouvrage, dit M. Gevaert, comble une lacune considérable de l'histoire de l'art musical en Belgique. Par suite de l'isolement intellectuel de notre pays aux XVII^e et XVIII^e siècles, les compositeurs de cette époque, bien que moins illustres que leurs aînés du XVI^e siècle, n'ont été appréciés selon leur mérite, ni chez nous ni à l'étranger; et leurs œuvres sont tombées dans un oubli profond dont il est juste de les relever. Les compositions de Fiocco et de Mathias Van den Gheyn, en particulier, se placent très-honorablement à côté de celles de leurs contemporains

plus célèbres. La collection de M. Van Elewyck a été choisie avec un tact et un goût parfaits, et sa publication est un véritable service rendu au pays. » — La section de musique se rallie à cette opinion.

— M. Gevaert présente, au nom du radjah Sourindro Mohun Tagore, président de l'École de musique du Bengale, à Calcutta, et associé de la classe, plusieurs volumes dont les titres sont indiqués dans la liste des ouvrages présentés. — Des remerciements sont votés pour ces dons.

ÉLECTIONS.

La classe continue à M. Edm. De Busscher son mandat de délégué auprès de la Commission administrative pendant l'année 1878-1879.

RAPPORTS.

M. Pinchart donne lecture, en qualité de rapporteur, des observations suggérées à la section de gravure par le IV^e rapport semestriel de M. Lauwers, lauréat des grands concours en 1874.

Ces observations seront adressées à M. le Ministre de l'Intérieur pour être communiquées à l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers.

— M. Pinchart donne lecture des propositions de la même section, en ce qui concerne les observations réglementaires soulevées par le lauréat, dans son rapport précité.

Elles seront imprimées et communiquées aux membres.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Cornet (F.-L.). — Les charbonnages de la Société du Levant du Flénu, description géologique et technique. Mons, 1878; br. in-8°.

Legrelle (A.). — Louis XIV et Strasbourg, d'après des documents officiels et inédits. Gand, 1878; vol. in-8°.

Heurck (Henri Van). — Le Microscope, sa construction, son maniement et son application à l'anatomie végétale et aux diatomées, 5^e édition. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Elewyck (le chev. Van). — Anciens clavecinistes flamands, tomes I et II. Bruxelles; 2 vol. in-4°.

Devillers (Léopold). — Description analytique de cartulaires et de chartriers, accompagnée du texte de documents utiles à l'histoire du Hainaut et d'une notice sur les archives des établissements de charité de la ville de Mons, t. VIII. Mons 1878; vol. in-8°.

Müllender (Alph.). — Rapport sur l'industrie lainière (Exposition internationale de Philadelphie). Bruxelles, 1877; in-8°.

Du Moulin (A.). — De la non-toxicité des sels de cuivre et de l'emploi du sulfate dans la panification. Gand, 1878; br. in-8°.

Ministère de la Justice. — Administration de la justice criminelle et civile de la Belgique (1868-1875). Résumé statistique, 1^{re} partie. Bruxelles, 1878; br. in-4°.

Commission royale des anciennes lois et ordonnances de la Belgique. — Coutumes des pays: duché de Luxembourg et comté de Chiny (supplément), par M. M.-N.-J. Leclercq. — Procès-verbaux, t. VI, n° 6. Bruxelles, 4 broch. in-4° et 1 br. in-8°.

Dépôt de la Guerre. — Triangulation du royaume de Belgique exécutée par MM. les officiers d'état-major du Dépôt de la Guerre, 1^{re} partie : Supplément au livre III. Observations astronomiques, partie théorique. Ixelles, 1878; vol. in-4°.

Illustration horticole, t. XXIV, 11^e et 12^e livraisons; t. XXV, 1^{re} et 2^e livraisons. Gand; in-8°.

Musée de l'industrie. — Catalogue de la Bibliothèque technologique. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE.

Società adriatica di scienze naturali in Trieste. — Bollettino, vol. III, n° 5. Trieste, 1878; in-8°.

Naturforscher Verein. — Verhandlungen, XV. Bd.. 1876. Brünn, 1877; 2 vol. in-8°.

K. bayer. Akademie der Wissenschaften. — Abhandlungen der histor. Classe, Bd. XIII, 5. Abth.; idem der philos.-philol. classe, XIV. Bd. 2. Abth. — Aventin und seine Zeit. Munich, 1877; 2 br. in-4° et br. in-8°.

Kgl Sternwarte bei München. — Bestimmung der geographischen Breite. Munich, 1877; br. in-4°.

K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. — Abhandlungen, XXII. Bd.; gelehrte Anzeigen, 1877, 1. und 2. Bd. Nachrichten für 1877. Gottingue; 1 v. in-4° et 5 pet. in-8°.

Naturw. Verein für Sachsen und Thüringen in Halle. — Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, 1877, 1. Bd. Berlin, 1877; vol. in-8°.

Verein für Erdkunde. — Notizblatt, III. Folge, 16. Heft. Darmstadt, 1877; br. in-8°.

K. bayer. botan. Gesellschaft. — Flora, 1877. Ratisbonne; vol. in-8°.

Verein für Naturkunde. — Jahrbücher, Jahrgang XXIX u. XXX. Wiesbaden, 1877; in-8°.

Verein für Geschichte und Altherthum Schlesiens. — Zeitschrift, XIV. Bd. 1. Heft. — *Scriptores rerum silesiacarum.* XI. Bd. — Regesten zur Schlesischen Geschichte, 2. Lieferung, Breslau, 1877-78; 1 br. in-8° et 2 in-4°.

—

Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. — Mittheilungen, 15. Heft. Yokohama, 1877; in-4°.

—

AMÉRIQUE.

Ernst (A.). — Estudios sobre las deformaciones, enfermedades y enemigos del árbol de café en Venezuela. Caracas, 1878; br. in-4°.

Sotomayor Valdes (Don Ramon). — Historia de Chile durante los cuarenta años transcurridos desde 1851 hasta 1871, t. I. Santiago, 1875; 1 vol. in-8°.

Anunátegui (Miguel Luis). — La crónica de 1810, tomes I et II. Santiago, 1876; 2 vol. in-8°.

Universidad de Chile. — Anales, 1875 et 1876. Santiago; 4 vol. in-8°.

American Academy of arts and sciences. — Proceedings, new series, vol. V, part 1. Boston, 1877; in-8°.

U. S. geological and geographical Surveys of the Territories. — Bulletin, vol. IV, n° 1. — Preliminary report of the field work for the season of 1877. — Miscellaneous publications, n° 9 : Descriptive catalogue of photographs of N. American Indians, by Jackson W. — Report (in-4°), vol. VII, tertiary flora. Washington, 1877; 5 br. in-8° et 1 vol. in-4°.

Historical Society of Pennsylvania. — The Pennsylvania magazine, vol. I, n° 5. Philadelphie, 1877; in-8°.

Academy of natural sciences of Philadelphia. — Journal, new series, vol. III, part 5. Philadelphie, 1877; vol. in-4°.

War department, surgeon general's office. — Circular n° 9 :

A report on the transport of sick and wounded by Paek Animals. Washington, 1877; br. in-4°.

Museum of comparative zoology. — Bulletin, vol. V, n° 1. Cambridge, 1878; br. in-8°.

ESPAGNE.

Tiberghien (G.). — Ensayo teorico e historico sobre la generacion de los conocimientos humanos. (Traduccion por Garcia Moreno), tomes I-IV. Madrid, 1875; 4 vol. pet. in-8°.

FRANCE.

Ansiaume (Aug.). — De la rotation diurne de la terre, 2° éd. Paris, 1868; br. pet. in-8°.

Lenormant (M.-F.). — Études cunéiformes, 1^{er} fascicule. Paris, 1878; ext. in-8°.

Supporta (de). — Essai descriptif sur les plantes fossiles des Arkoses de Brives près le Puy-en-Veloy. Le Puy, 1878; in-8°.

Legrand (le Dr.). — La nouvelle Société indo-chinoise fondée par M. le marquis de Croizier et son ouvrage l'Art Khmer. Paris, 1878; br. in-8°.

Académie des sciences et lettres de Montpellier. — Section des lettres, Mémoires, tome VI, 2^d fasc. — Section des sciences, idem., tome IX, 1^{er} fasc. — Montpellier, 1877; 2 br. in-4°.

Société nationale académique de Cherbourg. — Mémoires, 1875. Cherbourg, 1875; vol. in-8°.

Académie des sciences, lettres et arts d'Arras. — Mémoires, tomes VIII et IX. Arras, 1876-77; 2 vol. in-8°.

Société d'émulation du Doubs. — Mémoires, 5^e série, t. I Besançon, 1877; vol. in-8°.

Société d'émulation de Cambrai. — Mémoires, tome XXXIV. Cambrai, 1878; vol. in-8°.

Société linnéenne de Bordeaux. — Actes, t. XXXI, 5^e livraison. Bordeaux, 1877; br. in-8°.

Société des antiquaires de la Morinie. — Bulletin historique, 105^e et 104^e livraisons. Saint-Omer, 1878; in-8°.

Société centrale d'horticulture de Caen. — Bulletin, 1876. Caen, 1877; br. in-8°.

Société d'agriculture, de sciences et d'arts à Douai. — Mémoires, 2^e série, tome XIII (1874-76). Douai, 1878; vol. in-8°.

Comité international des poids et mesures. — Procès-verbaux des séances de 1877. Paris, 1878; vol. in-8°.

Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille. — Mémoires, 4^e série, tome IV. Lille, 1878; vol. in-8°.

Ville de Montpellier. — Catalogue de la Bibliothèque de la ville : I. Théologie-Ajurisprudence; II. Belles-lettres. Montpellier, 1875-76; gr. in-8°.

Société nationale des sciences naturelles de Cherbourg. — Mémoires, tome XX. Paris. Cherbourg, 1876-77; vol. in-8°.

GRANDE-BRETAGNE ET COLONIES.

Meldrum (Charles). — Sunspots and rainfall. Maurice, 1878; br. in-8°.

Tagore (Sourindro Mohun). — Short notices of Hindu musical instruments. Calcutta, 1877; in-56.

— A few lyrics of Owen Meredith set to hindu music (notation européenne). Calcutta, 1877; in-8°.

— Bhâratîya nâtya rahasya or a treatise of hindu drama. Calcutta, 1878; in-24.

— Fifth and sixth annual reports of the bengal music school. Calcutta, 1878; br. in-8°.

— A vedic hymn. Calcutta, 1878; br. in-4°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1878. — N^o 6.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 1^{er} juin 1878.

M. HOUZEAU, directeur, président de l'Académie.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Edm. de Selys Longchamps, *vice-directeur*; P.-J. Van Beneden, H. Nyst, Gluge, Duprez, Maus. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Steichen, Brialmont, C. Malaise, F. Folie, Alph. Briart, F. Plateau, F. Crépin et Éd. Mailly, *membres*; E. Catalan, *associé*; H. Valérius, G. Van der Mensbrugge, Alf. Gilkinet, W. Spring, *correspondants*.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur envoie pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des ouvrages suivants :

1° *Rapport sur l'industrie lainière*, par M. A. Müllender, délégué belge à l'Exposition internationale de Philadelphie, en 1876; in-8°;

2° *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, 2^e année, 1877-1878 (1^{re} et 2^e parties); 2 vol. in-8°;

3° *Revue des questions scientifiques*, publiée par la même société, 2^e année, 2^e livraison, avril 1878; in-8°;

4° *Le Microscope*, sa construction, etc., par le D^r H. Van Heurek, 3^e édition; in-8°. — Remercîments.

— M. Adan, faisant fonction de directeur du Dépôt de la Guerre, offre deux exemplaires de la 1^{re} partie de la *Triangulation du royaume de Belgique*. Supplément au livre III. — Remercîments.

— M. Corredi, recteur à l'Université royale de Pavie, remercie l'Académie pour la part prise à la dédicace d'une statue à Volta. — Remercîments.

— Le Comité international des poids et mesures envoie un exemplaire des *Procès-verbaux des séances de 1877*. Paris, 1878, vol. in-8°. — Remercîments.

— Le Congrès géologique international annonce qu'il s'ouvrira à Paris le 29 août 1878.

— Le Comité organisateur de la manifestation qui se prépare en l'honneur de M. L.-G. de Koninck fait savoir que la remise du buste en marbre du savant paléontologiste aura lieu le jeudi 20 juin 1878, à midi, dans la salle académique de l'Université de Liège.

— L'Observatoire de marine de San Fernando, près de Cadix, envoie le résultat de ses observations du passage de Mercure sur le soleil, le 5 mai 1878.

— L'Académie royale de médecine de Belgique adresse le programme des questions qu'elle a mises au concours pour 1878-1880.

— Des remerciements sont votés aux auteurs des ouvrages suivants, dont il a été fait hommage à l'Académie :

1° *Catalogue de la Bibliothèque technologique du Musée royal de l'industrie à Bruxelles* (envoi du directeur M. Eug. Gauthy) ;

2° *Seconde note sur quelques gisements de phosphates en Belgique*, par M. Petermann, br. in-8° ;

3° *Mémoire sur les plantes fossiles des arkoses de la Haute-Loire*, par M. le comte G. de Saporta ; br. in-8°.

— M. l'avocat Pietro Canepa, de Gènes, en offrant un exemplaire de sa brochure intitulée : *Quale sia il limite fra le Alpi e gli Appennini*, exprime le désir que son travail soit apprécié. Il lui sera répondu que, en vertu de son règlement, l'Académie n'émet pas d'avis sur les travaux déjà livrés à la publicité.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *De l'origine et de l'établissement des mouvements astro-*

nomiques, 2^e partie, par M. C. Lagrange; — commissaires : MM. Van der Mensbrugge, Folie et Houzeau;

2^o *Sur la constitution des composés oxygénés de l'azote*, par MM. W. Spring et E. Durand; — commissaires : MM. Stas et Melsens.

RAPPORTS.

Contribution à la physiologie du nerf vague de la grenouille; par MM. Putzeys et Swaen.

Rapport de M. Schwann.

« La polémique engagée entre MM. Rossbach et Harnack au sujet du mode d'action de l'atropine sur les extrémités intracardiaques du nerf vague, engagea les auteurs à faire de nouvelles expériences sur des grenouilles. Elles furent commencées au mois de janvier 1876. Ils constatèrent que dans cette saison de petites doses d'atropine injectées sous la peau produisaient une augmentation du nombre des pulsations du cœur. L'explication la plus naturelle était celle d'admettre que l'atropine, en paralysant les fibres modératrices des nerfs vagues, laisse le champ libre aux fibres accélératrices.

Pour mettre cette explication à l'épreuve, les auteurs, après avoir injecté un peu d'atropine, ont coupé les deux nerfs vagues; naturellement, l'augmentation observée avant cette section fut remplacée par une diminution; mais ils constatèrent, en même temps, que cette diminution des

pulsations cardiaques allait jusqu'au-dessous du nombre qui existe à l'état normal.

Ce nouveau fait permet deux explications ; ou, contrairement à ce qui existe chez les mammifères, les fibres accélératrices possèdent chez la grenouille une influence plus marquée que les fibres modératrices ; ou l'atropine, outre son effet paralysant sur les fibres modératrices des nerfs vagues, diminue également l'énergie des centres accélérateurs et modérateurs intracardiaques. L'expérience devait décider le choix entre ses deux explications : si la dernière était fondée, l'atropine devait encore produire un ralentissement si on l'administrait après avoir coupé les nerfs vagues. L'expérience prouva qu'il n'y a aucun changement dans le rythme du cœur. Donc l'atropine n'a, au début, aucune action sur les centres nerveux automoteurs intracardiaques, et le centre modérateur intracardiaque ne fonctionne que lorsqu'il est sollicité par les fibres modératrices des nerfs vagues.

Donc le fait signalé ci-dessus, que sur des grenouilles empoisonnées par l'atropine, la section des nerfs vagues diminue le nombre des pulsations au-dessous de l'état normal, ne peut être expliqué que par la première supposition, c'est-à-dire par une prépondérance des fibres accélératrices qui doit exister chez la grenouille sur les fibres modératrices du nerf vague. Il s'agissait donc de vérifier cette théorie par l'expérience.

En effet, les premières expériences confirmèrent ces prévisions : la section des nerfs vagues dans les expériences faites au mois de janvier diminuait le nombre des pulsations, par exemple, de 57 par minute à 52, ou, dans une autre expérience, de 46 à 38 par minute, tandis que chez les mammifères, comme on le sait, la section des nerfs vagues

augmente le nombre des pulsations. Mais cet effet n'était pas constant. Sur 50 grenouilles il y eut 15 fois accélération, 20 fois ralentissement et 17 fois aucun changement. Les auteurs sont d'avis que la saison a une grande influence sur cette disposition du système nerveux : aux mois de décembre, janvier et février, il y a, généralement, ralentissement du cœur par la section des nerfs vagues.

Il faut avouer que cette variabilité du phénomène principal ôte aux expériences une partie de leur importance ; on peut même demander si les autres phénomènes constatés sur la grenouille n'offrent pas une variabilité analogue ; par contre, le fait même que chez la grenouille le système nerveux ne présente pas seulement une diminution générale de l'irritabilité, mais des modifications imprévues d'après des circonstances extérieures, mérite toute l'attention des expérimentateurs.

Dans une seconde partie de leur travail, les auteurs cherchent à prouver que l'atropine paralyse le centre modérateur intracardiaque. Après avoir coupé les nerfs vagues, ils injectent de l'atropine ; puis ils irritent par faradisation soit le bout inférieur des nerfs vagues, soit directement les ganglions du sinus veineux ou de la base du cœur : il y eut toujours augmentation du nombre des pulsations du cœur.

Les auteurs critiquent les expériences de Rossbach et déclarent que jamais l'atropine ne ralentit les battements du cœur pour les accélérer ensuite : ils admettent avec Harnack que l'arrêt diastolique du cœur qui suit souvent la faradisation, est un effet de fatigue, non pas un symptôme de l'irritation du centre modérateur.

Comme le travail des auteurs contient des faits nouveaux sur les fonctions d'un nerf qui, malgré toutes les

recherches dont il a été l'objet, présente encore tant de points obscurs, j'ai l'honneur de proposer à l'Académie d'adresser des remerciements aux auteurs et d'insérer leur travail dans le *Bulletin*. »

Rapport de M. C. Van Bambeke.

« Dans leur travail intitulé : *Contribution à la physiologie du nerf vague de la grenouille*, les auteurs recherchent comment de faibles doses d'atropine agissent sur les battements du cœur de ce batracien; ils nous font connaître aussi les résultats nouveaux que leur a fournis l'étude de la physostigmine de Marquardt sur le cœur.

L'analyse donnée par l'honorable premier rapporteur fait suffisamment ressortir toute la valeur du travail de MM. Putzeys et Swaen. Aussi je ne puis que me rallier aux conclusions de mon savant collègue, et, comme lui, j'ai l'honneur de proposer à la classe d'adresser des remerciements aux auteurs et d'insérer leur mémoire dans le *Bulletin* de la séance. »

La classe a adopté les conclusions de ses commissaires.

Recherches sur l'appareil venimeux des Myriapodes chilopodes. Description des véritables glandes vénéniques; par M. Jules Mac-Leod.

Rapport de M. F. Plateau.

« Les Myriapodes chilopodes ou carnassiers ont fait l'objet de nombreux travaux. Un point assez important de leur anatomie était cependant resté obscur. Bien que l'on sût que ces animaux tuent leur proie par une morsure

venimeuse, on ignorait complètement le siège et la nature des glandes produisant le poison. J'ai montré en effet, dans mon *Mémoire Sur les phénomènes de la digestion chez les Myriapodes de Belgique*, que tous les observateurs s'étaient trompés, que les organes glandulaires qu'ils indiquaient comme glandes venimeuses déversaient leur produit dans la bouche, et n'aboutissaient pas aux crochets ou forcipules; il fallait donc chercher ailleurs les glandes venimeuses véritables.

Profitant d'un envoi de Java comprenant un certain nombre d'échantillons très-frais de l'une des plus grandes scolopendres, la *Scolopendra horrida*, M. Mac-Leod s'est d'abord assuré que chez ce type exotique, les glandes, considérées jadis comme venimeuses, venaient déboucher dans la cavité buccale, comme chez nos Myriapodes indigènes; puis, partant de ce fait qu'il a mis hors de doute pour six espèces de chilopodes appartenant à tous les genres principaux, que les crochets forcipulaires offrent, toujours près de la pointe et sur la surface supérieure, un orifice oblique, il a recherché les glandes venimeuses *vraies* dans l'épaisseur des crochets eux-mêmes.

Il a mis en usage le procédé qui m'avait donné d'excellents résultats pour effectuer des coupes d'articulés entiers (Aranéides); l'immersion successive dans l'alcool, la térébenthine et la paraffine fondue. De nombreuses sections transversales ou longitudinales ont permis à l'auteur de découvrir et de décrire, pour la première fois, la glande venimeuse des Myriapodes carnassiers. Cette glande est logée dans le crochet forcipulaire et une partie de l'article basilaire de celui-ci; elle se compose 1° d'un canal excréteur chitineux aboutissant à l'orifice de la pointe du crochet et occupant l'axe de la glande; ce canal est perforé d'un grand nombre de petits pertuis prolongés en petites

tubulures cylindriques; 2° de longues cellules sécrétoires disposées autour du canal d'une manière rayonnante et dont chacune aboutit à une des petites tubulures; 3° d'une tunique propre enveloppant le tout et donnant à l'organe une forme voisine d'un prisme allongé à quatre pans.

Malgré la petitesse des organes, M. Mac-Leod a pu aisément retrouver une disposition identique chez notre espèce indigène la plus commune, le *Lithobius forficatus*.

La notice accompagnée d'une planche comprenant quelques figures indispensables se termine par la comparaison des glandes venimeuses des Myriapodes avec quelques autres organes d'une structure similaire observés chez d'autres articulés.

Ce petit travail qui renferme un fait anatomique assez important et absolument neuf, a été fait entièrement sous mes yeux au laboratoire d'Anatomie comparée de l'Université de Gand; je puis donc affirmer la parfaite exactitude des observations. Je propose, en conséquence, à la classe d'en décider l'impression au *Bulletin* et d'adresser des remerciements à l'auteur. »

Rapport de M. Éd. Van Beneden.

« J'adhère volontiers aux conclusions du rapport de M. Plateau. Je n'ai qu'une observation à faire. L'auteur se demande à la fin de son travail : La glande venimeuse des Myriapodes n'est-elle pas une trachée modifiée? Je l'engage vivement à supprimer les quelques lignes dans lesquelles il discute ce point. »

La classe a adopté les conclusions de ses commissaires.

Sur la fluidité des liquides, Note par M. P. De Heen.

Rapport de M. Valérius.

« Dans votre séance du 6 avril dernier, vous m'avez chargé, en qualité de troisième commissaire, d'examiner le mémoire de M. De Heen sur la *fluidité des liquides*. Je viens m'acquitter de cette mission.

Le travail de M. De Heen se compose de deux parties. Dans la première, l'auteur expose un procédé pour comparer entre elles les fluidités des différents liquides. La seconde contient les résultats des expériences qu'il a faites au moyen de ce procédé.

L'auteur considère la fluidité d'un liquide comme d'autant plus grande que les molécules de ce liquide opposent moins de résistance à se mouvoir les unes sur les autres. D'après cela, pour obtenir le degré de fluidité d'un liquide, il faudrait trouver une quantité en raison inverse de ce qu'on appelle le *coefficient de frottement intérieur* de ce corps. On sait que ce coefficient se mesure par la résistance qu'éprouve une tranche liquide d'une surface égale à l'unité à se mouvoir sur une autre avec l'unité de vitesse. Mais, le procédé que M. De Heen décrit pour déterminer la fluidité ne me paraît pas encore atteindre complètement ce but. En effet, ce procédé est fondé sur l'observation des temps que met un curseur à parcourir des colonnes de même hauteur de différents liquides. Or, la chute d'un corps à travers un liquide est un phénomène tellement compliqué qu'il paraît difficile de démêler la part qui y revient au frottement des molécules liquides les unes

contre les autres. C'est même cette complication qui a conduit M. Meyer à imaginer la méthode du disque oscillant pour la détermination du coefficient de frottement intérieur des corps dont il s'agit.

Quoi qu'il en soit, si nous représentons respectivement par D , d et d' , les poids spécifiques du curseur et de deux liquides différents, par f , f' , les coefficients de liquidité de ces liquides et par v et v' , les vitesses avec lesquelles le curseur les traverse en tombant, M. De Heen cherche à établir entre ces quantités la relation suivante :

$$\frac{v}{v'} = \frac{D - d}{D - d'} \cdot \frac{f}{f'}.$$

Cette équation suppose que la vitesse de chute d'un corps à travers un liquide est régie par les trois lois suivantes :

1° Qu'elle est proportionnelle à la force qui sollicite le curseur à tomber ;

2° Qu'elle est indépendante de la densité du liquide ; et

3° Qu'elle est proportionnelle au coefficient de fluidité du liquide.

En effet, si l'on conserve les notations précédentes et qu'on désigne, en outre, par V le volume du curseur et par k un coefficient constant, on aura, d'après ces hypothèses :

$$v = k.V(D - d)f, \quad v' = kV(D - d')f',$$

et par suite

$$\frac{v}{v'} = \frac{(D - d)f}{(D - d')f'},$$

ce qui est la formule de M. De Heen.

L'auteur aurait pu justifier sa formule de deux manières, soit en démontrant les hypothèses qui lui servent de base, soit en s'assurant qu'elle conduit à des résultats d'accord avec ceux qu'on obtient au moyen de méthodes dont l'exactitude n'est pas contestée. Or, M. De Heen se borne en quelque sorte à poser sa formule, sans la justifier d'aucune façon et dans ces conditions elle ne me paraît pas de nature à pouvoir être admise.

Néanmoins, j'ai voulu savoir jusqu'à quel point elle est d'accord avec l'expérience. A cet effet, j'ai comparé les valeurs de f et f' que M. De Heen en a déduit pour l'eau et l'alcool, aux valeurs c et c' des coefficients de frottement intérieur de ces deux liquides. Si la formule est exacte, on doit avoir :

$$\frac{f}{f'} = \frac{c'}{c}.$$

Or, d'après M. De Heen, les coefficients de fluidité de l'eau et de l'alcool sont respectivement 1 et 0,985.

D'un autre côté, il résulte des expériences de Poiseuille que les coefficients de frottement intérieur de ces deux liquides sont, à 10°, 0,0001555 et 0,0001741.

On devrait donc avoir :

$$1 : 0,985 = 0,0001741 : 0,0001555,$$

ce qui n'est pas, puisque le produit des extrêmes est égal à 1555 et celui des moyens à 1714. La formule de M. De Heen n'a donc pas même le caractère d'une formule empirique.

J'ajouterai encore que, d'après M. De Heen, en chauffant l'eau de 8 à 40° environ, on augmenterait sa fluidité dans

le rapport de 1 à 1,212; tandis que, d'après M. Meyer, il suffirait de la chauffer seulement jusqu'au 22°, pour rendre déjà sa fluidité 1,52 de fois plus grande.

Ces deux exemples suffisent pour démontrer le désaccord qui existe entre les résultats de M. De Heen et ceux d'autres expérimentateurs. Dans son état actuel, la méthode que celui-ci a imaginée ne peut donc pas encore être considérée comme une nouvelle solution du problème de la fluidité des liquides. Cependant, on pourrait l'améliorer peut-être en substituant aux curseurs pleins, dont il a fait usage, des curseurs creux qu'on chargerait de poids de manière à obtenir des vitesses de chute beaucoup plus faibles que dans ses expériences. En effet, dans le cas de très-faibles vitesses, la résistance due à l'inertie de l'eau serait presque complètement éliminée, et il n'est pas impossible qu'alors la méthode de M. De Heen ne conduise à des résultats peu éloignés de la vérité.

Avec des curseurs creux, on pourrait encore opérer d'une autre manière. En effet, on pourrait les charger de façon à les faire tomber avec la même vitesse dans les différents liquides à comparer. Alors, si la vitesse de chute était suffisamment faible, les forces motrices seraient peut-être entre elles en raison inverse des coefficients de fluidité. Ce sont là toutes questions à examiner.

Mais, si la partie théorique du travail de M. De Heen laisse à désirer, par contre, les expériences qu'il décrit paraissent avoir été faites avec beaucoup de soin et de précision. Sans doute, les résultats qu'il en a déduit n'ont pas la signification qu'il leur attribue. Cependant, comme toutes les expériences bien faites, elles ont de la valeur, surtout si l'auteur parvient à démontrer qu'elles permettent, mieux que les procédés actuellement en usage, de

déterminer la composition de certaines dissolutions salines ou de certains mélanges de différents liquides. Dans ce cas, je crois que l'Académie ferait chose utile en les publiant dans ses *Bulletins*.

En terminant, j'ai l'honneur de vous proposer, Messieurs, d'engager l'auteur à poursuivre ses recherches, principalement au point de vue de leurs applications, et à lui voter des remerciements pour son intéressante publication. »

Rapport de M. Montigny.

M. De Heen s'est proposé de déterminer la viscosité des liquides d'après le retard que la chute d'un petit curseur sphéroïdal en verre, du poids de 0^{gr},083 et de 2^{mm},77 de diamètre, éprouve, en tombant dans un tube, de 5 mètres de hauteur, contenant des liquides successivement différents, tels que des solutions alcalines, des dissolutions de chlorures, de sulfates et de carbonates. L'auteur a reconnu que, dans l'un et l'autre liquide, dont il a modifié le degré de concentration suivant des proportions qu'il indique, la durée de la descente du curseur change notablement selon la nature de la substance dissoute, à égalité de proportion, et qu'en faisant varier celle-ci, cette durée augmente avec le degré de concentration de la dissolution saline. Enfin, il indique des expériences à l'aide desquelles il a reconnu que la durée de la chute du curseur dans l'eau, dans l'alcool, dans le sulfure de carbone et le chloroforme, diminue à mesure que la température de ces liquides s'élève de 7° à 44°.

M. De Heen déduit de ses expériences des valeurs numériques qui doivent représenter, selon lui, *les coefficients de fluidité* des liquides expérimentés, et cela, à l'aide d'une

formule qui est établie sur des bases incomplètes, comme je vais le montrer.

Le procédé suivi par l'auteur repose évidemment sur les lois de la résistance que les fluides opposent au mouvement des solides. Il importe de rappeler d'abord ici que Newton, en faisant osciller des sphères de différents métaux dans l'air, dans l'eau et le mercure, a reconnu que la résistance de ces milieux est proportionnelle : 1° à leur densité; 2° au carré de la vitesse du mobile; 3° au carré des diamètres des sphères oscillantes. Newton a vérifié l'exactitude de ces lois en laissant tomber des balles de densités différentes dans des tubes remplis successivement de divers liquides, et en comparant la durée de leur chute. On le voit, la confirmation des lois précédentes a été établie à l'aide d'expériences identiques à celles suivant lesquelles M. De Heen a opéré.

Remarquons ici que la loi de la proportionnalité de la résistance des fluides au carré de la vitesse du mobile précise seulement la partie de cette résistance qui est due à l'inertie des liquides, c'est-à-dire au mouvement que le mobile imprime aux parties qu'il déplace successivement en pénétrant dans la masse du fluide. Newton soupçonna, avec raison, qu'il y aurait lieu de tenir également compte de la perte de force employée à désunir les parties du liquide entre lesquelles le mobile s'interpose successivement, en un mot, à vaincre la viscosité du milieu (1).

C'est Coulomb qui entreprit, à la fin du siècle dernier, de très-belles recherches sur les effets de la viscosité des liquides sur les solides en mouvement dans ces milieux.

(1) *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle*, t. I, livre 2.

Ce savant, en faisant osciller, dans différents liquides, un disque métallique horizontal, suspendu au fil de cuivre de sa balance de torsion, a trouvé, entre autres, que la résistance due à la cohésion des fluides est proportionnelle à la vitesse du mobile. Coulomb a fait voir ainsi que l'expression de la perte de force qu'un corps éprouve en se mouvant au sein d'un liquide, se compose de deux termes : l'un, proportionnel au carré de la vitesse, qui est celui par lequel Newton a représenté la perte de force vive que le mobile éprouve en communiquant le mouvement aux molécules du liquide, et l'autre terme, proportionnel à la simple vitesse, qui représente la cohésion vaincue. Ces principes ont été adoptés par les savants et par les ingénieurs qui se sont occupés de la résistance des fluides.

Il est évident que, dans les expériences de M. De Heen, il importait de tenir compte des mêmes principes, car, quelle que soit la lenteur de la descente du petit curseur au sein d'une dissolution saline, quand il est arrivé au bas du tube qui la contient, les effets de la pesanteur sur ce mobile ont été employés en partie à vaincre, non-seulement la viscosité du liquide, mais l'inertie des portions du fluide qu'il a mises en mouvement suivant la verticale parcourue au sein du liquide. Or, la perte de force vive due à l'inertie étant proportionnelle au produit de la densité du liquide multipliée par le carré de la vitesse du mobile, au moment où on le considère, cette perte constitue un terme dont la valeur ne peut être négligée eu égard à la question qui nous occupe.

Dans la formule dont M. De Heen s'est servi pour calculer ce qu'il appelle le coefficient de fluidité des liquides, aucun terme proportionnel au carré de la vitesse ne représente la perte de force vive du curseur due à l'inertie du

fluide. L'auteur se contente d'établir la perte de poids que ce mobile éprouve dans le liquide en vertu du principe d'Archimède, puis il raisonne, même sans entrer dans des développements suffisants à cet égard, comme si le ralentissement du mobile dans sa descente au sein du liquide était dû exclusivement aux effets de la viscosité de celui-ci. Il ne peut y avoir de doute à l'égard de la manière incomplète dont l'auteur a envisagé le problème, en ne considérant que ces seuls effets, car il s'exprime ainsi à la page 2 de son travail : « ... pour comparer la fluidité des liquides, » il suffit de comparer les vitesses de chute d'un corps dans » ceux-ci; en effet, les molécules liquides s'écarteront d'au- » tant plus facilement pour faire place au corps tombant » que la fluidité du liquide sera plus grande (1). »

Il résulte des considérations précédentes que les données numériques qui ont été déduites par M. De Heen de ses expériences, indiquent les différences de viscosité pour les liquides qu'il a expérimentés, mais que ces résultats ne mesurent pas, même approximativement, les fluidités relatives de ces liquides.

Je suis persuadé qu'en calculant, conformément aux principes établis, la fluidité des liquides sur lesquels l'auteur a opéré, on verra disparaître, parmi les résultats qu'il produit, des valeurs sur l'exactitude desquelles j'éprouve des doutes. Ainsi, les nombres représentant la fluidité de l'acide acétique cristallisable dissous dans l'eau, selon

(1) M. De Heen considère le mouvement de descente du curseur dans le liquide comme étant uniforme, c'est-à-dire qu'il n'éprouve pas d'accélération sensible, car il a observé que le temps employé par le mobile à parcourir la seconde moitié de la colonne de liquide est exactement égal au temps qu'il avait employé à parcourir la première. Ce fait simplifierait beaucoup les difficultés du problème.

sa proportion relative, présentent des écarts excessifs. En effet, le coefficient de fluidité, qui est 0,910 pour l'acide cristallisable pur, tombe à 0,589 lorsque l'eau où il est dissous en contient 90 à 80 p. %. Puis ce coefficient se relève progressivement jusqu'à 0,954 lorsque la proportion d'acide n'est plus que de 10 p. %. Notons ici que les densités des mélanges d'acide acétique et d'eau varient entre des limites très-restreintes, puisque, d'après les déterminations de M. Mohr à 20° de température, la densité, qui est 1,0655 pour l'acide pur, atteint son maximum 1,075 pour un mélange de 77,2 parties d'acide et de 22,8 d'eau, et qu'elle s'abaisse seulement à 1,015 pour une dissolution ne contenant plus que 10 parties d'acide sur 100. Il est douteux, me paraît-il, que la fluidité des dissolutions dont il s'agit soit susceptible de varier entre des limites aussi écartées que 0,910, 0,589 et 0,954, quand les variations de la densité des dissolutions sont comprises entre des limites aussi resserrées, et cela, quelle que puisse être l'influence propre de la quantité d'eau sur la viscosité de la dissolution.

Après les observations précédentes, et malgré les réserves que j'ai faites au sujet de la signification que M. De Heen attache aux résultats numériques qu'il a déduits de ses calculs, j'ai l'honneur de proposer à la classe d'ordonner l'insertion de sa notice au *Bulletin*, parce que les expériences de l'auteur paraissent avoir été faites avec soin, qu'elles ont conduit à des données premières qui sont susceptibles d'être convenablement utilisées, et qu'enfin ces expériences rappellent l'attention sur une question qui attend encore une solution complète, celle de la viscosité des liquides. »

Rapport de M. Doung.

« Je me joins très-volontiers aux deux premiers commissaires pour proposer à la classe de voter l'impression de la Note de M. De Heen et pour engager l'auteur à continuer ses recherches. A mon avis, la question de la viscosité des liquides est beaucoup trop peu étudiée. Si elle l'était davantage, j'ai la conviction que l'on arriverait à des résultats très-utiles, surtout dans le domaine de la chimie analytique. En effet, si l'on déterminait, par exemple, la viscosité des différents corps gras, d'abord à l'état pur, et puis à l'état modifié, soit par des réactifs, soit par une élévation de température, j'ai l'intime conviction que l'on trouverait des moyens nouveaux pour découvrir certaines fraudes, jusqu'ici difficiles à constater. M. De Heen me semble être un travailleur consciencieux, et je crois qu'en continuant ses recherches il aboutira à des résultats très-intéressants. »

La classe, conformément aux rapports de ses commissaires, a décidé l'impression au *Bulletin* de la Note de M. De Heen.

Sur des lames de verre rendues fluorescentes par le colloïdion quininé, Note par M. Achille Brachet.

Rapport de M. Montigny.

« La Note de M. Brachet qui, par sa contexture même, n'est point susceptible de prendre place parmi les publications de l'Académie, est accompagnée de lames de verre sur lesquelles l'auteur a formé un dépôt de sulfate de qui-

nine capable, selon lui, d'absorber les rayons ultra-violet.

Je me bornerai à faire remarquer que ces dépôts sont produits irrégulièrement sur les lames de verre; que l'un d'eux forme un grené très-sensible; qu'aucun de ces enduits n'adhère au verre et ne résiste aux effets d'une légère couche d'humidité. Je conclus de ces faits qu'au point de vue de la pratique expérimentale, ces lames, dans leur état actuel, ne présentent guère d'utilité, et ne peuvent remplacer avec avantage une plaque de verre d'urane, ou les dispositions ordinairement employées pour l'étude de la fluorescence.

En conséquence, je prie la classe d'ordonner le dépôt aux archives de la Note et des échantillons envoyés par M. Brachet. »

Rapport de M. Valérius.

« M. Brachet a fait parvenir à l'Académie trois échantillons de lames de verre recouvertes d'une mince couche de collodion quininé et qui, d'après lui, seraient ainsi rendues fluorescentes et, par suite, propres à arrêter les rayons ultra-violet de la lumière électrique.

J'ai examiné ces lames de verre. L'une d'elles possède effectivement, à un degré assez prononcé, la fluorescence bleu-clair du sulfate de quinine. Les deux autres ne présentent, au contraire, qu'une fluorescence à peine perceptible. Toutes les trois laissent passer la lumière solaire, mais en l'affaiblissant assez fortement. Cet effet provient de la transparence imparfaite de la couche de collodion quininé qui est appliquée sur l'une de leurs faces. La première de ces lames absorbe, en outre, une proportion notable des rayons ultra-violet contenus dans la lumière

solaire et il n'est pas impossible qu'à raison de cette propriété elle ne puisse changer d'une manière avantageuse la composition de la lumière électrique. Mais pour les motifs indiqués par notre honorable confrère, M. Montigny, je ne crois pas que des lames préparées comme celle dont il s'agit puissent, dans la pratique, être d'aucune utilité.

Quant aux deux autres lames, qui sont à peine fluorescentes, leur action sur les rayons plus réfrangibles que le violet est à peu près nulle.

En conséquence, je me rallie aux conclusions du premier commissaire. »

Conformément aux conclusions de ses commissaires, la classe a décidé le dépôt aux archives de la Note de M. Brachet.

—

— La classe prend une décision analogue au sujet du *Mémoire descriptif de deux nouveaux dispositifs de chambre claire*, par M. Hofmann, soumis à l'examen de MM. Maus et Montigny, l'auteur ayant présenté le même travail à l'Académie des sciences de Paris.

=====

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Note préliminaire sur la propriété que possèdent les fragments des corps solides de se souder par l'action de la pression; par M. W. Spring, correspondant de l'Académie.

J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie les résultats auxquels je suis arrivé en soumettant à une pression énorme la poudre fine de quelques corps solides.

J'ai pu déterminer la soudure complète des particules des corps que j'ai expérimentés jusqu'à présent, au point d'obtenir des blocs homogènes, plus durs et plus résistants qu'ils ne l'eussent été s'ils avaient été produits par fusion : deux d'entre eux sont même sortis translucides de la compression et ne présentent plus le moindre vestige des particules qui se sont réunies pour les former.

Ces résultats me paraissent présenter un certain intérêt, non-seulement au point de vue général de l'étude de la cohésion des corps, mais aussi au point de vue plus spécial de la formation de ces masses, solides, immenses qui composent l'écorce terrestre. Les géologues sont d'accord, en effet, pour admettre que toutes les roches dites neptuniennes, aussi bien celles qui présentent actuellement la plus grande dureté que les plus friables, proviennent de dépôts marins, fluviatiles ou geysériens, meubles à l'époque de leur formation et qui se sont agglomérés dans la suite des temps. Quant à la question de savoir comment cette agglomération s'est faite, il faut

reconnaître que l'on ne possède à cet égard que peu ou point de données positives.

S'il est vrai qu'un certain nombre de roches présente des traces évidentes d'infiltrations qui ont cimenté les parties réunies, on est toujours en droit, néanmoins, de se demander comment il se fait qu'un ciment possède la puissance de lier les fragments sur lesquels il agit? d'un autre côté enfin, un nombre beaucoup plus grand de roches ne décèlent à la cassure absolument aucune matière sur laquelle on puisse faire reposer la raison de la cohésion. On a émis souvent l'opinion que la pression ne devait pas être restée étrangère à l'agglomération des parties de ces roches, mais on n'a jamais étudié ni résolu cette question; cette opinion est plutôt issue de la nécessité d'assigner une raison à un phénomène observé que de données expérimentales.

Enfin, l'extension des recherches que j'ai entreprises, permettra certainement de se rendre compte d'un nombre déjà grand de faits isolés, de la nature de ceux que je signale, et qui ont été révélés par la pratique de diverses industries sans que cependant ils aient fait l'objet d'une étude méthodique; je veux parler des changements apportés dans la ténacité et la dureté de certains métaux par la compression que produit le choc d'un marteau puissant, ainsi que de ces phénomènes, connus dans les ateliers sous le nom de *grippage*, qui se produisent quand deux pièces métalliques fortement pressées l'une contre l'autre doivent se déplacer relativement, et de bien d'autres encore.

Il eût certes été préférable d'attendre, avant de parler de ces recherches, que les résultats définitifs fussent acquis; mais si je m'écarte de la voie suivie, c'est que j'y suis contraint par la force des choses. Un accident survenu à l'appareil dont je me sers, m'oblige à interrompre

pendant longtemps, peut-être, mes investigations, et comme, en outre, celles-ci sont longues et pénibles, je prévois que la fin du travail pourra se faire attendre. Dans ces conditions, j'ai cru pouvoir informer l'Académie de la nature des expériences qui m'occupent pour le moment en faisant connaître déjà les résultats positifs auxquels je suis arrivé; j'acquerrai ainsi l'énorme avantage de pouvoir travailler sans que la crainte de perdre mes résultats apporte quelque précipitation dans mes observations.

Je montrerai, dans le mémoire définitif, en faisant l'histoire de nos connaissances sur la cohésion, comment l'idée de ces recherches se rattache à quelques vérifications expérimentales auxquelles j'ai soumis la théorie de la formation des glaciers de Tyndall et de Helmholtz et qui m'ont fait douter de la rigueur absolue des vues émises sur la raison du regel de la glace; aujourd'hui, pour ne pas sortir du cadre d'une note préliminaire, je me contenterai d'indiquer les moyens que j'ai employés pour pouvoir réaliser de fortes pressions ainsi que les résultats positifs obtenus.

Le compresseur dont je me suis servi se compose d'un prisme à base carrée, en acier, de 0^m,04 de large et 0^m,12 de haut, dans l'axe duquel on a foré un trou de 0^m,008 de diamètre.

C'est dans ce trou que l'on emprisonne la poudre à comprimer: à cet effet l'une des extrémités du trou se ferme au moyen d'un petit cylindre en acier de 0,010 de long, maintenu en place par une forte vis tournant dans un écrou large taillé dans l'extrémité du prisme.

Par-dessus la poudre on laisse descendre une série de petits pistons en acier fondu de premier choix, jusqu'à ce que l'un d'eux dépasse l'orifice supérieur du trou du

prisme. Cette extrémité du prisme présente un épaulement cylindrique fileté et s'engageant dans un chapeau-écrou d'une grande puissance qui a pour objet d'enfoncer, par sa rotation, les pistons dans le cylindre. La tête du chapeau-écrou est carrée et pénètre dans une clef en fer de 1^m,50 de long.

Le pas de la vis est de 0^m,005; la clef ayant d'autre part 1^m,50, on peut calculer facilement la pression exercée sur l'unité de surface de la poudre que l'on comprime en admettant que l'effort exercé à l'extrémité de la clef soit de 50 kilogrammes, effort qu'un homme peut commodément faire. On arrive ainsi à la pression colossale de 59,500 atmosphères, soit en nombre rond 40,000. Il est clair que ce nombre ne représente pas la pression effective supportée par la poudre dans le compresseur, puisque, dans le calcul, je n'ai pas tenu compte de la perte de travail due au frottement des pièces de l'appareil pendant la compression. Ce frottement doit être énorme; je ne possède malheureusement pas de données pour le déterminer; cependant, si l'on admet même qu'il absorbe 50 p. % de la quantité de travail effectué, il reste encore environ 20,000 atmosphères de pression disponibles.

J'ai comprimé en premier lieu du nitrate de potassium pur fondu et pulvérisé dans un mortier en porcelaine. La poudre était fine, mais non impalpable.

Après compression et ouverture de l'appareil, je constatai que la poudre s'était soudée au point de former un bloc adhérent tellement aux parois du compresseur qu'il me fut impossible de le faire sortir en continuant la pression. Je dus forer le bloc et ce n'est qu'après en avoir détruit plus de la moitié que le reste put être dégagé par pression. Le petit bloc sorti de l'appareil présentait une

masse homogène, translucide comme de la porcelaine, beaucoup plus dure, plus résistante à la cassure et plus transparente qu'une portion du même nitrate obtenue par fusion. En un mot toute trace de particules avait disparu, le corps paraissait avoir été fondu. Sa densité, déterminée à 24°, a été trouvée égale à 2,008; celle du nitrate de potassium fondu est à la même température, 1,991; il y a donc une augmentation notable, ce qui était à prévoir du reste.

En deuxième lieu, j'ai comprimé du nitrate de sodium.

Le sel employé n'était pas parfaitement pur, il renfermait une petite quantité de chlorure de sodium.

L'agglomération de la poudre de ce sel a été parfaite. Ici j'ai eu à compter avec un premier accident survenu à mon appareil. Les pistons en acier, aplatis sous la pression, *s'étaient en partie soudés aux parois du cylindre*. En exerçant un effort considérable par choes répétés sur la clef de l'écrou, je suis cependant parvenu à les détacher: ils présentaient des marques nombreuses d'arrachement, et en une place la partie d'acier enlevée à l'un des pistons est restée adhérente au cylindre au point de découper un sillon dans les pistons lors de leur descente forcée.

Le nitrate de sodium comprimé se présente sous forme de masse semblable à de la porcelaine, très-dure, plus solide que le nitrate fondu. Sa densité était de 2,198 à 24°: celle du nitrate fondu est 2,195. L'augmentation de la densité est donc loin d'avoir été aussi considérable que pour le nitrate de potassium; j'attribue ce fait à la soudure des pistons aux parois de l'appareil, circonstance qui a dû empêcher la pression de se transmettre intégralement au sel. Quant à la question de savoir pourquoi la soudure des pistons ne s'est pas produite dans l'expérience précédente, elle est

évidente si l'on tient compte que dans la première compression les pistons ont subi seulement un aplatissement qui, augmentant leur diamètre, a pu déterminer ultérieurement leur contact parfait avec les parois de cylindre.

En troisième lieu, j'ai soumis de la sciure de bois de peuplier à la compression. J'avais très-peu d'espoir dans la réussite de cette expérience et je dois dire que je l'entreprenais uniquement pour connaître jusqu'où pouvait aller la propriété des corps de se souder sous l'influence de la pression. J'ai été heureusement trompé dans mes espérances. La sciure de bois blanc s'agglomère de manière à former, elle aussi, un bloc plus dur que le bois qui l'a fournie. La structure du bloc obtenu est intéressante à observer. Elle n'est pas homogène : ainsi, dans une direction perpendiculaire à l'axe du cylindre, c'est-à-dire à la direction de la pression, on peut casser le bloc assez aisément, mais dans toute autre direction on ne peut rompre, à la main, des morceaux qui n'ont même que 2 millimètres d'épaisseur. La texture du bloc est donc schistoïde, elle présente des feuillets perpendiculaires au sens de la pression. N'y a-t-il pas là une confirmation des hypothèses que les géologues ont émises sur la formation des schistes dans la nature? Les feuillets de ceux-ci se disposent également dans un sens perpendiculaire à celui de la poussée des terrains.

Le bloc de bois ainsi obtenu peut être découpé au couteau presque comme s'il était d'une seule pièce; la différence consiste en ce que les copeaux sont pulvérulents au lieu d'être solides. Enflammé, il brûle comme un morceau de bois taillé dans une planche et laisse une braise compacte sur laquelle on peut souffler sans déterminer le départ d'étincelles; ceci montre bien qu'il y a union des

fragments de la sciure. La densité de ce morceau de bois est énorme : je l'ai trouvée égale à 1,528, le bois lui-même, non comprimé, n'en donne qu'une exprimée par 0,589. Jeté dans l'eau, il tombe au fond de celle-ci, puis, après un certain temps, il se gonfle, pousse dans le sens de la compression et se désagrège : les fragments conservent une densité supérieure à celle de l'eau. Cette désagrégation montre qu'ici on n'a pas affaire à une soudure parfaite du bois, mais seulement à un commencement de liaison; il faudra probablement une pression supérieure à celle que j'ai exercée pour arriver à des résultats semblables à ceux obtenus avec les nitrates de potassium et de sodium.

Quoi qu'il en soit, cette expérience permet de se rendre aisément compte de la production de ces culots de bois — si je puis m'exprimer ainsi — pendant le forage du bois au moyen d'une mèche à cuiller, la matière enlevée par la mèche s'accumulant dans la cuiller et subissant une compression d'autant plus forte que l'on retire moins souvent l'outil pour le nettoyer.

Pendant la compression de la sciure de bois de peuplier les pistons de l'appareil se sont soudés, comme précédemment, aux parois du cylindre.

Enfin j'ai comprimé également la poussière séchée provenant de l'usure d'une meule à aiguiser.

Sous forte pression cette poudre se lie au point que j'ai pu faire sortir de l'appareil le bloc obtenu sans le briser. Cependant la masse obtenue était bien loin d'être aussi dure que la meule d'où elle provenait, on pouvait la casser facilement, elle était friable.

J'ai obtenu les mêmes résultats en comprimant de la craie sénonienne en poudre sèche : la masse obtenue était

cohérente au point qu'on pouvait s'en servir pour écrire, mais elle était encore friable.

La raison de l'imperfection de la cohésion dans ces deux derniers cas pouvait se trouver ou bien dans la faiblesse de la pression, ou bien dans le peu de durée de celle-ci, ou bien encore dans ce fait que le contact parfait entre les particules solides aurait été empêché par la présence de l'air qui reste adhérent aux poudres avec une ténacité extraordinaire.

J'ai commencé par examiner le dernier de ces trois points. Pour cela, ne pouvant comprimer les poudres dans le vide, je me suis décidé à les humecter d'eau avant de les introduire dans le compresseur : il était possible que la pression parviendrait à expulser l'eau complètement et en tout cas, en laissant sécher la masse sous pression, je pouvais espérer que le contact des particules solides suivrait le départ de l'eau. Du reste, il me semblait que je réalisais mieux ainsi les conditions de la formation naturelle des roches neptuniennes.

Mes essais ont porté sur la craie sénonienne; je l'ai introduite dans l'appareil après l'avoir mouillée au moyen de la plus petite quantité d'eau nécessaire pour atteindre cependant toutes les particules, puis j'ai exercé une forte pression. Le compresseur fut ouvert une semaine après et je constatais que la craie s'était agglomérée au point d'adhérer tellement aux parois du cylindre qu'il me fut impossible de l'en détacher. Dans un dernier effort je ne parvins qu'à souder un piston au cylindre et à déformer celui-ci au point de mettre l'appareil hors d'usage. Force m'est à présent de forer à nouveau le compresseur pour détruire le piston qui le bouche et essayer de recueillir le plus possible de la craie agglomérée.

Ces premières expériences mettent hors de doute, je crois, la possibilité de déterminer la cohésion des parties solides des corps sous l'influence de la pression. Mais je pense que ces résultats ne pourront présenter une valeur générale que lorsqu'un nombre suffisant de corps de nature chimique et physique différente auront été examinés sous ce rapport. Je me propose d'expérimenter d'une façon méthodique des corps appartenant à toutes les espèces chimiques; j'arriverai, ainsi, à passer en revue les matières composant les roches naturelles. Je vérifierai également si certains corps ne réagissent pas chimiquement à l'état solide l'un sur l'autre, sous l'influence d'une forte pression.

L'appareil dont je me servirai dans la suite sera construit d'après d'autres vues que celui que j'ai employé jusqu'à présent, pour éliminer les inconvénients que j'ai pu constater maintenant. L'exécution de ce travail me prendra beaucoup de temps, comme on peut le prévoir aisément; aussi ai-je l'honneur de prier l'Académie de vouloir bien accueillir cette Note préliminaire comme prise de date.

Contribution à la physiologie du nerf vague de la grenouille; par MM. Félix Putzeys et A. Swaen, de Liège.

I.

La polémique qui s'éleva entre Rossbach et Harnack (1) au sujet du mode d'action de l'atropine sur les extrémités intra-cardiaques du nerf vague, nous engagea, en 1876, à étudier de plus près l'influence sur le rythme cardiaque des diverses espèces de fibres réunies dans ce nerf chez la grenouille et à voir si nous ne parviendrions pas à découvrir les raisons pour lesquelles Rossbach était arrivé à des résultats si différents, en administrant l'atropine à des animaux de même espèce.

C'est au mois de janvier de cette année que nous commençâmes par rechercher comment de faibles doses d'atropine agiraient sur les battements du cœur de la grenouille. Nous n'entrerons pas pour le moment dans les détails des résultats que nous fournirent ces expériences, nous réservant d'y revenir plus tard, dans la suite de ce travail. Nous nous bornerons à dire actuellement que, dans la grande

(1) Rossbach und Fröhlich, *Unters. über die physiolog. Wirkungen des Atropin und Physostigmin auf Pupille und Herz.* (VERHANDL. DER WÜRZBURGER PHYS.-MED. GESELLSCHAFT. N. F. V. Bd.)

Rossbach, *Weitere Unters. über die physiol. Wirkungen des Atropin und Physostigmin.* (PFLUGER'S ARCHIV. Bd. X. S. 585.)

Harnack, *Atropin und Physostigmin.* (ARCHIV F. EXPERIM. PATHOLOGIE UND PHARMACOLOGIE, Bd. II. Heft V.)

majorité des cas, nous avons observé une accélération manifeste des pulsations cardiaques.

L'accélération consécutive à l'administration de l'atropine s'explique tout naturellement par la persistance d'action des fibres accélératrices, s'il est bien constaté que les extrémités intra-cardiaques des fibres modératrices du vague sont paralysées.

Dans la grenouille, nous trouvons un moyen très-simple de vérifier cette interprétation, en sectionnant les nerfs vagues sur les animaux qui nous offraient une accélération manifeste des battements du cœur, à la suite de l'injection de faibles doses d'atropine. C'est en effet un fait connu, que le nerf vague de ce batracien contient à la fois des fibres modératrices et des fibres accélératrices qui, du centre nerveux cérébro-spinal, se rendent aux centres nerveux modérateurs et accélérateurs intra-cardiaques. Dans ces conditions, la section du vague devait ramener les pulsations du cœur au chiffre qui existait avant l'administration du poison.

Nous instituâmes des expériences à ce sujet, et voici quels furent les résultats qu'elles nous fournirent.

Expérience I.

Un fil est passé sous chacun des nerfs vagues.

10 h. 06' : 55-55-55-55-56-55-56-55-56 (1).

10 h. 15' : Injection de 0,0005 gr. d'atropine : 56-55-56-56-56-56-57-57-57-57.

10 h. 27' : Injection de 0,00025 gr. d'atropine : 57-58-57-58-57-58.

10 h. 54' : Section des deux vagues : 54-52-51-51-51-51.

(1) Ces chiffres indiquent le nombre de battements cardiaques à la minute.

Expérience II.

- 5 h. 40' : Fil passé sous chaenn des nerfs vagues.
4 h. 22' : 47-47-47-47-47-47.
4 h. 28' : Injection de 0,001 gr. de sulfate d'atropine.
4 h. 50' : 49-49-48-49-48-49-49-48.
4 h. 58' : Deuxième injection de 0,001 gr. d'atropine.
4 h. 40' : 49-48-49-48-48-48-48.
4 h. 47' : Section des deux nerfs vagues : 44-40-40-59-59-59.
5 h. 15' : 40-59-40-40-40-40.

Expérience III.

La grenouille est immobilisée par la section de la moelle derrière les tympans. Fils passés sous les vagues.

On la laisse reposer pendant 1 h. 50'.

- 1 h. 20' : 28-28.
1 h. 55' : 29-28-28.
1 h. 47' : 29-50-29.
2 h. 15' : 50-50.
2 h. 55' : 50-29-50. Injection de $\frac{1}{8}$ milligr. de sulfate d'atropine : 51-51-51-51-51.
5 h. 15' : 51. Deuxième injection de $\frac{1}{8}$ milligr.
5 h. 25' : 52-55-52-55.
5 h. 50' : 54-55.
5 h. 55' : 54.
5 h. 50' : 55-55. Section des deux vagues : 28-26-27-27-26-26.
4 h. 12' : 25-24.
4 h. 54' : 22-21.

Expérience IV.

Grenouille préparée comme dans l'expérience précédente.

- 4 h. 50' : 50-29. Injection de $\frac{1}{8}$ milligr. de sulfate d'atropine : 29-50-50-50-52-52-55-55-54-54-55-55-56.
4 h. 55' : 58-58.
4 h. 59' : 40-41.

§ h. 08' : 44-44.

§ h. 15' : 46-47. On sectionne les deux vagues : 41-56-55-55.

§ h. 20' : 54-55.

§ h. 50' : 52-52.

§ h. 55' : 52-52.

A notre grand étonnement, nous constatons donc que, dans ces conditions, il se manifestait un ralentissement tel, que le nombre des pulsations devenait de beaucoup inférieur au chiffre normal. Cet effet, se produisant immédiatement après la section, ne pouvait évidemment être attribué à l'action paralysante secondaire de l'atropine; nous ne pouvions nous l'expliquer que de la façon suivante : ou bien, à l'état normal, chez les grenouilles que nous avons en expérience, les fibres accélératrices du vague possédaient une influence plus marquée que les fibres modératrices; ou bien encore il fallait admettre que les centres accélérateurs et modérateurs intra-cardiaques n'entraient en action que quand ils y étaient sollicités par la moelle allongée, et que l'atropine, primitivement déjà, tout en paralysant les extrémités intra-cardiaques des fibres modératrices, diminuait également l'énergie des centres automoteurs.

Cette seconde hypothèse nous semblait la plus plausible, puisqu'elle nous montrait un ralentissement secondaire du rythme cardiaque consécutif à l'administration de l'atropine, comme dû à la persistance et à l'exagération progressive de l'influence toxique sur ces centres automoteurs. S'il en était ainsi, sur des grenouilles dont les nerfs vagues était coupés, l'atropine devait déterminer un ralentissement initial.

Voici quels furent les résultats que nous donna cette deuxième série d'expériences.

Expérience V.

- 10 h. 00' : Fils sous les nerfs vagues.
10 h. 50' : 55-55-56-55-56-56-56-56-56-56. Section des deux vagues : 55-51-52-52-55-55-55-52-55-55-55.
11 h. 50' : 55-52-55-52-55-55.
11 h. 50' : 55-55-55-55.
11 h. 55' : Injection de $\frac{1}{4}$ milligr. de sulfate d'atropine.
11 h. 56' : 55-55-54-55-55-55-54-55-54-55-54-55.
12 h. 10' : Deuxième injection de $\frac{1}{4}$ milligr.
12 h. 20' : 54-54-55-54-54-54.

Expérience VI.

Fils sous les vagues.

- 2 h. 50' : 45-44-45-45-45-44-45-44-45-45-44-44-44.
2 h. 44' : Section des deux vagues : 55-54-55-55-55-55-54-55-55-55-54-54-54-54.
5 h. 00' : Injection de 0,0005 gr. d'atropine : 55-55-56-55-55-56-55-55-54-55.
5 h. 15' : Deuxième injection de 0,0005 gr. 55-54-54-54-54.
5 h. 50' : 54-54.

Expérience VII.

Fils sous les vagues.

- 12 h. 45' : 45-42-45-42-45-42.
12 h. 50' : Section des deux vagues : 56-56-57-57-57-57-57-58-57-58-58-57-57-58.
1 h. 10' : Injection de 0,0005 gr. d'atropine : 57-58-57-58-58-58-58-58-58-58-58.
1 h. 28' : 58-58-57.

De ces résultats on peut conclure :

1° Que l'atropine n'a, au début, aucune action sur les centres nerveux automoteurs intra-cardiaques. Dans la plu-

part des cas, en effet, son administration n'a été suivie d'aucune influence sur le rythme du cœur;

2° Que le centre modérateur intra-cardiaque n'entre en jeu que s'il y est sollicité par les fibres modératrices du vague.

Nous étions donc ramenés à notre première hypothèse et engagés à étudier à nouveau l'influence du nerf vague sur les battements du cœur.

Dans la littérature s'occupant spécialement de cette question, nous ne trouvâmes d'autres données que celles fournies par Schiff et A. Moreau, ces deux expérimentateurs s'accordant pour reconnaître que, chez la grenouille, la section du nerf vague n'est pas suivie de l'accélération du cœur (1).

Nous avons donc repris cette étude, en nous entourant de toutes les précautions nécessaires. C'est vers le milieu de janvier que nous avons commencé nos recherches.

Les grenouilles que nous avions à notre disposition avaient été prises à la fin d'octobre et se trouvaient depuis cette époque dans un grand réservoir installé dans notre laboratoire. Voici comment nous opérions : les grenouilles étaient fixées au moyen d'épingles sur des plaques de liège; on fendait le sternum sur la ligne médiane, en évitant l'ouverture du péricarde : deux fils étaient passés sous les nerfs pneumo-gastriques, puis la grenouille était abandonnée pendant 1 heure à 1 1/2 heure dans une salle dont

(1) J. M. Schiff, *Lehrbuch der Physiologie des Menschen*. Lehr, 1858, Bd. I. S. 420.

A. Moreau, *Comptes rendus des séances de la Société de biologie pendant le mois de septembre 1859*. (GAZETTE MÉDICALE DE PARIS, 1859, p. 725.)

la température ne dépassait pas 15° à 16° centigr. Nous nous assurons alors que les battements du cœur présentaient par minute un chiffre constant, puis nous sectionnions rapidement les deux vagues.

Nous nous bornerons à citer comme exemples les résultats des expériences suivantes :

Expérience VIII.

Un fil sous chacun des vagues.

- 11 h. 42' : 57-57-57-57-57-58-57-57-57.
- 11 h. 53' : Section des deux vagues : 50-50-50-29-29-29-29-29.
- 12 h. 10' : 50-50-29-50-50-50.
- 12 h. 50' : 29-50-29-50-50.

Expérience IX.

Fils sous les vagues.

- 2 h. 28' : 57-56-56-57-56-56-56-56-56.
- 2 h. 58' : Section des deux vagues : 52-51-51-51-51-52-51-51-52-52-51.
- 2 h. 55' : 52-51-51-52.
- 5 h. 07' : 52-51-51-51-51.
- 5 h. 23' : 51-52-51

Expérience X.

- 2 h. 52' : 47-46-47-46-46-46-46.
- 2 h. 59' : Section des deux vagues : 59-57-58-58-58-58-58-58.
- 5 h. 20' : 57-58-58.

Expérience XI.

- 1 h. 15' : 56-56-56-56.
- 1 h. 19' : Section des deux vagues : 28-27-26-26-26-27-28-28-29-29-29-29-29.
- 1 h. 40' : 29-28-29-29.
- 2 h. 13' : 29-29-29-29.

Pour éviter certaines perturbations qui pouvaient être

la conséquence des mouvements de l'animal, nous avons répété ces expériences sur des grenouilles immobilisées par la section de la moelle en arrière des tympans et nous avons obtenu identiquement les mêmes résultats. Un seul exemple suffira :

Expérience XII.

1 h. 23' : 55-52.

1 h. 47' : 52-52

2 h. 28' : 55-55.

2 h. 46' : 52-55-52-55.

2 h. 52' : Section des deux vagues : 27-27-28-28

5 h. 18' : 26-26.

5 h. 23' : 26-26

5 h. 55' : 26-27.

4 h. 27' : 27-27.

Ces expériences nous autorisaient donc à conclure que, chez nos grenouilles, des deux genres de fibres qui sont réunies dans le nerf vague, c'étaient les accélératrices dont l'influence était prépondérante. A ce résultat inattendu une seule explication était applicable.

Le peu d'activité de toutes les fonctions de ces animaux, examinés en hiver après un long séjour dans le laboratoire, devait se manifester également dans la circulation. Celle-ci, peu énergique, réclamait une excitation continue, pour être convenablement entretenue, et il en résultait que les fibres modératrices jouaient un rôle effacé, tandis que les fibres accélératrices, au contraire, se plaçaient au premier plan.

Si cette interprétation était la bonne, en d'autres saisons de l'année et dans d'autres conditions, l'état de la circulation étant modifié, le rôle de ces deux genres de fibres devait être également différent, c'est-à-dire qu'à certaines

époques leur action devait s'équilibrer; dans d'autres conditions encore, les fibres suspensives du vague l'emportaient sans doute sur leurs antagonistes. Nous pensions que ce dernier point pourrait se vérifier particulièrement au mois d'octobre, alors que les grenouilles, au moment de s'enfoncer dans la vase, jouissent de la plénitude de leurs fonctions.

Ces idées ne trouvèrent pas dans l'expérience leur confirmation complète.

Pendant les mois d'avril à août (inclusivement), et bien que nous ayons opéré des grenouilles, dont les unes avaient séjourné dans le laboratoire et les autres avaient été récemment prises à la campagne, ni sur les premières, ni sur les secondes nous n'avons obtenu de résultats bien constants; tantôt, en effet, à la suite des sections nerveuses le cœur battait plus lentement, tantôt, au contraire, il prenait un rythme plus vif et d'autres fois encore, après plusieurs heures d'attente, on n'observait aucun changement de fréquence, ou bien on ne notait qu'une ou deux pulsations en plus ou en moins.

Sur 50 expériences, nous avons obtenu :

- 17 fois le statu quo,
- 15 » l'accélération,
- et 20 » seulement le ralentissement.

Comptant alors recueillir des données plus caractéristiques sur des grenouilles recueillies au mois d'octobre, nous avons repris nos expériences à cette époque et, cette fois encore, nous avons recueilli à peu près les mêmes résultats.

Ce qui ressort donc des nombreuses expériences que nous avons instituées pour étudier l'influence de la section des vagues sur le rythme du cœur de la grenouille, c'est

que, en hiver, dans les mois de décembre, janvier et février, la section des pneumo-gastriques est généralement suivie d'un ralentissement marqué. Par contre, aux autres saisons de l'année, les grenouilles présentent à ce point de vue de très-grandes différences individuelles : les unes nous offrent un équilibre presque parfait dans le fonctionnement des fibres accélératrices et modératrices; chez d'autres, ces dernières exercent la suprématie, tandis que chez les troisièmes l'état constaté en hiver peut se représenter aux autres moments de l'année.

De ces observations, il résulte donc que les poisons portant principalement leur influence sur les fibres modératrices du vague peuvent agir très-différemment, suivant l'époque à laquelle on les administre, suivant l'état de la grenouille sur laquelle on pratique l'essai, *en tant que l'on considère les modifications subies par le rythme du cœur.*

II.

De nos expériences antérieures sur l'atropine nous avons pu tirer la conclusion que les changements introduits dans la fréquence du cœur peuvent s'expliquer tout entiers par la paralysie des extrémités périphériques du vague et par la persistance de l'action des fibres accélératrices.

Nous avons vu, en effet, qu'après la section des vagues, l'atropine ne modifie plus le rythme du cœur. Il s'ensuit donc qu'elle n'agit, ni sur les centres automoteurs, ni sur ses centres accélérateurs propres.

Or nous démontrerons de plus, dans la suite de ce travail, que l'atropine paralyse le centre modérateur intracardiaque. Les centres modérateurs et accélérateurs du cœur n'entrent donc en jeu que quand ils y sont sollicités

par l'excitation des fibres du nerf vague, car, s'il en était autrement, sur des grenouilles dont les nerfs pneumo-gastriques sont sectionnés, l'atropine paralysant le centre modérateur, les battements du cœur devraient être accélérés, par suite de la persistance d'action du centre accélérateur.

Nous fûmes ainsi amenés à rechercher les effets de l'excitation, soit directe, soit indirecte de ces centres accélérateurs chez les grenouilles atropinisées.

Nous sectionnions les vagues, nous donnions de faibles doses d'atropine et, par un courant induit, nous irritions le bout périphérique de chacun des nerfs vagues.

Nous avons ainsi constaté que, non-seulement nous obtenions une accélération très-marquée, mais que de plus le rythme cardiaque revenait progressivement en quelques minutes au point de départ, dès que l'irritation venait à cesser.

Alors si, au lieu de laisser le cœur reprendre sa fréquence normale, immédiatement après avoir cessé d'irriter l'un des vagues, nous faradisons l'autre, et si nous continuions ainsi à irriter alternativement les deux nerfs, non-seulement nous entretenions un état d'accélération considérable, mais encore nous en obtenions l'exagération continue, à tel point que, dans certains cas, nous arrivions à doubler le chiffre des pulsations. Nous tenons à faire remarquer que, par ces irritations successives, nous produisons très-probablement un état d'excitation passagère des centres accélérateurs intra-cardiaques, et que, cette excitation persistant pendant quelques minutes, de nouvelles irritations du vague venaient encore y ajouter, de telle sorte que les effets allaient, pour ainsi dire, en s'accumulant.

Nous aurons à revenir sur cette observation quand nous discuterons les résultats des expériences de Rossbach.

Voici quelques-unes de ces expériences :

Expérience XIII.

Grenouille immobilisée par la section de la moelle en arrière des tympans. Les nerfs vagues sont liés et sectionnés au-dessus de la ligature :

1 h. 22' : 28-29-28.

1 h. 50' : 28-28. Injection de 0,00025 gr. de sulfate d'atropine.

1 h. 57' : 28-27-28-27-28.

1 h. 50' : 28-27-28.

1^o Irritation du vague droit par un courant induit maximum (appareil de Du Bois-Reymond, deux éléments de Grenet) pendant 50". Le cœur se met à battre 59 fois en cette minute, puis 55-52-50-50-29-29.

2 h. 05' : 2^o Irritation pendant 50" : 40-56-52-51.

2 h. 12' : 3^o — : 40-57-54-51-51.

2 h. 55' : 4^o — (vague gauche) : 59-59-54-52-51

2 h. 46' : 26 pulsations par minute.

3 h. 05' : 25.

5^o Irritation du vague droit durant 50" (trois éléments) : 55-55-52.

4 h. 17' : 24.

6^o Irritation du vague gauche durant 50" : 51-50-28-27-27-26.

5 h 00' : 28-28-28.

1^{re} irritation du vague droit durant 50" : 41-41-58-55.

1^{re} — gauche — : 44-42.

2^{me} — droit — : 45-45-59.

2^{me} — gauche — : 45-45.

3^{me} — droit — : 46-46-45.

3^{me} — gauche — : 47-46-42.

4^{me} — droit durant 60" : 47-47-46.

4^{me} — gauche durant 50" : 48-45-40-40-59.

Expérience XIV.

Grenouille préparée comme la précédente.

- 1 h. 50' : 57-57-57.
 2 h. 00' : 56-57-56-56. Injection de $\frac{1}{4}$ milligr. sulfate d'atropine dans le sac lymphatique abdominal antérieur.
 2 h. 45' : 56-56-56-56-56.
 1° Irritation du vague droit par un courant induit (trois éléments), pendant 50'' : 57-59-58-56-56.
 2 h. 48' : 2° Irritation du vague gauche durant 50'' : 59-40-59-57-56-56.
 2 h. 55' : 57-57.
 5° Irritation du vague droit durant 50'' : 40-40-59-57.
 4 h. 50' : 50-29-29.
 4° Irritation du vague gauche durant 50'' : 50-55-54-55-52-55
 5° — droit — : 56-58-57.
 6° — gauche — : 59-59-57.
 7° — droit — : 42-59-59.
 4 h. 47' : 8° — gauche — : 59.
 5 h. 01' : : 59-59.
 5 h. 10' : : 56-56-55.
 9° — droit — : 45-45-45.
 10° — gauche — : 46-47-44.
 11° — droit — : 46-48-45.
 12° — gauche — : 48-50-47.
 15° — droit — : 47-50-46.

Il est 5 h. 50'. Le lendemain à 11 h. 55', l'électrisation du vague détermine l'arrêt diastolique du cœur.

Expérience XV.

Grenouille préparée comme précédemment.

- 11 h. 52' : 50-50-50. Injection de $\frac{1}{4}$ milligr. de sulfate d'atropine
 12 h. 01' : 29-29-29-50-50-29-50-50.
 12 h. 22' : 29-50-29.
 1° Irritation électrique du vague droit (courant induit, trois éléments Grenet) : 56-55-51-51.

	2 ^o	Irritation du vague gauche :	58-58-55.
	3 ^o	— droit :	58-57
1 h. 12' :			50.
1 h. 55' :			50.
2 h. 15' :			50.
	4 ^o	Irritation du vague droit durant 50'' :	54-54.
	5 ^o	— gauche — :	57-56.
	6 ^o	— droit — :	56-55.
5 h. 05' :			56-56-56.
	7 ^o	— gauche — :	59-58-59.
	8 ^o	— droit — :	40-59-58-57.
	9 ^o	— gauche — :	41-40.
	10 ^o	— droit — :	41-41-59.
5 h. 55' :			58.
	11 ^o	— gauche — :	42-42.
	12 ^o	— droit — :	45-41.
	15 ^o	— gauche — :	42-40.
4 h. 00' :			55-54.
	14 ^o	— droit — :	40-58.
	15 ^o	— gauche — :	41-41-57.
	16 ^o	— droit — :	40-58.
4 h. 25' :			54-54.
	17 ^o	— droit — :	59-58.
	18 ^o	— gauche — :	42-41.
	19 ^o	— droit — :	45-59.
	20 ^o	— gauche — :	45-59.
4 h. 45' :			55-55.
	21 ^o	Irritation du vague droit, puis du gauche pendant 60'' :	42-45-42-59.
	22 ^o	Irritation du vague droit, puis du gauche pendant 60'' :	44-44.
	25 ^o	Irritation du vague droit, puis du gauche pendant 60'' :	45 57.
	24 ^o	Irritation du vague droit, puis du gauche pendant 60'' :	46-45-42.
	25 ^o	Irritation du vague droit, puis du gauche pendant 60'' :	45-45.
5 h. 25' :			55.
	26 ^o	Irritation alternative des deux vagues pendant 4' :	44-44-45-45.

Expérience XVI.

Grenouille préparée comme la précédente.

12 h. 00' : 51-51-51.

12 h. 15' : 51. Injection de $\frac{1}{4}$ milligr. sulfate d'atropine.

12 h. 55' : 50-50.

Irritation du vague droit durant 50'' (trois éléments de Grenet, appareil de Du Bois-Reymond) : 40-59-40-59-57-54.

Irritation du vague gauche durant 50'' : 41-40-56.

— droit — : 42-41-41.

— gauche — : 45-41.

— droit — : 45-42.

— gauche — : 45-41.

1 h. 55' : : 29-29.

5 h. 26' : : 50-50-50.

Irritation du vague droit durant 50'' : 59-41-59-40-59.

— gauche — : 45-45-59-58.

— droit — : 45-45-45-45-42.

— gauche — : 46 57.

— droit — : 45-46-46-46.

— gauche — : 47-46-42.

— droit — : 47-47-48-48-46.

Irritation du vague gauche durant 15'' : }
— droit — : } 48-48-49-46.

On attend quelques minutes.

4 h. 15'' : : 58-58.

4 h. 22' : Injection de $\frac{1}{8}$ milligr. d'atropine.

4 h. 52' : : 56-57.

Irritation du vague droit durant 50'' : 47-47-46-45.

— droit — 50'' : 52-50-49-48.

— gauche — 60'' : 52.

— droit — 45'' : 54-54-55-50-48-48-46-46-46.

— droit — 60'' : 55-56-57-55-52-50.

— gauche — 60'' : 58-58-58-56-52-49-49.

5 h. 40' : : 40-59.

Cet effet de l'irritation du nerf vague chez des grenouilles atropinisées devait suivre également l'irritation directe des centres intra-cardiaques, si le poison paralysait réellement les centres modérateurs.

Par les expériences que nous devons instituer pour vérifier notre supposition, nous allions donc contrôler les résultats obtenus par Rossbach, et dont la signification était interprétée différemment par cet auteur et par Harnack, son contradicteur. Rossbach, en effet, admet qu'au début, chez la plupart des grenouilles, l'atropine excite les centres modérateurs intra-cardiaques; il soutient de plus que l'atropine ne paralyse que tardivement les centres en question.

Après avoir constaté l'action suspensive des centres modérateurs sur des grenouilles convenablement préparées pour l'expérience, nous avons injecté de l'atropine dans les sacs lymphatiques. Sans parler pour le moment de l'effet immédiat de ces injections sur le chiffre des battements du cœur, nous nous bornerons à signaler les résultats fournis par l'électrisation du sinus, de l'oreillette et du sillon auriculo-ventriculaire. Chaque fois que nous avons irrité l'une ou l'autre de ces parties sur des grenouilles empoisonnées, quels que fussent la période de l'intoxication et l'effet du poison sur le rythme cardiaque, nous avons pu constater une accélération très-considérable du cœur pendant toute la durée de l'irritation. Dès que celle-ci était interrompue, le cœur revenait progressivement à sa fréquence normale.

De nouvelles irritations étaient suivies du même effet que la première. Enfin, disons que très-souvent, au moment où l'on cesse l'électrisation, soit du sinus, soit d'une des autres parties précitées, on observe un arrêt du cœur

en diastole, ou du moins une diastole prolongée. Ce sont là très-probablement les arrêts diastoliques constatés par Rossbach et interprétés comme dus à l'irritation des centres modérateurs, dont l'atropine n'aurait pas amené la paralysie.

Harnack, qui a observé, semble-t-il, le fait que nous venons de rapporter, y voit un effet de la fatigue du cœur. Nous sommes d'autant plus portés à accepter cette interprétation que, dans aucun cas, le phénomène ne se montre pendant le passage du courant. Ce n'est qu'au moment où l'on enlève les électrodes, c'est-à-dire quand l'irritation des centres intra-cardiaques cesse tout à coup, quand l'effet de la fatigue peut donc apparaître, que se montre l'arrêt diastolique. Cela exclut évidemment, comme cause de cet arrêt, une irritation des centres suspenseurs.

Il nous est arrivé différentes fois d'entretenir l'irritation du sinus pendant une minute et même deux minutes entières sans amener cet arrêt du cœur ou même du ralentissement; au contraire, le rythme était considérablement accéléré, et ce n'est qu'au moment où l'on retirait les électrodes, que l'organe s'arrêtait en diastole. Si alors on irritait mécaniquement la paroi ventriculaire, on ranimait subitement l'organe et les pulsations reprenaient avec régularité. Ce fait prouve que le cœur, épuisé par l'irritation électrique, était encore sensible aux irritants mécaniques.

Expérience XVII.

Suivant la méthode consignée par Steiner, d'un coup de ciseaux on divise la moelle allongée, puis on détruit le centre encéphalo-médullaire; de la plaie primitive on fait alors partir deux sections, qui suivent les deux côtés du

tronc et aboutissent aux pubis; la paroi abdominale antérieure est ainsi séparée et la grenouille se trouve divisée en deux segments: l'un répondant à la préparation de Galvani et l'autre comprenant la tête, les extrémités antérieures, la paroi antérieure du tronc et les viscères. De ce dernier segment, on enlève prudemment tout ce qui cache le cœur, qui se trouve ainsi mis à nu et repose sur la paroi abdominale, dont les connexions avec les membres antérieurs et la tête ont été conservées.

2 h. 17': 24 pulsations en 50''.

Irritation du sinus par un courant induit (un élément de Grenet; appareil de Du-Bois-Reymond, 12 cent. d'écartement des bobines) détermine un arrêt diastolique que l'on reproduit à volonté.

4 h. 25': 26 pulsations en 50''.

On laisse tomber sur le cœur 2 milligr. de sulfate d'atropine en solution dans 1 cc. d'eau.

4 h. 25': 26 pulsations en 50''.

Irritation électrique du sinus (courant maximum) 44

On interrompt le passage du courant 35

4 h. 28': Irritation électrique 56

Interruption. 25

4 h. 51': Irritation électrique 55

Interruption. 22

Le lobe gauche du foie était saisi et relevé par une pince, de façon que l'on pouvait électriser isolément le sinus.

Expérience XVIII.

Grenouille intacte; le cœur est mis à nu.

2 h. 00': 51-50-51.

2 h. 03': Injection de 0,005 de sulfate d'atropine.

2 h. 06': 28-27-28-27.

2 h. 10': On irrite le sinus par un courant induit et l'on note durant 50''

une accélération considérable pendant le passage du courant ;
un arrêt diastolique se montre lorsqu'on retire les électrodes.

- 2 h. 11' : 24 pulsations en 1'.
- 2 h. 13' : Irritation électrique du sinus : 24 pulsations en 50". Dès qu'on interrompt l'irritation, diastole prolongée.
- 2 h. 17' : 12 pulsations en 50".
14 — en 50".
- 2 h. 19' : Irritation électrique : 25 pulsations en 50".
- 2 h. 20' : On cesse : 14-15 pulsations en 50".
- 2 h. 24' : Les électrodes sont placées dans le sillon auriculo-ventriculaire : 25 pulsations en 50".
On interrompt l'irritation : 12 pulsations en 50".
- 2 h. 27' : Électrisation de l'oreillette : 25 — en 50".
Interruption. : 12 — en 50".
- 2 h. 42' : : 11 — en 50".
Électrisation. : 18 — en 50".
- 5 h. 07' : : 11 — en 50".
Électrisation du sillon auriculo-ventriculaire . . : 22 — en 50".

Arrêt diastolique au moment où l'on interrompt le passage du courant.

Expérience XIX.

Grenouille intacte ; cœur mis à nu.

10 h. 42' : 56-55-56-56-56-56-56.

Injection de 0,001 gr. d'atropine dans 1/4 cc. d'eau dans le sac lymphatique abdominal : 57-57-57-57-57-57.

Deuxième injection de 0,001 gr. : 57-58-57-58-57-57-57-56-57-56-56-56-56-55-56-55-55-55-55.

11 h. 24' : 54-55-54-55-55-54-55.

On irrite le sinus pendant 50", sans déterminer d'arrêt diastolique :

22 pulsations en 50".

15 — en 50".

15 — en 50".

On irrite de nouveau (pendant 1 minute cette fois) : 48 pulsations en 60". Lorsqu'on retire les électrodes, il y a un arrêt diastolique de 5" ; puis le cœur bat 17 fois en 50" :

Expérience XX.

11 h. 28' : 55-55-55-55.

11 h. 40' : 55-55-55.

Injection de 0,001 gr. de sulfate d'atropine dans $\frac{1}{4}$ cc. d'eau dans le sac lymphatique abdominal : 55-54-55-54-55-54-55-54-54-54-54-54-54-55-54.

12 h. 25' : 55-55-55-55-55-55.

1 h. 14' : 54-54-55-54-54.

1 h. 42' : 55-54-55.

2 h. 00' : 55-54-55.

2 h. 25' : Injection de 0,001 gr. de sulfate d'atropine : 55-54-55-55-55-55.

2 h. 40' : 52-51-52.

On irrite le sinus pendant 50'' (quatre éléments Leclanché, 5 cent. d'écartement des bobines) : Pas d'arrêt diastolique, 17 pulsations en 50''. On continue l'électrisation pendant 50'' et le cœur bat 19 fois en 50'' ; puis, dans la $\frac{1}{2}$ minute suivante, 16 fois.

On irrite de nouveau : 22 pulsations en 50''.

Ces expériences nous ayant conduits à apprécier tout autrement que Rossbach l'action de l'atropine sur les centres intra-cardiaques, nous avons été entraînés à vérifier les autres résultats obtenus par cet auteur. Il admet en effet que les grenouilles présentent des différences considérables au point de vue de l'action de l'atropine sur l'organe central de la circulation et que, sur la majorité de celles qu'il a observées, ce poison avait pour premier effet l'irritation du bout périphérique du nerf vague et par suite le ralentissement initial des battements du cœur. Pendant cette première période, les courants induits appliqués au pneumo-gastrique ou au sinus veineux amèneraient avec la plus grande facilité l'arrêt du cœur en diastole. A cette première période succéderait alors l'accélération et enfin une deuxième période terminale de ralentissement.

Nos expériences nous ayant démontré que les grenouilles

présentaient des différences marquées au point de vue du rôle joué par les fibres modératrices et accélératrices du vague, nous avons cru, au premier abord, trouver dans ces différences la raison des faits annoncés par Rossbach.

Mais nous dûmes bientôt abandonner cette idée.

En effet, dans aucune de nos expériences, nous n'avons pu constater la période de ralentissement initial, suivie de l'accélération des battements du cœur, signalée par Rossbach.

Quand le ralentissement s'est manifesté au début de l'intoxication, il s'est maintenu jusqu'à la fin de l'expérience, c'est-à-dire que, dans certaines conditions, au lieu de déterminer les périodes normales et successives d'accélération et de ralentissement du rythme cardiaque, l'atropine produisait immédiatement le ralentissement définitif.

Pour faire ces observations, nous avons soin de laisser les grenouilles parfaitement en repos et de suivre sans interruption les effets du poison. Sachant que les irritations électriques des nerfs vagues, du sinus ou de l'oreillette avaient pour résultat une accélération marquée des battements du cœur, nous devons nous garder de provoquer ces irritations dans le cours d'expériences qui avaient pour but de suivre exactement les différentes modifications successives que l'atropine fait subir au rythme cardiaque. En nous plaçant dans ces conditions, nous n'avons jamais observé qu'une période d'accélération succédât à une première période de ralentissement.

Nous croyons inutile de citer tout au long ces expériences; elles ne seraient que la répétition de toutes celles qui ont déjà été faites sur ce sujet. Mais nous avons cru nécessaire d'insister sur notre mode d'examen, parce que Rossbach n'a guère agi avec la même prudence.

Dans le cours de ses observations, il soumet les nerfs

vagues et le cœur des grenouilles à des irritations électriques fréquentes et détermine ainsi des arrêts diastoliques; seulement il n'attache pas une assez grande importance à l'accélération considérable du rythme cardiaque, qui précède l'arrêt diastolique, persiste quelques minutes après cet arrêt et peut ainsi faire croire à une période de ralentissement initial.

Nous avons déjà fait remarquer que par l'irritation du nerf vague, chez la grenouille atropinisée, même tout au début de l'intoxication, loin de provoquer un ralentissement ou un arrêt diastolique, nous avons toujours observé une accélération considérable.

Par d'autres expériences, nous avons démontré que l'irritation par courant induit du sinus veineux, de l'oreillette et du sillon auriculo-ventriculaire donnait le même résultat, que l'arrêt diastolique obtenu quelquefois devait être attribué à la fatigue du muscle cardiaque.

Nous ajouterons, enfin, que dans le mémoire de Rossbach un fait nous avait particulièrement frappés, c'est que parmi toutes les expériences rapportées dans son travail, il n'en est qu'une où l'atropine fut injectée dans les sacs lymphatiques; toujours l'atropine est injectée dans la veine abdominale ou tombe directement en gouttes sur le cœur.

Dans ces conditions, il est évident que le poison doit avoir une action immédiate bien plus énergique que si on le fait pénétrer lentement dans la circulation par les sacs lymphatiques; et des solutions d'atropine, même faibles, agissant ainsi brusquement sur l'organe central de la circulation, doivent avoir le même effet que de fortes doses injectées dans les sacs lymphatiques.

Ce sont ces observations qui nous amenèrent à comparer, au point de vue de leur première action, des doses faibles de $\frac{1}{10}$ - $\frac{1}{4}$ milligr. d'atropine dissoutes dans 1 cent.

cube d'eau et de plus fortes doses (1-2 milligr.) en solution dans $\frac{1}{4}$ cent. cube d'eau, injectées sous la peau de grenouilles différentes. Ces expériences nous démontrèrent que de faibles doses déterminent le plus souvent une accélération initiale marquée; quelquefois cependant, sans que l'on pût en connaître la cause, elles ont produit dès le début un ralentissement persistant du rythme cardiaque.

Les fortes doses, au contraire, ont été le plus souvent suivies immédiatement du ralentissement persistant du cœur et ce n'est que dans des cas beaucoup plus rares que l'on a noté une période d'accélération préalable.

De ces résultats nous pouvons donc conclure :

1° Que jamais l'atropine ne ralentit les battements du cœur pour les accélérer ensuite;

2° Que l'irritation du vague ou des centres intra-cardiaques de la grenouille atropinisée, quelle que soit la période de l'intoxication, détermine une accélération des battements du cœur;

3° Enfin, que l'atropine paralyse le centre modérateur intra-cardiaque, attendu que les arrêts diastoliques obtenus par la faradisation doivent être attribués à l'épuisement du muscle cardiaque.

III.

Enfin, nous tenons à signaler encore l'action de la physostigmine sur le cœur.

Nous savons que depuis que nos expériences ont été faites, la physostigmine généralement employée a été analysée (1). Harnack et Witkowski ont montré qu'elle est un

(1) E. Harnack und L. Witkowski, *Pharmacol. Unters. über das Physostigmin und Calabarin* (ARCHIV. F. EXP. PATHOLOGIE UND PHARMACOLOGIE, Bd. V. S. 401).

mélange de physostigmine, de calabarine et d'autres principes encore.

Seulement, dans nos expériences, nous avons employé du sulfate de physostigmine que nous avons obtenu de Marquart, de Bonn, et ce poison nous ayant donné des résultats particuliers, dont aucun auteur n'a parlé jusqu'à ce jour, nous croyons utile de les faire connaître, bien que le produit que nous avons expérimenté soit très-probablement aussi un mélange de différents principes.

Administré à faible dose, ce sulfate de physostigmine, contrairement aux données de tous les expérimentateurs, a en effet toujours amené une accélération initiale des battements du cœur, suivie alors d'une période de ralentissement que les auteurs mentionnent seule. Cette accélération doit être attribuée d'abord à une diminution d'action ou à une paralysie des extrémités périphériques des fibres modératrices du vague.

Chez les grenouilles empoisonnées, l'électrisation du bout périphérique des nerfs vagues sectionnés nous a donné la même accélération considérable que nous avons déjà obtenue de la même manière avec l'atropine.

Expérience XXI.

Section de la moelle épinière derrière les tympans. Fils sous les vagues.

12 h. 27' : 25-25-25.

12 h. 55' : Injection de 0,001 gr. de sulfate de physostigmine dans le sac lymphatique dorsal.

12 h. 56' : 29-29-50-29-29-50.

12 h. 51' : 51-52.

4 h. 00' : 52.

4 h. 07' : Section des deux nerfs vagues.

1 h. 08' : 50-50-50.

Irritation du vague droit par un courant d'induction (appareil de Du Bois-Reymond, trois éléments Grenet), pendant 50' :
56-57-57-55-54.

2^e irritation (vague gauche) : 56-40-40-57-55.

3^e — (vague droit) : 42-41-59-56.

4^e — (vague gauche) : 41-42-59-56.

On interrompt l'expérience à 1 h. 57'.

2 h. 50' : 26.

5^e irritation (vague droit) : 50-50.

6^e — (vague gauche) : 51-52-50-28-27-26.

7^e — (vague droit) : 52-55-55-28.

8^e — (vague gauche durant 50'', puis vague droit 50'',
54-54-55-51.

9^e — (vague gauche) : 54-56-56-52-50.

En irritant de la même façon le sinus veineux, l'oreillette ou le sillon auriculo-ventriculaire, nous avons obtenu des résultats semblables.

Mais l'accélération qui suit l'injection de faibles doses de physostigmine n'est pas due uniquement aux effets paralytiques dont nous avons parlé plus haut, elle doit être attribuée à une seconde influence du poison, à l'excitation des extrémités cardiaques des fibres accélératrices du vague ou des centres accélérateurs intra-cardiaques.

En effet, si pendant la période d'accélération on coupe les nerfs pneumo-gastriques, la diminution consécutive du nombre des battements du cœur est peu marquée. Pour ne pas multiplier les exemples, nous renvoyons aux chiffres de l'expérience précédente.

Par contre, les vagues ayant été préalablement sectionnés, si on administre le poison, on observe toujours une accélération manifeste du rythme cardiaque.

Expérience XXII.

Fils sous les vagues.

11 h. 20' : 56-55-56-56-56-56-56.

Section des deux vagues : 55-55-56-55-56-56-56.

11 h. 58' : Injection de 0,001 de sulfate de physostigmine dans le sac lymphatique dorsal :

11 h. 41' : 58-58-59-59-40-40-40-41-40-41.

12 h. 14' : 41-40.

Expérience XXIII.

Section de la moelle en arrière des tympans. Fils sous les vagues.

11 h. 19' : 26-26-26-25-26-26-25-25-26-25-26-26-26-26-26.

Section des deux vagues : 24-25-25-26-26-25-26-26-26-26-26-26-26-26-26-26.

11 h. 52' : Injection de 0,001 gr. de sulfate de physostigmine.

11 h. 54' : 52-55-55-52-52-55-55-52-55-52-52-52-52-52-52.

12 h. 49' : 50-50.

1 h. 00' : 29-50.

5 h. 26' : 26.

Bien plus, chez des grenouilles empoisonnées par l'atropine et dont les vagues sont sectionnés, la physostigmine détermine encore une accélération du cœur. Ce fait démontre que la physostigmine ne produit pas cet effet en paralysant les centres modérateurs intra-cardiaques.

Enfin, dans tous les cas, on constate que le cœur bat avec beaucoup d'énergie, qu'il se contracte fortement sur son contenu et qu'il finit par revenir peu à peu sur lui-même, à tel point qu'il renferme une très-petite quantité de sang pendant la diastole.

De ces expériences, nous croyons pouvoir conclure que la physostigmine de Marquardt contient un principe particulier dont l'action principale est d'exciter les extrémités

cardiaques des fibres accélératrices du vague ou les centres accélérateurs intra-cardiaques.

Cette physostigmine agit aussi très-probablement sur le muscle cardiaque directement ou sur les centres automoteurs du cœur; enfin, elle paralyse ou du moins diminue considérablement l'influence des fibres modératrices du vague et des centres modérateurs intra-cardiaques. Nous n'entreprendrons pas ici de discuter l'opinion émise par Harnack et Witkowski au sujet de l'action de la physostigmine pure: notre poison est très-probablement un mélange différent de la calabarine de Merck et contient un principe non encore étudié jusqu'aujourd'hui. C'est pourquoi nous avons tenu à faire connaître les résultats de nos expériences, qui pourront ouvrir la voie à de nouvelles recherches sur ce poison.

—

Recherches sur l'appareil venimeux des Myriapodes chilopodes.— Description des véritables glandes vénéenifiques; par M. Jules Mac Leod, étudiant à l'Université de Gand.

Travail du laboratoire d'anatomie comparée de l'Université de Gand.

§ I.

Malgré les nombreux travaux dont l'anatomie des Myriapodes carnassiers a été l'objet, on ne possédait pas encore de données exactes sur leur appareil venimeux.

On savait que ces animaux ont les pieds-mâchoires de la deuxième paire munis de volumineux crochets ou forcipules, analogues aux crochets des chélicères des araignées; on admettait généralement sur des indications non vérifiées et même contestées, que ces crochets étaient perforés,

et l'on savait que la morsure des Myriapodes en question est venimeuse (1).

Mais au delà, il n'y avait plus que des doutes; ni la position réelle des glandes vénénifiques, ni leur texture, ni la structure exacte des crochets ou forcipules n'étaient connues.

Je diviserai le sujet de cette notice de la manière suivante : je montrerai d'abord que, chez tous les Chilopodes, le crochet forcipulaire est perforé et je décrirai la forme de l'ouverture pour les principaux genres; — je traiterai ensuite des glandes que l'on a prises par erreur pour les glandes venimeuses; enfin je donnerai la description des glandes venimeuses véritables, très-curieuses, et qu'un mode particulier de préparation m'a permis de déceler pour la première fois.

§ II.

DES FORCIPULES ET DE LEURS ORIFICES.

La plupart des auteurs signalent, près de l'extrémité des forcipules, un orifice par lequel s'écoule le liquide venimeux, de sorte que, comme pour les araignées, il y aurait une véritable injection hypodermique effectuée par les crochets.

Cependant, parmi les nombreuses figures de forcipules que j'ai eues sous les yeux, je n'ai rencontré que trois fois

(1) Voyez à ce sujet les expériences de M. Plateau sur la manière dont les Lithobies tuent les insectes, expériences qui prouvent que les effets du poison sont presque aussi rapides que ceux du venin des aranéides. *Recherches sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les Myriapodes de Belgique* (MÉM. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, t. XLII, pp. 14-15, 1876).

le dessin de cet orifice, et seulement pour des scolopendres proprement dites, dans les travaux de Leeuwenhoek (1), de C. L. Koch (2) et de J. Müller (3). Et non-seulement d'anciens auteurs, tels que De Geer (4) et Treviranus (5), ont cherché le pore excréteur sans le trouver, mais un de nos contemporains les plus autorisés, M. L. Koch (6), nie son existence.

La petitesse de cet orifice, ainsi que sa position, sur la face supérieure du crochet, c'est-à-dire sur celle qui touche les pièces buccales, sont probablement les causes qui l'ont fait passer inaperçu de tant d'observateurs.

Ces considérations m'ont engagé à étudier cet orifice chez nos Chilopodes indigènes, chez quelques formes exotiques, et à le figurer pour toutes les espèces que j'ai eu l'occasion d'observer.

Remarquons d'abord que, chez presque tous nos Myriapodes indigènes, cette ouverture n'est visible qu'au microscope avec l'éclairage par réflexion, nécessitant souvent la lumière artificielle d'une forte lampe et la concentration des rayons à l'aide d'une lentille.

(1) *Epistolae ad societatem regiam anglicam*; — *Continuatio arcanorum naturae*; Leide, 1719; Epistola 124; figure de la page 79 se rapportant au troisième alinéa de la page 176; — *Continuatio epistolarum*; Leyde, 1750; Epistola 17 octobris 1687, p. 109, fig. 10.

(2) *System der Myriapoden*, pl. V, fig. 65. Regensburg, 1847. *Scolopendra graeca*.

(3) *Zur Anatomie der Scolopendra Morsitans* (*Isis*, Bd. XXII, pl. 11), fig. 4. Leipzig, 1829.

(4) *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, t. VII, p. 539. Stockholm, 1778.

(5) *Vermischte Schriften*, Zweiter Band, p. 25. Bremen, 1817.

(6) *Die Myriapoden Gattung Lithobius*, p. 19. Nürnberg, 1862. « Die Fresszangen besitzen keine Giftritze. »

Sur la face du crochet qui regarde les pièces buccales, on trouve presque toujours un sillon étroit, aboutissant près de la pointe à une fossette elliptique, au fond de laquelle le microscope ne montre, au premier abord, l'orifice d'aucun canal (1).

En usant à plat, par l'autre face, jusqu'à la moitié de son épaisseur, le crochet forcipulaire d'une des plus grandes scolopendres connues, la *Scolopendra gigantea*, on décèle dans celui-ci une cavité centrale de même ordre que celle de tous les appendices chitineux du squelette dermique des articulés (poils, épines, ongles, etc.). Cette cavité, conique comme le crochet lui-même, n'a plus, près de la pointe, que $\frac{1}{10}$ de millimètre de diamètre. Après l'avoir bien nettoyée, j'ai éclairé, par transmission, la préparation montée dans l'essence de térébenthine, et j'ai exploré de nouveau, au microscope, le fond de la fossette elliptique.

Dans ces conditions, tout orifice, fût-il de 0,01^{mm} de diamètre, faisant communiquer *perpendiculairement* le fond de la fossette avec la cavité centrale du crochet, eût été aisément visible. Or, malgré un grossissement de 500 diamètres, je n'ai rien découvert de ce genre. Le fond de la fossette, parfaitement continu, est constitué par une paroi chitineuse ayant exactement la même texture que le reste de la forcipule. On peut en conclure dès à présent, et nous verrons plus tard qu'il en est réellement ainsi, que la fossette est l'orifice elliptique d'un canal aboutissant *très-obliquement* à la surface.

(1) Sur sept espèces observées, j'ai trouvé cinq fois le sillon et la fossette elliptique, et la fossette chez toutes, sauf chez *Phimantarium Gabrielis* où elle échappe probablement à l'observateur, par suite de l'extrême petitesse des forcipules.

Dans les descriptions succinctes qui suivent, j'adopte l'ordre des classifications zoologiques le plus en usage :

G. SCUTIGERA, Lam.

Sc. Coleoptrata, Lin. Fig. 7.

Forcipule remarquablement aiguë ; à la face dorsale, un long sillon vague, peu profond, aboutissant près de la pointe à une fossette elliptique très-nette.

G. LITHOBIUS, Leach.

L. Forficatus, Lin. Fig. 8.

Pointe du crochet plus obtuse ; sillon plus ou moins vague, parfois absent ; près de la pointe, une fossette elliptique, à bords ondulés, très-vaste.

G. SCOLOPENDRA, Lin.

Sc. Gigantea, Lin. Fig. 9.

Pointe obtuse, émoussée ; sillon distinct ; orifice elliptique, situé près de la pointe.

Sc. Horrida, Fig. 10.

Sillon moins distinct, fossette plus éloignée de la pointe que chez l'espèce précédente.

G. CRYPTOPS, Leach.

C. Savignyi, Leach. Fig. 11.

Crochet forcipulaire court, lisse ; pointe aiguë, pas de sillon apparent ; fossette elliptique, longue.

G. HIMANTARIUM, C. L. Koch.

H. Gervaisii, Plat. Fig. 12.

Crochet forcipulaire étroit, pointe arrondie; pas de sillon longitudinal; quelques stries obliques; fossette elliptique, très-difficile à déceler, petite, située à une distance relativement grande de la pointe.

H. Gabrielis, Lin.

La face qui regarde les mandibules présente une gouttière striée et un sillon s'étendant jusqu'à la pointe, mais nous n'avons pas vu de fossette.

G. GEOPHILUS, Leach.

G. Longicornis, Leach. Fig. 15.

Crochet grêle; sillon; fossette elliptique nette, assez facilement visible près de la pointe.

L'existence d'un orifice chez tous les genres types est donc incontestable.

Leeuwenhoek a rapporté qu'il avait vu une gouttelette de liqueur suinter de la forcipule d'une Scolopendre de l'Inde; mais lorsque les auteurs modernes devraient s'exprimer nettement au sujet de l'écoulement d'un liquide par les crochets forcipulaires, ils se taisent simplement, ou se servent de termes vagues ou généraux, ou avouent simplement qu'il s'agit d'un « on dit ». — Citons M. Rymer Jones (1), qui, en parlant de l'orifice, s'exprime ainsi :

(1) *Myriapoda*, dans *Cyclopædia of anatomy*, etc. de Todd, vol. III, p. 549; 1849.

« long oval slit, through which venom is said to be instilled. »

Cependant la manière observée par M. Plateau, entre autres, dont les Myriapodes chilopodes tuent leur proie, la présence du sillon, de l'orifice, etc., montrent évidemment que le canal excréteur d'une glande venimeuse doit aboutir à l'ouverture que nous venons de décrire. La recherche et l'étude de cette glande ont fait l'objet de mes investigations pendant plusieurs mois.

Avant tout, je tiens à montrer que les glandes volumineuses très-apparences, connues de tout le monde et garnissant l'origine du tube digestif ne sont point les glandes venimeuses véritables; j'aurai ainsi, à la fois, détruit une ancienne erreur trop souvent répétée et débarrassé mon sujet d'une question accessoire.

§ III.

DES FAUSSES GLANDES VENIMEUSES. (GLANDES ANTÉRIEURES, PROBABLEMENT SALIVAIRES.)

De chaque côté de l'intestin buccal ou œsophage, s'observent, chez tous les Chilopodes, des glandes en grappe ou en tubes, allongées, connues depuis longtemps, et qui ont fait, pour nos espèces indigènes, l'objet d'une nouvelle étude soignée de la part de M. Plateau, qui s'est surtout attaché à déterminer le point où aboutit leur canal excréteur; M. Plateau a réussi à démontrer que chez aucun de nos Myriapodes, ces canaux ne s'ouvrent dans les forcipules; que chez tous, « ils s'ouvrent constamment dans la cavité buccale proprement dite (1) » et il en a dé-

(1) *Recherches sur les phénomènes de la digestion*, etc., p. 86. Op. citato.

duit avec raison que les glandes antérieures en question ne sont pas les glandes venimeuses, qui restaient ainsi à découvrir.

Quelques expériences directes étaient cependant désirables : voici comment j'ai opéré et ce que j'ai obtenu :

On broie les glandes antérieures en grappe de plusieurs *Lithobius forficatus* (trois ou quatre, suivant la taille des individus), et à l'aide d'aiguilles trempées dans le liquide ainsi obtenu, on fait des blessures tantôt au thorax, tantôt à l'abdomen de mouches domestiques. On prend même la précaution, en s'aidant d'une loupe, d'introduire des parcelles des glandes broyées, ou des gouttelettes bien visibles de liquide.

A supposer que ces glandes antérieures fussent des glandes venimeuses réelles, on instillerait ainsi de petites quantités de poison, par un procédé analogue à la piqûre déterminée par les forcipules.

Les mouches blessées à l'abdomen s'envolent, et se bornent, lorsqu'elles sont posées, à frotter la partie blessée à l'aide des pattes. Les mouches blessées au thorax sont plus malades; elles restent un instant immobiles, puis se traînent péniblement.

Cependant on peut constater, par des essais comparatifs, que les mêmes blessures, par des aiguilles propres, sans introduction de liquide, produisent les mêmes résultats. Jamais je n'ai observé, dans ces expériences, ces effets presque instantanés, la mort presque immédiate des insectes, qui suivent la piqûre par les forcipules.

L'expérience confirme donc les déductions auxquelles conduit la disposition anatomique; les glandes antérieures des Chilopodes ne sont pas les glandes venimeuses.

Je terminerai ce paragraphe par la description des

mêmes glandes antérieures, probablement salivaires, chez la *Scolopendra horrida*, de Java (1).

Cette description était nécessaire pour deux motifs : 1° M. Plateau n'avait démontré la communication du canal excréteur de ces glandes avec la cavité buccale proprement dite que chez les Chilopodes indigènes, et il y avait un grand intérêt à observer la disposition chez une Scolopendre de grande taille.

2° Le même auteur avait appelé l'attention des naturalistes sur le peu d'accord que présentaient les descriptions données jusqu'à présent pour les *Scolopendra* : ni les rapports du canal excréteur, ni le nombre des glandes ne concordent chez J. Müller, Gaede, Kutorga et Straus-Durekheim (2).

Chez la *Scolopendra horrida*, il y a deux glandes en tout, l'une à droite, l'autre à gauche de l'œsophage, et si Kutorga et Straus-Durekheim ont pu en signaler jusqu'à trois paires chez les Scolopendres, c'est qu'ils ont divisé artificiellement ou séparé les lobes par une dissection mal conduite. J. Müller seul a représenté d'une manière satisfaisante l'aspect général et la position de ces organes (3).

Chez des *Scolopendra horrida* très-bien conservées dans l'alcool (depuis quelques mois seulement), ces glandes antérieures sont des glandes en grappe, allongées, situées à la face ventrale de l'œsophage, intimement appliquées sur les parois de celui-ci, et se touchant sur la ligne médiane. Elles occupent toute la largeur du corps; en lon-

(1) Koch, *Die Myriapoden*, t. I, p. 77, pl. XXXIV, fig. 67.

(2) *Recherches sur les phénomènes de la digestion*, etc., op. citato, pp. 26-27, la note.

(3) *Zur Anatomie der Scol. Morsitans* (*Isis*, Bd. XXII, 1829), pl. II, fig. 5 bb.

gueur, elles s'étendent du milieu du troisième segment du corps à l'extrémité du septième, et chez un individu de 17.5° (sans les pattes postérieures), elles avaient de 5 à 4 millimètres de large chacune et environ 22 millimètres de long (1).

Les lobules dont elles se composent sont de forme assez irrégulière, et notablement plus grands à la partie antérieure. (Voir fig. 1.)

Les conduits excréteurs débouchent à la base des pièces buccales proprement dites, vers lesquelles je les ai vus se diriger; il est d'ailleurs aisé de s'assurer qu'ils ne débouchent pas dans les forcipules, comme on l'a généralement admis; il suffit pour cela de détacher les forcipules avec précaution; cette opération n'intéresse nullement les glandes en question, qui restent en place sans subir le moindre ébranlement.

Remarquons enfin que ces glandes, comme cela se présente souvent chez les articulés, sont parcourues en tous sens par un réseau trachéen très-riche.

Il résulte évidemment des observations que je viens de résumer, que chez les vraies Scolopendres, aussi bien que chez nos Chilopodes indigènes, les conduits excréteurs des glandes antérieures débouchent dans la cavité buccale, n'ont aucune relation avec les forcipules, et que les glandes elles-mêmes ne peuvent être regardées comme glandes venimeuses.

(1) Je signalerai, en passant, une anomalie observée chez un des individus à ma disposition : la glande droite était beaucoup plus grande que la gauche, contournait le tube digestif en passant au-dessus, et venait ainsi aboutir par son extrémité postérieure, sous le canal alimentaire, derrière l'extrémité de la glande gauche normalement développée.

§ IV.

DES VÉRITABLES GLANDES VENIMEUSES.

Ce qui précède montre tout l'intérêt qu'il y avait à découvrir les glandes venimeuses véritables.

La région antérieure du corps ne contenant aucune autre glande, et le crochet forcipulaire étant proportionnellement assez volumineux, j'ai porté toute mon attention sur le contenu du crochet et j'ai été assez heureux pour constater chez tous les exemplaires de *Scolopendra horrida*, et comme confirmation, chez notre *Lithobius forficatus*, que la cavité du crochet est toujours occupée par une glande de structure très-curieuse, et dont le canal excréteur, en aboutissant à l'orifice de la pointe de la forcipule, démontre incontestablement la nature de glande vénéfique.

Quelques mots d'abord au sujet du procédé employé : La forcipule détachée du corps est plongée dans l'alcool absolu, puis dans l'essence de térébenthine. On la laisse séjourner dans chacun de ces liquides durant deux ou trois jours; ensuite la pièce est introduite dans de la paraffine fondue, et chauffée au bain-marie; on l'y maintient jusqu'à ce qu'elle ne dégage plus de bulles, ce qui indique qu'elle est bien imprégnée de paraffine. Ceci fait, la forcipule est déposée avec de la paraffine fondue dans un petit moule rectangulaire de papier. Après refroidissement complet, on obtient ainsi un petit bloc solide au travers duquel il est facile d'effectuer des coupes dans tous les sens désirables. Les coupes sont traitées à la térébenthine qui dissout la paraffine et montées enfin au baume de Canada.

Cette méthode très-simple déjà employée par M. Plateau dans ses recherches sur l'appareil digestif des Aranéides dipneumones et qui permet de faire des coupes au travers du corps d'articulés entiers donne en général de très-jolis résultats.

Forme générale et position de la glande : La glande est située dans l'article terminal (crochet) et la moitié distale de l'article basilaire de la forcipule (voir fig. 5). Sur une coupe elle se montre prismatique à angles arrondis (fig. 2); dans certaines parties de sa longueur elle se rapproche davantage de la forme cylindrique; mais ces petits détails sont d'ailleurs sujets à varier suivant les individus. Un sillon assez profond règne constamment le long de sa face externe (fig. 2 et 4b).

La glande suit la face inférieure de la paroi interne de la cavité de la forcipule en se rapprochant de plus en plus du bord externe; à son extrémité elle se recourbe à peu près à angle droit, comme le montre la figure 5.

Tout le reste de la cavité de la forcipule est occupé par des masses musculaires entourant complètement la glande.

Structure de la glande : Un premier fait à noter c'est que la glande est fort pauvre en troncs trachéens. Au lieu d'être, comme c'est le cas ordinaire pour les glandes des trachéates, parcourue en tous sens par un réseau de ces canaux aérifères, elle n'en offre aucun dans son épaisseur, et n'en présente que très-peu à la surface de sa tunique propre.

La glande comprend une tunique propre, des cellules à sécrétion et un canal excréteur; ces deux dernières parties sont des plus remarquables.

Tunique propre (fig. 4a) : Cette membrane m'a semblé homogène; elle enveloppe complètement la glande à l'ex-

térieur; par-ci, par-là quelques troncs trachéens sont appliqués à sa face externe sur une petite longueur. En se réfléchissant vers l'intérieur, elle constitue le sillon (fig. 4b) dont j'ai parlé plus haut et semble venir adhérer au canal excréteur (c), cependant je n'ai pas vu clairement cette adhérence.

Canal excréteur (fig. 4c) : C'est un canal régulièrement cylindrique dans son ensemble; son diamètre est environ $\frac{1}{3}$ de celui de la glande. Du côté tourné vers le sillon, il présente une crête longitudinale qui semble bien indiquer que là vient adhérer le fond du sillon de la tunique propre. La paroi du canal est chitineuse et offre des épaissements spiraloïdes tout à fait analogues à ceux de la paroi des trachées (fig. 5a).

Toute la surface, sauf celle qui correspond à la crête longitudinale, est criblée de petits orifices circulaires donnant accès dans de petits tubes, parfois cylindriques, le plus souvent claviformes ou coniques, à parois chitineuses, et présentant à leur autre extrémité un petit orifice également circulaire : c'est à ces orifices terminaux que viennent aboutir les cellules sécrétoires (fig. 4, 5 et 6).

Cellules à sécrétion : Ces cellules, disposées d'une façon rayonnante autour du canal excréteur, n'atteignent pas toutes la surface externe de la glande (fig. 4).

Proportionnellement de grande taille pour des éléments histologiques de cette nature, chacune de ces cellules est limitée par une membrane délicate qui, du côté du canal excréteur, se prolonge en un tube effilé et aboutit finalement à l'orifice d'un des petits appendices tubulaires du canal. Le contenu cellulaire est granuleux, du moins chez nos échantillons qui ont séjourné durant des mois dans l'alcool; on y distingue un noyau ovalaire, situé sui-

vant la longueur de la cellule et vers son tiers externe (fig. 4d).

Je rappellerai ici que le canal excréteur de cette glande singulière aboutit toujours à l'orifice de la forcipule (fig. 5), fait dont j'ai pu m'assurer en effectuant un grand nombre de coupes numérotées sur une même forcipule, et directement par transparence, lorsque les parois du crochet étaient assez minces.

Glande venimeuse du Lithobius forficatus : Comme il était à prévoir, nous avons trouvé chez cette espèce une glande fort analogue, par tous ses caractères, à celle que nous venons de décrire (fig. 6a).

Elle ne diffère de celle de la Scolopendre que par quelques détails peu importants : ainsi la glande est, dans toute sa longueur, appliquée contre la paroi de la forcipule; ses cellules sont plus enchevêtrées entre elles, et plus grosses, toute proportion gardée, que dans l'espèce précédente.

§ V.

COMMENT S'OPÈRE L'INTRODUCTION DU VENIN?

D'après la description qui précède, la glande venimeuse ne possède pas de revêtement musculaire propre, comme celui, par exemple, des glandes vénénifiques des aranéides. Mais nous avons vu plus haut que la glande est enchâssée dans les masses musculaires motrices de la forcipule. Ne pourrait-on admettre que, par les mouvements mêmes que la forcipule exécute lorsque l'animal mord, la glande est comprimée par ces muscles et le produit éjaculé?

Le sillon que j'ai observé à l'extrémité des forcipules de la plupart des Myriapodes chilopodes et dont j'ai parlé

au § II, ne serait-il pas destiné à favoriser l'introduction du venin en lui servant de conduit pour pénétrer dans la plaie ?

§ VI.

RELATIONS DE STRUCTURE ENTRE LA GLANDE VENIMEUSE DES MYRIAPODES ET D'AUTRES GLANDES CONNUES.

La structure assurément curieuse de la paroi du canal excréteur, caractérisée par les épaissements spiraloïdes et les orifices nombreux qu'elle présente est assez commune parmi les glandes des articulés.

L'épaissement spiraloïde se retrouve notamment pour les glandes salivaires des diptères et des hyménoptères (1), des blattaires (2) ainsi que les glandes séricigènes de beaucoup de lépidoptères (5).

Les orifices se rencontrent également très-souvent avec un développement plus ou moins considérable ; ainsi par exemple :

1° L'intima des glandes séricigènes des chenilles est constituée par trois couches dont la moyenne présente un fin strié transversal que Leydig interprète (4) comme étant produit par de fins canaux poreux. Cette opinion est partagée par Helm (5).

(1) Meckel, *Mikrographie einiger Drüsenapparate der niederen Thiere* (ARCH. DE MULLER, p. 21 ; 1846).

(2) C. Kupffer, *Die Speicheldrüsen von Periplaneta (Blatta) Orientalis und ihr Nervenapparat* (BEITRÄGE ZUR ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE ALS FESTGABE CARL LUDWIGS, Erster Heft). Leipzig, 1875, pl. XI.

(5) Helm, *Die Spindrüsen der Lepidopteren*, p. 11. Wilhelm Engelmann, Leipzig, 1876.

(4) Leydig, *Histologie comparée*, traduction française, pp. 596-597, fig. 189. Paris, 1866.

(5) *Op. citato*, p. 15, fig. 15.

2° D'après Leydig, l'intima des acini des glandes salivaires inférieures de l'abeille est percée de petits trous qui se présentent comme le centre d'une couronne de plis et qui sont probablement en même nombre que les cellules sécrétoires.

3° Dans les glandes salivaires supérieures de l'abeille, le conduit excréteur envoie à l'intérieur des lobules de longs tubes à paroi chitineuse vers chaque cellule (1). Une disposition semblable s'observe pour les glandes vénénifiques des fourmis (2).

On voit donc que je puis considérer la paroi du canal excréteur de la glande venimeuse des Myriapodes, avec ses petites tubulures, comme étant une forme intermédiaire entre celles que je viens de rappeler.

§ VII.

CONCLUSIONS.

Je crois pouvoir déduire, de l'ensemble de ces recherches, les conclusions suivantes :

1° Chez tous les Myriapodes chilopodes, le crochet forniculaire offre, près de la pointe et sur la face qui regarde les pièces buccales, un orifice très-oblique destiné à l'écoulement d'un liquide venimeux.

2° Les glandes antérieures situées sur les côtés de l'œsophage ne sont pas les glandes venimeuses.

3° Chez les Scolopendres vraies, comme chez les autres Chilopodes, les canaux excréteurs de ces glandes anté-

(1) Leydig, *Op citato*, p. 595, fig. 188 B.

(2) Forel, *Der Giftapparat und die Analdrüsen der Ameisen* (ZEITSCHRIFT F. WISS. ZOOLOGIE, Bd. XXX, Suppl.), fig. 6.





1.



2.



3.



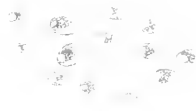
4.



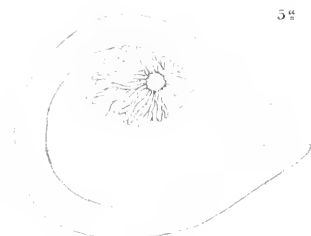
5.



5a.



6.



6a.



7.

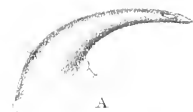


B



B

8.



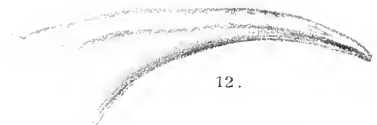
A

8a.

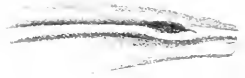


A

9.



10.



11.



12.



13.



13a.

rieures aboutissent, non dans les forcipules, mais dans la bouche.

4° Les véritables glandes venimeuses des Chilopodes sont logées dans l'intérieur même des forcipules.

5° Ces glandes venimeuses se composent d'une tunique propre, homogène, enveloppant de nombreuses cellules à sécrétion, allongées, aboutissant toutes à de petites tubulures chitinisées, s'ouvrant elles-mêmes, par de petits orifices, dans un canal excréteur chitineux, cylindrique, renforcé par un épaissement spiraloïde qui lui donne l'aspect d'une trachée.

Je ne saurais mieux terminer qu'en adressant mes plus sincères remerciements à M. Plateau, dont les conseils bienveillants m'ont guidé dans le cours de ces recherches.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

- Fig. 1. Glande antérieure (salivaire) de la *Scolopendra horrida*. $\frac{5}{2}$ gr. nat.; a. troncs trachéens.
- 2. Coupe transversale de la forcipule de la même espèce, vers la moitié de sa longueur, montrant la coupe de la glande venimeuse en place. Hartn. Obj. 4.
- 3. Forme générale et position de la glande venimeuse dans la forcipule de la *Sc. horrida*. Figure théorique, déduite de l'étude de 24 coupes numérotées d'une même forcipule. $\frac{12}{1}$ gr. nat. a. Canal excréteur.
- 4. Coupe de la glande venimeuse de la même espèce. a. Tunique propre; b. Repli donnant lieu au sillon; c. Canal excréteur garni de ses tubulures; d. Cellules à sécrétion avec leurs noyaux. Hartn. 7.
- 5. Tubulures chitineuses de la paroi du canal excréteur. Vue un peu oblique, montrant vaguement les stries transversales de la paroi. Hartn 9 imm.

- Fig. 5a. Vue oblique de la paroi du canal excréteur, montrant les stries transversales au niveau de la crête longitudinale, où il n'y a pas de tubulures. Hartn. 8.
- 6. Aspect des tubulures vues de face; on remarque leurs orifices terminaux. Hartn. 9 immers.
- 6a. Coupe transversale de la forcipule du *Lithobius forficatus*, vers la moitié de sa longueur. Hartn. 4.
- 7. Forcipule de la *Scutigera coleoptrata*. a. Sillon. A. $\frac{7^0}{1}$ gr. nat. B. $\frac{2^{00}}{1}$ gr. nat.
- 8. Forcipule du *Lithobius forficatus*. A. $\frac{7^0}{1}$ gr. nat. B. $\frac{2^{00}}{1}$ gr. nat.
- 9. — de la *Scolopendra gigantea*. $\frac{5^0}{1}$ gr. nat.
- 10. — — — *horrida*. $\frac{5^0}{1}$ gr. nat.
- 11. — du *Cryptops Savignyi*. A. $\frac{7^0}{1}$ gr. nat. B. $\frac{2^{00}}{1}$ gr. nat.
- 12. — de *Himantarium Gervaisii*. $\frac{2^{00}}{1}$ gr. nat.
- 15. — du *Geophilus longicornis*. $\frac{2^{00}}{1}$ gr. nat.

—

De la fluidité des liquides, Note par M. P. De Heen,
ingénieur à Louvain.

Les corps peuvent se présenter sous trois états différents : l'état solide, l'état liquide et l'état gazeux. Mais si ce dernier état constitue une manière d'être des corps parfaitement définie, parfaitement distincte des deux autres (*), il n'en est pas de même de l'état liquide vis-à-vis de l'état solide, et cela à tel point que pour certains corps il est impossible de dire auquel de ces deux états ils appartiennent. C'est afin d'obvier en partie à l'inconvénient qui résulte de cette confusion, qu'on leur a donné les noms de

(*) Cependant plusieurs savants ont cherché à prouver la continuité entre l'état liquide et l'état gazeux. A ce sujet on lira avec intérêt la note de M. Bouty, publiée dans le *Journal de physique de d'Almeida*, t. VI, p. 568.

visqueux, pâteux, plastiques, mous, malléables; mais dans cette classification le même inconvénient subsiste encore quoique à un degré moindre. On se rend donc parfaitement compte de l'utilité qu'il y aurait à pouvoir définir d'une manière mathématique l'état de fluidité des corps, c'est-à-dire la faculté plus ou moins grande des molécules de pouvoir glisser les unes sur les autres. Il est facile de concevoir que la détermination de chiffres qui rendraient possible la comparaison des corps à ce point de vue, aurait peut-être une certaine importance scientifique; elle nous permettrait de rapprocher cette propriété, alors parfaitement définie, des autres propriétés de la matière. L'utilité pratique ne sera pas moins grande, car, comme nous le verrons bientôt, nous en déduisons une méthode d'analyse quantitative qui, dans certains cas, devra être préférée à la méthode des densités. L'industrie saura même tirer un certain parti de ces recherches lorsqu'il s'agira de confectionner des objets à l'aide de pâtes dont l'état de consistance doit toujours être uniforme: tels sont les poteries, les mortiers, etc. Cet état de fluidité sera défini par un chiffre, et déterminé à l'aide d'un appareil très-simple.

On pourra donc supprimer les locutions de « consistance pâteuse, consistance sirupeuse, » etc., qui, somme toute, laissent planer beaucoup d'incertitude dans l'esprit.

Cette méthode pourra enfin être utilisée pour reconnaître certaines falsifications, celles des huiles, par exemple, dont la fluidité varie souvent avec rapidité par suite du mélange d'huiles étrangères. Tel est le but que je poursuivrai dans mes recherches; mais dans ce travail nous nous occuperons exclusivement des liquides.

Voici la méthode destinée à comparer la fluidité de ces

corps (*) : Nous dirons qu'un liquide a un *coefficient de fluidité* n fois moindre qu'un autre, si ses molécules emploient n fois plus de temps à se déplacer d'une quantité déterminée (en glissant les unes sur les autres) sous l'action d'un effort déterminé. Il résulte de cette définition que pour comparer ces coefficients il suffit de comparer les vitesses de chute d'un corps dans les liquides que l'on examine; en effet, les molécules liquides s'écarteront d'autant plus rapidement pour faire place au corps tombant que le coefficient de fluidité du liquide sera plus grand (**). Je dois faire remarquer, dès à présent, que les valeurs de la fluidité fournies par ce procédé ne sont pas absolues, mais qu'elles dépendent du degré de viscosité choisi comme zéro de fluidité; ce zéro indiquant un état tel que le curseur que l'on considère est incapable de se mouvoir sous l'action de la pesanteur : ce point correspond évidemment à un état de fluidité d'autant moindre que l'action de la pesanteur s'exerce sur le corps tombant avec plus d'éner-

(*) MM. Wiedeman, Meyer et Grotrian se sont occupés de la détermination des coefficients de viscosité, dans le but de les comparer à la faculté de laisser passer les courants électriques. Ils se servaient à cet effet d'un disque suspendu par son centre à un fil. L'observation des oscillations autour de ce point lorsque le disque plongeait dans le liquide à examiner leur permettait de comparer la fluidité de ces corps. Cette méthode, du reste, très-ingénieuse, offre l'inconvénient d'être peu pratique au point de vue des applications, car elle nécessite un expérimentateur fort habile ainsi que l'emploi de formules longues et compliquées. (Voir les *Annales de Poggendorf*, tomes XCIX, CXIII, CLVII et CLX.)

(**) Il est évident que les vitesses de chute ainsi observées doivent être uniformes, sans quoi il n'y aurait plus de relation entre la résistance qu'offre le liquide au passage du corps et ces vitesses.

Nous avons vérifié ce fait en constatant que le temps employé à parcourir la première moitié de la colonne liquide était exactement égal au temps employé à parcourir la seconde moitié.

gie. En un mot, il s'agit ici de valeurs en tout semblables à celles que nous fournissent des thermomètres gradués arbitrairement. Aussi indiquerons-nous plus loin un moyen qui permet de réduire les valeurs du coefficient de fluidité, correspondant à une échelle arbitraire, en valeurs correspondant à une autre échelle convenablement choisie.

Représentons par D et par V la densité et le volume du corps plongé; par P , v , d , l'action de la pesanteur sur le corps, sa vitesse de chute ainsi que la densité du liquide. Nous aurons, d'après le principe d'Archimède,

$$\frac{P}{P'} = \frac{V(D - d)}{V(D - d')};$$

nous pouvons également poser sans erreur sensible

$$\frac{P}{P'} = \frac{v}{v'};$$

En effet supposons que la résistance qu'offre un milieu au passage d'un corps soit une force normale en chacun de ses points proportionnelle à la *simple* vitesse de ses points (ce qui a lieu pour les faibles vitesses, comme l'a démontré Poisson) et en raison inverse de la quantité f que nous désignons sous le nom de coefficient de fluidité. Par suite la résistance exercée sur une sphère étant directement opposée au mouvement de son centre et proportionnelle au carré de son rayon, l'expression de cette résistance est $\frac{r^2k}{f}$, r étant le rayon de la sphère et k sa vitesse de chutes. En divisant cette résistance par la masse de la sphère, on aura la force qui en résulte pour l'unité de masse c'est-à-dire

$$\frac{r^2k}{f \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 \delta}$$

δ représentant la densité relative. Rapportons cette force de résistance à la pesanteur et appelons v la vitesse qu'il faudrait donner à la sphère pour que la résistance qu'elle éprouve devienne égale à son poids (condition qui se trouve très-rapidement réalisée dans nos expériences), et écrivons

$$\frac{r^2 v}{f \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 \delta} = g.$$

Nous aurons donc pour des sphères de même rayon se mouvant dans des liquides ayant même coefficient de fluidité

$$\frac{v}{v'} = \frac{g\delta}{g\delta'} = \frac{P}{P'} \quad (*).$$

Notre première relation peut alors s'écrire sous la forme

$$\frac{v}{v'} = \frac{D - d}{D - d'},$$

Mais si les deux liquides n'ont pas le même coefficient de fluidité, désignons ces valeurs par f et par f' .

L'équation deviendra alors

$$\frac{v}{v'} = \frac{(D - d)f}{(D - d')f'} \quad (**),$$

(*) Si, au lieu de poser $f = f'$, nous posons $P = P'$, nous avons

$$\frac{v}{v'} = \frac{f}{f'}$$

qui n'est autre chose que l'expression mathématique de notre définition du coefficient de fluidité; nous avons donc raison d'appeler ainsi la quantité f .

(**) Il est vrai de dire que nous comparons là des valeurs de f appar-

ou encore

$$\frac{t'}{t} = \frac{f(D-d)}{f'(D-d')},$$

t et t' représentant les temps employés par le curseur à parcourir la longueur de la colonne liquide. Nous aurons $d' = 1$ s'il s'agit de l'eau à la température de 4° pour laquelle nous prendrons $f' = 1$. Nous aurons alors

$$(1). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad f = \frac{t'(D-1)}{t(D-d)},$$

coefficient de fluidité et qui se rapporte dans nos observations sur les solutions salines à une échelle dont le zéro correspond à un état de viscosité tel qu'une sphère de 2,77 millimètres de diamètre, ayant une densité égale à 2,550 soit incapable de se mouvoir sous l'action de la pesanteur dans un liquide de densité égale à 1. Pour éviter toute confusion nous poserons $f = F_{(D-1)}$.

Voici une méthode destinée à relier entre elles les valeurs de la fluidité données par des curseurs différents.

Supposons, pour fixer les idées, qu'un liquide subisse une transformation de fluidité AB, c'est-à-dire qu'il passe de l'état A, où la viscosité est nulle ou négligeable, à l'état B qui correspond à un degré de fluidité assez petit pour empêcher le curseur que l'on considère de se mouvoir

tenant à des échelles différentes, comme cela résulte de ce qui va suivre; cependant

$$\frac{D-d}{D-d'}$$

ne s'écartent jamais beaucoup de l'unité, l'erreur commise est toujours très-faible.

sous l'action de la pesanteur. Si nous supposons maintenant que l'action de la pesanteur s'exerce sur le curseur que nous considérons avec une intensité double, il est évident que l'équilibre entre cette action et le frottement des molécules liquides ne se présentera plus que pour un état correspondant à C où la fluidité du liquide est deux fois moindre qu'en B. Le même raisonnement s'appliquerait si l'action de la pesanteur s'exerçait sur le curseur avec une intensité, triple, quadruple, etc.

Divisons chacune de ces échelles, par exemple, en dix parties égales, et désignons par $F_{(D-1)}$ les valeurs du coefficients de fluidité données par l'échelle AB, et par $F_{2(D-1)}$ les valeurs de ce coefficient données par l'échelle AC. La formule qui exprimera les valeurs de $F_{2(D-1)}$ en fonction des valeurs de $F_{(D-1)}$ sera donc :

$$F_{2(D-1)} = \frac{1}{2} + \frac{F_{(D-1)}}{2}$$

de même

$$F_{3(D-1)} = \frac{2}{3} + \frac{F_{(D-1)}}{3}$$

$$F_{4(D-1)} = \frac{3}{4} + \frac{F_{(D-1)}}{4}$$

.

$$(II) \quad \quad F_{n(D-1)} = \frac{n-1}{n} + \frac{F_{(D-1)}}{n}$$

On voit donc que si la viscosité de l'eau pouvait être regardée comme négligeable, la formule (II) donnerait immédiatement la valeur de $F_{n(D-1)}$ en fonction de $F_{(D-1)}$. Mais comme il n'en est pas ainsi, supposons que le point A correspondant au point pris comme unité de fluidité

se trouve à une distance indéterminée du point A' correspondant à une viscosité nulle ou négligeable. Divisons comme précédemment l'échelle AB ainsi que l'échelle AC en un certain nombre de parties égales, et soit $\frac{AC}{AB} = m$

Nous aurons donc :

$$(III) \dots F_{n(D-1)} = \frac{m-1}{m} + \frac{F_{(D-1)}}{m},$$

Formule dans laquelle m peut se déterminer par l'expérience; ce qu'il aurait fallu faire dans tous les cas s'il s'était agi de curseurs ayant des formes ou des dimensions différentes.

S'il s'agissait de valeurs situées entre A et A' nous aurions

$$\frac{F_{(D-1)} - 1}{F_{n(D-1)} - 1} = m, \quad \text{d'où} \quad F_{n(D-1)} = \frac{F_{(D-1)} - 1}{m} + 1,$$

ou

$$F_{n(D-1)} = \frac{F_{D-1}}{m} - \frac{1}{m} + \frac{m}{m} = \frac{m-1}{m} + \frac{F_{(D-1)}}{m},$$

C'est-à-dire que la formule (III) reste applicable. Si nous remplaçons $F_{(D-1)}$ par sa valeur, nous aurons

$$(IV) \dots F_{n(D-1)} = \frac{1}{m} \left\{ m-1 + \frac{D-1}{(D-d)\frac{t}{t'}} \right\}.$$

Telle est la formule à l'aide de laquelle on peut relier les coefficients de fluidité donnés par n'importe quel curseur.

Nous avons cru utile de vérifier la formule théorique

que nous venons de poser, en démontrant la constance de la valeur de m . Nous avons comparé dans le tableau qui suit les valeurs de la fluidité obtenues à l'aide du curseur sphérique en verre de 2,77 millimètres de diamètre aux valeurs obtenues à l'aide d'un curseur de même forme, mais dont le diamètre était seulement de 1,47 millimètres.

Solution de chlorure ferrique.

Densité de la solution.	Valeur de la fluidité obtenue à l'aide du curseur		Valeur de m ,
	de 2,77 millim. de diamètre.	de 1,49 millim. de diamètre.	
1,459	0,288	0,118	1,258
1,378	0,458	0,501	1,245
1,307	0,595	0,499	1,250
1,261	0,689	0,614	1,241
1,219	0,757	0,697	1,246
1,185	0,805	0,757	1,255
		MOYENNE. . . .	1,257

On voit donc que m est sensiblement constant, ce qu'il fallait vérifier.

Coefficient de fluidité des solutions salines.

L'appareil dont nous avons fait usage pour la détermination du coefficient de fluidité des solutions salines se compose d'un simple tube en verre de trois mètres de longueur sur 0^m,008 de diamètre intérieur fixé verticalement (*) et fermé à sa partie inférieure par un bouchon

(*) Afin de diminuer la vitesse de la chute, et dans le but de rendre les observations plus faciles, nous avons d'abord incliné le tube. Le curseur en verre était remplacé par une goutte de mercure. Mais cette méthode n'a pu être utilisée; car si l'on fait circuler à plusieurs reprises

en caoutchouc. Comme il eût été difficile de se procurer un tube aussi long qui fût parfaitement droit, nous avons utilisé deux tubes de 1^m,50 de longueur seulement, réunies à l'aide d'un tuyau en caoutchouc. La verticalité est obtenue à l'aide d'un fil à plomb qu'il suffit de laisser glisser à l'intérieur du tube, et qu'on parvient, après quelques tâtonnements, à maintenir dans son axe, grâce au support à articulations auquel le tube est fixé. Les choses étant ainsi disposées, et le tube étant rempli du liquide à examiner, il suffit, pour obtenir le rapport $\frac{L}{T}$, d'observer le temps employé par le curseur à parcourir toute la longueur du tube dans la substance à examiner et dans l'eau; ce temps s'apprécie à l'aide d'un compteur battant cinq coups à la seconde. Les curseurs que nous avons employés n'étaient autre chose que de petites sphères en verre,

une goutte de mercure dans un tube incliné contenant une *solution*, la résistance offerte au passage de cette goutte diminue, si l'on répète plusieurs fois cette opération. Mais rien de semblable ne se produit pour les autres liquides.

Voici les chiffres qui confirment ce fait :

<i>Solution de carbonate de potasse.</i>		<i>Solution de chlorhydrate d'ammoniaque.</i>	
	Nombre de battements du compteur		Nombre de battements du compteur
1 ^{re} observation.	84	1 ^{re} observation	45
2 ^e —	85	2 ^e —	46
3 ^e —	85	3 ^e —	44
4 ^e —	82	4 ^e —	44
5 ^e —	79	5 ^e —	42
6 ^e —	77	6 ^e —	42
7 ^e —	74		
8 ^e —	72		
9 ^e —	67		
10 ^e —	65		

munies d'une queue de même substance; cet appendice avait pour objet d'empêcher la sphère de tourner sur elle-même autour d'un axe autre que l'axe vertical; nous avons, en effet, observé que toute autre rotation produisait des erreurs considérables; car il est évident que la sphéricité de ces objets fabriqués au chalumeau n'est pas parfaite; il en résulte que toute rotation autre que celle que nous venons d'indiquer, provoque des variations de résistance. Nous dirons enfin que, grâce à la parfaite verticalité du tube, le curseur se maintient toujours sensiblement dans l'axe de ce dernier.

Le poids du curseur dont nous avons fait usage est de 0,085 grammes, son diamètre, déterminé à l'aide d'une vis micrométrique a été trouvé de 2,77 millimètres et la densité du verre employé, déterminée par la méthode du flacon, a été trouvée égale à 2,550. Un curseur ayant les dimensions que nous venons d'indiquer, se meut dans un tube de 8 millimètres de diamètre, absolument comme il le ferait dans un espace illimité. Pour nous en assurer, nous avons opéré à l'aide d'un tube de 14 millimètres de diamètre et nous avons constaté que les vitesses de chute ainsi observées, étaient identiques à celles observées dans notre premier tube.

On pourrait objecter à notre méthode que la vitesse de chute ne doit pas dépendre seulement du glissement plus ou moins facile des molécules liquides les unes contre les autres, mais encore du frottement de ces molécules contre le corps plongé, frottement qui peut varier avec la nature du corps. M. Meyer a résolu la question par ses expériences à l'aide de la balance de Coulomb, en opérant à l'aide de disques de différentes substances; il a trouvé que tous donnaient des résultats identiques.

Voici les résultats que nous avons obtenus en comparant la fluidité de quelques solutions salines à celle de l'eau. La température à laquelle nos observations ont été faites étaient de 12° centigrades.

Solution de chlorure de calcium.

Valeur de $\frac{t}{P}$ (*).	Valeur de d (**).	Teneur ° o.	Valeur de $F_{(D-1)}$.
1,15.	1,097	11,12	0,946
1,26.	1,160	17,9	0,885
1,40.	1,200	21,9	0,820
1,67.	1,259	27,4	0,714
2,84.	1,571	57,2	0,465

Solution de chlorure de baryum.

1,15.	1,155	15,5.	0,950
1,19.	1,165	16,4.	0,944
1,29.	1,252	25,6.	0,927

Solution de chlorure de sodium.

1,28.	1,182	25,8.	0,879
1,20.	1,159	18,5.	0,916

Solution de chlorure ferrique.

4,96.	1,459	47,8.	0,288
5,04.	1,578	41,5.	0,458
2,12.	1,507	54,9.	0,595
1,75.	1,261	50,4.	0,689
1,54.	1,219	26,4.	0,757
1,41.	1,185	22,7.	0,805
1,20.	1,112	14,9.	0,900

(*) Plusieurs observations successives nous ont toujours donné des résultats identiques.

(**) Les densités des solutions salines ont été déterminées par la méthode du flacon.

Solution de chlorure de magnésie.

Valeur de $\frac{t}{P}$.	Valeur de d .	Teneur ° o.	Valeur de $F_{(D-1)}$.
1,48.	1,188	21	0,772
1,28.	1,148	16,8.	0,869

Les points fournis par ces données se confondent avec les points de la courbe correspondant au sulfate de zinc, comme l'avait déjà fait remarquer M. Grotrian.

Solution de soude caustique.

5,87.	1,516	28,4.	0,527
2,85.	1,281	25,0.	0,452
2,12.	1,258	21,1.	0,560
1,66.	1,207	18,2.	0,692
1,41.	1,169	15,0.	0,796
1,25.	1,155	11,6.	0,875

Solution de carbonate de potasse.

2,04.	1,554	54,5.	0,654
1,58.	1,295	29,5.	0,780
1,41.	1,245	24,8.	0,840
1,29.	1,191	19,8.	0,884
1,19.	1,129	15,7.	0,921
1,15.	1,081	8,8.	0,958

Solution de potasse caustique.

2,50.	1,442	42,4.	0,562
1,77.	1,558	55,7.	0,759
1,50.	1,295	50,4.	0,822
1,41.	1,250	26,7.	0,850
1,29.	1,195	21,7.	0,889
1,21.	1,152	17,7.	0,916

Solution de sulfate de zinc.

1,80.	1,285	25,2.	0,680
1,48.	1,258	20,1.	0,801
1,58.	1,211	18,8.	0,840
1,28.	1,176	15,4.	0,879
1,24.	1,151	15,5.	0,894

Solution de sulfate de magnésie.

Valeur de $\frac{f}{p}$.	Valeur de d .	Teneur %.	Valeur de $F_{(D-1)}$.
1,60.	1,194	17,7.	0,714
1,40.	1,162	15,0.	0,796
1,50.	1,157	12,7.	0,845
1,20.	1,109	10,5.	0,900
1,16.	1,086	8,2.	0,916

Solution de sulfate ferroso-ammonique (SO₄)² F₂ (AzH₄)³ + 6H₂O.

1,20.	1,145	27,9.	0,916
1,16.	1,115	20,0.	0,927

Solution d'acétate de plomb (C²H³O²) Pb + 5H₂O.

1,20.	1,162	25	0,955
1,16.	1,129	18,8.	0,944

Solution d'hyposulfite de soude Na₂S₂O₂ + 5H₂O.

1,56.	1,258	44,5.	0,772
1,59.	1,227	59,8.	0,850
1,52.	1,192	54,0.	0,864
1,24.	1,152	27,4.	0,894

Nous avons tenu à représenter graphiquement les résultats que nous venons de citer, afin qu'on puisse les comparer plus aisément. (Voir planche I.)

Relation entre les variations du coefficient de fluidité et les variations de la densité.

Il est assez naturel d'admettre que si, par suite d'une cause quelconque, la densité d'une solution vient à éprouver des variations donnant lieu à des maxima ou à des minima, ce rapprochement ou cet éloignement des molécules donne également lieu à des minima ou à des maxima

de fluidité. La solution d'acide acétique dans l'eau présente un exemple remarquable de ce fait, en donnant un maximum de densité lorsqu'elle renferme 80 p. % d'acide; aussi avons-nous cherché si le minimum de fluidité coïncide avec le maximum de densité.

Afin de faire cette comparaison nous avons utilisé un curseur en verre pesant seulement 0,01 grammes et dont la vitesse de chute dans l'eau était de 0^m,19 par seconde. Car, en diminuant le diamètre du curseur, on rend les variations de fluidité plus sensibles, comme cela résulte de ce qui a été dit précédemment.

Voici les résultats de cette comparaison :

Teneur %.	Valeur du coefficient de fluidité.	Valeur de la densité.
100	0,910	1,0650
90	0,589	1,0750
80	0,589	1,0753
70	0,610	1,0700
60	0,655	1,0653
50	0,708	1,0595
40	0,760	1,0505
50	0,812	1,0400
20	0,865	1,0275
10	0,954	1,0150

On voit que l'accord entre ces deux séries est on ne peut plus satisfaisant. Aussi avons-nous tracé en regard la courbe donnant les variations de la densité et celle donnant les variations de la fluidité. Nous avons de plus rendu ces deux courbes parallèles afin que leur comparaison fût plus facile. (Voir planche I.)

Relation entre la vitesse d'écoulement d'un liquide et son coefficient de fluidité.

Nous avons recherché s'il n'existe pas une relation bien définie entre la vitesse d'écoulement d'un liquide par un orifice en mince paroi et son coefficient de fluidité, mais nous avons complètement échoué; on constate seulement qu'en général les liquides les plus fluides s'écoulent le plus rapidement. Cependant cette règle n'est pas absolue. Ainsi l'alcool qu'on croit généralement plus fluide que l'eau, l'est au contraire moins pour les températures comprises entre 4° et 45°, et cependant sa vitesse d'écoulement est plus rapide que celle de l'eau. Ce fait confirme étrangement la théorie de Ch. Isarn (*) sur l'écoulement des liquides par un orifice en mince paroi; il résulte de ce travail que la tension superficielle agit comme un anneau élastique entourant le jet au point où il abandonne le vase, d'où l'on peut conclure que le liquide s'écoule d'autant plus rapidement que la tension superficielle est moindre. L'auteur confirme cette hypothèse par l'expérience suivante : il fait écouler lentement de l'eau en présence de vapeurs d'une substance à tension superficielle faible (l'alcool, par exemple) qui, en se dissolvant dans la couche extérieure de la veine, en diminue la tension; les choses se trouvant ainsi disposées, Ch. Isarn observe que la vitesse d'écoulement de l'eau devient à peu près égale à celle de l'alcool.

(*) *Journal de physique de d'Almeida*, t. IV, p. 167.

D'après tout ceci, je suis disposé à croire qu'il existe une relation entre la vitesse d'écoulement d'un liquide, son coefficient de fluidité et sa tension superficielle.

Variations de la fluidité des liquides avec la température.

L'appareil dont nous nous sommes servi pour ces déterminations se compose d'un manchon en fer blanc, à double enveloppe, traversé par un tube en verre mince de 8 millimètres de diamètre environ sur 1^m,50 de longueur, les extrémités de ce tube pouvant se fermer à l'aide de bouchons en caoutchouc. Le manchon est encore muni de deux thermomètres, disposés à chacune de ses extrémités. Cet appareil étant disposé verticalement, on introduit le liquide à examiner dans le tube en verre et, dans le manchon qui l'entoure, on verse un liquide quelconque, ayant une température un peu plus forte que celle à laquelle on veut opérer. Cette température ne varie du reste que fort lentement, grâce à la seconde enveloppe. Cela fait, on introduit le curseur à la partie supérieure du tube et l'on évalue à l'aide d'un compteur le temps qu'il emploie à parcourir sa longueur. La température de l'appareil s'obtient en prenant la valeur moyenne donnée par les deux thermomètres avant et après l'opération. Il importe cependant que les deux thermomètres indiquent sensiblement la même température. Ce résultat s'obtient aisément en faisant prendre diverses positions à l'appareil avant l'opération. Au bout d'un certain temps, la température a baissé d'une quantité convenable et l'on peut déterminer le coefficient de fluidité pour cette nouvelle température; on peut encore, afin d'opérer plus rapidement, introduire successivement des liquides à diverses températures.

Voici les valeurs du coefficient de fluidité pour quelques liquides, prises à diverses températures à l'aide d'un curseur en verre pesant 0^{gr},008 (*).

<i>Eau distillée.</i>		<i>Alcool éthylique.</i>	
Température.	Valeur du coefficient de fluidité.	Température.	Valeur du coefficient de fluidité.
7°	1,000	8°5.	0,985
18°	1,085	18°	1,045
25°	1,114	27°	1,112
50°7	1,152	55°	1,149
54°	1,171	41°	1,189
40°	1,200		
45°	1,212		

<i>Sulfure de carbone.</i>		<i>Chloroforme.</i>	
Température.	Valeur du coefficient de fluidité.	Température.	Valeur du coefficient de fluidité.
7°	1,400	7°5.	1,540
14°1	1,429	19°2.	1,595
21°2	1,458	25°	1,451
51°	1,497	51°	1,420
42°	1,559	44°	1,510

En comparant les lignes fournies par ces valeurs, on constate que, pour la plupart des liquides, ces dernières peuvent se représenter par des lignes droites; cependant il n'en est pas ainsi pour l'eau. Chose remarquable et contraire à toutes nos prévisions, les variations de la fluidité, pour ce liquide, sont plus accentuées là où les variations de volume sont à peine sensibles, c'est-à-dire dans le voisinage

(*) Le sulfure de carbone et le chloroforme ont été comparés à l'eau à l'aide d'un curseur un peu différent.

du maximum de densité. Cette anomalie est probablement due au voisinage du point de solidification.

Voici les équations qui représentent les droites, dont nous venons de parler, t désignant la température et f le coefficient de fluidité.

$$\text{Alcool éthylique } f = 0,006\ 58t + 0,950$$

$$\text{Sulfate de carbone } f = 0,004\ 09t + 1,570$$

$$\text{Chloroforme } f = 0,004\ 72t + 1,502$$

Quoique les chiffres, obtenus par le procédé que nous avons exposé, paraissent doués d'une exactitude assez grande, comme semble le prouver la continuité des lignes qu'ils nous ont fournis, nous ne pouvons cependant leur croire une exactitude aussi grande que celle que nous aurions voulu leur attribuer. La principale cause d'erreur que comportent nos observations consiste dans l'impossibilité de subdiviser le temps d'une oscillation du compteur que nous avons déjà rendu aussi court que possible. C'est afin d'éviter cette cause d'erreur que nous avons imaginé un appareil enregistreur qui sera employé dans nos observations futures, mais que nous croyons inutile d'exposer dès à présent.



CLASSE DES LETTRES.

Séance du 5 juin 1878.

M. ÉM. DE LAVELEYE, directeur.

Sont présents : MM. Leclercq, *vice-directeur*; Gachard, P. De Decker, Haus, Ch. Faider, R. Chalon, Th. Juste, F. Nève, Alph. Wauters, G. Nypels, Alph. Le Roy, Ém. de Borchgrave, J. Heremans, P. Willems, Edm. Pouillet, F. Tielemans, G. Rolin-Jaequemyns, *membres*; J. Nolet de Brauwere van Steeland, Scheler, Alph. Rivier, Arntz, *associés*; Ch. Piot, Ch. Potvin et E. Van Bommel, *correspondants*.

M. Alvin, *membre de la classe des beaux-arts*, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur envoie: 1° une ampliation d'un arrêté royal du 15 mai, approuvant l'élection, comme membres titulaires de la classe, de MM. Pouillet, Tielemans et Rolin-Jaequemyns; 2° pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire de l'ouvrage: *Description analytique de cartulaires et de chartriers utiles à l'histoire*

du Hainaut, t. VIII^e, par M. Léopold Devillers. Mons, 1878, vol. in-8^o.

— MM. Poulet et Tielemans adressent des lettres de remerciements pour leur élection de membre titulaire; MM. di Giovanni et Saripolos, pour leur élection d'associé; et M. Laurent, pour son élection de correspondant.

— Le Comité provisoire du XVI^e *nederlandsch taal- en letterkundig congres* annonce que celui-ci tiendra sa session à Kampen (Pays-Bas) du 22 au 24 août prochain.

— L'Académie des lettres, sciences, arts et agriculture de Metz, envoie le programme de ses concours ouverts pendant l'année 1878-1879.

— La classe reçoit, à titre d'hommage, les ouvrages suivants, pour lesquels il est voté des remerciements aux auteurs :

1^o *Caroline Gravière*, par M. Ch. Potvin. Extrait de la *Revue de Belgique*, br. in-8^o;

2^o *Œuvres poétiques complètes de Nicolas Defrecheux*, œuvre posthume précédée d'une notice biographique par Ad. Picard. Liège, 1877; in-12 (présenté par M. A. Le Roy, de la part de la famille de l'auteur);

3^o *Carmina, latina et græca*, nouvelle édition augmentée, et *Alcune versioni dal greco*, par M. J. de Spuches. Palerme, 2 vol. in-12 (présentés par M. A. Le Roy);

4^o *Avesta, livre sacré des sectateurs de Zoroastre*, traduit du texte zend, par M. C. de Harlez, tomes I-III. Louvain, 1875-1877; 5 vol. in-8^o (présenté par M. P. Willems);

5^o *L'origine du comté de Flandre d'après des chroniques*

inédites, par M. Brassart. Douai, 1878; br. in-8° (présenté par M. Potvin);

6° *G. Courbet et son œuvre*, par M. C. Lemonnier. Paris, 1878; br. gr. in-8° (présenté par le même).

— M. Alph. Le Roy, en faisant hommage à la classe des ouvrages de MM. N. Defrecheux et de Spuches, a lu la Note suivante :

« J'ai l'honneur d'offrir (de la part de la famille de l'auteur) les *OEuvres poétiques complètes de N. Defrecheux*, édition posthume, précédée d'une notice biographique par *Ad. Picard*, conseiller à la Cour d'appel de Liège. Liège, décembre 1877, in-12, avec portrait.

» Nicolas Defrecheux est le Jean Reboul de la Belgique; seulement, à la différence du boulanger de Nîmes, on ne l'a jamais vu résigné de bon cœur à pétrir du pain pour en gagner. Il endurait, pour me servir de l'expression de son spirituel biographe, les souffrances de Plaute tournant une meule de moulin. Quand il succéda, en 1860, à Denis Sotiau, un autre poète, comme secrétaire particulier du recteur de l'Université de Liège, il se figura réellement qu'il sortait du purgatoire pour entrer dans le royaume des élus. Defrecheux était un poète dans l'acception la plus noble du mot : il a su donner à l'idiome populaire des Liégeois une délicatesse dont on n'aurait pas cru ce vert jargon susceptible. Il l'a ennobli, il l'a fait servir à l'expression des sentiments les plus élevés; quelques-unes de ses compositions trouveraient peu de rivales dans leur genre, en n'importe quelle langue. Leur grand mérite est peut-être dans l'absence de toute prétention, mais il est aussi dans je ne sais quelle fraîcheur d'émotions que tout l'art

du monde ne saurait remplacer. Defrecheux n'a jamais ambitionné qu'un succès, et ce succès il l'a obtenu: ses idylles, ses romances, ses *crámignons* sont et resteront longtemps dans la bouche du peuple. J'estime, pour ma part, que ce suffrage vaut bien ce' ai des lettrés. »

» J'offre également (de la part de M. Giuseppe de Spuches, prince de Galati, à Palerme): a) ses *Carmina latina et græca*, nouvelle édition augmentée. Palerme, 1877, in-12; b) *Alcune versioni dal greco*. Palerme, 1878, in-12. »

Au sujet de ces deux ouvrages, M. Le Roy s'exprime comme suit :

« Je passe d'un extrême à l'autre, et c'est *littéralement* que je puis appliquer ici le vers bien connu :

Sicelides Musae, paulò majora canamus.

» M. le prince de Galati vient vous prouver une fois de plus, par son propre exemple (1), que les traditions des grandes littératures classiques sont restées vivantes dans la Trinaerie. Le grec ancien ne lui est pas seulement aussi familier que sa langue maternelle; il l'écrit avec une élégance et une pureté qui auraient été admirées dans l'Athènes de Platon et d'Euripide. Le tour même de sa pensée est antique: on se tromperait aisément sur la date de ses épigrammes, si des noms propres de notre temps ne dissipait tout d'un coup l'illusion. Les poésies latines ne sont pas moins remarquables; elles comprennent maintenant deux livres, *Lusus* et *Tristia*; c'est un écrin de pierres fines délicatement serties dans de l'or du plus haut titre.

(1) Voir le *Bulletin* de juin 1876.

» Le goût exquis de M. de Spuches se révèle peut-être encore davantage dans ses traductions des poètes grecs. Il a eu la bonne pensée de réunir en un volume quelques versions dispersées, qu'il était presque impossible de se procurer : les idylles de Bion et de Moschus, *Héro et Léandre*, l'un ou l'autre morceau de Stésichore ou d'Anacréon. Mais les connaisseurs seront surtout charmés d'apprendre que le poète continue de lutter contre les difficultés d'Euripide. Il nous présente aujourd'hui deux traductions inédites : *Iphigénie en Aulide* et les *Héraclides*. Les accents sublimes de la passion, les élans lyriques des chœurs, le naturel et la vivacité du dialogue y sont rendus avec une franchise et une clarté d'expressions que les maîtres mêmes atteignent rarement dans des œuvres originales. Je ne serais pas étonné de voir, pour ma part, l'*Iphigénie* figurer au répertoire des théâtres de la Péninsule et n'en disparaître de longtemps. Les *Héraclides* offrent un intérêt d'un autre genre : c'est là surtout qu'Euripide semble avoir tenu à opposer ses procédés à ceux d'Eschyle et de Sophocle; en d'autres termes, comme le dit excellemment l'auteur, « à montrer l'homme tel » qu'il est et non tel qu'on voudrait qu'il fût. » Ça et là une scène y touche au *comique*; on citerait des caractères qui s'y développent sous des traits assez *réalistes* pour scandaliser un Métastase; maints critiques contemporains, ajoute en souriant le traducteur, trouveront là, au contraire, un motif de satisfaction. »

— M. P. Willems, en offrant l'ouvrage de M. de Harlez, a lu la note suivante :

« J'ai l'honneur d'offrir à la Classe, au nom de l'auteur, M. le chanoine de Harlez, professeur à l'Université de

Louvain, le livre intitulé : « *Avesta, livre sacré des sectateurs de Zoroastre*, traduit du texte. »

» M. de Harlez, marchant sur les traces de notre savant confrère M. Félix Nève, qui fut jusqu'en ces derniers temps le seul, mais digne représentant de la philologie indianiste en Belgique, a publié depuis trois années plusieurs travaux qui lui ont assigné immédiatement une place importante dans le groupe si restreint de savants qui cultivent le rameau oriental des langues indo-européennes.

» L'ouvrage le plus récent qu'il ait publié, c'est une *Grammaire pratique de la langue sanscrite*, sortie cette année même des presses de M. Ch. Peeters, à Louvain. Cette grammaire remplit parfaitement le but auquel elle est destinée; elle sera pour les jeunes gens qui s'initient à la langue sanscrite un manuel clair, méthodique et exact; et ce qu'il est le plus intéressant de noter ici, c'est que ce livre est la première publication, imprimée en Belgique, où il soit fait usage de caractères indiens ou *devanâgari*.

» Mais M. de Harlez s'est adonné plus spécialement à l'étude des langues et littératures éraniennes. Une grammaire zende en préparation, des articles fort remarquables qui ont paru dans le *Journal asiatique* de Paris sous le titre d'*Études avestiques* et spécialement la traduction de l'*Avesta* sont autant de preuves d'un travail persévérant et fructueux.

» La traduction de l'*Avesta* se compose de trois tomes qui ont paru successivement en 1875, 1876 et 1877.

» Le tome I comprend une Introduction, dans laquelle l'auteur fait connaître d'une manière claire et instructive la personne de Zoroastre et ses institutions, l'état du texte de l'*Avesta*, etc., et il contient ensuite la traduction de la partie la plus importante de l'*Avesta* qui s'appelle le *Vendidad*.

» Le tome II, à la suite d'une introduction également intéressante au sujet des cérémonies du culte, poursuit la traduction du *Vispered*, du *Yaçna* et des six premiers *Yeshts*.

» Enfin, le tome III continue la traduction des onze derniers *Yeshts* et de diverses prières du rituel mazdéen.

» Les *indices* de l'ouvrage entier seront publiés ultérieurement.

» Incompétent pour apprécier par moi-même les mérites de cette nouvelle traduction de l'*Avesta*, je m'en rapporte aux éloges qu'elle a reçus de M. Barthélemy Saint-Hilaire dans une série d'articles du *Journal des savants* (janvier 1878 et nos suivants), du savant linguiste qui en a rendu compte dans l'importante Revue anglaise *The Academy* (février 1877), et spécialement de l'illustre éraniste Spiegel dans le *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft* (t. XXX, pp. 551 et suiv.) d'où nous extrayons cette appréciation générale :

« Nous sommes heureux de pouvoir attester que cette
» traduction est basée sur de fortes études et sur un usage
» consciencieux des travaux existants. Une étude de ce
» genre, poursuivie dans le domaine en question, ne saurait
» rester sans résultats fructueux, et nous avouons volon-
» tiers que nous avons appris beaucoup par cet ouvrage. »

CONCOURS DE 1878.

La Classe, s'étant prononcée pour le maintien, au programme de concours de 1880, de la cinquième question ainsi posée :

« *Écrire l'histoire de la réunion aux Pays-Bas des provinces de Gueldre, d'Utrecht, de Frise et de Groningue,* »

a décidé, afin d'éclairer les concurrents, de publier les rapports suivants faits sur le seul mémoire envoyé en réponse à cette question et qui n'a pas été couronné.

Rapport de M. Wauters.

Le seul mémoire qui soit parvenu à la Classe, en réponse à cette question, est une narration, rédigée en langue flamande, des événements qui concernent l'histoire de la Gueldre et des provinces voisines dans les temps sur lesquels la classe a appelé l'attention des écrivains qui désireraient concourir. Mais ce n'est, en aucune façon, une dissertation qui puisse figurer dans nos publications. L'auteur ne s'est nullement préoccupé de la condition essentielle inscrite dans le programme de nos concours; il n'a ajouté à son travail aucune citation, il n'y a fait entrer aucune dissertation; c'est un simple récit qui peut être exact, mais que l'on ne pourrait contrôler que très-difficilement et qu'après de longues recherches. C'est pour ce motif que je propose à la Classe de ne pas couronner une œuvre dont mes collègues et moi nous n'avons pas été en mesure d'apprécier la valeur.

Rapport de M. Piot.

« Je partage entièrement la manière de voir de mon honorable collègue M. Wauters, au sujet du Mémoire intitulé : *Geschiedenis van de vereeniging der Nederlanden onder eene regering van Karel van Bourgondie tot Karel van Oostenrijk*. Ce travail ne peut être admis au concours des questions posées par l'Académie. Aucune citation des sources, auxquelles l'auteur a eu recours, n'y est faite; pas un écrivain n'y est nommé, malgré les prescriptions formelles du programme.

Je regrette de devoir me prononcer d'une manière si absolue à propos d'un travail, qui n'est pas dénué d'un certain mérite. Par exemple la succession des premiers comtes et ducs de Gueldre, traitée d'une manière si remarquable par van Spaen (*Oordeelkundige inleiding tot de historie van Gelderland*), est parfaitement résumée dans le Mémoire. La narration des faits y est bien présentée, bien conduite; le style en est à la fois simple et concis. Mais le Mémoire a aussi ses défauts. La partie politique et diplomatique y est complètement négligée. Sous ce rapport l'auteur aurait pu compiler avec fruit les actes publiés par Nijhoff (*Gedenkwaardigheden uit de geschiedenis van Gelderland*), par MM. van den Berghe et Gachard, et ceux conservés dans nos dépôts d'archives, si riches en documents importants du XV^e siècle et de la première moitié du suivant. L'écrivain aurait pu, de cette manière, développer la grande idée politique préconisée par les maisons de Bourgogne et d'Autriche de créer un état fort et puissant entre l'Allemagne et la France.

S'attachant, pour ainsi dire exclusivement, aux détails des faits, l'auteur passe le plus souvent sous silence leurs

causes et leurs effets. En un mot il semble avoir pris pour base de son travail le livre de Slichtenhorst (*XIV boecken van de Geldersche geschiedenis*), qui est en grande partie la reproduction de Pontanus (*Historiae Gelbicae libri XIV*).

A ce fonds il paraît avoir ajouté les faits relatés par Nijhoff, Matthaeus, Pontus Heuterus, Dodt van Flensberg, Tadama, Beninga, van Asch van Wijek, von Rotteck et dans plusieurs chroniques publiées par les sociétés littéraires et historiques d'Utrecht et de Frise.

Je ne prétends nullement soutenir que l'auteur du Mémoire ait compulsé ces travaux, ou qu'il n'en ait pas vu d'autres; mais la plupart des faits sont relatés dans ces écrits.

Le travail aurait eu aussi beaucoup plus de valeur et de méthode s'il avait été bien divisé par chapitres, portant en tête, sinon un sommaire de la matière, du moins un titre correspondant au contenu de chaque subdivision. »

Rapport de M. Poulet.

« Je me rallie à l'opinion des premiers commissaires. Je demande, toutefois, qu'on remette la question au concours à raison de l'intérêt majeur qu'elle présente, en invitant expressément les concurrents à ne pas se borner au récit des faits, mais à insister sur les actes de *droit public* interne et externe du temps qui ont une grande importance constitutionnelle. »



CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 6 juin 1878.

M. PORTAELS, directeur.

M. LIAGRE, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. le chevalier L. de Burbure, vice-directeur; L. Alvin, G^{me} Geefs, Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Edm. De Busscher, A. Balat, J. Franck, Gust. De Man, Ad. Siret, J. Leclercq, Ern. Slingeneyer, A. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, G. Guffens, F. Stappaerts, Jos. Schadde, *membres*; Éd. de Biefve, J. Demannez, *correspondants*.

M. R. Chalon, *membre de la classe des lettres*, assiste à la séance.

Avant la lecture de la correspondance, M. le vice-directeur félicite M. Portaels, au nom de la Classe, de son heureux rétablissement qui lui permet de venir remplir ses fonctions de directeur.

CORRESPONDANCE.

M. le secrétaire perpétuel donne lecture d'une lettre de M. Stanislas Bormans, correspondant de la classe des lettres, faisant part de la mort de son père, M. Jean-Henri

Bormans, membre de la même classe, décédé à Liège, le 4 juin.

Suivant le désir exprimé par le défunt, aucun honneur militaire ni académique ne lui a été rendu à ses funérailles.

M. le secrétaire perpétuel ajoute qu'il s'est empressé, dès qu'il a eu connaissance du décès de M. Bormans, d'en informer tous les membres de l'Académie.

— M. le Ministre de l'Intérieur écrit qu'il a invité le conseil d'administration de l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers à donner connaissance à M. Lanwers, lauréat du grand concours de gravure, en 1874, des termes de l'appréciation faite par la classe des beaux-arts du 4^e rapport semestriel de ce lauréat.

CONCOURS DE 1878.

Un seul mémoire a été reçu. Il répond à la troisième question du programme de concours demandant de : *Faire l'histoire de l'école de gravure sous Rubens*. Les concurrents devaient « donner un aperçu historique sur les éditeurs des produits de cette école et sur l'exploitation commerciale contemporaine qui fut faite de ces gravures dans tous les pays. »

Ce mémoire, écrit en français, porte pour épigraphe : *Rien n'est parti de luy qui ne soit animé*. Il a été renvoyé à l'examen de MM. Ad. Siret, J. Franck et Alvin.

GRANDS CONCOURS DU GOUVERNEMENT
(PRIX DE ROME).

Conformément à la décision prise par la Classe lors de la dernière séance, M. le secrétaire perpétuel fait savoir qu'il a communiqué à tous les membres, sous forme de circulaire, les propositions de la section de gravure en ce qui concerne les changements demandés au règlement par M. Lauwers, lauréat du grand concours de gravure en 1874.

Ces propositions sont renvoyées pour examen et discussion à la Commission chargée de tout ce qui concerne les prix de Rome, qui sera convoquée, à cet effet, le mercredi 12 juin, à une heure de l'après-midi.

— La section d'architecture a été invitée à présenter, lors de cette séance, un rapport sur des propositions semblables faites par M. Dieltiens, lauréat du grand concours d'architecture en 1871.

La Classe désigne M. Schadde pour remplacer momentanément M. Pauli, membre de cette section, actuellement absent.

— Elle a arrêté ensuite le texte des explications demandées par M. le Ministre de l'Intérieur, au sujet des modifications que la Classe, dans sa séance du mois de mars dernier, avait proposé d'introduire dans la composition du jury des grands concours de composition musicale.



COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. Portaels fait une motion relative aux fêtes nationales de 1880. Il propose à la Classe de s'adresser à la Commission organisatrice, à l'effet d'obtenir que l'exposition des beaux-arts, qui doit inaugurer le nouveau palais, soit faite sous le patronage de l'Académie. Il exprime le désir que cette exposition ait en même temps un caractère rétrospectif, de manière à montrer au pays la marche des arts depuis 1850. Il désire aussi que des démarches soient faites pour que la recette d'un certain nombre de jours soit réservée au bénéfice de la Caisse centrale des artistes.

Ces propositions sont prises en considération par la Classe et seront discutées dans une prochaine séance.

— Vu l'heure avancée, la Classe remet à la séance du jeudi 4 juillet, une lecture de M. Ch. Piot, correspondant de la Classe des lettres, *sur les tableaux des collèges supprimés des Jésuites aux Pays-Bas*.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Potvin (Ch.). — Caroline Gravière. Bruxelles, 1878; extrait in-8°.

Juste (Théodore). — Léopold I^{er} et Léopold II, rois des Belges, leur vie et leur règne. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Rivier (Alph.). — Traité élémentaire des successions à cause de mort en droit romain. Bruxelles, 1878; vol. in-8°.

Firket (Ad.) — Notice sur le gîte ferro-manganésifère de Moët-Fontaine (Rahier). Liège, 1878; br. in-8°.

— Sur la position stratigraphique du poudingue houiller dans la partie ouest de la province de Liège. Liège, 1878; extrait in-8°.

— Note sur un nouveau gîte de fossiles crétacés. Liège; extr. in-8°.

— Sur une variété de quartz pulvérulent. Liège; extrait in-8°.

Davreux (le D^r). — Essai d'interprétation de l'action évacuante du tartre stibié (4^e édition). Liège, 1878; br. in-8°.

— La rougeole dans les crèches. Bruxelles, 1877; extrait in-8°.

Richald. — Hygiène des professions libérales, 5^e édition. Mons, 1878; vol. in-8°.

Petermann. — Seconde note sur les gisements de phosphates en Belgique et particulièrement sur celui de Ciply. Bruxelles, 1878; extr. in-8°.

Harlez (de). — Avesta, livre sacré des sectateurs de Zoroastre, traduit du texte, tomes I-III. Liège, 1875-77; 5 vol. gr. in-8°.

Société liégeoise de littérature wallonne. — OEuvres poétiques complètes de Nicolas Defrecheux. Liège, 1877; vol. in-12°.

Willems-fonds. — Handboek van gezondheidsleer voor alle standen, door D^r C.-A. Fredericq, derde uitgave. Gand, 1878; vol. pet. in-8°.

ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE.

Physikal. ökonom. Gesellschaft zu Königsberg. — Schriften, XVII. Jahrgang 1 u. 2; XVIII. Jahrg. 1. Königsberg, 1876-77; 5 br. in-4°.

K. K. Sternwarte zu Prag. — Astronomische, magnetische und meteorolog. Beobachtungen, 1877. Prague, 1878; in-4°.

K. K. zoologisch-botan. Gesellschaft in Wien. — Verhandlungen, 1877. Vienne, 1878; vol. in-8°.

Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. — Sitzungen von 1877. Berlin; in-8°.

Schlötel. — Nachtrag zu meinem vorjährigen Circulare; zugleich (IIIa—C) Circular an Heidelberg's Grundeigenthümer und Bürger. Heidelberg; br. in-8°.

FRANCE.

Guéranger (Dom). — Sainte Cécile et la société romaine aux deux premiers siècles. Paris, 1878; vol. gr. in-8°.

Brassart. — L'origine du comté de Flandre d'après des chroniques inédites avec des observations sur les prétendus forestiers de Flandre. Douai, 1878; br. in-8°.

Lemonnier (Cam.). — G. Courbet et son œuvre. Paris, 1878; br. gr. in-8°.

Castan (A.). — Le forum de Vesontio et la fête des fous à Besançon. Besançon, 1878; br. in-8°.

— Vesontio colonie romaine. Besançon, 1878; broch. in-8°.

— Consultation de Cujas sur l'organisation de l'enseignement du droit à Besançon en 1580. Besançon, 1876; extrait in-8°.

Société des beaux-arts de Caen. — Bulletin, 5^e volume, 5^e cahier. Caen, 1878; vol. gr. in-8°.

Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée. — Traitement des vignes phylloxérées par le sulfure de carbone. Paris, 1878; vol. in-4°.

GRANDE-BRETAGNE.

Aiby. — On the inferences for the value of mean solar parallax and other elements deductible from the telescopic

observations of the transit of Venus, 1874. Londres, 1877; extr. in-8°.

Praet (Jules van). — Essays of the political history of the 15th, 16th and 17th centuries, edited by S. Edm. Head. Londres, 1868; vol. in-8°.

Royal institution of Great Britain.—Proceedings, vol. VIII, 5^e et 4^e parties. Londres, 1878; in-8°.

Anthropological institute of Great Britain and Ireland. — Journal, tome VII, n^{os} 2 et 3. Londres, 1877-78; 2 br. in-8°.

Literary and philosophical Society of Liverpool.— Proceedings, 1876-77. Londres, 1877; vol. in-8°.

Royal Observatory of Edinburgh.— Astronomical observations, vol. XIV (1870-77). Édimbourg, 1877; in-4°.

University Observatory at Oxford. — Astronomical observations made under the direction of Pritchard, n^o 1. Oxford, 1878; br. in-8°.



HOLLANDE ET COLONIES.

Nederlandsche entomologische vereeniging. — Tijdschrift voor entomologie, XXI^e deel, 1^{ste} en 2^{de} aflevering. La Haye, 1878; 2 br. in-8°.

Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. — Tijdschrift voor indische taal-, land- en volkenkunde, deel XXIV, 4^{de} en 5^{de} aflever. — Verhandelingen, deel XXXIX, 1^e stuk. — Notulen, deel XV, n^o 1. — Tweede vervolg-catalogus der bibliotheek. Batavia, 1877; 4 vol. in-8°.

Historisch Genootschap. — Bijdragen en mededeelingen, 1^{ste} deel. — Werken, nieuwe serie, n^o 26. Utrecht, 1878; 2 vol. in-8°.

Société historique et archéologique dans le duché de Limbourg. — Publications, tome XIV, 1877. Ruremonde; vol. in-8°.



ITALIE.

Spuches (Jos. de). — Carmina latina et graeca. Palerme, 1877; br. in-12.

— Alcune versioni dal greco. Palerme, 1878; vol. in-12.

Genocchi. — Intorno alle funzioni interpolari. Turin, 1878; br. in-8°.

Tommasi. — Riduzione del cloruro di argento e del cloruro ferrico. Milan, 1878; extr. in-8°.

Carepa (P.). — Quale sia il limite fra le Alpi et gli Appennini. Gênes, 1878; br. in-8°.

Giovanni (V. di). — Principii di filosofia prima, seconda edizione, tome III. Palerme, 1878; vol. in-18.

Carrara. — Progresso e regresso del giure penale nel regno d'Italia, tome IV. Lueques, 1877; vol. in-8°.

R. accademia dei Lincei. — Atti, 5^e série, 1876-77: classe di scienze fisiche, vol. I, n^{os} 1 et 2; classe di scienze morali, vol. I. Rome, 1877; 5 vol. in-4°.

—

SUÈDE.

Bureau géologique de Suède. — Carte géologique de la Suède, 57-62^e livraisons avec texte explicatif. Stockholm, 5 f.in-plano et 5 br. in-8°.

Edlund (E.). — Recherches sur l'induction unipolaire, l'électricité atmosphérique et l'aurore boréale. Stockholm, 1878; extr. in-4°.

TABLES ALPHABÉTIQUES

DU TOME QUARANTE-CINQUIÈME DE LA DEUXIÈME SÉRIE.

—
1878.
 —

TABLE DES AUTEURS.

A.

Adan (Le major). — Présente : 1° Attractions locales, corrections des éléments de l'ellipsoïde osculateur, 147 ; 2° Comparaison entre les coordonnées réelles et les coordonnées théoriques d'un lieu de la terre. Déviation ellipsoïdale, 565 ; 5° Mémoire sur l'ellipsoïde unique, 565. — Hommage d'un ouvrage, 726.

Agost (Paul). — Hommage d'un ouvrage, 619, avec note bibliographique par M. Faider, 524.

Alvin. — Communique une lettre de M. Jules Devaux, 2, 41-56. — Présente l'état général des finances, en 1877, de la Caisse centrale des artistes, 156. — Réélu membre du comité central de la Caisse, 156.

B.

Balat. — Lecture de son appréciation du quatorzième rapport semestriel de M. Dieltiens, 156.

Bailly (Jules). — Hommage d'un ouvrage, 46.

Bambeke (Van). — Nommé commissaire, 71, 147, 564. — Adhère aux conclusions de rapports, 167, 579. — Fait rapport sur les travaux suivants : 1° Recherches sur le développement du maxillaire inférieur de l'homme, 576 ; 2° Contribution à la physiologie du nerf vague de la grenouille, 751.

Baraquin. — Rentre en possession de son travail : Innovations industrielles, 14.

- Baudry (Paul)*. — Élu associé, 58; remercie, 154, 559.
- Beneden (Éd. Van)*. — Nommé commissaire, 71, 565. — Fait rapport sur les travaux suivants : 1° de l'action physiologique de la gelsémine, 15; 2° Recherches sur le développement du maxillaire inférieur de l'homme, 571; 5° Recherches sur l'appareil venimeux des Myriapodes chilopodes. Description des véritables glandes vénéfiques, 755.
- Beneden (P.-J. Van)*. — Nommé commissaire, 71, 147. — Fait rapport sur les travaux suivants : 1° Recherches sur les Acinétiniens de la côte d'Ostende, 2^e partie, 14; idem, 5^e partie, 166; idem, 4^e partie, 577. — La distribution géographique des Baléoptères, 167. — Idem de quelques Célodontes, 401. — Sur la découverte de reptiles fossiles gigantesques dans le charbonnage de Bernissart, près de Péruwelz, 578.
- Bormans (J.)*. — Sa mort, 827.
- Brachet*. — Dépôt aux archives de sa Note : sur le pouvoir pénétrant des objectifs à immersion, 15. — Présente : Sur des lames de verre rendues fluorescentes par le collodion quininé, 565; rapports, 745, 744; dépôt aux archives, 745.
- Brassart*. — Hommage d'un ouvrage, 818.
- Brialmont*. — Fait rapport sur différentes Notes de MM. Navez et du Moncel, relatives au téléphone, 79, 590, 577.
- Briart (Alp.)*. — Nommé commissaire, 564. — Fait rapport sur le travail : Études sur les gîtes métallifères de la mine de Laudenne-sur-Meuse et sur la faille silurienne du Champ d'oiseaux, 566.
- Burbure (Le chevalier de)*. — Élu directeur pour 1879, 58.

C.

- Caffiaux*. — Hommage d'un ouvrage, avec note bibliographique, par M. Kervyn de Lettenhove, 519.
- Canepa*. — Hommage d'un ouvrage, 727.
- Carapanos*. — Hommage d'un ouvrage, 647.
- Catalan*. — Nommé commissaire, 71, 147, 564, 565. — Adhère aux conclusions d'un rapport, 166. — Fait rapport sur les travaux suivants : 1° Sur les développements que comporte l'application de la méthode de correspondance analytique, 79; 2° Sur quelques formules de géométrie, et leur application aux courbes algébriques, 154. — Rapport de MM. Folie, Liagre et de Tilly, sur son travail: Remarques sur la théorie des moindres carrés, 156, 158; impression dans les Mémoires in-4^o.
- Chapuis (F.)* — Hommage d'ouvrages, 565.
- Chavée (Honoré)*. — Hommage d'un ouvrage, 519, avec note bibliographique, par M. Scheler, 529.

- Cornet.* — Nommé commissaire, 535, 564. — Hommage d'ouvrages, 562.
— Adhère aux conclusions d'un rapport, 571. — Fait rapport sur le travail : Description des Échinides du calcaire grossier de Mons, 572.
- Colteau.* — Présente : Description des Échinides du calcaire grossier de Mons, 565; rapports, 572, 574; impression dans les Mémoires in-4.
- Crépin.* — Hommage d'une médaille, 562.
- Cuypers.* — 10^e rapport semestriel apprécié par MM. J. Geefs et Fraikin, 57.

D.

- Daubrée.* — Remercie pour son élection d'associé, 2.
- De Boë.* — Suite donnée à sa Note relative à un photomètre, 15.
- De Busscher.* — Rapport annuel sur les travaux de la Commission de la Biographie nationale, 651. — Réélu membre de la Commission administrative, 719.
- De Ceuleneer.* — Présente : Note sur une inscription d'un proconsul de la Narbonnaise, 299; rapports, 544, 547; impression, 549.
- De Croos.* — Hommage d'un ouvrage, 108.
- De Decker.* — Émet un avis favorable à l'impression d'un mémoire, 108.
- De Doss (Ad.).* — Hommage d'ouvrages, 559.
- De Heen.* — Présente : De la fluidité des liquides, 71; rapports, 754, 758, 745; impression, 798.
- De Koninck (Laurent).* — Vient de reconnaître la *Carpholite* dans des échantillons du terrain ardennais, 15. — Chargé de représenter l'Académie à la dédicace d'une statue de Volta, 562. — Sur une nouvelle espèce de crustacé dans le terrain houiller de la Belgique, 409.
- Delbœuf.* — Fait rapport sur une communication de M. le Ministre des Travaux publics concernant le Daltonisme, 564. — Remercie pour son élection, 2.
- Delbœuf et Spring.* — Rapports de MM. Schwann, Gluge et J. Plateau sur leur travail : Recherches expérimentales sur le Daltonisme, 5; impression, 16.
- De Man.* — Lit son appréciation du 14^e rapport de M. Dieltiens, 156.
- Demannez.* — Élu correspondant, 58; remercie, 154.
- Demoulin.* — Hommage d'un ouvrage, 299.
- Descamps de Pas (L.).* — Hommage d'un ouvrage, 500.
- Dieltiens.* — 14^e rapport semestriel apprécié par MM. Balat et De Man, 156.
- Dillens.* — Obtient sa pension de lauréat du grand concours de sculpture de 1877, 153.
- Donny.* — Nommé commissaire, 5, 71. — Adhère aux conclusions d'un

- rapport, 79. — Note sur la liquéfaction des gaz, 85. — Fait rapport sur une Note relative à la fluidité des liquides, 745.
- Du Moncel.* — Avis favorable à l'impression de sa lettre relative à une Note de MM. Navez, sur la théorie du téléphone, 577; impression, 608.
- Duprez.* — Nommé commissaire, 71, 565. — Fait rapport sur les travaux suivants: 1^o Innovations industrielles, 14; 2^o Recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée, 155. — Adhère aux conclusions d'un rapport, 571.
- Durand.* — Voir Spring.
- Dutront (O.).* — Hommage d'une chanson, 554.

E.

- Elewyck (Van).* — Hommage d'un ouvrage, avec note bibliographique. par M. Gevaert, 718.
- Elie de Beaumont.* — Hommage d'une photographie, 562.
- Ernst.* — Hommage d'un ouvrage, 47.
- Errera (Léo).* — Dépose un billet cacheté, 71.

F.

- Faider (Ch.).* — Note bibliographique, 524. — Nommé commissaire, 109. — Fait rapport sur un mémoire de concours, 545. — Réélu membre de la Commission administrative, 648.
- Fétis.* — Lit l'exposé de l'administration de la Caisse centrale des artistes, 156. — Réélu membre du comité central de la Caisse, 156.
- Feys (Éd.) et Van de Casteele (D.).* — Hommage d'un ouvrage, 519, avec note bibliographique par M. Le Roy, 525.
- Firket (Ad.).* — Présente: Études sur les gîtes métallifères de la mine de Landenne et sur la faille silurienne du Champ d'oiseaux, 565; rapports, 566; impression, 618.
- Folie.* — Nommé commissaire, 71, 147, *ib.*, 565, 564, 565, 728. — Deuxième Note sur l'extension de la notion du rapport anharmonique, 88. — Fait rapport sur les travaux suivants: 1^o Note concernant deux théorèmes de géométrie de l'espace, 15; 2^o De l'origine et de l'établissement des mouvements astronomiques, 155; 3^o Remarques sur la théorie des moindres carrés, 156; 4^o Sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie, 158; 5^o Démonstration de deux théorèmes de géométrie de l'espace, 570. — Adhère aux conclusions d'un rapport, 155.

- Fraikin.* — Lit son appréciation du 10^e rapport de M. Cuypers, 57.
- Frapont.* — Rapport de M. P.-J. Van Beneden sur son travail : Recherches sur les Acinétiens de la côte d'Ostende, 2^e partie, 14; impression, 247. Présente la 5^e partie du même travail, 71; rapports, 166; impression, 287. Présente la 4^e partie, 147; rapports, 577 et 579; impression, 475.
- Franck.* — Réélu membre du comité central de la Caisse des artistes, 156.
- Frenay.* — Hommage d'un ouvrage, 47, avec note bibliographique par M. Potvin, 47.
- Fries (Elias).* — Sa mort, 146.

G.

- Gachard.* — Émet un avis favorable à l'impression du travail : Pierre Brully, etc., 55. — Envoi de livres, 298.
- Gallait.* — S'excuse de ne pouvoir assister à la séance, 154. — Réélu membre du comité central de la Caisse des artistes, 156.
- Geefs (G.).* — Réélu membre du comité central de la Caisse des artistes, 156.
- Geefs (J.).* — Lit son appréciation du 10^e rapport de M. Cuypers, 57.
- Gerbelaye.* — Rentre en possession de sa communication concernant l'attraction de l'acier aimanté sur le fer, 5.
- Gevaert.* — Note bibliographique, 718.
- Ghysens.* — Présente : Sur quelques formules de géométrie et leur application aux courbes algébriques, 5; rapports, 154; impression, 251.
- Gluge.* — Adhère aux conclusions d'un rapport, 7.
- Giovanni (di).* — Hommage d'ouvrages, 500, 519, avec note bibliographique par M. Le Roy, 526. — Élu associé, 717; remercie, 818.
- Godefroy Menilglaise (le marquis de).* — Sa mort, 298.

H.

- Harlez (de).* — Hommage d'un ouvrage, 818, avec note bibliographique par M. Willems, 821.
- Hirn.* — Hommage d'un ouvrage, 565.
- Hofmann.* — Présente : Mémoire descriptif de deux nouveaux dispositifs de chambre claire, 565; dépôt aux archives, 745.
- Houzeau.* — Nommé président pour 1878, 2. — Nommé commissaire, 71, 147, *ib.*, 565, 728. — Fait rapport sur les travaux suivants : 1^o Études sur la planète Mars, 10^e notice, 15; 2^o Note relative à un photomètre, 15; 3^o Recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée, 155; 4^o Note sur les oscillations du littoral belge, 590. — Adhère aux conclusions d'un rapport, 154. — Fait une remarque sur la motion de M. Mailly au sujet de l'article 11 du règlement intérieur de la classe des sciences, 565.

J.

Juste (Th.). — Hommage d'un ouvrage, 46. — Émet un avis favorable à l'impression du travail : Pierre Brully, etc., 55. — Nommé commissaire, 109. — Remplacé par M. Piot comme commissaire pour le mémoire du concours, 299.

K.

Keymeulen (Jan). — Voir Paul Agost.

Kölliker. — Remercie pour son élection d'associé, 2, 70.

L.

Lagrange. — Déposé un billet cacheté, 71. — Rapports de MM. Van der Mensbrugge, Folie et Houzeau sur son travail : De l'origine et de l'établissement des mouvements astronomiques, 148, 155, 154; impression dans les Mémoires in-4°. — Présente la 2^e partie du même travail, 727.

Laurent (François). — Élu correspondant, 717; remercie, 818.

Lauwers. — 4^e rapport semestriel, 153, 719, 828.

Laveleye (de). — Nommé membre du jury d'un concours ouvert par la société d'économie politique, 42. — Rapport de M. Leclercq sur sa proposition relative aux correspondants et aux associés, 53. — La démocratie et l'économie politique (discours), 659.

Leclercq (M.-N.-J.). — Élu directeur pour 1879, 52. — Fait rapport sur la proposition de M. de Laveleye, relative aux correspondants et aux associés, 55.

Lemonnier (C.). — Hommage d'un ouvrage, 819.

Lenormant. — Hommage d'ouvrages, 299, 647.

Le Paige. — Présente: Sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie, 71; rapports, 158; impression dans les Mémoires in-4°, 166. — Hommage d'ouvrages, 147.

Le Roy (Alph.). — Notes bibliographiques, 52, 525, 526, 819. — Fait rapport sur le travail : Claude Chansonnette, etc., 544. — Hommage d'un ouvrage, 299. — Une apologie d'Aristote, 525.

Liagre. — Adhère aux conclusions de rapports, 14, 158. — Nommé commissaire, 71, 147, *ib.*, 565, 565. — Fait rapport sur les travaux intitulés : 1^o Note sur les oscillations du littoral belge, 588; 2^o Recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée, 155. — Proclame le résultat des concours et des élections de la classe des lettres, 716.

Loise. — Hommage d'un ouvrage, 518.

Lubawsky (Alexandre de). — Présente: Sur la statistique du droit civil, 518; rapport et dépôt aux archives, 649.

M.

Mac-Leod (Jules). — Présente: Recherches sur l'appareil venimeux des Myriapodes chilopodes, etc., 565; rapports, 751, 755; impression, 781.

Mailly (Éd.). — Nommé commissaire, 147. — Fait rapport sur le travail intitulé: Note sur les oscillations du littoral belge, 580. — Motion relative à l'article 11 du règlement intérieur de la classe des sciences, 565. — Proposition relative à la révision des statuts et règlements de la Compagnie, 657.

Malagola (C.). — Hommage d'ouvrages, 519, avec note bibliographique par M. Le Roy, 526.

Malaise (C.). — Nommé commissaire, 564. — Adhère à un rapport, 571.

Martinet (Achille). — Sa mort, 57.

Masquelin. — Présente: Recherches sur le développement du maxillaire inférieur de l'homme, 71; rapports, 571-576; impression, 450.

Maus. — Nommé commissaire, 565, rapport, 745.

Melsens. — Lauréat du 2^d concours Guinard, 561. — Fait rapport sur différentes Notes de MM. Navez et du Moncel relatives au téléphone, 79, 590, 577. — Présente un ouvrage de M. Hirn, 565. — Nommé commissaire, 728.

Ménant. — Hommage d'un ouvrage, 299.

Ministre de l'Intérieur (M. le). — Hommage d'ouvrages, 70, 107, 146, 558, 562, 518, 555, 647, 726, 817.

Ministre de la Justice (M. le) — Hommage d'ouvrages, 518, 647.

Ministre des Travaux publics (M. le). — Consulte l'Académie au sujet du Daltonisme, 2; rapport, 74, 562.

Montigny. — Nommé commissaire, 71, 565, 565, *ib.* — Recherches sur les changements de couleurs qui caractérisent la scintillation des étoiles, etc., 591. — Fait rapport sur les travaux suivants: 1^o Innovations industrielles, 14; 2^o Note relative à la fluidité des liquides, 758; 5^o sur des lames de verre rendues fluorescentes par le collodion quinqué, 745; 4^o Mémoire descriptif de deux nouveaux dispositifs de chambre claire, 745. — Adhère aux conclusions d'un rapport, 571.

Morren (Éd.). — Hommage d'un ouvrage, 5 — Nommé commissaire, 5. — Fait rapport sur le travail intitulé: Seconde note sur les gisements de phosphates en Belgique, 75.

Mourlon (M.). — Sur le gisement du Cachalot nain, 178.

N.

- Navez (père et fils)*. — Rapport sur leur travail : Application de la bobine Rhumkorff au téléphone, 79; impression, 96. — Note sur un nouveau système de téléphonie, 225. — Note sur la théorie du téléphone: rapport, 590; impression, 416. — Lettre de M. du Moncel relative à ce dernier travail, avec une réponse à cette lettre par MM. Navez : avis favorable à l'impression, 577; impression, 612.
- Nève (F)*. — Fait rapport sur le travail intitulé: Claude Chansonnette, etc., 544.
- Nypels*. — Nommé commissaire, 109. — Hommage d'un ouvrage, 518. — Lecture de son rapport sur un mémoire de concours, 545.
- Nyst*. — Nommé commissaire, 565. — Fait rapport sur le travail intitulé : Description des Échinides du calcaire grossier de Mons, 574.

O.

- Oppert*. — Hommage d'ouvrages, 299.

P.

- Paillard (Ch)*. — MM. Gachard, Juste et Wayters émettent un avis favorable à l'impression de son travail concernant Pierre Brully, 45.
- Papanti*. — Hommage d'ouvrages, 47, 299, avec notes bibliographiques par M. Le Roy, 52, 299.
- Petermann*. — Présente une seconde Note sur les gisements de phosphates en Belgique, 5: rapports, 75, 77; impression dans les Mémoires in-8°, 79. — Hommage d'un ouvrage, 727.
- Picard (Ad)*. — Hommage d'un ouvrage, 818.
- Pinchart*. — Fait rapport sur le 4^e rapport semestriel de M. Lauwers, 719; lecture des propositions de la section de gravure relatives aux observations réglementaires de M. Lauwers, 719.
- Piot*. — Nommé commissaire, 299. — Lecture de son rapport sur un mémoire de concours, 544; impression, 825.
- Plateau (F)*. — Nommé commissaire, 71, 147, 565. — Adhère aux conclusions d'un rapport, 167. — Fait rapport sur les travaux suivants : 1^o Recherches sur les Acinétiens de la côte d'Ostende, 4^e partie, 579; 2^o Recherches sur l'appareil venimeux des Myriapodes chilopodes; description des véritables glandes vénénifiques, 751.
- Plateau (J)*. — Adhère aux conclusions d'un rapport, 7. — Nommé com-

- missaire, 71, 565. — Remplacé par M. Valérius comme commissaire pour une Note sur la fluidité des liquides, 565. — Fait rapport sur le travail intitulé : Études sur l'énergie potentielle des surfaces liquides, 574.
- Plou.* — Rentre en possession de son mémoire relatif à la navigation aérienne, 71.
- Portaels.* — Remis de son indisposition, vient occuper le fauteuil, 827. — Motion relative à l'exposition des beaux-arts de 1880, 850.
- Poswick (Eug.).* — Hommage d'un ouvrage, 108.
- Potvin (Ch.).* — Propose de faire donation à l'Académie, d'une collection de documents de A. Wiertz, 42; acceptation par arrêté royal, 107. — Note bibliographique sur un ouvrage de M. Frenay, 47. — Lecture d'une notice sur Siger de Brabant, 53; impression, 550. — Note sur quelques traductions d'œuvres littéraires belges, 500. — Hommage d'ouvrages, 108, 500, 818.
- Poulet.* — Nommé commissaire, 109. — Hommage d'un ouvrage, 299. — Lecture de son rapport sur un mémoire de concours, 544; impression, 826. — Élu membre, 717; remercie, 818.
- Putzeys et Romice.* — Rapport de MM. Schwann et Éd. Van Beneden sur leur travail : De l'action physiologique de la gelsémine, 7, 15; impression dans les Mémoires in-8°, 15.
- Putzeys et Sivaen.* — Présentent : Contribution à la physiologie du nerf vague de la grenouille, 564; rapport, 728, 751; impression, 755.

Q.

- Quetelet (Ern.).* — Adhère aux conclusions d'un rapport, 14. — Présente : Recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée, 71; rapports 155; impression d'un résumé, 80; impression du travail *in extenso*, dans les Mémoires in-4° des membres, 155.
- Quoidbach (Théophile).* — Avis favorable à l'impression de son mémoire de concours, 108.

R.

- Regnault (Victor).* — Sa mort, 146.
- Ricci.* — Sa mort, 57.
- Rivier.* — Lecture de : Claude Chansonnette, jurisconsulte messin, et ses lettres inédites; et envoi à l'examen de commissaires, 110; impression ordonnée dans les Mémoires in-8°, 544.
- Robert.* — Réélu membre du Comité central de la Caisse des artistes, 156.
- Rolin-Jaequemyns.* — Nommé commissaire, 109. — Hommage d'un

- ouvrage, 519. — Lecture de son rapport sur un mémoire de concours, 545. — Élu membre, 717.
- Romiée*. — Voir *Putzeys*.
- Roulez*. — Nommé commissaire, 299. — Sa mort, 517.
- Rysselberghe (Van)*. — Présente : Note sur les oscillations du littoral belge, 147; rapports, 580-590; impression dans les Mémoires in-8°, 590.

S.

- Saltel*. — Rapport de M. Catalan concernant son travail : Sur les développements que comporte l'application de la méthode de correspondance analytique, 79; impression, 102. — Présente : 1° Sur quelques questions énoncées dans notre thèse de doctorat, 147; 2° Sur la classification arguésienne des courbes gauches algébriques, etc., 564; 3° Sur une particularité qui se présente fréquemment dans l'application de la méthode de correspondance analytique (suite), 565.
- Saporta (de)*. — Remercie pour son élection d'associé, 2, 70. — Hommage d'un ouvrage, 727.
- Saripolos*. — Élu associé, 717; remercie, 818.
- Sautreaux (Félix)*. — Sera prié d'adresser le développement de deux théorèmes soumis à la classe, 15; rapports, 570; impression, 426.
- Schadde*. — Élu membre, 58; remercie, 154. — Chargé de remplacer momentanément M. Pauli, dans la section d'architecture, 829.
- Scheler (Aug.)*. — Note bibliographique, 529.
- Schwann*. — Nommé commissaire, 564. — Fait rapport sur les travaux suivants : 1° Recherches expérimentales sur le Daltonisme, 5; 2° De l'action physiologique de la gelsémine, 7; 3° Contribution à la physiologie du nerf vague de la grenouille, 728. — Voir *Jubilés et fêtes*.
- Secchi (Le père)*. — Sa mort, 146.
- Siret (Ad.)*. — Nommé commissaire pour un mémoire de concours, 828.
- Selys Longchamps (de)*. — Élu directeur pour 1879, 5; Secondes additions au Synopsis des Cordulines, 185.
- Société des arts et des sciences de Batavia (la)*. — Annonce le 100^e anniversaire de sa fondation, 70.
- Spring*. — Remercie pour son élection de correspondant, 2. — Mémoire sur la non-existence de l'acide pentathionique, rapport, 578; impression 579. — Note préliminaire sur la propriété que possèdent les fragments des corps solides de se souder par l'action de la pression, 746.
- Spring et Durand*. — Présentent : Sur la constitution des composés oxygénés de l'azote, 728. — Voir Delbœuf et Spring.

- Spuches (de)*. — Hommage d'ouvrages, 818; avec note bibliographique par M. Le Roy, 819.
- Stas*. — Nommé commissaire, 5, 728. — Fait rapport sur les travaux suivants : 1^o Seconde Note sur les gisements de phosphates en Belgique, 77; 2^o Mémoire sur la non-existence de l'acide pentathionique, 578. — Réélu membre de la Commission administrative, 566.
- Stecher (J.)*. — Édouard III dans nos deux littératures, 681.
- Swaen*. — Voir Putzeys.

T.

- Tagore (Sourindro Mohun)*. — Hommage d'ouvrages, 719.
- Terby*. — Rapport de MM. Houzeau, Quetelet et Liagre sur son travail : Études sur la planète Mars (10^e notice), 15; impression, 55.
- Thonissen*. — Études sur l'histoire du droit criminel en France, 2^e partie, 110. — Rapport concernant le travail intitulé : Sur la statistique du droit civil, 649.
- Tielemans (Fr.)*. — Élu membre, 717; remercié, 818.
- Tilly (de)*. — Adhère aux conclusions de rapports, 155, 158. — Nommé commissaire, 564.
- Todaro (Aug.)*. — Hommage d'un ouvrage, 147.

U.

- Université de Pavie (l')*. — Dédicace d'une statue de Volta, 562, 726.

V.

- Valerius*. — Nommé commissaire, 565. — Fait rapport sur les travaux suivants : 1^o Sur la fluidité des liquides, 754; 2^o Sur des lames de verre rendues fluorescentes par le collodion, 744.
- Van der Mensbrugghe*. — Dépose un billet cacheté, 5. — Fait rapport sur les travaux suivants : 1^o Sur le pouvoir pénétrant des objectifs à immersion, 15; 2^o De l'origine et de l'établissement des mouvements astronomiques, 148; 3^o Différentes notes relatives au téléphone, 79, 590, 577. — Présente : Études sur l'énergie potentielle des surfaces liquides, 565; rapports, 574; impression dans les Mémoires in-4^o, 577. — Nommé commissaire, 728.
- Vanderschueren (Ernest)*. — Dépose un billet cacheté, 147.
- Varenbergh (Émile)*. — Hommage d'un ouvrage, 555.

W.


- Wagener*. — Nommé commissaire, 299. — Discours prononcé aux funérailles de M. Roulez, 554. — Fait rapport sur une Inscription d'un proconsul de la Narbonnaise, 547.
- Wauters*. — Émet un avis favorable à l'impression du travail : Pierre Brully, etc., 55. — Nommé commissaire, 109. — Fait rapport sur le travail : Claude Chansonnette, etc., 544. — Hommage d'un ouvrage, 518. — Note bibliographique, 519. — Lecture de son rapport sur un mémoire de concours, 544; impression, 824.
- Weber*. — Remercie pour son élection d'associé, 2.
- Willems (Florent)*. — Son domicile officiel, 57. — Élu membre, 58; remercie, 154. — S'excuse de ne pouvoir assister à la séance, 154.
- Willems (P.)*. — Hommage d'un ouvrage, 299. — Nommé commissaire, 299. — Fait rapport sur une Inscription d'un proconsul de la Narbonnaise, 544. — Note bibliographique, 821.
- Woodward*. — Voir L. de Koninck.
- 

TABLE DES MATIÈRES.

- Anatomie.* — Sur le développement du maxillaire inférieur de l'homme, par M. Masquelin: présentation, 71; rapports, 571, 576; impression, 450.
— Recherches sur l'appareil veineux des Myriapodes chilopodes, etc., par M. Mac-Leod: présentation, 565; rapports, 751, 755; impression, 781.
- Archéologie.* — Sur une inscription d'un proconsul de la Narbonnaise, par M. de Ceuleneer: présentation, 299; rapports, 544, 547; impression, 549.
- Arrêté ministériel.* — Conférant à M. Dillens la pension réglementaire des prix de Rome, 155.
- Arrêtés royaux.* — M. le Ministre de l'Intérieur transmet les arrêtés royaux suivants: 1^o nommant M. Houzeau Président de l'Académie pour 1878, 2; 2^o et 3^o nommant le jury pour le concours quinquennal de littérature française, 42; 4^o autorisant l'Académie à accepter la donation Potvin-Wiertz, 107; 5^o approuvant l'élection de MM. Willems et Schadde, 155; 6^o déterminant les sujets des concours de 1882 et de 1885 pour le prix du Roi de 25,000 francs, 146; 7^o approuvant l'élection de MM. Pouillet, Tielemans et Rolin-Jaequemys, 817.
- Astronomie.* — Rapport de M. Houzeau concernant les études sur la planète Mars (10^e notice), par M. Terby, 15; impression, 55. — Rapports de MM. Van der Mensbrugge, Folie et Houzeau sur le travail: De l'origine et de l'établissement des mouvements astronomiques, par M. Lagrange, 148, 153, 154; impression du travail dans les Mémoires-in-4^o, 154. — Éclipse totale de soleil du 29 juillet: réduction de prix accordée aux savants, 562. — Recherches sur les changements de couleurs qui caractérisent la scintillation des étoiles de teintes rouges et orangée, ou du troisième type, par M. Montigny, 591. — De l'origine et de l'établissement des mouvements astronomiques, 2^e partie, par M. Lagrange: présentation, 727.

B.

- Bibliographie.* — Notes : de M. Potvin, sur un ouvrage de M. Frenay, 47 ; de M. Le Roy, sur un ouvrage de M. Papanti, 52 ; de M. Wauters, sur son ouvrage : *Les libertés communales en Belgique*, 519 ; de M. Faider, sur la traduction de : *le Monde Diable d'Espronceda*, 524 ; de M. Le Roy, sur un ouvrage de MM. Feys et Van de Castelee, 525 ; idem, sur le tome II des *Principii di filosofia prima*, par M. di Giovanni, 526 ; idem, sur les : *Lettere inedite di uomini illustri Bolognesi*, par M. Malagola, 526 ; de M. Scheler, sur l'*Idéologie lexicologique des langues indo-européennes*, par M. Chavée, 529 ; de M. Gevaert, sur un ouvrage de M. Van Elewyck, 718 ; de M. Le Roy, sur un ouvrage de M. de Spuches, 819 ; de M. Willems, sur un ouvrage de M. de Harlez, 821.
- Billets cachetés.* — Dépôt par MM. Van der Mensbrugge, 5 ; Léo Errera, 71 ; C. Lagrange, 71 ; Vanderschueren, 147.
- Biographie.* — Claude Chansonnette, jurisculte messin, et ses lettres inédites, par M. Rivier : lecture et envoi à l'examen, 110 ; lecture des rapports, et impression ordonnée dans les *Mémoires in-8°*, 544.

C.

- Caisse centrale des artistes.* — Don de 1000 francs fait par la Société royale des beaux-arts de Gand, 56. — Communications de MM. Fétis et Alvin sur l'état de la caisse, 156. — Renouvellement du comité central, 156.
- Chimie.* — Les gisements de phosphates en Belgique, par M. Petermann : présentation, 5 ; rapports, 73, 77 ; impression dans les *Mémoires in-8°*, 79. — Note sur la liquéfaction de gaz, par M. Donny, 83. — Mémoire sur la non-existence de l'acide pentathionique, par M. Spring : rapport, 378 ; impression, 379. — Sur la constitution des composés oxygénés de l'azote, par MM. Spring et Durand : présentation, 728.
- Commissions : ROYALE D'HISTOIRE.* — Envoi de livres, 298. — ADMINISTRATIVE : MM. Stas, Faider et De Busscher sont réélus membres, 566, 648, 719. — DE LA BIOGRAPHIE NATIONALE. Rapport annuel sur les travaux de la Commission, 631.
- Concours de la classe des beaux-arts.* — Mémoire reçu et nomination de commissaires, 828.
- Concours de la classe des lettres.* — Mémoires reçus et nomination de commissaires, 109, 299 ; lecture des rapports, 545, 544 ; jugement, 648 ;

proclamation des résultats, 716; impression des rapports de MM. Wauters, Piot et Poulet, 824, 825, 826.

Concours de la classe des sciences. — Programme pour 1879, 72.

Concours (grands). Prix de Rome : SCULPTURE. 10^e rapport semestriel de M. Cuypers apprécié par MM. J. Geefs et Fraikin, 57. — GRAYURE. Réception du 4^e rapport semestriel de M. Lauwers, 155; appréciation par MM. Franck, Leclercq et Pinchart, 719; modifications à apporter au programme d'études des lauréats, 559, 719, 829. — ARCHITECTURE. 14^e rapport semestriel de M. Dieltiens, apprécié par MM. Balat et De Man, 156; modifications à apporter au programme d'étude des lauréats, 554, 829. — MUSIQUE. Modifications à apporter au mode de composition du jury des grands concours, 559, 829.

Concours particulier. — Ouvert par la Société belge d'économie politique, 42.

Concours quinquennal de littérature française. — Jury de la période 1875-77, 42; proclamation du résultat, 717.

D.

Discours. — Discours prononcé aux funérailles de M. Roulez, par M. Wagener, 554. — La démocratie et l'économie politique, par M. de Laveleye, 659.

Donation. — M. Potvin propose de confier à l'Académie une collection de documents ayant appartenu à Wiertz, 42; acceptation par arrêté royal, 107.

Dons. — Ouvrages, par MM. : le Ministre de l'Intérieur, 70, 107, 146, 558, 562, 518, 555, 647, 726, 817; le Ministre de la Justice, 518, 647; Morren, 5; Th. Juste, Jules Bailly, 46; Frenay, Ernst, 47; Papanti, 47-299; Potvin, 108, 500, 818; Eugène Poswick, de Croos, 108; Auguste Todaro, 147; Le Paige, 147; Poulet, P. Willems, J. Oppert, Ménant. Le Roy, Demoulin, F. Lenormant, 299, 647; di Giovanni, 500, 519; L. Deschamps, 500; de Doss, 559; Chapuis, Hirn, 565; Wauters, Nypels, Loise, 518; Rolin-Jaequemyns, Paul Agost, Feys et Van de Castele, Malagola, Caffiaux, Chavée, 519; Varenbergh, 555; Dutroux, 554; Cornet, 562; Carapanos, 647; Van Elewyck, 718; Sourindro Mohun Tagore, 719; Adan, 726; Petermann, de Saporta, Canepa, 727; Picard, de Spuches, de Harlez, Brassart, 818; Lemonnier, 819. — Médaille par M. Crépin, 562. — Photographie par M. V. Elie de Beaumont, 562.

E.

Économie politique. — Voir *Discours*.

Élections. — Elections des directeurs des trois classes pour 1879, 5, 52, 58.

Election aux places vacantes : 1^o classe des beaux-arts, 58 ; 2^o classe des lettres, 717.

Voir : *Commissions*.

Entomologie. — Voir *Zoologie*.

Errata. — Page 560.

G.

Géodésie. — Présentation de trois travaux, par M. Adan : 1^o Attractions locales, corrections des éléments de l'ellipsoïde osculateur, 147 ; 2^o comparaison entre les coordonnées réelles et les coordonnées théoriques d'un lieu de la terre ; déviation ellipsoïdale, 565 ; 5^o mémoire sur l'ellipsoïde unique, 565.

Géologie. — Étude sur les gîtes métallifères de la mine de Landenne et sur la faille silurienne du Champ d'oiseaux, par M. Firket ; présentation, 565 ; rapports, 566 ; impression, 618.

Voir : *Paléontologie*.

Gravure. — Voir *Concours (Prix de Rome)*.

H.

Histoire. — Pierre Brully, etc., par M. Paillard : impression dans les Mémoires in-8^o, 55. — Sur le caractère national des Belges, par M. Quoidbach : avis favorable à l'impression, 108.

Histoire littéraire. — Note, par M. Potvin, sur quelques traductions d'œuvres littéraires belges, 500. — Siger de Brabant, par le même, 550. — Édouard III dans nos deux littératures, par M. Stecher, 681.

Histologie. — Voir *Anatomie*.

Hydrologie. — Note sur les oscillations du littoral belge, par M. Van Rysselberghe : présentation, 147 ; rapports, 580, 588, 590 ; impression dans les Mémoires in-8^o, 590.

J.

Jubilés et fêtes. — 1^o en l'honneur de M. Schwann, 146 ; 2^o en l'honneur de M. Du Mortier, 562 ; 5^o en l'honneur de M. de Koninck, 727. — Mention de M. Portaels au sujet des fêtes de 1880, 850.

Jurisprudence. — Etudes sur l'histoire du droit criminel de la France, 2^e partie, par M. Thonissen, 110. — Sur la statistique du droit civil, par M. de Lubawsky : présentation, 518 ; dépôt aux archives, 649.

M.

Mathématiques pures et appliquées. — Sur quelques formules de géométrie et leur application aux courbes algébriques, par M. Ghysens : présentation, 5 ; rapport, 154 ; impression, 251. — Sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie, par M. Le Paige : présentation, 71 ; rapports, 158 ; impression dans les Mémoires in-4^e, 166. — Rapport de M. Catalan concernant le travail de M. Saltel : sur les développements que comporte l'application de la méthode de correspondance analytique, 79 ; impression, 102. — Deuxième Note sur l'extension de la notion du rapport anharmonique, par M. Folie, 88. — Sur quelques questions énoncées dans notre thèse de doctorat, par M. Saltel : présentation, 147. — Rapports de MM. Folie, Liagre et De Tilly concernant le travail de M. Catalan : Remarques sur la théorie des moindres carrés, 136, 158 ; impression dans les Mémoires in-4^e, 158. — Sur la classification arguésienne des courbes gauches algébriques, etc., par M. Saltel : présentation, 564. — Rapport de M. Folie sur le travail de M. Sautreaux, intitulé : démonstrations de deux théorèmes de géométrie de l'espace, 570 ; impression, 426. — Sur une particularité qui se présente fréquemment dans l'application de la méthode de correspondance analytique (suite), par M. Saltel : présentation, 565.

Voir *Astronomie et Géodésie.*

Météorologie. — Voir *Astronomie et Physique.*

Minéralogie. — La *Carpholite* reconnue dans le terrain ardennais, 15.

Musique. — Voir *Concours (Prix de Rome).*

N.

Necrologie. — Mort de MM. Ricci, 57 ; Martinet, 57 ; Regnault, 146 ; Secchi, 146 ; Elias Fries, 146 ; de Godefroy Menilglaise, 208 ; Roulez, 517 ; J.-H. Bormans, 827.

O.

Ouvrages présentes. — Janvier, 59 ; février, 157 ; mars, 560 ; avril, 554 ; mai, 720 ; juin, 850.

P.

Paléographie. — Voir *Archéologie*.

Paléontologie. — Sur le gisement du Cachalot nain, par M. Mourlon, 178.

— Description des Échinides du calcaire grossier de Mons, par M. Cotteau : présentation, 565; rapports, 572, 574; impression dans les Mémoires in-4°, 574. — Sur une nouvelle espèce de crustacé du terrain houiller de la Belgique, par M. L.-G. de Koninck, 409. — Sur la découverte de reptiles fossiles gigantesques dans le charbonnage de Bernisart, par M. P. Van Beneden, 578.

Philosophie. — Une apologie d'Aristote, par M. Alph. Le Roy, 525.

Physiologie. — Rapports de MM. Schwann et Éd. Van Beneden sur le travail intitulé : l'action physiologique de la Gelsémine, par MM. Putzeys et Romiée, 7, 15; impression dans les Mémoires in-8°, 15. — Contribution à la physiologie du nerf vague de la grenouille, par MM. Putzeys et Swaen : présentation, 564; rapports, 728, 751; impression, 755.

Physique. — M. le Ministre des Travaux publics consulte l'Académie au sujet du Daltonisme, 2; rapport de la Commission, 74, 562, 564. — Rapport de M. Schwann concernant les recherches expérimentales sur le Daltonisme, de MM. Delbœuf et Spring, 5; impression, 15. — Recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée, par M. Quetelet : présentation, 71; rapports, 155; impression d'un résumé, 80; impression du travail *in extenso* dans les Mémoires in-4°, 155. — Application de la bobine de Ruhmkorff au téléphone, par MM. Navez : rapports, 79; impression, 96. — Note sur un nouveau système de téléphonie, par MM. Navez, 225. — Étude sur l'énergie potentielle des surfaces liquides, par M. Van der Mensbrugghe : présentation, 565; rapports, 574; impression dans les Mémoires in-4°, 577. — Note sur la théorie du téléphone, 590, 416. — Lettre de M. Th. du Moncel relative à cette Note, 608, et réponse à cette lettre par MM. Navez, 612. — Mémoire descriptif de deux nouveaux dispositifs de chambre claire, par M. Hofmann : présentation, 565; dépôt aux archives, 745. — Sur des lames de verre rendues fluorescentes par le collodion quinqué, par M. Brachet : présentation, 565; rapports, 745, 744; dépôt aux archives, 745. — Sur la fluidité des liquides, par M. De Heen : présentation, 71; rapports, 754, 758, 745; impression, 798. — Note préliminaire sur la propriété que possèdent les fragments des corps solides de se souder par l'action de la pression, par M. Spring, 746.

Prix du Roi de 25,000 francs. — Arrêté royal déterminant les sujets pour 1882 et 1885, 146.

R.

Règlement — Rapport sur la proposition de M. de Laveleye relative à la position faite par le règlement aux correspondants et aux associés, 55.
— Motion de M. Mailly au sujet de l'article 11 du règlement intérieur de la classe des sciences, 556 — Proposition de M. Mailly relative à la révision des statuts et règlements de l'Académie, 657.

S.

Souscription. — Voir *Jubilés et fêtes.*

Z.

Zoologie. — Rapport de M. P.-J. Van Beneden sur un travail de M. Fraipont: recherches sur les Acinétiens de la côte d'Ostende, 2^e partie, 14; impression, 247; présentation de la 3^e partie du même travail, 71; rapports, 166; impression, 287; idem de la 4^e partie, 147; rapports, 377 et 579; impression, 475. — La distribution géographique des Balénoptères, par M. P.-J. Van Beneden, 167. — Seconde additions au Synopsis des Cordulines, par M. Edm. de Selys Longchamps, 185. — Sur la distribution géographique de quelques Cétodontes, par M. P. Van Beneden, 401.

Voir *Anatomie.*

TABLE DES PLANCHES.

- Page 40 Etudes sur la planète Mars (11^e notice).
— 87. Appareil pour la liquéfaction des gaz.
— 145 et 296. Sur les acinétiens de la côte d'Ostende (4 planches).
— 250. Nouveau système de téléphonie.
— 415. Espèce de décapode brachyure.
— 474-75. Maxillaire inférieur de l'homme (2 planches).
— 544. Inscription d'un proconsul de la Narbonnaise.
— 644. Les gîtes métallifères de la mine de Landenne s/M.
— 797. Recherches sur l'appareil venimeux des Myriapodes. etc.

ERRATA.

Page 15, ligne 12, et autre part, au lieu de : *Sautreaux-Félix*, lisez : *Félix Sautreaux*.

— 363, ligne 5, en bas, au lieu de : *Echnéides*, lisez : *Echimides*.

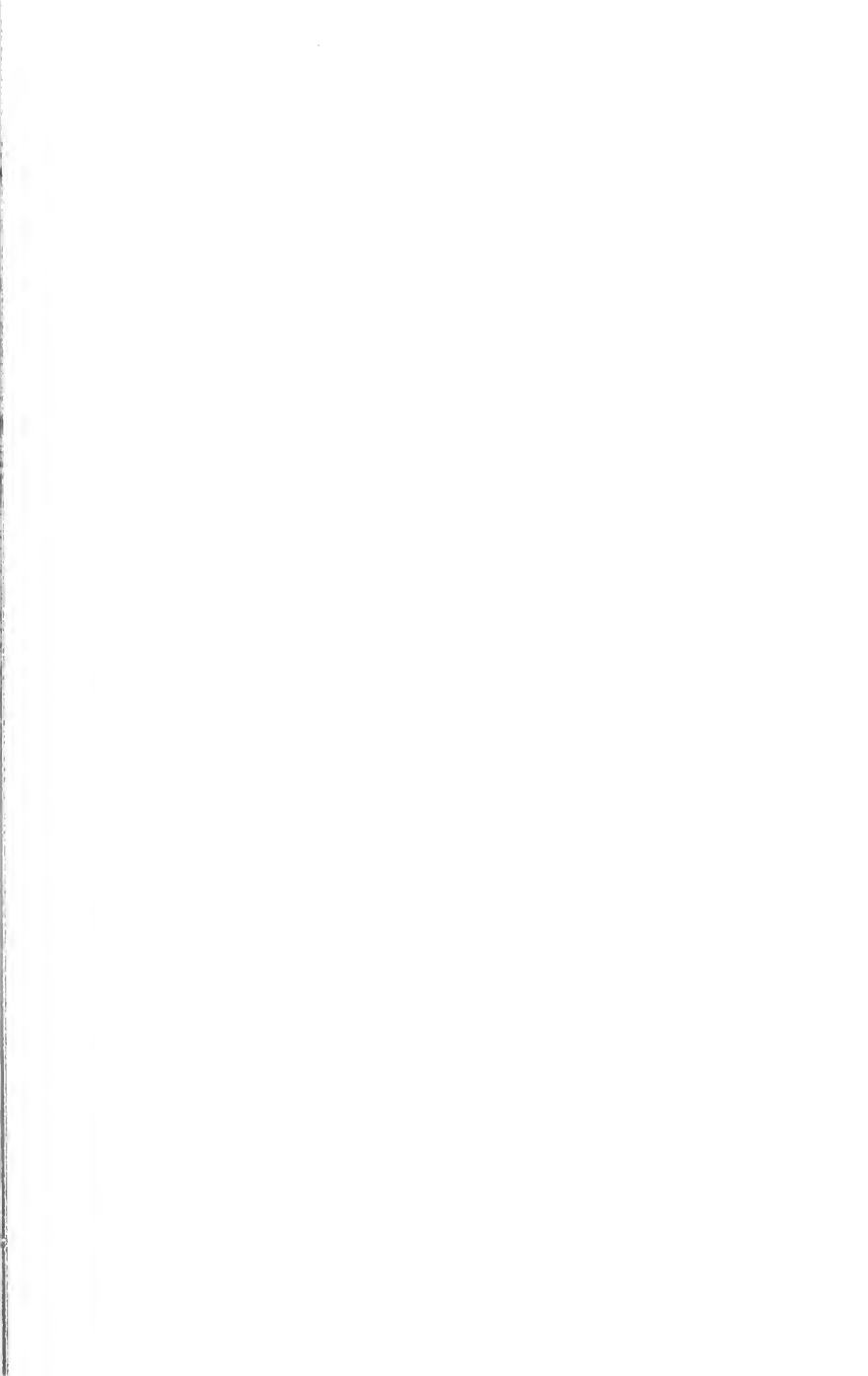
— 519, ligne 8, en bas, au lieu de : *lexicologique*, lisez : *lexiologique*.

— 563, ligne 11, au lieu de : *Hofman*, lisez : *Hofmann*.

— id., ligne 13, au lieu de : *chulipodes*, lisez : *chulopodes*.

— 571, au bas, il faut : ainsi que de la planche qui l'accompagne »

· Les autres commissaires, etc.



Nouveaux Mémoires, tomes I-XIX (1820-1845); in-4°. — **Mémoires**, tomes XX-XL (1846-1878); in-4°. — Prix : 8 fr. par vol. à partir du tome X.

Mémoires couronnés, tomes I-XV (1817-1842); in-4°. — **Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers**, tomes XVI-XXXVIII; tome XXXIX, 1^{er} et 2^e fasc.; tome XL; tome XLI, 1^{er} fasc. (1845-1876); in-4°. — Prix : 8 fr. par vol. à partir du tome XII.

Mémoires couronnés, in-8°, tomes I-XXVIII. — Prix : 4 fr. par vol.

Tables des Mémoires (1816-1837). In-18.

Annuaire, 1^{re} à 44^{me} année, 1855-1878; in-18. Fr. 1,50.

Bulletins, 1^{re} série, tomes I-XXIII; — 2^{me} série, tomes I-XLV; in-8°.

— **Annexes aux Bulletins** de 1854, in-8°. — Prix : 4 fr. par vol.

Tables générales des Bulletins; tomes I-XXIII, 1^{re} série (1852-1856), 1858, in-8°. — 2^{me} série, tomes I-XX (1857-1866), 1867; in-8°.

Bibliographie académique, 1854; 1 vol. in-18. — 1874; 1 vol. in-18.

Catalogue de la bibliothèque de l'Académie. 1850; in-8°.

Catalogue de la bibliothèque de M. le baron de Stassart. 1865; in-8°.

Centième anniversaire de fondation (1772-1872). 1872; 2 vol. gr. in-8.

Commission pour la publication des monuments de la littérature flamande.

Œuvres de Van Maerlant: DER NATUREN BLOEME, tome 1^{er}, publié par M. J. Bormans, 1857; 1 vol. in-8°; — RYMBYSEL, avec Glossaire, publié par M. J. Bormans, 1858-1860; 4 vol. in-8°; — ALEXANDERS GEESTEN, publié par M. Snellaert, 1860-1862; 2 vol. in-8°. — **Nederlandsche gedichten**, etc., publiées par M. Snellaert, 1869; 1 vol. in-8°. — **Parthenopeus van Bloys**, publié par M. J. Bormans, 1871; 1 vol. in-8°. — **Spiegel der Wysheit**, van Jan Praet, publié par M. J. Bormans. 1872; 1 vol. in-8°.

Commission pour la publication d'une collection des œuvres des grands écrivains du pays.

Œuvres de Chastellain, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1865-1866, 8 vol. in-8°. — **Le 1^{er} livre des Chroniques de Froissart**, par le même. 1865, 2 vol. in-8°. — **Chroniques de Jehan le Bel**, publiées par M. Polain. 1865, 2 vol. in-8°. — **Li Roumans de Cleomadès**, par M. Van Hasselt. 1866, 2 vol. in-8°. — **Dits et contes de Jean et Baudouin de Condé**, publiés par M. Auguste Scheler. 1866, 5 vol. in-8°. — **Liars d'amour**, etc., publié par M. J. Petit. 1866-1872, 2 vol. in-8°. — **Œuvres de Froissart**: *Chroniques*, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1867-1877, 26 vol. in-8°; — *Poésies*, publiées par M. Scheler. 1870-1872, 5 vol. in-8°; — *Glossaire*, publié par le même. 1874, un vol. in-8°. — **Lettres de Commines**, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1867, 5 vol. in-8°. — **Dits de Watricket de Couvin**, publiés par M. A. Scheler. 1868, 1 vol. in-8°. — **Les Enfances Ogier**, publiées par le même. 1874, 1 vol. in-8°. — **Œuvres de Commarchis**, par Adenès li Rois, publié par le même. 1874, 1 vol. in-8°. — **Li Roumans de Berte aus grans piés**, publié par le même. 1874, 1 vol. in-8°. — **Trouvères belges du XI^e au XIV^e siècle**, publiés par le même. 1876, 1 vol. in-8°. — **Li Bastars de Bullion**, publié par le même. 1877, 1 vol. in-8°. — **Récits d'un Bourgeois de Valenciennes (XIV^e siècle)**, publiés par M. le baron Kervyn de Lettenhove. 1877, 1 vol. in-8°.

Commission royale d'histoire.

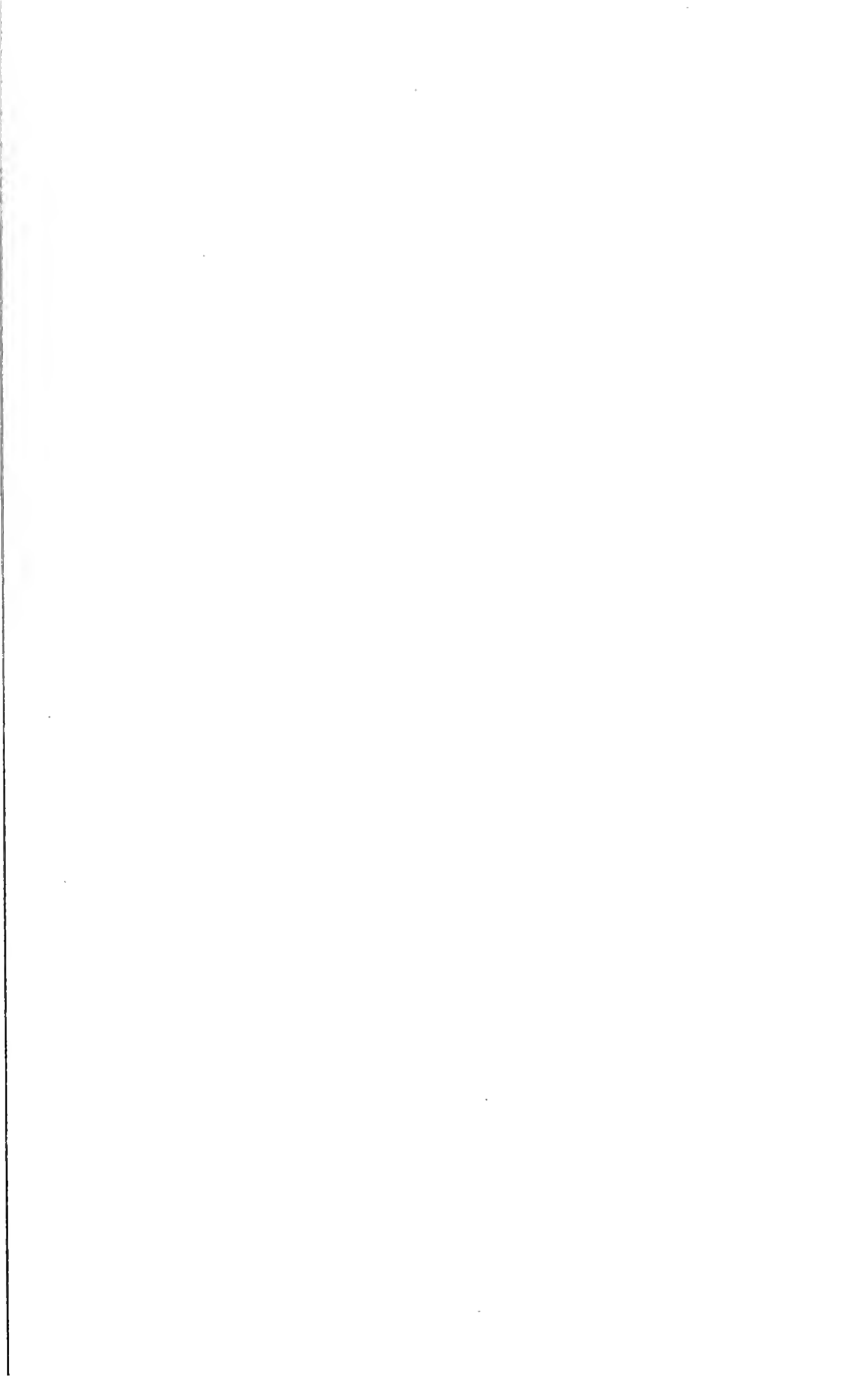
Collection de Chroniques belges inédites, publiées par ordre du Gouvernement; 50 volumes in-4°.

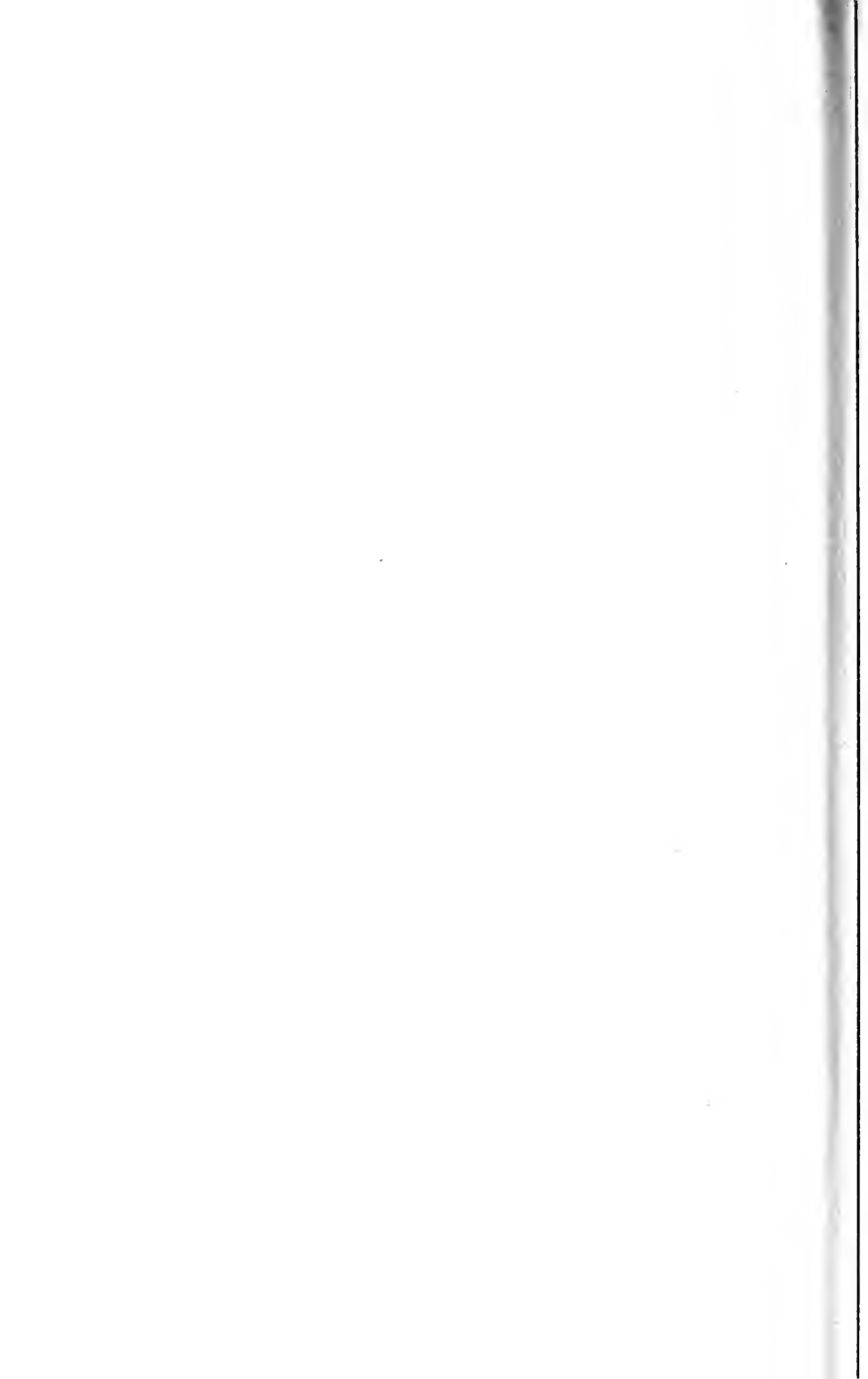
Comptes rendus des séances, 1^{re} série, avec table (1857-1849), 17 vol. in-8°. — 2^{me} série, avec table (1850-1859), 15 vol. in-8°. — 3^{me} série, avec table (1860-1872), 15 vol. in-8°. — 4^{me} série, tomes I-IV (1875-1878).

Annexes aux Bulletins, 15 volumes in-8°.

Commission pour la publication d'une Biographie nationale.

Biographie nationale, t. I à VI, 1^{re} part. Bruxelles 1866-1877; gr. in-8°.







3 2044 093 256 790

