Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 55 (1872)

Rubrik: Communications

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 27.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

COMMUNICATIONS.

Leere Seite
Blank page
Page vide

Leere Seite
Blank page
Page vide

COMMUNICATIONS

DE

M. Charles Vogt,

Professeur à l'Académie de Genève.

I.

LES BRANCHIPUS ET LES ARTEMIA.

Section de Zoologie, le 20 Août 1872.

M. Vogt expose les résultats de ses recherches sur les *Phyllopodes,* notamment sur les *Branchipus* et les *Artemia.*

On sait qu'une espèce de Branchipus, le *B. diaphanus,* forme le sujet d'une monographie importante de Prévost, qui la décrivit sous le nom de *Chirocephalus* dans l'histoire des *Monocles* de Jurine. L'espèce, cependant, n'a point été trouvée en Suisse, mais dans les environs de Montauban, et M. Vogt l'a cherchée en vain dans les environs de Genève. Les Branchipus vivant en général dans les plaines, grand fut l'étonnement de M. V. lorsqu'un de ses élèves lui rapporta d'une excursion au Reculet, faite au mois d'août 1871, quelques échantillons de ces animaux conservés dans l'eau-de-vie et pris dans des mares artificielles établies près du som-

met par les vachers, à l'usage du bétail. Une seconde excursion au même endroit rapporta à M. Vogt plusieurs centaines d'individus vivants, mâles et femelles, en nombre à peu près égal. Etablis dans un Aquarium placé dans la cour, ils s'y trouvèrent si bien qu'ils produisirent une quantité de larves et d'œufs. Mais, vers la fin de septembre, tous les animaux périrent petit à petit. A l'approche des froids, l'eau de l'Aquarium fut vidée et on ne laissa que la couche de vase du fond, laquelle gela entièrement. Vers la fin du mois de février, l'aquarium reçut de nouveaux hôtes, une cinquantaine de *lamproyons* (*Ammocoetes*), larves de *Petromyzon,* comme on le sait, qui se cachèrent dans la vase. Au mois de mai de cette année, M. Vogt voyait dans son Aquarium paraître une certaine quantité de larves de *Branchipus* nées sans doute des œufs restés dans la vase. M. Vogt réussit à en élever plusieurs générations, ce qui lui permit de suivre toutes les phases de leur développement. Plusieurs excursions au Reculet pendant le cours de cette année furent sans résultat; on ne trouva plus traces de Branchipus.

Désirant comparer les résultats obtenus sur cette espèce avec les phénomènes que pouvait offrir une espèce d'un genre très-voisin, M. Vogt s'adressa à M. Charles Martins, professeur à Montpellier, pour avoir des *Artemia salina* vivants. Cette espèce pullule, comme on sait, dans les marais salants des environs de Cette. M. Martins eut l'obligeance d'envoyer deux boîtes en fer blanc contenant quelques milliers de ces animaux avec une provision des eaux mères, dans lesquelles ils vivent. Ils arrivèrent en bon état et vivent depuis un mois dans un Aquarium, en produisant des quantités énormes d'œufs et de larves. Enhardi par cette expérience, M. Vogt apporta dans un flacon des animaux et des larves vivants à Fribourg, où il put en faire

l'objet de démonstrations sous le microscope. Les membres de la Section pouvaient ainsi voir tous les points de l'anatomie de ces animaux transparents, suivre la circulation du sang, etc., et comparer l'organisation des larves et des animaux vivants avec les nombreux dessins apportés par M. Vogt, autant des *Artemia* que des *Branchipus*.

Chez le *Branchipus* adulte, le canal intestinal aboutit à une énorme lèvre qui s'ouvre de temps en temps seulement, et sous laquelle les aliments passent à l'ordinaire sans qu'elle soit soulevée. L'œsophage a un parcours droit. Puis vient un estomac avec deux cœcum, puis un intestin tout droit. Les appendices moteurs se composent de : 1° Une paire d'antennes placées sur le front; 2° Une seconde paire d'appendices en forme de cornes, placés des deux côtés de la tête, très-développés chez le mâle, tandis que chez la femelle, ils sont rudimentaires; 3° Une paire de mandibules garnies à la base de fines dentelures avec lesquelles l'animal broie ses aliments; 4° Une paire de pattes-mâchoires; 5° Onze paires de pattes natatoires situées sous l'abdomen. L'ovaire, comme le testicule, s'étend en long des deux côtés du corps; derrière il se termine par un cul-de-sac d'où part un canal qui va aboutir à un sac assez gros. Ce sac est chez le mâle une vésicule séminale terminée par un pénis, chez la femelle une glande servant à sécréter l'œuf. M. Vogt a vu souvent les mâles poursuivre les femelles et se mettre sous elles pour les saisir, mais alors les femelles s'en débarrassaient toujours. Malgré l'observation la plus assidue, il n'a pu assister à l'accouplement. La coque de l'œuf sécrétée par la glande est dure, et composée d'aréoles. Elle est trop opaque pour permettre de suivre le développement embryonnaire.

Dans sa communication, M. Vogt insiste surtout sur

la forme des larves, qui montrent, dans les deux genres, la forme fondamentale primitive de tous les crustacés, appelée *Nauplius* et qui est caractérisée par trois paires d'appendices articulés, par un seul œil frontal et médian et par un prolongement considérable inférieur, occupant la place d'une lèvre supérieure et couvrant la bouche. Si cette forme est la même chez ces deux genres, comme chez les *Cyclops*, etc., il y a cependant des différences notables quant aux détails. Ainsi les *Nauplius* des *Branchipus* sont plus courts et plus ramassés, ceux des *Artemia* plus sveltes et plus allongés. Les yeux latéraux composés apparaissent beaucoup plus tard chez les derniers que chez les premiers, etc. Il y a donc unité de plan, mais exécution différente des détails.

La première paire de ces appendices devient, chez les animaux adultes, la paire d'antennes, placée sur le front; la seconde paire, bifide à l'extrémité et garnie de soies longues, est le principal et même le seul organe de locomotion des larves, qui nagent au moyen de ces pattes natatoires comme des hommes faisant des brassées. Ces membres se transforment, ensuite de nombreux changements de peau, pour devenir à la fin, chez les adultes, les appendices en forme de cornes des deux côtés de la tête et qui ne servent plus du tout à la locomotion, mais se développent d'une manière très bizarre chez les Branchipus mâles et servent à saisir la femelle pendant l'accouplement. La troisième paire d'appendices primitifs des *Nauplius* est portée en arrière; elle sert à la larve à amener, au moyen de quelques soies raides dont elle est garnie, la nourriture à la bouche. Chez l'adulte elle a perdu ses articulations terminales et est transformée en une paire de mandibules, ayant à leur base des bandes de fines dentelures avec lesquelles l'animal broie ses aliments comme en-

tre deux meules. A une certaine phase du développement, ces appendices ayant encore leurs articulations terminales, ressemblent entièrement aux pattes-mâchoires des Limulus.

La paire de pattes-mâchoires, qui a échappé jusqu'ici aux recherches de Joly, Leydig et autres, et les onze paires de pattes natatoires naissent plus tard sur la larve par bourgeonnement.

Les gros yeux latéraux et composés, portés sur de longs pédicules, que possèdent les adultes, naissent également plus tard. M. Vogt démontre leur formation successive sur ses dessins.

Il résulte de ces faits, qu'il faut distinguer, dans les Crustacés d'abord, et probablement dans tous les Articulés, deux sortes d'appendices : les appendices primitifs du *Nauplius* transformés le plus souvent en antennes et organes buccaux et les appendices secondaires naissant plus tard, parmi lesquels il faut compter aussi les pédoncules des yeux, qu'on a considérés souvent et à tort comme appartenant à la série des appendices primitifs.

M. Vogt confirme le fait, déjà découvert par Joly, que parmi les Artemia recueillis à Cette pendant les mois de juillet et d'août, il ne se trouve point de mâles et que les femelles reproduisent et multiplient par Parthénogénèse. Ce fait est d'autant plus singulier, que l'on trouve dans d'autres marais salants, habités par la même espèce ou par des espèces analogues, des mâles en quantité.

Le mémoire complet de M. Vogt paraîtra plus tard dans les Mémoires de l'Institut genevois.

II.

LE BOTHRIOCÉPHALE.

Communication faite à la séance générale

du 21 Août.

M. Vogt attire l'attention de la Société sur une lacune qui existe encore dans l'histoire des parasites, et qui intéresse particulièrement les naturalistes suisses.

Nous avons, en effet, et très-communément répandu dans certaines localités, surtout autour des lacs, un Cestode particulier, le Bothriocéphale (*Bothriocephalus latus*), qui se trouve aussi en Hollande et depuis la rive droite de la Vistule, en Pologne et en Russie. Il est excessivement rare en Allemagne, en France, en Italie, où il est remplacé par les différentes espèces de Ténias, surtout le Ténia ordinaire (*Taenia solium*) et le Ténia à tête noire (*T. mediocannellata*).

Or, nous connaissons maintenant très-exactement tout le cycle de vie de ces Ténias, qui se distinguent du Bothriocéphale surtout par l'organisation de leur tête, garnie de quatre ventouses rondes entourant une courte trompe à crochets, tandis que le Bothriocéphale

a une tête en forme de languette avec deux fossettes latérales allongées. Nous savons que les articles ou zoïdes mûrs du Ténia (les proglottides) se séparent de la colonie, lorsque leurs produits génésiques sont mûrs, qu'ils sont expulsés avec les excréments et que les œufs ne se développent que lorsqu'ils parviennent, après la destruction des proglottides, dans l'estomac d'un autre animal; ceux du ténia ordinaire dans l'estomac des cochons surtout, ceux du ténia à tête noire dans le canal alimentaire des ruminants, surtout du bœuf. Nous savons également que des œufs sort un embryon microscopique, armé de six crochets, avec lesquels cet embryon se fraye un passage à travers les tissus jusqu'à ce qu'il arrive aux endroits propres à son développement. Nous savons que les embryons des deux ténias cités se fixent de préférence dans le tissu cellulaire sous-cutané et intermusculaire du cochon et du bœuf et y produisent la *ladrerie*, c'est-à-dire, deviennent des vers vésiculaires, des *cysticerques*. Nous savons que l'homme n'aura le ténia que lorsqu'il ingère dans son estomac ces cysticerques ou les têtes de ténias y contenus (les *scolex*) ; en d'autres termes, lorsqu'il mangera de la viande crue provenant d'animaux ladres, par exemple, des saucisses faites avec de la viande crue.

M. Vogt signale ces faits connus depuis longtemps et constatés aujourd'hui sans conteste par de nombreuses expériences, pour montrer la lacune qui existe dans l'histoire du Bothriocéphale suisse. Nous savons que ce ver, faussement appelé solitaire, car on peut en héberger plusieurs à la fois, ne détache jamais des proglottides isolés, comme les ténias, mais des bouts en rubans, longs souvent d'un mètre, contenant des milliers d'œufs dans chaque article. Nous savons également, par les recherches de M. Knoche à Petersbourg, confirmées par M. Leuckart, que dans ces œufs se dé-

veloppent, dans l'espace de six semaines à 2 mois, des embryons fort différents de celui des ténias, puisqu'ils sont garnis d'une enveloppe à cils vibratiles très-longs au moyen desquels ils peuvent nager dans l'eau. Nous savons également, qu'après avoir nagé pendant quelque temps, l'embryon dépose cette enveloppe vibratile pour se montrer sous la forme d'un embryon à six crochets, donc sous une forme semblable à l'embryon des ténias.

Mais là s'arrêtent nos connaissances. Nous ne savons pas comment le Bothriocéphale arrive dans l'intestin de l'homme; nous ne savons pas s'il doit passer, comme le ténia, par un autre hôte, qu'il habitera pendant quelque temps sous la forme d'un cysticerque ou sous une autre : tout cela est encore complétement inconnu. L'opinion populaire attribue le Bothriocéphale à l'usage de la chair des poissons comme aliment. Mais personne ne mange des poissons crus. D'ailleurs, cette opinion paraît reposer sur le fait, que beaucoup de poissons, les Salmonides (truites, féras, etc.), hébergent des Bothriocéphales dans leurs intestins. M. Knoche prétend que le Bothriocéphale passe directement dans l'homme et sans intermédiaire, par l'eau, en se fondant sur quelques expériences contestées par M. Leuckart. En prenant en considération l'existence simultanée de cils vibratiles et de crochets, on pourrait supposer que l'embryon nageant doit entrer, avec l'eau qu'il habite temporairement, dans le canal alimentaire de quelque animal, dans le tissu duquel il devra se frayer un passage pour arriver à une localité propice où il se développera et restera jusqu'au moment où cet animal sera mangé par l'homme. Ce serait une évolution semblable à celle des ténias. Mais on peut croire aussi qu'il doit s'attacher à quelque animal aquatique pour pénétrer dans celui-ci par la peau, comme le font en général les

Cercaires. Cependant tout cela n'est que suppositions, et sans connaissances précises nous ne pouvons nous garer contre cet hôte incommode.

Le Bothriocéphale étant commun en Suisse, c'est ici qu'on doit faire des recherches. M. Vogt prie donc de lui envoyer, *dans un flacon avec un peu d'eau,* les morceaux rendus, ainsi que les vers expulsés. Il signale comme un obstacle sérieux la manie des malades et des médecins de ne vouloir envoyer les vers que conservés à l'esprit de vin. J'ai reçu, dit-il en terminant, peut-être cent envois parfaitement inutiles pour moi, car chaque fois on s'était obstiné à vouloir conserver le ver. Celui-ci devant pourrir pour que les œufs puissent devenir libres et se développer, je répète la prière de m'envoyer les vers tels quels.

III.

STRUCTURE DE CERTAINES ROCHES
examinées sous le microscope.

Communication faite à la Section de Géologie,

le 20 Août.

M. Vogt met sous les yeux de la Section une série composée de 200 échantillons à peu près, de coupes fines de roches préparées pour l'examen microscopique. Ces coupes ont été faites pour le Musée de géologie et sur des échantillons appartenant à ce Musée, par MM. Voigt et Hochgesang, mécaniciens à Göttingen (Hanovre), et se recommandent autant par la modicité de leur prix (2 fr. la pièce) que par leur excellente exécution.

Les recherches sur la structure microscopique des roches, commencées par Sorby et continuées par MM. Zirkel et Vogelsang, ont été poussées ces derniers temps avec une grande activité et M. Vogt est heureux de pouvoir signaler l'atelier mentionné plus haut, qui évitera à ceux qui veulent s'occuper de ces recherches, un travail difficile et fastidieux. M. Vogt se propose de faire continuer ses préparations en choisissant un à un des

groupes de roches voisines, avec transition des uns aux autres.

Les discussions sur l'origine ignée ou aqueuse de certaines roches ayant pris une grande extension dans ces dernières années, M. Vogt a cru utile de passer du connu à l'inconnu en s'adressant d'abord aux roches incontestablement volcaniques, aux laves surtout et en premier lieu aux Obsidiennes, verres volcaniques fondus dans toute leur masse. Il signale dans certaines Obsidiennes l'apparition de *microlithes,* petits cristaux microscopiques qui se sont formés évidemment pendant le refroidissement de la masse fondue et dont l'arrangement, suivant certaines directions et par ondées, démontre une certaine fluidité de la masse pendant la formation des microlithes. Dans la masse vitreuse et fondue, on remarque également souvent des ondées et des traînées indiquant cette fluidité. Il faudrait cependant bien se garder de considérer cette *structure fluidale,* ainsi qu'on l'a appelée, comme un caractère absolu de la fluidité ignée; elle dépend plutôt de la ductilité que conservent la silice et beaucoup de silicates pendant leur solidification, qu'elle se fasse dans un liquide igné ou aqueux. M. Vogt démontre cette proposition par des coupes du dépôt siliceux détaché par lui du bassin du Grand Geysir en Islande, et qui montrent, dans ce dépôt éminemment aqueux, la structure fluidale encore mieux développée que dans des roches d'origine ignée.

Passant aux *laves,* dont M. Vogt a fait préparer une centaine de coupes, l'orateur démontre que les grands cristaux de leucite, pyroxène, etc., qui s'y trouvent, sont évidemment préformés et non cristallisés dans la masse fluide pendant son refroidissement. Les cassures, les fissures remplies de masses vitreuses à microlithes ne laissent pas de doute à ce sujet. Suivant l'ora-

teur, il y a, dans toutes les laves, deux éléments en quantité éminemment variable : la masse vitrée et fondue, contenant ou non des microlithes cristallisés pendant le refroidissement, et les cristaux préexistants. Tantôt c'est l'un, tantôt l'autre de ces éléments qui prédomine, et si d'un côté les Obsidiennes présentent des masses entièrement fondues, il y a de l'autre côté des laves où les cristaux , préexistants sont à peine agglutinés par une minime proportion de masse fondue.

L'observateur, une fois familiarisé avec la structure microscopique des laves, reconnaîtra sans peine que les Rétinites (Pechstein), les Trachytes, les Basaltes, les Trapps et les Mélaphyres ont absolument la même structure fondamentale et ne peuvent être distraits des laves. Il y a des Basaltes qui ressemblent à des laves récentes, de l'Etna, de San Meyen, par exemple, au point qu'on ne pourrait les distinguer. Les roches citées ont donc évidemment la même origine.

Il y a, dans cette série, des roches à structure tout à fait particulière. M. Vogt cite à ce propos la roche du Laugarfjall, au pied duquel jaillit le Grand Geysir, et que l'on a rangée parmi les Phonolithes.

C'est dans cette dernière roche, comme dans plusieurs Basaltes et Trapps, que M. Vogt a pu étudier, pas à pas, l'action des agents de destruction : l'oxydation du fer et son infiltration dans les interstices, la désagrégation des parties constituantes , etc. A ce propos, M. Vogt démontre sur les échantillons que, loin d'être de formation postérieure, comme on l'a prétendu, le fer magnétique, formant des masses et des points noirs, est au contraire un des éléments primitifs des roches volcaniques.

Les recherches de M. Vogt ne sont pas encore assez multipliées pour qu'il puisse se prononcer sur l'origine

des Porphyres, Diorites, etc. Il déclare cependant que sur les échantillons qu'il a fait préparer jusqu'ici, aucun n'a montré dans sa structure microscopique la moindre ressemblance avec les laves et les roches incontestablement volcaniques.

Parmi ces échantillons, une roche est surtout remarquable : c'est la moitié cassée d'un caillou roulé qui se trouvait dans l'ancienne collection de M. Necker, étiqueté de sa main, « Porphyre rouge. Sidney, Australie, capitaine King. » Ce morceau avait en effet tellement l'apparence d'un porphyre rouge ordinaire, que M. Vogt l'usa dans ses premiers essais sans y faire plus d'attention. Or, il se trouve rempli de cellules végétales ! Aucun autre porphyre examiné jusqu'à présent ne montre traces d'une semblable structure, et cependant les coupes préparées ont encore tout à fait l'apparence de porphyres, savoir des cristaux blancs bien formés, disséminés dans une pâte rouge, homogène en apparence. C'est dans cette pâte que se montrent les cellules végétales, semblables aux cellules du bois des Conifères, sans pores. M. Vogt signale ce fait sans vouloir en tirer d'autre conclusion que celle-ci : qu'il faut être très-circonspect dans la désignation de certaines roches.

CINQUIÈME RAPPORT

sur

l'étude et la conservation des blocs erratiques en Suisse,

présenté

A LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

réunie à Fribourg, le 19 Août 1872,

par M. Alph. FAVRE,

professeur à l'Académie de Genève

Messieurs,

Je ne puis vous parler de l'une des branches de la géologie sans vous dire un mot de la perte immense que la Suisse a faite par la mort de notre collègue et ami Escher de la Linth. Ce savant unissait à un savoir profond une simplicité, une bonhomie et une bienveillance qui le faisaient aimer de tous; son esprit juste, droit, délicat et scrupuleux dans les moindres détails lui attirait l'estime et la considération de ceux qui l'approchaient.

Notre Société a éprouvé encore cette année une perte qui lui a été bien sensible : elle ressent profondément le vide laissé par Pictet; mais, si j'ai dit quelques mots spéciaux à Escher, c'est qu'il s'était beaucoup occupé

des blocs erratiques; c'est même à lui que nous devons la première carte générale de la distribution des terrains glaciaires dans les différentes vallées de la Suisse.

Le Rapport que j'ai à vous présenter, Messieurs, ne sera pas long, car je n'ai reçu cette année que deux communications. La première est celle de M. Rhyner, de Schwytz, qui, sous la direction de M. le commandant Gœmsch a décrit tous les grands amas de blocs du canton de Schwytz et quelques-uns du voisinage. Il les a étudiés : 1° *de Seewen à Arth* sur les flancs du Righi; quelques-uns d'entre eux m'avaient été précédemment indiqués par M. Fassbind. Les dépôts principaux sont sur les bords du lac de Lowerz et aux environs de Goldau.

2° De *Seewen à Gersau* sur le revers méridional du Righi, c'est-à-dire aux environs d'Ebnet, d'Ingenbohl, de Gersau où les blocs remontent jusqu'au Gätterli et sur les flancs du Vitznauerstock.

Qu'il me soit permis de compléter les indications données sur le Righi en disant quelques mots du Seeboden situé sur la face N.-O. de la montagne, laquelle n'a pas été parcourue par M. Rhyner. Le Righi, on le sait, a été entouré par les deux branches du glacier de la Reuss; du côté du S.-E., il a été frotté et choqué par le glacier qui a laissé de nombreux dépôts, mais du côté du N.-O., la branche occidentale du glacier de la Reuss ne serrant pas la montagne de près, a déposé, au niveau de 1000 à 1100 mètres au-dessus de la mer*), une moraine composée en majeure partie de blocs de nagelfluh supportant de beaux blocs de granit. Cette moraine longe dans presque toute son étendue la face N.-O. du Righi au-dessus de Kussnacht; elle est

*) Le lac de Lucerne est à 437m au-dessus de la mer.

presque horizontale, cependant elle descend un peu de l'Ouest à l'Est, ce qui montre qu'elle a été formée par un glacier venant de l'Occident, et elle s'élève de 6 à 10^{m} au-dessus d'un plateau en grande partie horizontal, nommé le *Seeboden,* « sol du lac » et qui paraît avoir été nivelé par les eaux, quoique maintenant sa surface se relève du côté du Righi par suite des éboulements et des alluvions qui descendent de la montagne. Il est donc probable que dans le temps où le glacier de la Reuss passait à 1050 ou 1100 mètres sur les flancs du Righi, il y avait entre lui et cette montagne un espace rempli par des eaux qui formaient un lac semblable à ceux qui de nos jours encore occupent une position analogue. Il faut que ce lac ait persisté assez longtemps après la fonte des grands glaciers pour que les habitants de la montagne l'aient vu et en aient conservé le souvenir.

J'en reviens au travail de M. Rhyner qui renferme : 3° la description des blocs situés entre *Ingenbohl* et *Schaddorf.* Les principaux dépôts sont à Brunnen, Morschach, à l'Axenberg et au N.-E. de Fluelen, à l'Est d'Altorf, à Burglen et à Schaddorf.

Ce travail fait ensuite connaître : 4° les blocs d'*Attinghausen* près Altorf, *à Stanz* en suivant les bords du lac de Lucerne et en signalant spécialement les dépôts des environs de cette première localité, ceux de l'entrée de l'Isenthal, de Bauen, du Grütli et du Seelisberg, de Rutenen, de Buochs, du Burgen et du Stanzerhorn. Tel est en quelques mots le contenu de cet important mémoire.

Une autre communication m'a été faite par M. Neinhaus, de Châtel-St-Denis, qui a reconnu la présence de blocs de poudingue de Valorsine jusqu'à l'élévation de 1380 à 1390^{m} au-dessus du niveau de la mer près des chalets des Grevallets et de la Cagne, situés à la partie méridionale du canton de Fribourg, à l'Est de

Châtel-St-Denis, entre la Dent de Lys et le Mont Corbettes. Cette élévation n'est que de quelques mètres plus grande que celle que M. Guyot avait indiquée près de là aux Pléiades. Mais ces blocs sont situés de telle sorte qu'on peut en conclure que le glacier du Rhône a franchi le col situé entre le Moléson et le Niremont, ce qui explique la présence des blocs de poudingue de Valorsine dans le vallon de la Trême.

Vous apprendrez avec plaisir, Messieurs, que la Section lucernoise du club alpin a acheté pour le conserver le grand bloc de Roggliswyl (au Sud un peu Est de Zofingen) connu sous le nom de *Gross Stein*, dont les dimensions sont 25 pieds de longueur, 11 de largeur, 8 de hauteur. Ce bloc est de syénite et appartient sans aucun doute au bassin erratique du Rhône, car à ses côtés on a trouvé des blocs d'arkésine, roche qui passe pour caractéristique du bassin du Rhône. Cette preuve, qui n'est peut-être pas irréfutable, car il y a des roches d'arkésine dans le bassin de la Reuss, est cependant pleinement confirmée par les recherches de M. Bachmann *). Ce savant a retrouvé les traces de la rive droite du glacier du Rhône à Affoltern et Huttwyl, et M. Kaufmann a découvert à Niederwyl un bloc d'euphotide, roche éminemment valaisanne. Si donc le glacier du Rhône passait dans ces trois localités **), il passait aussi à Roggliswyl.

Le Conseil d'Etat du canton de Genève a fait l'acquisition du bloc de gneiss sculpté de la commune de Troinex, connu sous le nom de *Pierre aux dames,* et l'a fait transporter à Genève dans la promenade des Bas-

---

*) Voyez 4me Rapport.

**) Elles sont situées à peu près sur une ligne tirée au N.-E. de Berne dans la direction de Sursée.

tions où ce curieux monument de l'époque préhistorique sera bien plus visité qu'il ne l'a été jusqu'à ce jour.

Je ne puis passer sous silence le beau volume publié par M. le pasteur Vionnet ; c'est un recueil de trente-cinq photographies fort bien exécutées représentant des monuments mégalithiques de la Suisse occidentale et de la Savoie formés d'un ou de plusieurs blocs erratiques. On trouve dans cet important ouvrage les photographies de plusieurs pierres à écuelles et je pense qu'à cette occasion les archéologues mettront à l'œuvre leur imagination pour découvrir l'usage des écuelles. Mais ceci nous sort de notre sujet.

L'année dernière, à la suite du rapport que j'avais eu l'honneur de vous présenter, vous aviez chargé la Commission géologique de s'entendre avec les différents gouvernements de la Suisse pour conserver les blocs particulièrement dans les forêts cantonales. M. B. Studer, président de la Commission géologique, et moi, nous avons adressé à tous les gouvernements de la Suisse plusieurs exemplaires de la lettre suivante avec le rapport de l'année dernière.

A Messieurs les Conseillers d'Etat du canton

de.....

Berne, le 5 Février 1872.

Messieurs les Conseillers d'Etat,

Déjà à plusieurs reprises la Société helvétique des Sciences naturelles a témoigné l'intérêt qu'elle mettait

à la conservation des blocs erratiques en Suisse. En 1867, elle fit imprimer un rapport qui lui avait été adressé par la Commission géologique et qui est connu sous le nom d'Appel aux Suisses; il a eu une grande publicité dans notre pays. Quoique le Conseil fédéral ait bien voulu en envoyer un exemplaire à chacun des gouvernements de la Suisse, nous avons l'honneur de vous l'adresser de nouveau parce qu'il motive l'intérêt que présentent les blocs erratiques.

Nous joignons à cet Appel le dernier rapport sur ces blocs lu à la Société helvétique des Sciences naturelles réunie en 1871 à Frauenfeld; il fait connaître les résultats obtenus jusqu'ici.

A la suite de ce rapport, cette Société a de nouveau chargé la Commission géologique de faire des efforts pour conserver les blocs. C'est pourquoi nous nous adressons très-respectueusement à vous, Messieurs, pour vous prier : 1° de chercher à agir sur les Administrations des Communes qui possèdent des blocs erratiques pour les engager à préserver ceux-ci de la destruction et surtout à faire respecter les blocs les plus beaux, ceux qui portent un nom et ceux auxquels se rapporte une légende; 2° de vouloir bien décider la conservation des blocs situés dans les forêts cantonales, c'est-à-dire dans les forêts qui dépendent de votre gouvernement.

Nous croyons, Messieurs, que nous ne faisons point ici une démarche qui, si elle est accueillie favorablement, puisse grever votre gouvernement d'aucune charge; nous sommes convaincus, d'après l'avis de Messieurs les forestiers, que l'exploitation des blocs dans les forêts est bien plus nuisible à celles-ci que leur présence ne peut avoir d'inconvénients. Cette idée a été reconnue juste par plusieurs administrations et nous pouvons indiquer le gouvernement d'Argovie

qui a décidé que tous les blocs erratiques intéressants situés dans ses domaines seraient conservés. Les gouvernements de Berne, de Neuchâtel et de Fribourg ont décidé que les blocs qui se trouvent dans leurs forêts ne seraient plus exploités à l'avenir. Parmi les municipalités, nous mentionnerons celles de Neuchâtel, de Boudry, de Bulle et de Soleure, comme ne permettant plus l'exploitation des blocs sur leur territoire, et cependant dans certaines parties des forêts, de la ville de Soleure les blocs sont fort nombreux.

Ces exemples, Messieurs, porteront dans votre esprit, nous l'espérons, la conviction que la présence des blocs erratiques n'est pas nuisible aux forêts, et comme on ne peut nier l'intérêt tout à la fois scientifique et populaire qui s'attache à leur conservation, nous espérons que vous ferez un bienveillant accueil à la requête que la Société helvétique des Sciences naturelles et la Commission géologique de la Suisse vous adressent par notre intermédiaire.

Veuillez, Messieurs les Conseillers d'Etat, agréer l'assurance de notre très-haute considération.

B. Studer,

Président de la Commission géologique.

Alph. Favre,

Secrétaire.

Nous avons reçu les réponses suivantes :

1° Le gouvernement du canton de Fribourg, qui a témoigné un intérêt tout particulier pour la conservation des blocs, nous a assuré de nouveau qu'il avait

interdit leur exploitation dans les forêts cantonales dont l'étendue est de 3,562 poses. MM. les Inspecteurs forestiers doivent s'opposer à toute exploitation de blocs erratiques dans les forêts de communes, jusqu'au moment où il sera donné une autorisation spéciale par le gouvernement; et leur préavis devra toujours être défavorable pour les blocs qui ont un nom; enfin, MM. les Inspecteurs forestiers doivent recommander aux particuliers la conservation des blocs qui se trouvent sur leurs propriétés. Le gouvernement de Fribourg a engagé MM. les Inspecteurs forestiers et MM. les membres de la Société des Sciences naturelles à constituer un Comité pour continuer le travail commencé par M. Pahud.

2° Le *gouvernement de Schwytz* nous a répondu qu'il ne possédait pas de forêts, que celles-ci étaient la propriété de deux corporations auxquelles il communiquerait notre lettre en leur recommandant la conservation des blocs.

3° Le *gouvernement d'Appenzell*, Rhodes-Intérieures, nous a fait savoir qu'il y avait peu de grands blocs sur ses propriétés et qu'il ferait ce qu'il pourrait pour les protéger.

4° Le *gouvernement de Thurgovie* nous a répondu qu'il empêcherait la destruction des blocs situés dans ses propriétés, qu'il demanderait un catalogue des blocs les plus importants à la Société d'histoire naturelle de Thurgovie, qu'il inviterait les Conseils des communes, par des articles dans le journal officiel, par l'intermédiaire de MM. les forestiers et par d'autres moyens, à ne pas détruire les blocs, et en tous cas à les faire connaître au Département de l'Intérieur avant de les exploiter.

5° Enfin, le *gouvernement de Lucerne* a pris des résolu-

tions semblables à celles de Thurgovie et nous croyons savoir que le *gouvernement du canton de Vaud* a également accueilli favorablement notre requête.

Je pense qu'il n'est pas nécessaire de voter une démarche à faire auprès des six gouvernements indiqués ci-dessus pour les remercier du bienveillant accueil qu'ils ont fait à notre requête et je crois qu'il suffit que nous leur témoignons ici notre reconnaissance au nom de la Société helvétique des sciences naturelles et de la Commission géologique.

Nous espérons, Messieurs, que vous approuverez nos démarches; elles ont eu pour résultat, j'en ai la conviction, de sauver de la destruction plusieurs centaines et peut-être plusieurs milliers de blocs erratiques.

Malheureusement, la carte du terrain erratique n'a pas progressé comme je l'aurais désiré, parce que les blocs ne sont relativement au terrain glaciaire qu'une petite partie des traces laissées par les glaciers lors de leur grande extension. Peut-être l'étude du terrain glaciaire est-elle moins populaire que celle des blocs, peut-être ce terrain est-il plus difficile à observer que les rochers isolés, le fait est qu'il n'a pas été suffisamment examiné pour qu'on puisse dès maintenant en tracer une représentation spéciale et complète sur la carte de la Suisse au $^1/_{100000}{}^e$. Il faut un soin minutieux dans l'étude de tous les éléments qui composent le terrain glaciaire pour arriver à des conclusions qui fassent connaître l'état de notre pays à l'époque quaternaire et il est indispensable de lier cette étude à celle de l'alluvion ancienne et des alluvions post-glaciaires. C'est un tout qu'on ne peut séparer et dont les éléments ne sont pas encore suffisamment réunis pour publier même une seule feuille complète sur ce sujet. J'espère qu'on introduira la division du travail dans

cette grande œuvre et que dans chaque canton ou dans chaque grande vallée de la Suisse, il se trouvera des hommes qui auront à cœur de recueillir les données suffisantes pour mener à bien cette grande entreprise.

Quelques mots sur la formation
de
COLLECTIONS LOCALES
dans les Musées cantonaux de la Suisse.

—

Communication faite à l'Assemblée générale,
du 19 Août 1872,
par le Dr Victor Fatio.

Il y a treize ans, Messieurs, qu'une voix bien mieux autorisée que la mienne, celle de notre illustre compatriote Agassiz, s'élevait, à Genève, au sein d'une réunion de notre Société helvétique, pour démontrer l'importance des collections locales, l'intérêt que l'on doit y attacher et le soin tout particulier qu'il y faut apporter.

Si je reviens maintenant sur le même sujet, c'est que j'ai été dans le cas de juger de la sagesse des conseils du savant professeur et de voir comment ils ont été généralement mal suivis.

Une collection n'est, à mon avis, vraiment utile que lorsqu'elle peut faciliter l'étude des formes variées animales, végétales ou minérales qu'elle est appelée à représenter.

Or j'ai visité la plupart des Musées cantonaux de notre pays et j'ai acquis par là la déplorable conviction qu'ils ne peuvent être, sur la majorité des points et à peu d'exceptions près, d'aucune utilité sérieuse à celui qui les examine, non plus comme simple touriste amateur, mais comme naturaliste venant y chercher des connaissances sur la nature du pays, de ses habitants et de ses productions.

Mais il importe de distinguer, dès l'abord, deux sortes de collections : des collections générales et des collections locales, répondant à deux buts essentiellement différents.

1° Les collections générales, sur lesquelles je ne compte pas m'arrêter, sont destinées soit à montrer au public, aux étudiants et même aux érudits une foule de formes et de types divers, tant exotiques qu'indigènes, soit à réunir pour l'étude le plus grand nombre de représentants d'un ou de plusieurs groupes, abstraction faite de toute limite géographique ou avec des limites de plus en plus reculées.

Quelques-uns de nos cantons peuvent se vanter de posséder, dans certaines parties, des collections générales assez importantes pour être précieuses et utiles aux savants. Souvent des dons généreux de collections privées sont venus jeter sur tel ou tel Musée de la Suisse une faveur et une richesse particulières. Toutefois, ce n'est pas, en général, dans les petits centres, qui disposent d'ordinaire de faibles ressources, que peuvent se former le plus facilement les collections générales les plus complètes; ne sera-ce pas plutôt dans les grandes cités que les travailleurs iront de préférence chercher les matériaux capables de leur fournir le plus grand nombre de points d'étude et de comparaisons?

Au reste, Messieurs, je ne veux pas traiter ici des

collections générales; je ne conteste nullement leur immense importance, je tiens seulement à établir la différence fondamentale qui existe entre elles et les collections locales, non pas tant au point de vue du nombre des types ou des espèces qu'à celui du but qu'elles sont appelées à atteindre.

Si les collections générales permettent seules un coup d'œil d'ensemble et par là des études et des déductions générales, les collections locales, auxquelles est refusé cet avantage, n'en sont pas moins précieuses, je dirai même indispensables à plusieurs autres égards, ainsi que j'espère le faire comprendre.

L'on peut, dans une collection locale, rassembler, à propos d'une seule espèce, une bien plus grande quantité de matériaux que dans une collection générale, et cela d'autant plus que le champ à explorer est plus restreint. Une série de variétés d'une seule plante ou d'un seul animal indigène sera, par exemple, souvent plus intéressante que plusieurs représentants de types exotiques dont on ne sait pour ainsi dire que le nom. C'est par la même raison que l'étude consciencieuse d'une seule espèce sous toutes ses faces, laquelle ne peut se faire bien que dans les lieux mêmes qu'habite la dite forme, sera, je crois, plus utile à la science et à la recherche de la vérité que vingt descriptions sommaires prises sur des échantillons plus ou moins bien conservés d'êtres dont on connaît au plus la patrie, fort peu le genre d'habitat, et par là peu ou pas du tout le mode de vivre, ainsi que les conditions d'existence qui sont cependant de la plus haute importance dans les questions qui agitent, de nos jours, la zoologie et la botanique.

En un mot, il me semble qu'il serait bon de fonder dans chaque Musée cantonal, à côté des collections générales, souvent si précieuses pour l'enseignement, et

suivant les limites naturelles du pays, des collections locales, cantonales ou de bassin, où chacun pourrait voir groupées les diverses productions de sa localité ; cela, aussi bien quant aux animaux des diverses classes et à la botanique qu'aux points de vue de la minéralogie, de la géologie, de la paléontologie, etc. — N'y aurait-il pas, pour le naturaliste qui visite l'un de nos petits Musées suisses, au moins autant d'intérêt à voir d'emblée tout ce que l'on peut trouver dans le pays qu'à rencontrer quelques représentants de types étrangers qu'il pourra examiner, la plupart du temps, dans bien d'autres collections, s'il veut les étudier.

Ce n'est pas tout : en collectant les diverses richesses de son propre pays, l'on apprend non-seulement à les connaître, mais encore à les apprécier à leur juste valeur et à en tirer le meilleur profit. Je ne vois pas dans la création des collections locales un but seulement scientifique, j'y vois aussi, si elles sont convenablement établies, une source de progrès dans bien des sens différents. L'éducation et l'économie rurales, la législation sur la pêche et la chasse, diverses sortes d'exploitations, enfin les sociétés d'utilité publique ou les sociétés pour la protection des animaux pourront toutes, plus ou moins, y trouver leur profit.

Mais, pour qu'une collection locale rende tous les services que l'on peut exiger d'elle, il faut nécessairement qu'elle soit basée sur une foule d'observations: précisément ce qu'il est presque impossible d'obtenir dans les collections générales.

Je sais parfaitement que l'on m'accusera de proposer ainsi à chaque Musée une grande augmentation de frais, pour voir figurer dans chaque ville à peu près toujours les mêmes choses.

Avant d'indiquer de quelle manière je comprends que l'on fasse les collections locales, je tiens à réfuter

cette double objection qui est plutôt apparente que réelle.

Abstraction faite de la place qu'il faudra évidemment consacrer aux collections locales, il y aura, j'en suis convaincu, peu de frais d'acquisition. Ce ne seront plus des caisses ou des ballots à recevoir de tous pays, et des sujets à acheter à tout prix; l'on n'aura simplement qu'à classer et à conserver des échantillons recueillis dans la contrée par les amateurs de la localité. Non-seulement les jeunes gens et les étudiants trouveront du plaisir à rendre, en collectant, des services à leur portée; mais encore, comme nous le montre l'exemple de Genève, où se crée maintenant une collection locale, l'on verra les particuliers apporter à l'envi à une collection ainsi limitée et dirigée un contingent de richesses qu'ils n'auraient certes pas jeté, pour le voir mutiler, dans le large cadre des collections générales.

Quant à ce qui est de l'accumulation de beaucoup des mêmes matériaux ou des mêmes espèces dans des Musées souvent très-voisins, accumulation que l'on aurait regardée, il y a peu d'années encore, sinon comme une niaiserie, du moins comme d'une complète inutilité, j'y vois, bien au contraire, une grande source d'intérêt pour celui qui étudie sérieusement les formes ou les espèces dans le sens de leur variabilité.

A cheval sur les parties les plus importantes des Alpes et source de plusieurs des plus grands courants du continent, la Suisse, bien que petite, représente à la fois, sur les pentes de ses hautes montagnes et au fond de quelques-unes de ses vallées, des régions tantôt beaucoup plus septentrionales, tantôt, au contraire, plus méridionales. Réunie, en même temps, à diverses mers du Nord et du Sud par ses fleuves et ses rivières, elle n'est plus, en réalité, resserrée dans les

étroites limites de son territoire et reçoit d'une position aussi favorable un certain cachet qui donne à toutes les études qui y sont faites un intérêt particulier. Au milieu de tant de conditions variées, orographiques et climatériques, chaque partie de notre patrie possède son caractère propre et imprime ainsi à ses habitants ou à ses productions des physionomies spéciales qui se reconnaissent souvent, non-seulement entre cantons voisins, mais encore jusque dans une même vallée à des altitudes différentes.

Une seule espèce, pour être bien connue, doit par conséquent être étudiée, ainsi que je l'ai dit, sur un grand nombre d'échantillons dans des états différents et collectés dans des conditions diverses. De pareilles recherches, appelées à jeter, je n'en doute pas, un grand jour sur la question des variétés ou des espèces, seront, on le comprend, singulièrement facilitées par les collections locales, fussent-elles même presque semblables ou, pour mieux dire, justement parce qu'elles offriront plus de répétitions.

De petites différences dans le climat, dans la nature du sol ou de l'eau, ou encore dans l'alimentation, se traduisent presque toujours, d'une manière plus ou moins sensible, sur les êtres qui y sont soumis. Pour ne citer qu'un seul exemple, choisi parmi des animaux bien connus de tout le monde, je dirai que le petit campagnol des champs (*Arvicola arvalis Pallas*) n'est pas exactement le même à Genève qu'à Fribourg ou à Lucerne, pas plus qu'il n'est identique dans le fond des vallées et à quatre ou 5000 pieds dans nos Alpes.

La valeur de plus grandes différences constatées sur des points beaucoup plus éloignés, ou dans des régions beaucoup plus distantes les unes des autres, est plus difficile à apprécier, faute surtout de degrés moyens dans l'échelle des transitions; à nous de chercher ces

échelons transitoires sur notre petit théâtre. D'où proviennent ces variantes tant dans les formes que dans les couleurs et jusqu'où peuvent-elles aller avec la variabilité de conditions que nous offre si largement notre pays? En face de ces questions, nous nous trouvons, ce me semble, entourés d'un si grand nombre de circonstances heureuses que nous devrions avoir à cœur d'en profiter. On va souvent chercher bien loin des sujets d'étude, tandis que l'on méprise les trésors que l'on a sous la main.

Si je choisis maintenant des exemples dans le règne animal, je n'embrasse, il est vrai, qu'une bien petite partie de l'ensemble que je propose à l'étude; mais je crois devoir me restreindre pour me faire mieux comprendre.

Il y a des animaux qui sont plus directement attachés à notre sol et qui, par là plus constamment soumis aux conditions de notre pays, sont plus susceptibles de prendre, avec le temps, les caractères d'adaptation qui résultent des conditions de leur existence chez nous; mais il y en a d'autres aussi qui, comme les oiseaux, pourvus de puissants organes de transport, sont moins exclusivement ressortissants de notre patrie et pour ainsi dire plutôt cosmopolites; encore faut-il distinguer dans la gent volatile les sujets sédentaires des individus migrateurs. C'est donc principalement à l'étude des premiers, à l'examen des animaux comparativement fixes que je m'attacherai plus spécialement; ce sont ceux-ci surtout qui pourront nous faire apprécier les diverses influences de notre pays.

Que l'on fasse, si l'on veut, une collection particulière des oiseaux sédentaires dans le canton, que l'on y joigne même les espèces nicheuses et que l'on se borne à indiquer dans les collections générales, par un signe quelconque mais évident, les espèces qui ne se

montrent qu'en passage, cela sera certainement très-utile. Mais je n'ai pas à m'appesantir sur ce point particulier. Aucune des branches de la zoologie n'est peut-être plus généralement en faveur que l'ornithologie; la classe des oiseaux a su, par son attrait, se créer une foule d'adeptes qui n'ont pas besoin de stimulants. Peut-être pourrais-je en dire autant de certaines parties de l'entomologie qui, depuis quelques années, sont en grande vogue dans notre pays.

Toutefois, il serait fort à désirer de rencontrer en Suisse le même zèle pour l'étude des Mammifères, des Reptiles, des Poissons, des Mollusques, de plusieurs classes d'Insectes, des Crustacés, des Arachnides, des Annélides, etc., etc. L'étude sérieuse des Poissons ou des Mollusques dans un seul bassin, primaire ou secondaire, suffirait, par exemple, à nous apprendre bien des choses; à combien plus forte raison la comparaison de différentes collections locales bien aménagées et appuyées par de nombreuses observations, ne serait-elle pas précieuse pour la solution de plusieurs questions qui restent sans cela des énigmes ou des pierres d'achoppement.

Les botanistes, dans leur partie, devancent singulièrement les zoologistes, bien que les diverses manifestations de la vie dans le règne animal ouvrent aux recherches de ces derniers un champ d'observations variées bien plus étendu.

L'on commence, ai-je dit, à établir à Genève des collections locales dans diverses branches, et j'apprends que semblable chose se fait maintenant à Fribourg et à Zurich. Je souhaite que ces exemples soient bientôt suivis dans d'autres cantons; mais je désire, en même temps, que ces premiers essais reposent de suite sur de bonnes bases, pour qu'ils ne deviennent pas, faute d'avoir été appuyés sur assez d'observations, la

critique de ce que je propose ici et une institution parfaitement inutile.

Aussi longtemps que la définition de l'espèce n'avait pas été ébranlée et tant que le doute n'avait pas été implanté à ce point de vue dans la science, les *noms,* français, allemands, latins ou autres, occupaient la première place, si ce n'est toute la place, sur les étiquettes des collections. Il ne doit plus en être de même de nos jours; car ce n'est plus tant le nom que l'on donne à tel ou tel échantillon qu'il importe surtout de savoir, que la provenance exacte et détaillée de cet exemplaire quelconque, qu'on l'appelle espèce, variété, forme ou autrement.

Je ne dirai pas que l'on ne doive pas mettre de noms sur les étiquettes, surtout si on les met juste; le public aime à savoir comment s'appelle tel sujet qui l'intrigue ou qu'il admire; mais je demande, qu'en réduisant la place occupée par les dénominations, on laisse assez d'espace pour indiquer brièvement les quelques données suivantes : 1° la provenance exacte; 2° le sexe s'il y a lieu, et l'âge s'il est possible; 3° la date de capture; 4° le nom du donateur; 5° enfin, un numéro matricule renvoyant à un registre bien tenu où seraient consignés, avec ordre et méthode, autant de détails que possible quant aux principaux points mentionnés sur l'étiquette.

Ainsi la provenance, qui est certainement la donnée la plus importante, est cependant très-souvent la plus négligée. Je n'entends pas par provenance le nom du continent, comme cela se voit dans beaucoup de collections générales, ni seulement le mot : *Suisse;* ce doit être le nom de la localité même où la trouvaille a été faite et, sur le registre auquel renvoie le numéro de l'étiquette, l'altitude, la nature du sol ou de l'eau, les conditions naturelles de l'endroit et, autant que possi-

ble, les circonstances dans lesquelles la capture a été faite. Ces quelques détails, que l'on pourrait multiplier encore, sont maintenant indispensables dans l'étude des espèces, tant au point de vue des mœurs qu'à celui de la variabilité.

Le sexe et l'âge, parfois méconnaissables après la préparation des individus, doivent être constatés sur le frais et inscrits soit par signes sur l'étiquette, soit avec plus d'explications à la rubrique du numéro correspondant sur le registre. Il serait bon même de prendre, dans certains cas, quelques notes et quelques mesures sur telles ou telles colorations ou proportions qui se modifient dans les collections. De semblables données, mises en regard des observations sur les conditions de trouvaille et comparées chez un grand nombre d'échantillons, ne peuvent manquer d'enrichir nos connaissances sur les moyens de reproduction, le mode de parturition et la marche du développement. C'est à peine s'il est besoin après cela de discuter l'importance de la date de capture, de l'année, surtout du mois et si possible du jour. Non-seulement l'époque de la trouvaille doit nécessairement entrer en ligne de compte dans toutes les considérations et déductions ci-dessus mentionnées, mais encore, abstraction faite de son absolue nécessité lorsqu'il s'agit d'animaux migrateurs, je dirai qu'elle peut nous faire apprécier plus justement les transports plus petits d'espèces, qui se font, souvent à notre insu, selon les saisons et les époques de la vie, soit dans le plan horizontal, soit dans le plan vertical.

Le nom du donateur sera écrit d'abord comme hommage rendu à sa complaisance, ensuite comme provenance des observations et comme source où puiser de plus amples renseignements. Enfin, le numéro matricule est pour ainsi dire la table par ordre naturel des notes consignées dans le registre.

Je pourrais augmenter à l'infini le nombre des points à relever; toutefois, ces quelques traits principaux m'ont paru devoir donner une idée suffisante de la méthode que je voudrais voir généralement adoptée.

Ajoutons, en terminant, que l'étiquette ne doit pas être placée sur le plot qui supporte l'échantillon ou son contenant; il faut qu'elle soit collée ou attachée directement à l'exemplaire, ou au moins fixée contre le vase qui le renferme. Le système des étiquettes mobiles, encore en vigueur dans quelques-uns de nos Musées, a amené beaucoup de confusions regrettables et maintenant irréparables. Il est important que chaque pièce d'une collection porte elle-même, de manière ou d'autre, au moins son numéro matricule.

Tout individu qui ne serait pas porteur de renseignements suffisamment explicites devrait être impitoyablement renvoyé aux collections générales.

J'ai la conviction que des collections locales, ainsi dirigées dans diverses branches, rendraient de grands services à l'étude scientifique de notre pays et fourniraient de précieuses facilités pour démêler la vérité dans la grande question de la variabilité qui s'agite maintenant dans les sciences naturelles.

Je souhaite donc ardemment que ce faible appel soit entendu et que l'on se mette bientôt à l'œuvre dans chaque partie de notre patrie.

C'est en formulant ce vœu que je termine, Messieurs, cette petite communication que j'ai cherché à rendre aussi brève que possible, pour ne pas abuser du temps précieux de notre Société.

NOTICE

sur la

CONSTRUCTION D'UN DISPERSIOMÈTRE

par

Alb. Mousson, professeur.

Communication faite à la Section de physique,

le 20 Août 1872.

L'analyse spectrale qui, par ses applications à la chimie et à l'astronomie, a reçu une importance de premier ordre, se propose de faire connaître la composition élémentaire de la lumière complexe qui émane d'une source lumineuse quelconque. A cet effet, on communique aux divers rayons homogènes qu'il s'agit de reconnaître, par un moyen convenable, affectant différemment les ondulations de diverses longueurs, des directions différentes, de sorte que le rayon originaire complexe s'étale sous forme d'éventail et dans un ordre déterminé dans ses divers éléments. On dispose maintenant de deux moyens fort différents pour former le spectre, moyens que trop souvent on regarde comme concordants, quoiqu'au fond ils s'appuient sur des lois fort différentes et, examinés de près, aboutissent à des résultats fort divers. Ces deux moyens

sont la *diffraction,* obtenue en faisant usage de réseaux très-fins, et la *dispersion* par les prismes solides ou liquides.

1. Spectre de diffraction.

Que le rayon lumineux tombe, dans la direction AB (fig. 1), sur le réseau CD dont les parties libres et pleines ensemble, occupent individuellement une largeur s. Un rayon dont la longueur d'ondulation est λ_0 — on suppose l'expérience faite dans le vide — sera dévié dans une direction α, déterminée, d'après les lois de la diffraction des réseaux, par la formule

$$\sin \alpha = i \frac{\lambda_0}{s} \qquad (1)$$

où i peut-être un nombre entier quelconque, de sorte qu'il se forme une série de spectres, s'étendant dans une direction perpendiculaire à celle des fils du réseau. Ces divers spectres, à partir du premier, augmentent en largeur mais diminuent en intensité, ce qui fait qu'on n'en utilise guère que le premier.

La production du spectre est du reste le résultat d'un grand nombre d'interférences, qui produisent toute une série de maxima et de minima d'intensité, très-rapprochés entre eux, lesquels, suivant la théorie si complète de ces phénomènes, se serrent et s'effacent toujours plus à côté des maxima principaux donnés par la formule susmentionnée, à mesure que le réseau est plus fin et plus parfait.

En se bornant au premier spectre, pour lequel $i = 1$ et en négligeant, vu la distance du point lumineux, les variations du cosinus dans l'étendue du spectre, on aura, en première approximation, pour deux rayons différents :

$$\alpha - \alpha' = \frac{\lambda_0 - \lambda'_0}{s \cos \alpha'}. \qquad (2)$$

Rapportant α', λ'_0 à un rayon déterminé, par exemple à une des lignes de Frauenhofer, nommant y la distance $\alpha - \alpha'$ dans le spectre observé d'un point quelconque à cette ligne, on calculera la longueur d'ondulation de ce point approximativement par la formule

$$\lambda_0 = \lambda'_0 + s.\ y \cos \alpha'$$

ou plus généralement

$$\lambda_0 = A + B\ y, \qquad (3)$$

les constantes A, B se déterminant au moyen de deux mesures de y pour deux lignes de Frauenhofer, dont on connaît le λ_0.

On voit par là que le spectre de diffraction mène pour chaque point y à une connaissance complète de la nature du rayon, savoir de sa longueur d'ondulation, au moyen d'une équation linéaire qui ne dépend de rien d'autre que des propriétés géométriques du réseau. C'est par ce motif qu'on considère le spectre de diffraction comme le vrai *spectre normal.*

Comme, en outre, les différents rayons dans le vide jouissent sensiblement d'une même vitesse de propagation, que nous nommerons U_0, la longueur de l'onde λ_0 sera simplement proportionnelle au temps d'une oscillation τ, ces deux quantités étant liées par la relation

$$\lambda_0 = U_0\ \tau. \qquad (4)$$

L'équation (3) entre deux valeurs de λ_0 pourrait donc être remplacée par son analogue entre deux τ. C'est, au reste, le temps d'oscillation τ, et non la longueur λ, variable suivant le milieu, qu'il faut considérer comme

la vraie caractéristique d'un rayon homogène, car elle reste inaltérée à travers toutes les modifications d'intensité et de direction auxquelles il peut être assujetti.

2. La nature de la dispersion.

Il en est tout autrement pour le spectre produit par un prisme. La direction que prend un rayon homogène, dont la longueur d'onde dans le vide est λ_0, ne dépend plus uniquement de la quantité caractéristique τ et de quantités géométriques, savoir l'angle réfringent du prisme et l'angle d'incidence, mais de plus d'une influence *spécifique* des particules matérielles sur la transmission du mouvement vibratoire.

Dans la relation $\lambda = U\,\tau$

qui s'applique à un milieu quelconque, λ ne varie pas avec τ seulement, mais avec U, — quantité qui n'est plus constante et dépend elle-même de τ ou de λ_0. On a donc :

$$\lambda = f(\lambda_0)\,\tau = \frac{\lambda_0 f(\lambda_0)}{U_0} \qquad (5)$$

$U = f(\lambda_0)$ étant une fonction en général inconnue, comme toutes celles qui expriment l'action spécifique ou élective des substances.

L'indice de réfraction n d'un rayon dans un certain milieu ne désignant rien d'autre que le rapport

$$n = \frac{U_0}{U} = \frac{\lambda_0}{\lambda} \qquad (6)$$

des vitesses ou longueurs d'onde dans le vide et dans le milieu en question, on aura aussi :

$$\frac{1}{n} = \frac{f(\lambda_0)}{U_0}. \qquad (7)$$

La forme de cette expression a fait, comme on sait, le sujet de nombreuses et profondes recherches théoriques de la part de M. Cauchy, lequel, en définitive, s'est arrêté à une expression

$$\frac{1}{n^2} = a + \frac{b}{\lambda_0^2} + \frac{c}{\lambda_0^4} + \ldots \qquad (8)$$

dont on se sert ordinairement en se contentant de deux termes. Mais la comparaison minutieuse, qu'a entreprise M. Ketteler, des résultats de cette formule avec les données des expériences, maintenant plus nombreuses et plus variées que du temps de M. Cauchy, démontre d'une manière convaincante l'insuffisance de la formule, même en tenant compte de 4 à 5 termes. Aussi M. Ketteler choisit-il une autre expression, qui se plie mieux aux données actuelles et se vérifie convenablement pour des substances très-diverses, les cristaux, les différents verres, les liquides, enfin les gaz. Cette formule est :

$$\frac{1}{n^2} = \frac{a}{b - \lambda_0^2} - \frac{c}{d - \lambda_0^2} \qquad (9)$$

et contient 4 constantes, à déterminer par la mesure de 4 valeurs de n, répondant à 4 valeurs connues de λ_0.

Cependant cette formule, la plus fidèle que nous ayons pour le moment, ne saurait passer pour autre chose que comme une expression empirique, qui n'est réellement démontrée que par rapport à une classe de substances, les substances parfaitement limpides et incolores, qui laissent passer tous les rayons que l'œil est capable de percevoir. Toutes ces substances jouissent de la propriété commune de ne pas troubler dans le spectre l'ordre des couleurs ; toujours le rayon violet se présente comme le plus fortement dévié, le rouge

comme le plus faiblement, — en d'autres termes, les vibrations sont d'autant plus fortement altérées dans leur vitesse de propagation qu'elles sont plus courtes. La seule différence spécifique qu'on observe entre les diverses substances de cette catégorie se réduit alors, abstraction faite de la déviation et de l'étendue totale du spectre, à des différences de densité. Certaines parties de rayons se présentent comme concentrées, d'autres comme dilatées, sans que l'ordre des couleurs en soit infirmé. Ces modifications, toutefois, restant faibles et difficiles à saisir, n'ont été que peu étudiées.

C'est à cela que se borne l'influence des molécules matérielles dans les corps parfaitement limpides; mais en est-il encore de même lorsque l'influence spécifique de la substance augmente au point de détruire entièrement certaines vibrations, tandis que d'autres se maintiennent intactes? L'expérience a déjà répondu négativement par la découverte des renversements singuliers dans l'arrangement des couleurs, qu'on désigne sous le nom de *dispersion anomale*. Ce phénomène ne s'observe que dans les substances d'une coloration très-intense, dans lesquelles l'absorption des autres couleurs se manifeste d'une manière forte et complète. Elles forment, à cet égard, le passage des substances limpides aux substances opaques, tels que les métaux qui, hormis en lames d'une épaisseur minime, absorbent tous les rayons.

Au point de vue théorique, il paraît assez naturel de penser que, lorsqu'un milieu est capable de s'emparer de certaines vibrations, parce que ses propres molécules en sont susceptibles, il influera également sur les vibrations voisines non éteintes, voire même sur le spectre entier, en modifiant les vitesses de propagation et par là la direction des rayons qui forment le spectre. Mais nos théories mathématiques sur la réac-

tion mutuelle entre les molécules ou atomes et l'éther ne sont pas assez avancées pour prédire dans quel sens se fait sentir l'influence de l'absorption. En se tenant à l'expérience, M. Kundt croit pouvoir admettre une règle très-simple, savoir : que dans le voisinage d'une bande de forte absorption, la transmission des oscillations plus courtes est accélérée, celle des plus longues, de l'autre côté de la bande, retardée. Il ne faut pas oublier que dans les substances solides et liquides dont les molécules sont susceptibles d'une infinité de vibrations, comme le prouvent leurs spectres continus, l'absorption n'est, au fond, jamais limitée d'une manière tranchée, mais s'étend en s'affaiblissant des deux côtés à des distances indéfinies, c'est-à-dire à des vibrations très-différentes, jusqu'à envahir pour de fortes épaisseurs le spectre total. Ainsi, le changement de vitesse ne se présente nullement comme un changement isolé, mais comme un effet lié à des phénomènes d'absorption.

En embrassant d'un coup-d'œil les faits que nous venons de signaler, d'abord les faibles différences dans la densité du spectre qu'on rencontre dans les substances limpides et incolores, puis les bouleversements de la dispersion anomale dans ses divers degrés, enfin l'absorption totale des métaux, on ne peut guère douter qu'on a devant soi une série de phénomènes de même nature, développés à un degré différent par une influence toujours croissante des molécules matérielles et accompagnés, sinon dépendants, de changements dans l'intensité des vibrations.

3. Le spectre des prismes.

Pour produire un spectre prismatique, présentant le même arrangement des couleurs, comme le spectre

de diffraction dans la figure 1, il faudra placer le prisme dans la position indiquée dans la figure 2. Supposons maintenant que le rayon incident A B tombe très près de l'arête B, — ce qui permet de réunir les deux réfractions, de l'entrée et de la sortie, en un même point, sans que la déviation en soit changée, — sa direction par la première réfraction se changera en BD, par la seconde en BE. Comme on a, en vertu de la loi de Descartes :

$$n = \frac{\cos GBC}{\cos GBD} = \frac{\cos EBH}{\cos DBH}$$

la direction finale du rayon réfracté BE, répondant à un indice n, se déterminera par une construction extrêmement simple. Du centre B, on trace deux cercles avec des rayons 1 et $\frac{1}{n}$; du point c, où le rayon incident ABC coupe le premier cercle, on mène la tangente c G ; du point G sur le prolongement de la première face du prisme, on mène une seconde tangente G d H au second cercle ; enfin du point H, où elle atteint la seconde face du prisme, une troisième tangente H e de nouveau au premier cercle, — le point de tangence e détermine la direction BE du rayon définitif.

Dans cette construction, qui n'est que l'application répétée de la construction théorique de Fresnel, la ligne BD menée par le second point de tangence d, indique la direction du rayon dans l'intérieur du prisme. Si l'on place ce dernier, comme il convient de le faire dans les observations spectrales, dans la position de moindre déviation, la ligne BD dans ce cas partagera en deux parties égales l'angle BGH, complément de l'angle réfringent c du prisme. L'angle HBE $= \alpha$ sera

$$\cos \alpha = n \sin \frac{c}{2} = \frac{U_0}{U} \sin \frac{c}{2} = \frac{U_0}{f(\lambda_0)} \sin \frac{c}{2} \quad (10)$$

C'est la formule en α et λ_0 qui remplace l'équation (1) du spectre de diffraction. Dans l'ignorance sur la forme de $f(\lambda_0)$ on ne peut la résoudre pour trouver λ_0 au moyen de λ_0' et de $x = \alpha - \alpha'$, les deux quantités α' et λ_0' se rapportant à un point connu du spectre. Il faut donc chercher à trouver λ_0 d'une manière indirecte par l'observation.

4. Les spectres croisés.

Qu'on produise un spectre, par exemple dans le sens horizontal, en se servant comme source de lumière d'une fente à très-petite hauteur; il aura l'aspect d'un mince ruban coloré horizontal AB fig. 3, qui sera, en cas de netteté, interrompu par les lignes de Frauenhofer. Si maintenant ce premier spectre est soumis à un second appareil spectral, agissant dans le sens perpendiculaire ou vertical, la ligne colorée prendra une direction inclinée A'B', et la position d'un point quelconque a sera déterminée par deux coordonnées rectangulaires x, y, comptées à partir d'un même point de Frauenhofer, et représentant chacune d'une manière *indépendante* l'action déviante de l'un des appareils. Le principe des prismes croisés a plusieurs fois été employé, notamment par M. Stokes dans ses recherches sur la fluorescence et par M. Kundt dans l'étude de la dispersion anomale, mais il me semble qu'on n'en a pas encore tiré tout le parti possible pour l'étude exacte de la dispersion.

La ligne inclinée qui dessine le spectre composé s'observe avec une parfaite netteté, soit par vision directe,

soit, en se servant d'une lentille achromatique convergente, objectivement sur un écran. En faisant usage de deux réseaux comme appareils spectraux, la ligne inclinée est une droite, pour laquelle les coordonnées x, y, en partant d'un même point, conservent le même rapport

$$y = A\ x \qquad (11)$$

Si, par contre, le premier appareil est un prisme à dispersion inconnue, l'ordonnée y sera une fonction inconnue de l'abscisse et la ligne sera en général une courbe, dessinant pour l'œil la variation inégale des y par rapport aux x. Un simple coup-d'œil donne alors une idée complète des différences entre les déviations par dispersion et celles du spectre normal de diffraction. Là où il y a condensation ou dilatation des rayons par l'effet du prisme, la courbe inclinée augmentera ou diminuera son angle d'inclinaison, elle s'élèvera plus promptement ou plus lentement.

En soumettant à ce moyen d'investigation les prismes formés de substances incolores et limpides, le ruban incliné n'offre que des ondulations extrêmement faibles, répondant à de petites différences dans la densité du spectre. Tous ces spectres, par contre, s'élèvent dans un rapport croissant du violet au rouge, de manière à tourner leur convexité vers le bas, et à former une courbe dont la tangente se rapproche de la verticale, sans néanmoins l'atteindre. Il suit de là que dans toutes ces substances la densité des rayons croît d'une manière accélérée vers le rouge et que des différences égales de x répondent à des différences croissantes de λ_0.

Il y a plus. Comme le spectre de diffraction, répondant aux y, est connu et donne, d'après ce qui a été dit plus haut, pour chaque point y le λ_0 correspondant, on déterminera également pour un point a' ou pour

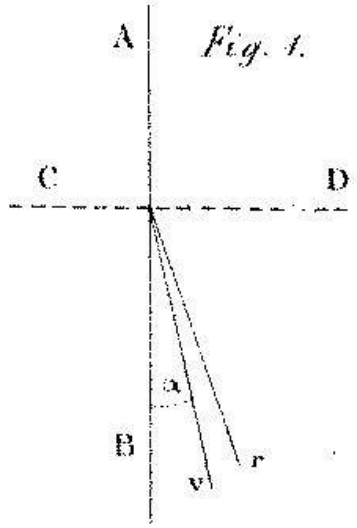

Fig. 1.

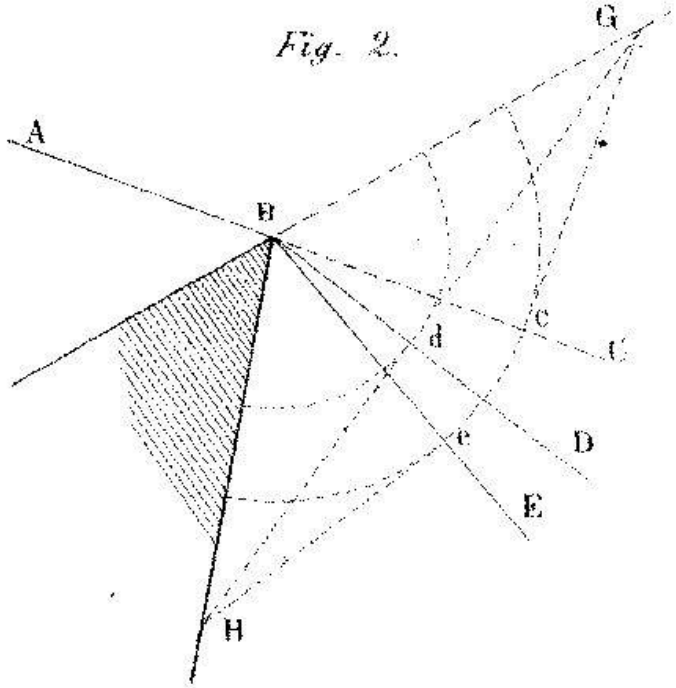

Fig. 2.

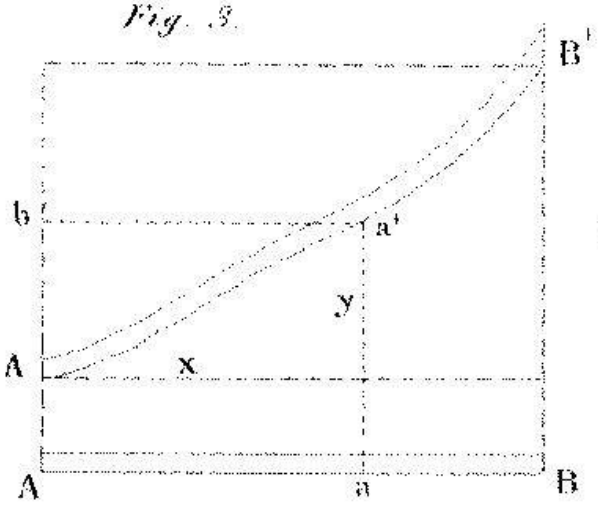

Fig. 3.

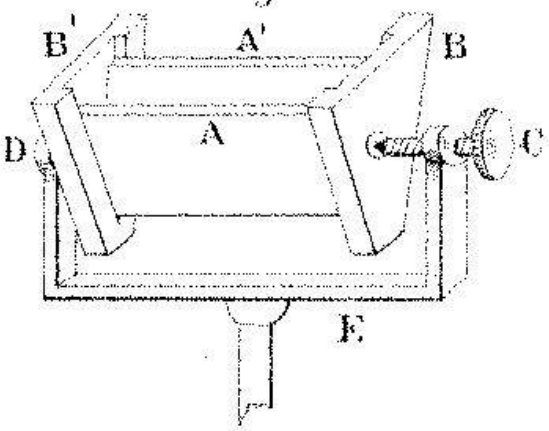

Fig. 4.

Leere Seite
Blank page
Page vide

une valeur quelconque de x du spectre inconnu la longueur d'onde correspondante, en menant l'ordonnée ab et l'horizontale bc; le point c donne la valeur de λ_c. Ainsi, il s'agira, pour connaître la dispersion en un point quelconque, de mesurer les ordonnées x et y du point en question, — opération qui sur le spectre objectif s'effectue directement au compas et dans les spectres observés indirectement, au moyen d'un réticule à fils croisés, doué de deux mouvements micrométriques rectangulaires.

5. **Les appareils.**

Un *dispersiomètre* complet, construit d'après les principes que nous venons d'exposer, se composera :

1) d'un collimateur contenant une fente à petite hauteur et une lentille;

2) du prisme à examiner, lequel étant horizontal pour les liquides, formera un spectre vertical correspondant aux x;

3) un réseau diffractif à lignes verticales, agissant horizontalement et donnant les y du spectre complexe incliné;

4) la seconde lentille convergente formant le spectre observé;

5) à l'endroit de l'image le reticule à fils croisés, mobile dans deux directions perpendiculaires au moyen de deux vis micrométriques à pas connu;

6) un oculaire convenable grossissant le spectre.

Les pièces 1) et 2) et les quatre autres 3) à 6) réunies sont portées par trois tiges qui traversent un support horizontal, de manière à pouvoir être élevées et abaissées. De plus, le prisme 2) et le tube avec les pièces 3) à 6) doivent pouvoir s'incliner dans un plan vertical,

afin de permettre un ajustement exact suivant la réfraction du liquide.

La plus grande difficulté se rencontre lorsqu'il s'agit d'étudier la dispersion anomale des substances fortement colorées. La substance agissant en sens inverse du dissolvant, du moins dans certaines parties du spectre, on n'observe qu'un effet différentiel dans lequel domine ordinairement le dissolvant. Même en compensant l'action du dernier par un prisme égal mais inverse, rempli du dissolvant pur, comme l'a fait M. Soret, on a bien l'action anomale, mais nullement isolée, puisque les parties colorées du premier prisme sont dans le second remplacées par des parties du dissolvant. Par suite, l'étendue du spectre anomal devient toujours petite et ne tolère guère des mesures précises. Veut-on augmenter la proportion de la matière colorante, en vue d'agrandir le spectre anomal, alors le liquide se refuse à l'observation en conséquence de la forte absorption qu'il exerce même dans un trajet peu considérable. Les conditions les plus avantageuses sont, en définitive, les trois suivantes : 1) un liquide aussi concentré que le permet le passage d'une lumière suffisante, 2) un angle réfringent d'une certaine grandeur, 30 à 40°, puisque l'étendue du spectre en dépend, 3) un trajet le plus court possible dans le liquide coloré, ce qui suppose que l'observation se fasse très près de l'arête du prisme creux.

C'est cette dernière condition qu'il est difficile de remplir convenablement, attendu qu'il se dépose, dans le recoin du creux, des pellicules colorées solides, qu'il est impossible d'éloigner entièrement. Reste donc à construire un prisme avec des parois mobiles qu'on puisse aisément séparer et rejoindre. Je me suis arrêté à l'arrangement suivant, représenté dans la figure 4 : on choisit deux lames plan-parallèles A, A' de même

longueur, et on les use sur leur arête de contact en ligne parfaitement droite. Ces lames se placent entre deux plaques de laiton B, B', qui sont creusées à moitié d'épaisseur, suivant la section du prisme voulu, et recouvertes, dans la partie creusée, d'un revêtement de caoutchouc. Les lames de verre ainsi placées sont pressées dans un sens différent, d'abord de haut en bas dans l'angle creux des plaques, de manière à s'appuyer fortement l'une contre l'autre suivant leur ligne droite de contact, puis dans le sens latéral par une vis de pression C et le point de résistance D. Ces deux points font partie de la fourchette E et agissent sur de petits enfoncements coniques dans les plaques, permettant un mouvement de rotation. En passant un peu de suif à l'extérieur sur l'arête de jonction des lames, on obtient un prisme parfaitement étanche, qui se démonte et se reconstruit en quelques moments.

LA

DERNIÈRE ÉRUPTION DU VÉSUVE

en 1872.

Communication faite à l'Assemblée générale du 19 Août,

par

M. Henri de Saussure.

Pour bien se rendre compte des effets de l'éruption du Vésuve, il faut d'abord se représenter, ne fût-ce que d'une manière générale, la topographie de la montagne. Le Vésuve était jadis une montagne circulaire formant un vaste cirque, dont le centre, occupé en partie par un cratère, qui s'est sans doute souvent déplacé entre les limites de l'enceinte, n'avait pas moins de 3 kilomètres de diamètre et dont la partie saillante, aujourd'hui occupée par le cône du Vésuve, ne formait alors qu'une sorte de plateau.

La fameuse éruption de l'an 79 de notre ère, qui survint après une très-longue période de repos, a entièrement changé la forme de la montagne. Cette éruption ne paraît avoir donné que très-peu de laves; elle fut caractérisée par de formidables projections de pier-

res et de cendres et par des courants de boue; ce fut celle qui ensevelit Pompéi et Herculanum, la première sous 15 pieds, la seconde sous 30 ou 40 pieds de débris et qui semble avoir formé par voie d'entassement la montagne actuelle du Vésuve, placée au centre de l'ancien cirque, et que d'innombrables éruptions successives ont ensuite complétée.

Le groupe du Vésuve se compose donc aujourd'hui de deux montagnes distinctes, soit du cône du Vésuve et des restes de l'ancien cirque qui forment au Nord et à l'Est un vaste demi-cercle, nommé *la Somma*. Entre les deux montagnes, il subsiste une haute vallée en fer à cheval, dont le milieu porte le nom d'*Atrio del Cavallo,* et l'extrémité supérieure à l'Est, *Canale del inferno*. Cette haute vallée s'abaisse et s'élargit à l'Ouest, où elle prend le nom de *gli atri,* et finit par se perdre sur les pentes du Piano qui forment les assises du massif des deux montagnes, et débouchent par divers ravins dans les plaines qui s'étendent de San-Sebastian, à Torre del Greco.

Cette description serait incomplète si l'on ne mentionnait encore un mamelon, en apparence insignifiant, mais en réalité d'une haute importance par le rôle qu'il joue dans la direction des laves. Cette petite éminence, nommée Monte de Canteroni, a la forme d'un dos d'âne allongé; elle court E.-O. parallèlement à l'extrémité ouest de la crète de la Somma, en se relevant vers le Vésuve. Elle partage, pour ainsi dire, suivant sa longueur, l'embouchure de la vallée haute, et comme elle n'atteint pas le pied du cône du Vésuve, elle ne forme qu'une cloison incomplète qui divise les courants de lave débouchant de l'Atrio del Cavallo. C'est à l'extrémité inférieure (ouest) de ce dos d'âne qu'est assis l'Observatoire, construction solide qui s'élève presque

comme un phare placé sur la crête d'un promontoire projeté au sein d'une mer de lave.

Le mamelon de Canteroni est uniquement formé de cendres et de tufs volcaniques, et si l'on envisage sa direction parallèle à l'extrémité de la crête de la Somma, et sa structure exactement semblable, il devient évident que cette crête n'est autre qu'une tranche rayonnante des parois du cirque primitif, ménagée par d'anciennes érosions.

Si l'on a bien compris ce qui précède on pourra se faire une idée exacte de la marche qu'a suivie la dernière éruption. Depuis des siècles le Vésuve a lancé des coulées de lave dans toutes les directions, excepté au nord, où l'amphithéâtre de la Somma ne leur permet pas de s'échapper. Les matières incandescentes ont tantôt débordé du cratère, tantôt percé les flancs de la montagne pour s'écouler comme des fleuves de feu en suivant les anfractuosités du sol.

Les plus grands cataclysmes sont toujours ceux qui se font jour à travers la masse de la montagne, car lorsqu'un volcan a acquis une certaine hauteur, le poids de la colonne liquide qui s'élève dans la cheminée devient si considérable que les matières incandescentes doivent de préférence jaillir par des fissures à un niveau inférieur. Or, depuis un certain nombre d'années, le centre d'éruption des laves semble se transporter vers l'Atrio del Cavallo, soit dans la haute vallée située entre les deux montagnes.

En 1855 et dans les années suivantes, des éruptions se sont fait jour sur ce point ou s'y sont déversées et ont transformé cette haute vallée en une sorte de mer de lave qui peut avoir aujourd'hui 1000 mètres de largeur. Le torrent incandescent trouve son écoulement à l'Ouest, mais, au sortir de la vallée de l'Atrio, il rencontre bientôt le monte de Canteroni qui partage le

courant en deux moitiés inégales et qui leur imprime à chacune une direction différente, rejetant le flot principal à gauche dans le Fosso Vetrana, et une moindre partie à droite sur les pentes du Piano.

Les laves ne creusant pas, mais ne faisant que rouler sur le sol, les ravins d'érosion qui sillonnent les flancs de la montagne en deviennent forcément les conducteurs naturels. Aussi les courants successifs ont-ils suivi, à peu de chose près, une voie identique en se superposant dans une grande partie de leur trajet.

L'écoulement des laves diffère cependant de celui des eaux, en ce que, tandis que les ruisseaux convergent pour former des rivières, les courants de lave au contraire ont une tendance à se bifurquer sur de faibles pentes. Cela tient à ce que les coulées ont une épaisseur considérable, en sorte que souvent elles dominent par leur sommet les faibles inégalités du sol qui les conduisent, et les franchissent à droite et à gauche, si elles viennent donner de front contre un obstacle.

Une ascension au Vésuve n'offre rien de remarquable durant le trajet, si ce n'est la chaleur excessive dont on est accablé : c'est pourquoi il est d'usage de la faire de nuit ; mais si la clarté de la lune donne au volcan un aspect aussi pittoresque que saisissant, elle ne fournit, l'astre fût-il dans son plein, que des vues assez obscures sur la structure de la montagne, et ne saurait suffire à éclairer que les touristes indifférents.

Une bonne route carossable conduit de Resina jusqu'à l'Observatoire à travers des pentes cultivées et parsemées d'habitations. A moins d'un kilomètre de l'Observatoire, elle traverse les laves de 1858 qui ont

recouvert l'ancienne route et dans lesquelles il a fallu rouvrir la voie.

Presque aussitôt après les avoir quittées, on atteint l'Obervatoire, où le professeur Palmieri a séjourné pendant les plus terribles journées de l'éruption. Cet édifice, situé à 600 mètres d'altitude, est une solide construction à deux étages, bâtie en pierres de taille, entourée de belles terrasses qui dominent de tous côtés les champs de lave, et dont les abords sont fermés par une grille somptueuse qui n'est point en rapport avec l'aspect désolé des lieux. Ce bâtiment est de toute manière construit avec luxe; en revanche, on est fort étonné en y pénétrant, de remarquer l'absence de mobilier qui y règne et d'y rencontrer trois gardiens dont les uniques fonctions semblent être de promener leurs casquettes brodées, tandis qu'il ne s'y trouve pas un employé capable de faire des observations exactes et de suivre la marche des instruments. Aussi M. Palmieri a-t-il dû y installer des appareils enregistrateurs et ne peut-il obtenir certaines observations suivies que pendant le séjour périodique qu'il y fait de temps en temps.

Sans cette circonstance, la dernière éruption aurait probablement été prévue d'avance; mais, comme l'a fort bien dit M. Palmieri dans la séance publique où il exposa les effets de la dernière éruption, ce n'est pas avec les 50 fr. par mois qui sont alloués à cet établissement qu'il peut être entretenu sur un pied convenable.

Depuis l'Observatoire, on peut atteindre en deux heures le sommet du Vésuve. On traverse d'abord les immenses champs de lave noire qui s'étendent entre le

monte Canteroni et le pied du Vésuve, et qui ont été formés par les récentes éruptions échappées de l'Atrio del Cavallo. Les laves du 26 avril étaient déjà entièrement refroidies à la surface : j'en eus la preuve en ouvrant des amas de blocs, qui se sont toujours trouvés moins chauds au centre qu'à la surface, où le soleil développait une chaleur considérable qu'on aurait volontiers prise pour la température propre de la lave.

Il n'apparaissait plus d'incandescence au fond d'aucune crevasse, bien que la matière conservât certainement sa chaleur au-dessous de la couche superficielle, comme l'attestait le grand nombre de fumerolles que l'on rencontrait un peu partout. Ces émanations s'échappaient pour la plupart de petits fours, sortes de boursoufflures crevassées qui communiquent par des fissures avec les laves plus profondes. Autour de quelques-uns de ces foyers, il régnait une forte odeur d'acide chlorhydrique, tandis que d'autres fumerolles n'émettaient plus que des vapeurs d'eau, ou de l'air chaud. Ce sont en effet les phases successives que parcourent les émanations des laves jusqu'à complet refroidissement.

Au début, toute la surface des coulées semble exhaler de la vapeur d'eau et de l'acide chlorhydrique, et l'atmosphère est remplie d'une odeur désagréable qui gêne la respiration. Mais, très-rapidement, les exhalaisons se localisent par petits foyers, dont l'activité se perpétue pendant plusieurs mois et dont les émanations se modifient peu à peu comme je l'ai ci-dessus indiqué. Aussi, vues de Naples, toutes les laves paraissaient fumer et l'on pouvait nettement en distinguer la trace aux vapeurs blanchâtres qui semblaient planer à leur surface; mais, vues de près, elles n'offraient plus que des fumerolles assez espacées entre elles.

Les gaz et les vapeurs chaudes que dégagent les laves sont chargés de substances nombreuses et deviennent la source de dépôts minéraux qui font l'étonnement du touriste. Il se forme surtout en abondance des efflorescences de sel marin et c'est bien un des phénomènes les plus curieux que cette faculté des laves incandescentes de retenir une masse énorme d'eau et de sel qu'elles ne laissent échapper qu'en se refroidissant. La formation de sel s'est manifestée d'une manière générale sur toute l'étendue des coulées de 1872.

Aussitôt après leur refroidissement superficiel, elles se couvrirent d'une légère croûte de cette substance; il se forma même des efflorescences semblables sur la couche de cendres qui s'étendait sur les plaines : ces cendres aussi dégageaient partout de l'acide chlorhydrique.

Les premières pluies firent rapidement disparaître ce dépôt : il n'en restait plus le 12 mai que de faibles traces, sauf à la surface inférieure des blocs où la pluie n'avait pu la dissoudre; mais le sel continuait à se déposer dans les fumerolles où l'on pouvait en détacher de jolis cristaux et d'élégantes concrétions; il continuait aussi à se former sur les grands dépôts de cendres du cône du Vésuve et, encore le 19 mai, le sommet de la montagne vu de l'Observatoire paraissait, à cause de cela, comme saupoudré de neige.

L'apparition de sel marin à la suite des éruptions volcaniques, aussi bien que l'abondance des vapeurs d'eau dégagées par les laves, a fait supposer avec raison qu'il existe des communications entre la mer et le foyer du volcan, et le Vésuve est en effet de tous les volcans celui dont les laves dégagent le plus d'acide chlorhydrique.

On a prétendu trouver une preuve directe de cette communication avec la mer dans le fait que le cratère

avait un jour lancé des poissons ; mais les explications que me donna le professeur Palmieri à ce sujet, sont bien de nature à prouver combien il faut se méfier des assertions du vulgaire dont les journaux s'empressent de se faire l'écho. L'éruption en question avait été précédée de pluies abondantes qui avaient fait sortir de terre une multitude de limaces. Ces innocents mollusques couvraient les terrasses des maisons lorsque la chute de cendres chaudes et acides vint les surprendre et les faire périr en les ratatinant et les défigurant, tout en leur laissant une apparence de formes animales, dans laquelle l'imagination populaire crut reconnaître des poissons !

En ce qui concerne l'asséchement des puits qui serait un des signes précurseurs des éruptions, j'ai pu constater à la Cercola et à San-Sebastiano que rien de semblable n'avait eu lieu avant la dernière éruption ; d'ailleurs un accident de ce genre n'indiquerait nullement une déviation des sources vers le foyer volcanique.

Après le sel marin, la substance que l'on voit se former en plus grande abondance sur les laves est le chlorure de fer, qui revêt les nuances les plus variées suivant l'influence des lieux, mais qui est en général d'un beau jaune, souvent orangé, et que l'on prendrait volontiers pour du soufre. Il se dépose autour de presque toutes les fumerolles qui s'échappent des laves mêmes ; les plus belles incrustations se trouvent aux environs du cône et sont peut-être dues à des fumerolles profondes émanant des crevasses de la montagne. Rien ne parle plus à l'imagination du touriste, rien ne fait mieux sentir la présence du foyer souterrain que ces belles plaques d'efflorescence qui se dessinent en jaune vif sur la couleur noire des laves.

Une multitude d'autres substances se déposent aux alentours des fumerolles, concurremment avec celles

dont il vient d'être parlé. Ce sont pour la plupart des composés métalliques, surtout des chlorures et plus rarement des composés de soufre. Tels sont les chlorures de cuivre et de plomb, le fer oligiste et le fer magnétique, le gypse, etc. Le peroxyde de fer, en particulier, joue un grand rôle dans la vie des fumerolles; il semble se former par la décomposition du chlorure de fer; les boursoufflures des scories sont souvent tapissées de cette substance, qui leur donne un aspect chatoyant des plus riches et des plus brillants.

Une grosse bombe volcanique que nous brisâmes avait son noyau composé d'un bloc de lave ancienne, tout criblé de cristaux de peroxyde de fer, ce qui laisse supposer que, dans la profondeur des fissures, les roches en sont, par places, fortement pénétrées.

L'origine de ces corps multiples a beaucoup occupé les chimistes et n'est point encore suffisamment éclaircie; mais la forme des concrétions, autant que l'accumulation de substances en apparence étrangères aux laves, indique qu'elles arrivent par voie de sublimation.

Des nombreuses fumerolles que je rencontrai en parcourant les laves pendant les journées du 18 et du 19 mai, le plus grand nombre exhalait une odeur d'acide chlorhydrique. Sur la nappe de l'Atrio, j'en trouvai quatre qui rendaient de l'air chaud sans odeur; l'une d'elles m'a paru être un peu asphyxiante et contenait peut-être de l'acide carbonique; aucune n'offrait d'incandescence, et un morceau de papier, plongé dans les fissures des fours, en sortait un peu jauni, mais point carbonisé. Le refroidissement des laves de 1872 a été de toute manière singulièrement prompt, comparé à celui des laves de 1855, où l'incandescence se voyait dans le fond des déchirures encore trois mois après l'éruption.

Les fumerolles rendant du gaz sulfureux ne m'ont paru se rencontrer qu'au voisinage du Vésuve ou sur la montagne même, d'où j'ai dû conclure que ce gaz s'échappait plutôt des fissures du sol que de la nappe de lave.

Je fis l'ascension du cône par le sud-ouest. Cette partie de la course n'offre rien de remarquable; les cendres fraîches rendant la marche pénible, je profitai de quelques filets de lave, descendus en ligne droite du cratère, qui offraient au pied un appui solide bien que peu commode, et par place presque brûlant, car sur plusieurs points ils dégagent de l'air chaud. A mi-côte à peu près, on rencontre les traces d'une grande fissure qui a partagé le cône de part en part, mais sans le disloquer sensiblement. Sur la face Nord du cône, cette déchirure est très-large et a formé un grand ravin qui descend du cratère jusque dans l'Atrio, mais sur la face Sud ou S.-O., elle est très-étroite et se trouve entièrement dissimulée sous les cendres, depuis le sommet jusqu'à mi-côte du cône.

Le 24 avril, une assez forte éruption de lave s'est fait jour à travers cette fissure, en a brisé les parois et a créé là un petit gouffre, en faisant éclater la couche inclinée du sol composée d'une lave plus ou moins ancienne, dont quelques blocs ont été projetés aux environs immédiats. La matière en fusion, jaillissant par le fond de cette excavation latérale, a coulé dans la direction de la mer et de Torre del Greco; c'est probablement cette nappe qui a failli atteindre le bourg de Resina.

Je trouvai les environs du lieu d'éruption, particulièrement les sables qui le dominent, encore très-

chauds, et il s'échappait au travers du sol des vapeurs sulfureuses qui rendaient la respiration presque impossible.

Lorsqu'on approche du sommet du cône, on ne marche plus que sur une cendre fine que l'on trouve parcourue par des fentes transversales qu'on pourrait être tenté de prendre pour des ruptures occasionnées par les secousses des éruptions. Mais des déchirures violentes auraient plutôt formé des fentes rayonnantes ou longitudinales, et les fissures ci-dessus ne sont peut-être qu'un effet du tassement des cendres qui doit tendre à s'effectuer dans le sens de la plus grande pente et dont le résultat doit être de dessiner des fissures analogues à celles qu'on observe dans les névés des Alpes.

C'est à ce même phénomène que j'attribue la structure en gradins dont on rencontre les traces à la face externe du sommet de la montagne, et qui tient probablement à ce que le bord inférieur des fentes a dû s'élever par le fait du tassement, tandis que le bord supérieur est resté tel quel, ou s'est même abaissé en fournissant la matière qui a ensuite rempli les fentes. A la face externe du cône, ces gradins n'ont guère que 3 à 4 pouces de hauteur, mais à la face interne du côté S.-O. du cratère, le bord de celui-ci est occupé par quatre grands gradins à arêtes vives de plus d'un mètre de hauteur, arrangés en escaliers et dont la formation ne me semble pas pouvoir s'expliquer autrement que par un tassement ou un glissement de la cendre accumulée à la fin de la dernière éruption.

Ce serait peine perdue que de chercher à décrire le spectacle grandiose qu'offre le cratère du Vésuve apparaissant subitement à la vue. Ce gouffre béant, ces rochers déchirés, nuancés de toutes les teintes de l'arc en ciel par de continuelles émanations, confondent

l'imagination, et l'esprit cherche en vain à se rendre compte du détail des causes qui ont façonné chacune de ces parties.

A chaque éruption, cet entonnoir se transforme, des rochers immenses sont renversés, d'autres se forment à nouveau par des laves qui s'incrustent sur les bords de la cuvette; dans la profondeur, il naît des cônes adventifs qui sont balayés à leur tour, et le fond de l'abîme s'élève ou s'effondre à tour de rôle.

Dans la dernière catastrophe, les bords de l'ancien cratère ont été emportés, la montagne s'est abaissée, le sommet s'en est émoussé. Mais le fait le plus frappant c'est qu'aujourd'hui il existe réellement trois cratères juxtaposés.

Un vaste entonnoir transversal, beaucoup plus long que large, occupe la partie S.-O. du sommet du cône, et ce gouffre est lui-même partagé au fond par une cloison de rochers qui le divise en deux compartiments. Un troisième cratère occupe la partie Nord et il est séparé du premier par une paroi de rochers considérable. Ce cratère-là s'ouvre dans la grande déchirure du nord qui descend dans l'Atrio del Cavallo : il s'est formé dans cette éruption (*) aux dépens d'un cône adventif élevé en 1855, et paraît avoir été le plus actif, puisque c'est sur ses bords que la montagne s'est rompue jusqu'au bas du cône; toutefois, il n'a pas déversé de laves, celles-ci ayant trouvé une issue par le bas de la fissure.

Durant l'éruption, la lave s'est élevée jusqu'au sommet de la montagne, elle a rempli à plein bord le double cratère du sud-ouest, encore deux jours après que les laves eurent fait irruption par le flanc sud, car le

(*) La coulée du S.-O., sortie par le flanc du cône, serait du 24 avril, la grande coulée de l'Atrio a fait éruption le 26.

26 avril (*) elles débordaient par dessus le cratère et formaient trois coulées au S., à l'O., et au N.-E. qui s'écoulaient sur les pentes du cône et allaient se perdre dans les champs de laves inférieurs. Après cet événement, les laves se sont effondrées dans la profondeur des cratères. Leur séjour n'a pas laissé de traces sur les parois, car la longue et terrible éruption de gaz qui a succédé au débordement a agrandi l'ouverture du sommet en arrachant les parois des rochers et en balayant toute la surface intérieure. La dénudation des rochers laisse aujourd'hui assez distinctement apercevoir leur structure ; on y remarque un certain nombre de filons injectés dans d'anciennes fissures et, à l'extrémité O. ou S.-O., les parois du sommet montrent une sorte de nappe concave formée de couches sucessives qui plongent dans le cratère et qui semblent être les restes d'une lave visqueuse ayant coulé des bords vers le fond, au moment du retrait de la matière, mais qui sont dues à quelque éruption ancienne. Des éboulis de sable dérobent par places les rochers à la vue et, dans ces dépôts meubles, sont plantés quelques blocs lancés durant la dernière phase de l'éruption. Malgré ces éboulis, la descente dans les cratères était impossible, car partout les pentes se terminaient par des rochers verticaux.

J'estime la profondeur des cratères à 130 mètres environ. Le fond m'a paru rempli de débris et d'éboulis de cendres, mais n'offrait aucune incandescence, ni aucun cône adventif ; il ne s'en élevait aucune fumée ; le

---

(*) On peut conclure que l'éruption de l'an 79 qui ensevelit Pompéi a probablement été une éruption oblique, car les pierres, les gros graviers, les bombes volcaniques abondent dans les remblais de cette ville. De faibles éruptions de ce genre ont été observées en 1820, 1822 et 1833.

volcan, après ses convulsions, était tombé dans un sommeil complet. Ses seuls signes d'activité se voyaient dans d'assez nombreux jets de vapeurs blanches de médiocre importance qui s'échappaient soit de la profondeur, soit de divers points des parois, et qui semblaient se dissoudre dans l'atmosphère. Et cependant, vu de Naples, le Vésuve paraissait toujours surmonté d'une légère fumée vaporeuse qu'on n'apercevait plus de la montagne.

On fait facilement le tour du cratère, sauf du côté nord où les bords sont interrompus par la grande déchirure dont il a été parlé plus haut, et que je trouvai bordée de rochers verticaux. L'aspect du sommet de la montagne est du reste partout le même, et n'offre que des champs de cendres fines et noirâtres, produit de la pulvérisation de la lave. Du côté de Pompéi seulement, soit à l'Est et au N.E., les pentes sont formées par un lapilli composé de bombes de la grosseur de la tête. Il faut supposer que le cratère a projeté de tous côtés une grêle de bombes de ce genre, mais que partout ailleurs, le dépôt en a été enseveli sous une épaisse couche de cendres, et, pour qu'il restât apparent à l'Est, il a fallu qu'au moment de la dernière éruption de cendres, un vent d'une grande violence soufflât vers le bord opposé. Les gros lapilli en général, s'ils ont été projetés à 1,500 mètres de hauteur, paraissent être retombés à peu de distance du cratère. Lancés verticalement, ils retombaient de même, tandis que les cendres ont été transportées d'autant plus loin qu'elles étaient plus ténues.

Je n'ai rencontré aucune très-grosse bombe; la plus grosse avait un pied de diamètre; la plupart variaient de la grosseur du poing à celle de la tête; c'étaient presque toutes de simples boules de lave poreuse; un certain nombre renfermaient un noyau irrégulier,

exactement moulé dans une enveloppe de lave, mais sans adhérence. Je n'en ai trouvé que deux dont le noyau fût composé de roche ancienne, mais comme celles-ci gisaient fort bas sur les coulées de lave et qu'elles étaient de grosseur exceptionnelle, j'y vois plutôt des débris entraînés dans la profondeur par les laves et incrustés de scories chemin faisant. Je n'ai observé aucun bloc anguleux projeté hors du cratère; il faut supposer que la violence de l'explosion des gaz pulvérise les rochers pour que les blocs soient si rares; c'est du reste ce que l'on peut conclure du fait que la masse des déjections du volcan se compose toujours de poudre fine ou grossière.

Un fait surprenant fixa un instant mon attention sur la partie ouest du bord du cratère. Les anfractuosités des pierres étaient peuplées de milliers de coléoptères de la famille des Curculionides auxquels on trouvait mêlés quelques Chrysomelines. En soulevant les cailloux, on découvrait des paquets de ces insectes, les uns vivants et alertes, d'autres paraissant étourdis par les émanations sulfureuses, d'autres déjà morts. Comme c'est de ce côté qu'avait soufflé le vent, on doit supposer que ces coléoptères ont été transportés par les bourrasques; mais c'est seulement après l'éruption, qu'ils ont pu venir s'abattre en ce lieu, autrement ils eussent été balayés avec les bords du cratère, et comment ont-ils pu être transportés à ces hauteurs en si grande abondance?

Le cratère du Sud-Ouest est partagé de part en part par une fente étroite qui n'est sans doute que le prolongement de celle qui, le 24, a émis à mi-côte l'éruption de lave dans la direction de Torre del Greco. Cette fente partage la crête sud, et se suit à l'œil sur les parois du cratère où elle n'apparaît plus que comme une simple fissure; elle reparaît plus prononcée sur le bord

opposé, puis disparaît vers le Nord dans les anfractuosités des rochers.

Je n'oserais affirmer que cette fissure fût exactement la continuation de la grande déchirure du Nord; elle m'a plutôt semblé être parallèle à cette dernière et placée un peu plus à l'Ouest, mais il est probable que l'une et l'autre sont en connexion par des ruptures profondes et irrégulières.

Cette fente exhalait au sommet du cratère des gaz brûlants qui formaient sur ses bords d'abondants dépôts. Sur la crête sud, elle était assez obstruée par les sables pour qu'on pût la traverser, mais il s'en échappait une si grande quantité de vapeurs sulfureuses que, pour ne pas être asphyxié, il fallait la franchir rapidement en quelques sauts, ce qui ne pouvait se faire qu'au travers d'un sable brûlant pétri de substances jaunes, au point de faire croire qu'on marchait sur du soufre pulvérulent.

Sur le bord ouest du cratère, la fente restait béante et n'était pas abordable, vu la chaleur qui s'en échappait. Il s'y formait des cristaux et des efflorescences de chlorures de fer et de cuivre aux nuances les plus vives. J'y ai aussi observé du soufre mêlé à d'autres substances (gypse?), mais la chaleur ne permettait d'atteindre que quelques parcelles de ces incrustations au moyen d'une perche, et il n'était guère possible d'en recueillir des échantillons qui permissent de les reconnaître toutes. M. Palmieri, qui fit l'ascension le 19, trouva dans cette fente un amas de soufre fondu en état d'ébullition et qui ne paraissait pas se volatiliser (?).

Je redescendis du cratère par les pentes du Nord, en longeant d'assez près le bord du ravin formé par la

grande déchirure et qui s'étend jusqu'à l'Atrio del Cavallo, au point même d'où est parti le grand cataclysme des laves.

Le spectacle qui s'offre ici à la vue est d'un genre bien différent de tout ce qui précède. On se trouve sur le foyer des éruptions qui ont transformé la vallée de l'Atrio en une véritable mer de laves dont le niveau s'est successivement élevé par la superposition des couches. On a sous ses pieds, outre les laves de 1872, aussi celles de 1855, 1858, 1868 et 1871 superposées par étages stratifiés. Les dernières éruptions avaient formé au-dessus du foyer un cône de cendres de quelque dimension dont on ne voit plus trace aujourd'hui.

L'éruption du 26 avril qui suivit le déchirement du Vésuve, rouvrant la même cheminée, se fit subitement jour sur le même point, brisant la couche multiple des laves et rejetant à la surface des masses de blocs, probablement arrachés à des couches plus profondes encore. De ces débris, mêlés de laves incandescentes, il se forma une colline allongée estimée à 50 mètres de hauteur, par la base de laquelle il jaillit une masse prodigieuse de lave qui emporta le petit cône de l'Atrio autour duquel de nombreux spectateurs étaient venus jouir du spectacle du Vésuve.

Les laves se répandirent d'abord en tous sens, même un peu en arrière en remontant la vallée, vu leur propre épaisseur. Elles remplirent tout l'Atrio, mais sans cependant encroûter partout les bords des rochers de l'amphithéâtre de la Somma, et s'écoulèrent en suivant la vallée, sous la forme d'un courant de près de 1000 mètres de largeur. Rencontrant ensuite la colline de Canteroni, elles furent déviées à droite, mais une partie en fut séparée par l'extrémité supérieure de ce mamelon, et déviée à gauche dans les pentes du *Piano,* où elle contourna un peu le pied de la montagne,

grâce aux laves de 1858 qui, ayant changé la pente du terrain, l'empêchèrent d'emporter la route.

Le flot principal continua à suivre la vallée du *Fosso della Ventrana,* parcourant environ 1 $^1/_2$ kilomètre en 2 heures en passant sous l'Observatoire, d'où l'on vit les laves se boursouffler par places et lancer de petites éruptions, projetant des jets de vapeurs et des scories; puis il se précipita en cascade de feu par dessus une paroi de rochers, et, prolongeant sa course par le même ravin d'érosion que la coulée de 1855, il se superposa aux laves de cette année sur la plus grande partie de son trajet. Il passa comme la coulée précédente exactement entre les villages de Massa et de San Sebastiano, emportant aussi une partie des maisons, et finit enfin par s'en séparer pour s'arrêter au Sud de la *Cercola,* tandis qu'une bifurcation du courant s'étendait dans la direction de San Giorgio.

L'imagination se refuse à comprendre comment une pareille masse de matière a pu s'échapper en un seul jour d'un seul foyer et se répandre sur un parcours de 7 kilomètres. La colline allongée, formée dans l'Atrio au moment de l'éruption sur l'emplacement du principal foyer de débordement, n'apparaît plus aujourd'hui que comme une grande boursoufflure de la mer de lave. Elle se compose de lave récente noire, parsemée d'énormes blocs d'ancienne lave blanchâtre enchassés dans la lave nouvelle. Ces blocs sont, sans contredit, les débris des couches sous-jacentes qui ont été rompues et refoulées par les laves au moment de leur jaillissement et dont la masse, encroûtée par ces laves mêmes, a formé un tout assez solide pour n'avoir pas été emporté par le courant général. Cette colline fait corps avec la mer de lave et ne la dépasse plus que de 15 à 20 mètres, d'où l'on peut conclure que la nappe de lave a sur ce point une épaisseur énorme.

En résumé les effets généraux de l'éruption d'avril 1872 ont été les suivants :

1° La montagne du Vésuve a été partagée par une fente courant à peu près du Nord au S.-S.-O.;

2° La lave, s'élevant dans cette fente, a jailli par les deux côtés, au Nord tout au pied du cône ; au Sud, à mi-côte, en beaucoup moindre abondance;

3° Le sommet de la montagne a été abaissé et émoussé.

L'examen des laves de 1872 ne semble pas devoir conduire à aucun résultat nouveau. Leur nature minéralogique est sensiblement la même que celle des autres laves de tous les âges que l'on trouve en place, tant au Vésuve qu'à la Somma. Elles se composent aujourd'hui d'une roche leucitique, parsemée de cristaux d'augite et dépourvue de feldspath vitreux, ce qui leur a valu le nom de Leucitophyres ou d'Augitophyres, suivant que l'un ou l'autre des éléments y domine. Les laves très-anciennes qui forment le corps et les filons de la Somma, sont en général plus pâles; elles contiennent souvent en abondance des cristaux d'amphigène de la grosseur d'un pois (*); mais la composition en est, qualitativement, sensiblement analogue à celle des laves noires actuelles. Les laves de 1872 ne diffèrent dans leur facies physique que peu de celles de 1858. Ces dernières sont beaucoup moins scoriacées; elles ont une surface moutonnée, formée de bosselures

---

(*) Accidentellement elles sont accompagnées de mica noir; les filons offrent, bien que rarement, de petits cristaux de feldspath vitreux, et G. Rose a signalé dans la roche de quelques-uns la présence du feldspath labrador.

arrondies, luisantes bien que ridées, et relativement peu rugueuses. On dirait une crême fouettée noire, qui aurait coulé, formant des voûtes, des stalactites fibreuses, des cordes tordues, et qui sont par place comme vitrifiées. Les laves de 1872 sont au contraire extraordinairement scoriacées, et revêtent presque la forme madréporique. Grâce au retrait énorme de la matière, elles se sont décomposées en blocs, en débris entièrement séparés les uns des autres, arrondis, parce que leur masse était encore visqueuse, poreuse, par suite de la masse de gaz qu'ils renfermaient, et hérissés des plus bizarres rugosités imitant des coraux et des végétations, qui rendent la marche infiniment difficile. La différence de facies, ainsi qu'une légère couche de cendres grises qui adhère aux laves de 1872, permettent de les distinguer à l'œil de celles des années précédentes. On remarque ainsi qu'au Nord de l'Observatoire le courant a rempli tout le fond de la vallée de Ventrana, tandis qu'au Sud, il n'a fait que couler dans les anfractuosités des anciennes laves, contournant les mamelons, se partageant, se rejoignant, laissant subsister des îlots, comme le font, aux basses eaux, les rivières sans lit bien déterminé. Cette différence de structure des deux laves semble tenir au refroidissement très-prompt de celles de 1872 (et peut-être aussi à une composition moins leucitique ?).

Il serait difficile de juger de l'épaisseur de ces laves. Dans les parties inférieures, la coulée a environ 8 mètres de hauteur avec une largeur de près de 800 mètres; ses bords forment des moraines à 45 degrés, qui témoignent du peu de fluidité de la matière au moment de son arrivée. Dans l'Atrio del Cavallo, la moraine de la mer de lave qui s'appuie contre le pied des rochers de la Somma est moins élevée, mais les énormes va-

gues du milieu de cette nappe attestent en quelques endroits une épaisseur considérable (*).

Les éruptions successives qui ont eu lieu dans l'Atrio et qui y ont entassé nappes sur nappes, en ont énormément élevé le sol. Un géologue allemand avait eu l'idée de numéroter les filons qui forment des dykes verticaux dans les rochers de la Somma. Aujourd'hui les numéros seraient ensevelis sous plus de cent pieds de lave. La nappe qui débouche de l'Atrio a fini par dominer considérablement l'Observatoire, et si celui-ci n'a pas été menacé cette année, cela tient à ce que le dos d'âne du monte Canteroni, sur lequel il repose, s'élève dans la direction du Vésuve, en sorte que son extrémité Est (Croce del Salvatore) a encore pu remplir les fonctions d'une carène pour partager le flot incandescent et en dévier les deux courants dans les ravins qui s'abaissent rapidement de droite et de gauche du mamelon ; mais un nouveau débordement emportera sans doute l'extrémité Est de cette crête et une autre éruption pourrait bien rouler un flot de lave jusqu'à l'Observatoire. En prévision de ce danger, M. Palmieri fait élever en amont de l'édifice un redan à angle très-aigu ; ce sera là une bien faible barrière, mais capable peut-être de retarder un instant la marche de l'élément dévastateur.

Comme depuis nombre d'années les plus fortes éruptions de lave se font du côté de l'Atrio, il semble que

---

(*) Un fait, que je citerai en passant, montre avec quelle rapidité se détruisent les montagnes volcaniques. Au pied de presque tous les couloirs qui descendent des rochers de la Somma, j'ai trouvé des éboulis composés de gros blocs récemment détachés des rochers de la montagne, et ces éboulements étaient tous postérieurs à l'éruption, puisque les blocs avaient été en partie projetés à la surface de la moraine des laves depuis leur refroidissement.

le foyer principal du volcan tende à se déplacer vers ce point et il n'est guère douteux que l'une des prochaines éruptions ne mette plus ou moins l'Observatoire en danger (*).

On peut présumer aussi que les nouveaux flots de lave s'écouleront encore dans la direction de San Sebastiano, en suivant toujours le chenal naturel, et l'on ne peut que s'étonner de la démence de ceux qui rebâtissent leurs maisons sur les laves mêmes de 1858 et de 1867.

Quant à prétendre dévier les coulées, comme le propose le professeur Zittel, nous n'en voulons pas nier la possibilité, mais le seul moyen serait de creuser à la lave un lit en contre-bas du sol et d'établir des ravins artificiels, bordés sur la rive d'aval par une digue d'au moins 15 mètres de hauteur et d'une épaisseur de 50 mètres. Il n'y a rien d'exagéré à supposer qu'une digue oblique fût capable de dévier un courant de lave, car la matière fondue ne fait pas effort de toute sa masse contre les obstacles, sa fluidité même lui permettant de s'écouler toujours suivant la direction de la plus grande pente. Tandis que le bord de la coulée s'arrête

---

(*) Il me semble hors de doute que la fente qui s'est produite dans le Vésuve au mois d'avril, date déjà de l'éruption de 1855, et qu'en 1872 elle s'est seulement élargie au point de devenir apparente. En effet, c'est exactement sur le parcours de la fente du Nord que s'était faite l'éruption de 1855. Elle avait créé, à cent mètres au-dessous du sommet, un cône adventif qui déversa une grande abondance de laves, resta très-actif dans les années suivantes, et parut se rallumer avant la dernière éruption. (Au mois d'avril ce cône a été détruit et remplacé par le cratère du Nord.) Il s'était ensuite formé sur le flanc du Vésuve toute une série de petits cônes adventifs le long de la ligne que dessine aujourd'hui la grande déchirure, et divers cônes aussi dans l'Atrio précisément sur l'emplacement d'où les laves ont fait irruption cette année.

et se prend, le centre plus fluide change de direction et coule comme un jet de verre fondu sur la pente qui s'offre. Mais les travaux de sûreté, quelque gigantesques qu'ils fussent, ne donneraient jamais qu'une sécurité bien temporaire, car chaque coulée change tellement la configuration du sol que l'œuvre serait toujours à refaire. Enfin on ne réussirait pour ainsi dire qu'à déplacer les désastres, car où conduire les coulées dans une région où chaque pouce de terrain est cultivé?

Je terminerai en donnant quelques détails sur l'Observatoire du Vésuve, où M. Palmieri m'a fait jouir pendant deux jours d'une gracieuse hospitalité.

Dans cet édifice assez vaste pour loger un grand nombre d'appareils, il n'existe malheureusement que trop peu d'instruments. On y voit une très-belle collection des roches du Vésuve et des minéraux si variés de la Somma (*), formée par les soins du directeur. Les pièces du second étage sont occupées par les intéressants appareils qu'a inventés ce savant, en particulier ses électromètres bifiliaires et son appareil à conducteur mobile pour les observations de l'électricité atmosphérique; puis son sismographe électro-magnétique qui enregistre avec la plus grande précision, au moyen de courants électriques, les moindres secousses du sol, lesquelles auparavant échappaient à l'observation et sont les indices les plus sûrs des éruptions qui se préparent.

J'eus un plaisir extrême à entendre ce savant relater sur place, avec toute la vivacité de sa nature méridio-

---

(*) La minéralogie de la Somma, due à un ancien métamorphisme, offre par sa variété un intérêt tout particulier. Elle compte plus de 40 espèces de minéraux.

nale, les phases grandioses de l'éruption ; et lorsque, du haut des plateformes, je promenais mes regards sur ces immenses nappes de laves qui, coulant comme deux fleuves de l'enfer à droite et à gauche de l'étroite crête qui porte l'Observatoire, l'avaient presque entièrement enveloppé ; lorsque je me représentais le feu d'artifice épouvantable qui remplissait le ciel, sans cesse sillonné par les éclairs (*), les détonations du volcan et des laves, l'ébranlement du sol, le mugissement souterrain qui pendant trois jours avait rendu le séjour de Naples insupportable à ses habitants, et enfin cette atmosphère épaisse et asphyxiante tant par l'odeur des émanations acides que par la masse de poussière qu'elle contenait, je me demandais s'il fallait le plus admirer le courage de cet homme qui resta à son poste au milieu de cette tempête de tous les éléments, ou lui porter envie d'avoir pu assister à ce terrible spectacle.

La chaleur suffocante qui s'élevait des laves devenait par moment insupportable et l'obligeait de s'enfermer hermétiquement à l'abri du rayonnement des nappes incandescentes ; mais ici encore la cendre chassée par un vent continuel pénétrait à travers les joints des fenêtres et gênait la respiration ; enfin, au dernier jour de l'éruption, arriva une grêle de lapilli qui brisa les vitres et rendit la situation très-critique en donnant

---

(*) Déjà dans les descriptions des premières éruptions du Vésuve, les auteurs ont dit que les gerbes de feu lancées par le volcan étaient sans cesse sillonnées par la foudre. En effet, M. Palmieri a montré que les vapeurs d'eau qui s'élèvent du cratère sont électrisées positivement, tandis que la cendre est chargée d'électricité négative. De la combinaison incessante de ces deux électricités, il résulte des éclairs continuels qui partent des nuages de fumées et vont frapper dans le cratère, mais qui ne sont pas toujours accompagnés de tonnerres.

entrée à tous les vents. Mais ce fut aussi la fin de la tempête.

Alors que, sur place, j'écoutais avec passion le récit émouvant de ces scènes grandioses, le volcan était rentré dans le calme de la mort; la violence même de son action semblait l'avoir entièrement énervé, et même de nuit on n'y distinguait nulle part aucune trace de feu, si ce n'est une petite étoile qui brillait au pied du cône du Vésuve et qui dénotait encore une fumerolle incandescente.

La brusquerie et la grandeur du phénomène, le prompt refroidissement des laves et l'extinction immédiate du cratère ont été les traits caractéristiques de l'éruption de 1872.

COMMUNICATIONS

de

M. P. VOLPICELLI,

Professeur à l'Université de Rome.

I.

NOTE SUR L'ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE.

Section de Physique, le 20 Août 1872.

M. Volpicelli communique une note sur l'électricité atmosphérique et la meilleure méthode à adopter pour l'étude de cette question.

Les physiciens ont employé deux méthodes d'expérimentation complétement différentes l'une de l'autre pour connaître à chaque instant la qualité et la quantité de l'électricité de l'atmosphère.

La première de ces méthodes, celle de Franklin, consiste dans l'emploi d'une tige métallique fixe et bien isolée, reliée à un électromètre au moyen d'un fil métallique.

La seconde, celle de Peltier, consiste à lancer dans l'atmosphère, quand on veut étudier son état électrique, une pointe métallique également reliée à un électroscope.

M. Volpicelli a fait des observations prolongées en

employant simultanément ces deux méthodes différentes, et en choisissant pour cela des jours où l'atmosphère était suffisamment calme. Mais il les a toujours trouvées en contradiction pour ce qui regarde la quantité et souvent même pour ce qui a rapport à la qualité de l'électricité qu'elles indiquent. Il a reconnu que dans les jours où *l'air n'est pas trop agité,* dans des circonstances semblables et dans le même temps, la tige qui s'élève fournit une quantité d'électricité plus abondante que la tige fixe. Il a vu en outre la tige montante manifester de l'électricité positive quand la tige fixe donnait de l'électricité négative.

On voit que l'une ou l'autre de ces deux méthodes est fausse, et il s'agit de reconnaître laquelle est la bonne. L'expérience a montré que la terre est un corps électrisé négativement. Il résulte de là, par suite de l'influence électro-négative de la terre, que tout corps conducteur isolé s'électrise positivement lorsqu'il s'élève dans l'atmosphère et devient au contraire négatif quand il descend. Les indications données par une tige métallique lancée en l'air sont donc modifiées par l'influence de la terre et ne permettent pas de déterminer l'électricité de l'atmosphère ambiant qui est celle qu'on leur demande. La tige fixe de Franklin a au contraire l'avantage de n'être pas troublée par cette influence dans ses indications électro-atmosphériques.

On peut démontrer de diverses manières qu'un corps conducteur isolé donne de l'électricité positive lorsqu'il s'élève dans l'atmosphère, et de la négative lorsqu'il descend. Supposons, par exemple, que la tige fixe fournisse de l'électricité négative, on pourra alors amener sur cette tige une flamme et immédiatement l'appareil indiquera l'électricité positive. La flamme produit un courant d'air ascendant qui, par suite même de son mouvement et sous l'influence de la terre,

donne de l'électricité positive neutralisant et au-delà la négative de l'atmosphère jusqu'à charger positivement la pointe de la tige fixe.

Parfois, pour obtenir ce changement de l'électricité négative en positive, il est nécessaire d'avoir une flamme d'un haut pouvoir calorifique, et alors on emploiera avec succès la flamme d'un éolipile à alcool.

Faisant ensuite descendre cette même flamme, après l'avoir fait communiquer avec le sol, on peut obtenir trois manifestations électriques différentes. Si la flamme n'est pas très-forte, on aura de l'électricité —; si la flamme est plus chaude, on n'aura point d'électricité du tout; si la flamme est très-intense, on aura de l'électricité +. Ces trois différents effets s'expliquent facilement comme résultant de deux actions opposées, c'est-à-dire, production d'électricité positive par le courant d'air ascendant et production de négative par suite de l'influence de la terre sur la flamme qui descend.

II.

DE L'INDUCTION ÉLECTROSTATIQUE.

Séance générale du 21 Août 1872.

Lorsqu'une source d'électricité positive, par exemple, est mise en présence d'un cylindre métallique isolé, l'extrémité A de ce cylindre, voisine de la source, se charge d'électricité négative et l'extrémité B d'électricité positive ; un électroscope placé en A indique la présence de l'électricité par la divergence des feuilles d'or. Mais cette divergence, suivant Volpicelli (d'après une idée qui remonte à Melloni), n'est point due à la communication de l'électricité négative de A, mais bien à l'action directe de la source ; car, si l'on entoure les feuilles d'un verre mouillé, corps conducteur qui s'oppose à l'induction électrique, on voit la divergence diminuer considérablement ; de plus elle s'annulle entièrement lorsqu'on fait communiquer B avec le sol, ce qui, comme on le sait, augmente la tension électrique de A et devrait, par conséquent, augmenter la divergence, si la théorie généralement admise était vraie. M. Volpicelli estime donc que la divergence montrée par les feuilles d'or appliquées à l'extrémité du cylindre métallique induit et isolé qui est la plus rappro-

chée de l'inductrice, provient, *en majeure partie,* de l'induction appelée par Faraday *curvilinea,* et le reste de l'électricité du même nom que l'inductrice. Il admet, en outre, que cette électricité induite de seconde espèce se trouve répandue partout sur le cylindre induit et isolé, comme on peut le démontrer d'une manière évidente en plaçant un carreau d'épreuve dans le cylindre relié qui entoure les feuilles, et en le portant ensuite sur le bouton d'un électroscope : celui-ci ne devra donner aucun signe d'électrisation.

Enfin, il conclut encore que l'électricité induite de première espèce, c'est-à-dire celle qui est contraire à l'électricité inductrice, ne possède aucune tension.

M. Volpicelli fait aussi remarquer qu'il y a toujours quelques traces d'électricité à l'intérieur des corps électrisés, ce qui, du reste, est une conséquence nécessaire de la continuité qui se retrouve partout dans les phénomènes naturels.

L'ACTION DU MAGNÉTISME

sur la décharge électrique dans les gaz raréfiés.

Communication de M. DE LA RIVE

à la Section de Physique, le 20 Août 1872.

M. de la Rive rend compte des principaux résultats d'un travail qu'il a entrepris cet hiver avec M. Sarasin sur l'action du magnétisme sur la décharge électrique dans les gaz raréfiés.

Dans ce travail, qui fait suite à celui qu'ils ont publié l'an dernier sur le même sujet, ils ont considéré le cas spécial, étudié préalablement par M. de la Rive et assimilé par lui à l'aurore boréale, dans lequel l'étincelle tourne librement sous l'action du magnétisme autour d'un des pôles de l'aimant. Ils ont reconnu d'abord que la vitesse de rotation du jet varie notablement dans un même gaz suivant sa pression. La vitesse de rotation diminue lorsque la pression s'accroît, mais elle diminue moins vite que la pression n'augmente.

Cette même vitesse de rotation varie d'un gaz à l'autre, elle est plus rapide dans un gaz moins dense que dans un gaz plus dense : ainsi elle varie dans le rapport

de 3 à 4 entre l'acide carbonique et l'air, tous deux à 20^{mm} de pression.

De là à l'idée d'une impulsion mécanique communiquée par le jet à la masse gazeuze dans laquelle il tourne, et à tout corps léger qu'il rencontrerait sur son passage, il n'y avait pas loin. Ces messieurs la constatèrent en effet tout d'abord à l'aide d'un petit pendule composé d'une mince feuille de papier suspendue à un fil de cocon. Ce pendule recevait du jet une impulsion très-notable. Il en fut de même avec un autre appareil consistant en une aiguille d'ivoire très mobile portant à ses deux extrémités deux petites palettes en verre. Ce petit tourniquet ne tardait pas à prendre, sous l'impulsion du jet tournant, un mouvement de rotation continu dont la vitesse était d'autant plus grande que le gaz était plus raréfié, ce qui tient à la plus grande intensité du courant, à la plus grande vitesse de rotation dont il est animé, et à la moindre résistance que le tourniquet éprouve de la part du gaz raréfié.

Lorsque ce tourniquet a été introduit sur le trajet du jet tournant, la rotation de ce jet entraîne avec elle une diminution notable dans l'intensité du courant, par suite probablement de la dépense de force mécanique qu'il est obligé de faire pour imprimer cette impulsion au tourniquet. Le même affaiblissement s'observe, quoiqu'à un moindre degré, lorsque le tourniquet ayant été éloigné le jet n'entraîne plus dans son mouvement de rotation que la masse gazeuse.

Cet affaiblissement du courant pourrait, il est vrai, aussi résulter du refroidissement que le jet doit subir de la part du gaz au milieu duquel il se déplace, et de la part des corps matériels qu'il rencontre sur son passage, tels que le tourniquet. C'est, en effet, ce que semblerait indiquer à première vue une augmentation

de pression notable qui se produit dans le gaz raréfié par suite de la rotation du jet. Cette augmentation de pression dénote une dilatation qui, elle-même, se fait aux dépens de la température du jet. Il a été reconnu, néanmoins, que la diminution d'intensité du courant ne suit point la même marche que cette dilatation du gaz.

Ayant disposé la cloche, dans laquelle se produisait l'étincelle électrique, sur un appareil tournant, on n'a point observé de diminution d'intensité du courant dans des cas où cependant il aurait dû y avoir refroidissement du jet. En revanche on a constaté, à l'aide de cet appareil tournant, que la division du jet, lors de sa rotation sous l'action de l'aimant, est une illusion provenant de la persistance des impressions sur la rétine. Le jet est toujours unique, mais l'œil voit simultanément plusieurs jets qui, en réalité, sont successifs et qui sont séparés par la rotation.

M. de la Rive insiste particulièrement sur le rôle spécial de l'hydrogène dans ces expériences. Ce gaz se comporte ici un peu comme se comporterait un liquide : la décharge arrive très-vite à ne plus former dans ce gaz un jet unique, mais elle prend la forme d'une nappe s'étendant tout autour de l'électrode centrale et composée d'une infinité de filets ; par là s'expliquerait le fait qu'avec l'hydrogène, la diminution d'intensité du courant par suite de la rotation, avec ou sans tourniquet, est presque nulle.

MÉMOIRE

sur

QUELQUES POINTS DE L'HISTOIRE NATURELLE DE L'AMBRE

par

M. le professeur **Lebert** de Breslau.

Communication faite à la Section de Géologie

le 20 Août 1872.

I. De la fluorescence de l'ambre.

Frappé de la grande différence des couleurs de l'ambre de Sicile comparé à celui de la Baltique et des mers du Nord, y voyant surtout des reflets aussi beaux que remarquables, je dirai même à peu près constants, je n'ai pu attribuer ces phénomènes optiques de la résine tertiaire de Sicile qu'à la fluorescence. En effet, l'étude de celle-ci m'a bientôt convaincu qu'il en était ainsi.

On sait que, depuis les recherches de Brewster et de Herschel, on a désigné sous le nom de fluorescence une coloration superficielle, pénétrant fort peu en profondeur, soit de substances solides, comme le calcaire fluorique auquel ce phénomène doit son nom, soit de substances liquides. On l'a aussi désignée comme dispersion épipolique des rayons colorants.

Il est facile de constater la fluorescence comme telle

à la lumière solaire, en produisant un cône lumineux coloré au moyen de la concentration de ces rayons par une loupe à court foyer. L'examen au prisme démontre ensuite qn'il s'agit de lumière à réfraction très-diverse. D'après Stokes, il y a là un effet particulier de la lumière absorbée; il a démontré que la lumière apparaissant pendant la fluorescence est différente de celle qui provoque la fluorescence et que le corps fluorescent émet une lumière d'une réfrangibilité moindre que celle de la lumière qu'il reçoit directement. La couleur de la fluorescence est, d'après lui, différente de celle des rayons qui atteignent le corps fluorescent.

Pour mieux saisir la qualité du cône de lumière fluorescent de l'ambre, il est bon d'examiner ce phénomène d'abord dans des substances déjà bien connues sous ce rapport. En voici un tableau résumé auquel je joins la démonstration correspondante :

	Couleur :	Cône de lumière :
1° Cristal de calcaire fluorique	vert bleuâtre	— bleu violet.
2° Pétrole	jaune pâle	— bleu pâle.
3° Solution du sulfate de quinine . . .	clarté de l'eau	— bleu.
4° Extrait éthéré de chlorophylle . . .	vert clair ou foncé	— rouge.
5° Teinture de tournesol	violet	— brun clair.
6° Teinture de curcuma	brun rougeâtre	— vert.

Après avoir examiné un certain nombre de morceaux d'ambre de Sicile sous le rapport de la fluorescence et du cône de lumière, j'ai retrouvé la même propriété optique dans un certain nombre de morceaux d'ambre de la Baltique (du Samland).

On peut presque envisager le pétrole comme type

du phénomène que présente l'ambre, et parmi les morceaux de Catania j'en ai trouvé qui offraient même, au premier aspect déjà, tout à fait les nuances de coloration du pétrole, telles qu'on les voit dans un flacon en verre blanc et mince.

Voici à présent les détails de mes observations sur la fluorescence de l'ambre de Sicile et de celui du Samland :

Je prends donc pour point de départ le cône de lumière bleu pâle, ou plutôt d'un bleu d'intensité moyenne, tel que le présente le pétrole, et je le désigne sous le nom de bleu de pétrole. J'ai rencontré ce cône dans de l'ambre de la couleur du chrysolithe d'un rouge pâle, désigné en italien comme nuance de *sangue di draco,* dans un morceau jaune à reflet bleuâtre, dans un autre de couleur et de nuance marbrées, dont les parties transparentes seules offraient le cône bleu; il en a été de même pour un morceau qui offrait une grande ressemblance avec de l'aventurine (*aventorino*). Je possède, enfin, un morceau de Catania qui, au simple aspect et comme fluorescence, offre tout à fait l'apparence du pétrole et qui renferme plusieurs fourmis, et près de l'une une jambe de cousin, un tarse de coléoptère et une fort petite araignée, probablement une scène familière de toile d'araignée dans la forêt de l'ambre, la résine liquide ayant enveloppé dans une tombe commune toute cette lutte acharnée pour l'existence.

Les deux plus beaux cônes de lumière d'un bleu intense se trouvent dans deux morceaux d'ambre bleu ; dans l'un, le plus remarquable de ma collection pour les couleurs, un des côtés, d'un jaune rougeâtre, offre une nuance jaune du cône mêlée au bleu.

Un cône de lumière d'un bleu pâle, parfois comme laiteux, plus pâle que celui du pétrole, se trouve dans

six de mes morceaux : 1° morceau vert très-clair; 2° morceau vert pâle nuancé de rouge pâle (*verde cangiante*) ; 3° morceau jaune rougeâtre (*cornjula*) à inclusion indéterminable; 4° morceau jaune brun veineux (*giallo svenato*); 5° morceau jaune pâle lactescent (*latte*); 6° enfin, parmi les morceaux de la Baltique il y en a un, par lui-même intéressant et rare, qui offre une soi-disant opalescence, tandis qu'en réalité il s'agit d'une fluorescence d'un bleu pâle, qui se rapproche de celle du pétrole.

Runge (*), dans son excellent mémoire sur l'ambre de Prusse, parle d'ambre de Sicile d'un vert d'émeraude, nuance fort belle et dont le cône de fluorescence doit offrir de l'intérêt.

Parmi les autres morceaux examinés, quatre, présentant encore le cône bleu, offrent une nuance verdâtre, deux avec prédominance du bleu et deux tirant plutôt sur le vert. Les deux premiers morceaux sont l'un d'un rouge légèrement bleuâtre, désigné comme *viola chiusa*, tandis que l'autre est de couleur châtaigne. Des deux morceaux à fluorescence d'un vert bleuâtre, l'un est d'un jaune brun (*giallo cotto*) et l'autre d'un jaune-paille (*paglino*).

Deux morceaux, dont l'un vert-bouteille à bord rougeâtre et l'autre d'un beau jaune rougeâtre, offrent le cône d'un jaune verdâtre, tirant sur le bleu; le premier, du reste, offre un cône jaune verdâtre dans le milieu, tandis que celui du bord rouge est d'un bleu verdâtre.

Deux morceaux d'un jaune brun, plutôt brun que jaune, et un de couleur rouge-grenat présentent le cône d'un vert jaune.

(*) Der Bernstein in Ostpreussen, Berlin 1868, pag. 65.

Un cône jaune tirant sur le vert se trouve dans un morceau d'un beau rouge-grenat; puis dans un autre d'un rouge pâle et enfin dans un morceau brun rougeâtre, veiné de brun-chamois, désigné comme *orecchio d'orso*.

Un joli morceau couleur canelle n'a point offert de fluorescence évidente.

Parmi les 26 morceaux analysés jusqu'à présent, il n'y en a qu'un seul d'ambre de Prusse; tous les autres sont de Sicile. Parmi d'autres morceaux des bords de la Baltique que j'ai examinés, je n'ai trouvé qu'une fois un cône d'un bleu pâle dans un échantillon d'ambre jaune transparent, remarquable en ce qu'il renferme une bulle d'air mobile dans une gouttelette d'eau. Un autre morceau d'ambre noir transparent, nuance fort rare, offre un cône d'un jaune verdâtre.

La fluorescence est donc bien autrement fréquente, bien plus facile à reconnaître au premier abord et bien plus belle dans l'ambre de Sicile que dans celui de Prusse, et c'est là probablement la principale raison pour laquelle on ne l'y a pas découverte plus tôt et l'a presque toujours confondue avec l'opalescence. Toutefois, il est probable qu'une fois l'attention fixée sur ce point, on l'y trouvera beaucoup plus fréquente.

Je me suis souvent demandé si l'ambre de Sicile n'était réellement, comme on l'admet, que de l'ambre de la Prusse transporté à l'époque diluvienne, ou s'il y a eu un autre centre, peut-être une ou plusieurs autres forêts succinifères répandues sur différentes parties du globe. La physionomie de l'ambre de Sicile diffère bien de celle de l'ambre prussien, mais les inclusions siciliennes sont encore trop peu connues pour élucider cette grave question. Le bois des arbres qui ont fourni l'ambre de Sicile n'a point été encore examiné que je sache. A l'occasion d'une feuille de Laurus, fort bien

conservée, du Musée de Palerme, mon collègue et ami, M. le professeur Goeppert, de Breslau, dont le mérite dans l'étude de la flore de l'ambre est si généralement reconnu, a dit à la Société d'histoire naturelle de Breslau, en montrant cette feuille si bien conservée, que l'ambre de Sicile n'a commencé à être connu scientifiquement que depuis 1808 par le traité des pierres précieuses de Brard. Les renseignements que j'ai eus concordent avec l'indication de Brard que cet ambre se trouve surtout à l'embouchure de la Giaretta ou fleuve de St-Paul, près de Catania; il en indique aussi l'existence à Leocata, Girgenti, Capo d'Orfo et Terra Nuova. D'après Gemellaro, auquel Goeppert a dédié sa nouvelle espèce de Laurus incluse dans l'ambre de Catania, et d'après Maravigna, l'époque géologique des localités à ambre est tertiaire, comme c'est généralement reconnu aussi pour l'ambre de Prusse. Les recherches sur les insectes inclus dans l'ambre de Sicile, faites par Guérin-Méneville, Lefébure et Hagen, sont trop peu nombreuses encore pour avoir une valeur décisive dans cette question.

J'étais bien aise, toutefois, à l'occasion de sa fluorescence, d'attirer de nouveau l'attention des géologues et surtout des paléontologues sur cet ambre si beau et si peu exploré encore du Midi de l'Europe.

II. Des diverses variétés de l'ambre employées dans l'industrie.

L'ambre de Sicile, malgré ses belles couleurs, est peu employé dans l'industrie, parce qu'il est trop rare et trop cher. On en fait à Catania des croix, des chapelets et des ornements de toilette, broches, etc. D'après Runge, Brydone raconte qu'une mouche à ailes étendues ornait sur une statue, en guise de *Spirito Santo,* la tête d'un saint.

La principale industrie de l'ambre a donc lieu depuis les temps reculés de l'histoire, depuis près de 3000 ans, avec l'ambre de Prusse, dont le centre et la source la plus riche est dans le Samland. Malgré les fort beaux objets qui se fabriquent dans le pays, une bonne partie est exportée et travaillée seulement dans les pays lointains. Toutes les parties civilisées du globe en reçoivent, et même parmi les sauvages, l'ambre est encore un des articles les plus estimés pour le commerce d'échange.

Les couleurs employées dans l'industrie prussienne, bien que moins vives que celles de l'ambre sicilien, offrent cependant une variété et une beauté qui frappent déjà au premier aspect. Pour en connaître toutes les variétés, j'ai prié M. Jantzen, un des premiers négociants en ambre de Dantzig et dont je ne saurais assez louer la bonté et la complaisance pour toutes les recherches scientifiques, de me procurer la collection des principales nuances. Or, voici 180 morceaux que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de la Société. Tout en représentant les principaux types, ils montrent à un examen attentif que pas un morceau ne ressemble complétement aux autres, même aux plus voisins. En Sicile, la variété de couleurs paraît plus grande encore, et d'après une lettre d'un des premiers négociants en ambre de Catania, il y existerait près de mille variétés de nuances et de couleurs.

Bien que la couleur et la transparence décident en général de la valeur des morceaux, il y a cependant nombre de variétés très-estimées auxquelles la transparence manque, ou qui n'en offrent qu'à un faible degré. Les principales variétés sont les suivantes :

1° L'espèce la plus estimée, représentée par les cartes 1 à 3 (18 morceaux), est l'ambre offrant une couleur luisante matte (kunstfarbiger Bernstein). M. Jant-

zen écrit *kunstfarbig;* cependant M. Runge emploie le terme de *kumstfarbig*, couleur de chou-blanc; il est donc fort possible que le terme juste soit celui de Kumstfarben, qui n'a alors aucun rapport avec le terme de couleur employé pour l'art. Cette couleur varie du jaune verdâtre très-clair, incomplétement transparent, au jaune un peu plus prononcé, mais toujours pâle; cet ambre est homogène, ou veiné ou tâcheté d'un blanc opaque, ou d'un jaune plus foncé. Cette espèce d'ambre est travaillée en partie en Prusse, en partie à Vienne et à Paris; elle va surtout beaucoup en Orient, et c'est à Smyrne et à Constantinople qu'on l'emploie de préférence à l'usage des fumeurs, comme porte-cigares et embouchures de pipes. M. Jantzen estime que le quart seulement de cette espèce est travaillé en Prusse.

2° Les cinq cartes suivantes (30 morceaux) représentent la seconde espèce en valeur, l'ambre bastert (ou bastart, bastort); mais rien n'est plus inexact que le terme de bastard-bernstein ou ambre bâtard. L'origine du terme très-ancien de bastert est inconnue, mais il n'a absolument rien de commun avec le terme de bâtard. Cet ambre ressemble beaucoup au précédent, mais le jaune y est plus franc, presque citrin et même plus foncé. Ces deux espèces, le Kumst et le bastert, sont beaucoup employées aussi pour les colliers, d'autant plus estimés que les perles sont plus grandes: il en est de la grandeur et de la forme d'une olive et au-delà. J'ai composé pour ma femme un collier et un bracelet mixtes dans lesquels des perles d'un jaune pâle alternent avec celles du jaune citrin, ce qui produit un fort bel effet. Le tableau N° 8 est nommé bastert plein et épais et marque déjà le passage à l'ambre couleur d'os. Les meilleures espèces de l'ambre bastert sont envoyées à la côte occidentale de l'Afrique; les variétés moins fines, à la côte orientale; elles servent toutes au com-

merce d'échange avec les indigènes. Les grands morceaux non travaillés sont envoyés en partie à Vienne et à Paris où on les emploie pour les embouchures de pipes et de porte-cigares en écume de mer.

3° La troisième variété commerciale essentielle est l'ambre couleur d'os, la plus riche en acide succinique, variété à laquelle on attribuait autrefois des qualités médicales particulières, au point que tous les morceaux trouvés devaient être remis au Grand-Maître de l'Ordre des chevaliers teutoniques. L'ambre blanc couleur d'os est tantôt mat, tantôt plus ou moins luisant, homogène ou veiné ou mêlé d'ambre jaune demi-transparent ; un de mes morceaux offre un fort beau et large bord blanc de lait, entourant l'ambre jaune citrin. Les 24 morceaux des cartons 9-12 offrent, si possible, encore plus de variétés que l'ambre Kumst ou l'ambre bastert ; quelques échantillons sont comme panachés ; dans d'autres, la partie opaque de l'ambre tire sur le gris, même sur le bleu ; d'autres offrent une surface pour ainsi dire dendritique, par suite d'une décomposition linéaire ou ponctuée irrégulière de cette surface. Rien de plus fantastique que ces dessins arborisés sur le fond d'un blanc mat ou d'un jaune luisant. Dans un des morceaux, il y a une telle masse de bulles d'air que le tout reluit comme l'aventurine artificielle de Venise. Les dessins dendritiques noirs ont donné lieu autrefois à toutes sortes d'interprétations curieuses et l'on a cru y trouver les ressemblances les plus bizarres. L'ambre couleur d'os est envoyé de préférence non travaillé à Saint-Pétersbourg, à Moscou, à Cracovie et à Ostrolenka où les tourneurs en font surtout des embouchures de pipes et de porte-cigares.

4° La quatrième variété, représentée par 24 morceaux, est l'ambre couleur d'agate ; il n'est pas fréquent et offre presque la multiplicité d'aspect et de dessin du

minéral auquel on l'a comparé. Des morceaux plus jaunes ou d'un jaune brun, offrent encore bien le cachet de l'ambre, tandis que dans d'autres on croirait reconnaître le mélange de coloration et de groupement des teintes de l'ambre et de l'agate. On travaille ces morceaux en Prusse, en Autriche et en Russie pour divers objets d'ornement et de parure.

5° Vient ensuite un ambre impur, représenté par 12 morceaux, généralement volumineux, nommé « *schlaubig* » terme impossible à traduire, provenant probablement du mélange d'inclusions organiques par poussière ou par masses compactes et opaques d'un brun noirâtre, qui contraste avec la teinte jaune tirant sur le vert clair de la partie transparente des échantillons. On travaille cet ambre pour des colliers bon marché, vendus surtout en Pologne parmi la classe peu fortunée.

6° Une assez belle variété représentée par 18 morceaux est de l'ambre nuageux, fort inégal et par cela même moins recherché pour les belles parures; sa couleur est d'un jaune clair, mais de coloration et d'aspect inégaux. Le terme employé pour le désigner est « *flomig* » (nuageux). On peut clarifier ces morceaux en les faisant cuire avec précaution pendant 24 heures dans de l'huile de navet ; il ne faut cependant point dépasser le point d'ébullition , vu qu'à une chaleur trop forte l'ambre se fend et saute.

7° Le carton 22 représente par 6 morceaux cet ambre clarifié par la coction prolongée dans de l'huile. En effet, on a ainsi obtenu un ambre fort beau, d'un jaune tirant légèrement sur le vert, mais tout à fait clair et transparent. C'est même là, à mon avis, une des belles espèces. Depuis des siècles, on fait de cette variété des colliers pour la Westphalie, et une chaîne du poids de 750 grammes est payée 400 francs. Non-seulement la mode en existe encore aujourd'hui,

mais, d'après M. Jantzen, la superstition populaire attribue encore à ces colliers une vertu préservatrice contre les maux d'yeux. Les endroits où ces colliers se vendent surtout, sont Lubeck, Pr. Münden, Herfurth et Lindhorst près de Stadthagen. Cet ambre a acquis par la coction dans de l'huile la qualité singulière de produire, travaillé sur le tour, des étincelles blanchâtres, ce qui indiquerait une augmentation considérable de dureté.

8° Les huit derniers tableaux montrent, en 48 morceaux, les plus belles nuances de l'ambre parfaitement transparent, depuis le jaune très-pâle, comparé à la glace, jusqu'au jaune foncé et au rouge, avec toutes les nuances intermédiaires. Chacun des 48 morceaux offre une autre couleur. L'ambre pâle, parfaitement transparent (eisblass), est une des espèces les plus estimées presque partout en Allemagne. Cependant, en Chine, au Japon et en Amérique, on préfère les couleurs d'un jaune plus prononcé, tirant même sur le brun ou le rouge. On travaille cet ambre pour des colliers, on en fait de grandes olives et des perles; on le travaille très-peu par contre pour des porte-cigares. Cette catégorie d'ambre, remarquable par sa parfaite transparence, est fort recherchée dans tous les pays du globe, tandis que les belles espèces incomplétement transparentes, tout en étant très-estimées aussi, ont cependant un débit moindre et surtout dans une étendue moins grande des divers pays. La moitié enfin de tout l'ambre, des 100,000 livres que fournit par an la Prusse, est trop impure, trop peu consistante et les morceaux sont trop petits pour être travaillés comme ornement. On emploie cet ambre de mauvaise qualité pour fabriquer l'acide succinique, l'huile de succin et une laque de fort bonne qualité, industries également très-lucratives.

III. Démonstration de quelques morceaux d'ambre avec ou sans inclusion.

J'ai l'honneur de mettre sous les yeux des membres de la Société quelques morceaux d'ambre qui m'ont paru plus particulièrement dignes d'intérêt. En premier lieu, ce sont quatre morceaux de l'arbre qui fournit l'ambre, du *Pinites succinifer* Goeppert et des espèces analogues. Il est facile de reconnaître au microscope, et j'en possède de belles préparations, la structure du bois des conifères et l'ambre dans les cellules ainsi que dans les organes qui servent à sa sécrétion, tels que Goeppert les a décrits et figurés dans le grand ouvrage de Berendt sur l'ambre.

Parmi les morceaux curieux d'ambre que j'ai choisis dans ma collection, qui renferme aujourd'hui déjà plus de 1600 échantillons, dont la plus grande partie avec inclusions animales ou végétales, j'ai déjà montré à l'occasion de la fluorescence un morceau renfermant une bulle d'air mobile dans une goutte d'eau. J'ai l'honneur de présenter ici un échantillon d'ambre si léger qu'il surnage dans l'eau, tandis que la pesanteur spécifique ordinaire de l'ambre est de 1,07.

Un autre morceau montre, à côté d'un beau fragment de feuille d'une plante phanérogame, une bulle d'air aplatie et divisée d'une façon fongoïde, telle que Berendt l'a décrite et figurée, en mettant en garde contre l'erreur, plusieurs fois commise, de confondre cette bulle d'air, ainsi divisée, avec une plante fongoïde.

Rien de plus singulier que les deux morceaux ci-joint désignés dans le langage populaire du Samland comme épingles pétrifiées. Il s'agit ici d'une goutte-

lette d'ambre qui pend à un long pédicule mince, offrant un reflet métallique au milieu de l'ambre jaune transparent dont elle a été ensuite complétement entourée.

Les grands morceaux d'ambre bien transparent et de belle couleur ne sont pas communs. En voici un qui pèse 128 grammes et qui est du plus beau jaune transparent. Outre plusieurs fort petits insectes, il renferme un papillon, une petite Noctuelle ou plutôt un Micro-lépidoptère que l'on pourrait au premier abord prendre pour une Phryganide. Mais l'examen des ailes met hors de doute qu'il s'agit d'un Lépidoptère.

Un morceau qui renferme en outre deux Coléoptères et une Hyménoptère (?) montre un fort bel exemplaire de Myriapode qui concorde tout à fait avec le *Craspedosoma affine* du grand ouvrage de Berendt.

Un autre morceau offre une araignée des mieux conservées, et montre surtout fort bien la position des yeux. Une des pièces les plus remarquables de ma collection est une chenille d'une grandeur fort rare dans l'ambre, surtout comparée avec une autre de ma collection que je mets ici à côté. Je crois qu'il existe fort peu d'échantillons d'aussi grandes chenilles dans l'ambre.

Parmi les Coléoptères, j'ai choisi ici un assez grand Carabicide enfermé avec beaucoup de mouches, et il paraît même en saisir une au moment où il a trouvé sa tombe élégante dans l'ambre. Un des plus beaux Coléoptères que j'aie trouvé dans l'ambre se trouve dans le morceau ci-joint. Il se rapproche du genre *Cassida* et il a conservé tout l'éclat métallique et doré de ses élytres, ainsi que leur fine sculpture. — Dans un autre morceau, on peut voir à côté d'une mouche, un fort petit Coléoptère qui n'a pas encore été trouvé, que je sache, dans l'ambre et qui paraît appartenir au genre *Scydmenus;* il ressemble même au *Scydmenus pubescens*.

Voici un porte-cigare qui montre un Curculionide d'une conservation parfaite. Enfin, voici dans une petite perle bien transparente une larve de Coléoptère dont l'aspect ne laisse rien à désirer pour l'examen détaillé.

Le morceau ci-joint renferme un petit Orthoptère; je serais disposé de croire qu'il s'agit d'une larve de Sauterelle, remarquable par son long dard, un oviscapte (Legestachel). Nous avons en Silésie un genre semblable, aussi petit que celui-ci que je dois à l'obligeance de mon collègue le Dr Gustav Joseph; ce genre, voisin de celui de l'ambre, est la petite Sauterelle du genre *Ecanthus*. L'absence d'ailes chez quelques Sauterelles à l'état de développement complet me laisse dans le doute, s'il s'agit ici d'une larve ou de l'insecte arrivé au terme de son évolution. — Voici une Blatte qui est parmi les mieux conservées que j'aie vues, tant par la netteté des nerfs des ailes que par celle des articulations des antennes et de la position de celles-ci par rapport aux yeux. L'espèce se rapproche de la *B. didyma*, mais elle est plus grande. Il est même probable qu'il s'agit d'un autre genre que de celui de *Blatta*. — Le Termite ci-joint, enfin, est un des plus grands que j'aie vu dans l'ambre; je n'ai pas encore eu le loisir d'en déterminer l'espèce.

Le dernier morceau que j'ai l'honneur de vous présenter est une feuille d'une plante phanérogame, que je n'ai point encore pu déterminer, et dont la conservation ne laisse rien à désirer. Pliée sur elle-même dans le sens vertical, elle occupe ainsi moins de place; mais toute la feuille, ses deux côtés, ses nerfs, les petites aspérités de la surface sont des plus faciles à reconnaître, et des petits corps luisants d'un brun noirâtre à l'une des surfaces, sont probablement de petits champignons parasites, tels que Heer et d'autres les

ont si bien décrits sur des feuilles de la flore tertiaire, champignons voisins des genres *Phacidium, Hysterium, Xyloma,* etc. Je ferai observer que les feuilles complètes de ce genre sont fort rares, tandis que d'autres plus petites, plus étroites, probablement des Ericacées que Goeppert désigne comme *Dermatophyllites,* sont moins rares.

Ueber Temperaturveränderungen bei Tuberkulösen,

von **H. Prof. Lebert** in Breslau.

Vorgetragen in der Sitzung der medicinischen Section,

den 20 August 1872.

Schlussfolgerungen über die Temperatur.

1) Wenn im Anfang der Tuberkulose die Messungen im Rectum so gut gemacht werden können, wie in der Achselhöhle, so vertragen in spätern Phasen die Kranken die Rectum-Messungen nicht mehr gut, besonders wenn sie täglich oft wiederholt werden.

2) Wenn man sich vom Wärmegang ein genaues Bild machen will, sind zeitweise nicht nur dreimalige Messungen im Tage, sondern drei- und zweistündliche nothwendig, während die stündlichen Messungen die Kranken quälen, ohne besonders wichtige Resultate zu geben.

3) Der Wärmegang der Tuberkulose ist im Allgemeinen derjenige protrahirt entzündlicher, bald mässig, bald höher febriler Krankheiten. Specifische Eigenthümlichkeiten fehlen.

4) Die individuelle, pyrogene Anlage der einzelnen Kranken übt auf den Wärmegang einen bedeutenden Einfluss, welcher oft grösser ist, als der der Form, der Lokalisation, der Entwicklungsphase und des Verlaufs der Krankheit.

5) Das durchschnittlich nicht sehr hohe Fieber der Tuberkulose gehört dennoch zu den Hauptgründen der Erschöpfung und Consumtion und zwar sowohl durch seine längere Dauer, als auch durch die oft am gleichen Tage sich documentirende grosse Unregelmässigkeit des Wärmeganges.

6) Alter und Geschlecht üben, wenigstens nach der Pubertät, wahrscheinlich auch vor derselben keinen merklichen und irgendwie constanten Einfluss auf den Gang der Wärme und auf die Höhe des Fiebers.

7) Der scheinbar typhoide Verlauf, welchen man in früheren Stadien chronischer und besonders in der acuten Tuberkulose beobachtet, zeigt eine total andere Curve, als die des eigentlichen Typhus. Das rasche Aufsteigen bis zu bedeutender Höhe fehlt, Morgen- und Abendwärme sind durchschnittlich geringer, die Remissionen sind weniger ausgesprochen und besonders sehr ungleich und ist der Typus inversus nicht selten eingeschaltet.

8) Da der Wärmegang oft weder den äussern Einflüssen noch den Phasen und Formen entspricht, ist es wahrscheinlich, dass unter scheinbar ähnlichen, pathologischen Verhältnissen sich Umsatzprodukte entwickeln können, welche in ihrer pyrogenen Intensität verschieden sind und denen möglicherweise ein mehr oder weniger toxisches Element beigemischt ist.

9) Das Fieber giebt uns demgemäss bei der Tuberkulose zwar einen physikalischen Anhaltspunkt für die Störung im Stoffwechsel, aber das Fehlen chemischer Kenntniss in Bezug auf diese Veränderungen lässt uns

die physikalischen lückenhaft und voll Räthsel erscheinen.

10) Die Morgenwärme zeigt für ihr Minimum als Regel eine ausgesprochene, subnormale oder normale Temperatur, während das Morgenmaximum hochfebril sein kann; jedoch hat letzteres wegen seines oft vereinzelten Vorkommens einen geringen allgemeinen Werth.

11) Die mittlere Morgenwärme, welche eine viel entschiedenere Bedeutung hat, als ihr Minimum oder Maximum, hat in früherer oder späterer Zeit der Krankheit die Neigung normal zu sein; in der Mitte und auf der Höhe derselben übersteigt sie diese durchschnittlich nur um 1 bis 1,5 Grad, und erreicht nur Ausnahmsweise höhere Zahlen. Das Morgenfieber kann also fehlen, ist gewöhnlich mässig, selten hoch.

12) Die Abendwärme ist durchschnittlich, selbst in ihrem Minimum, eine deutlich febrile, welche jedoch selten hohe Zahlen erreicht. Diese, welche beim Maximum sehr hoch werden können, haben aber auch keinen allgemeinen Werth als Regel, sondern bestehen meist vereinzelt. Auch hier entscheidet wieder der Mittelwerth des Abendfiebers. Nur selten ist es gering, gewöhnlich erreicht es 39,0—39,5. Mittelwerthe bis auf 40,0 gehören nicht zu den Seltenheiten, während hohe Zahlen bis auf 41,0 und darüber nur ausnahmsweise vorkommen. Im späteren, schlimmen Verlauf sinkt auch die Abendwärme, übersteigt dann durchschnittlich nicht 38,5 bietet aber eingeschobene, hohe Fieberabende.

13) Bei der acuten Tuberkulose kommen zwar hochfebrile Fälle etwas häufiger, als bei der chronischen vor, durchschnittlich aber weicht die mittlere Fieberform Beider nicht merklich von einander ab. Die Zusammengehörigkeit der verschiedenen Formen und

Verlaufsarten der Tuberkulose findet also im Wärmegang eine mächtige Stütze.

14) Die Tuberkulose ist im Allgemeinen keine hochfebrile Krankheit, steht namentlich sehr hinter den hochfebrilen, acuten Krankheiten, wie Pneumonie, Typhus, acute Exantheme zurück, und nähert sich mehr dem Wärmegang protrahirter, exsudativer Entzündungen. Lange Dauer und häufige Schwankungen betheiligen sich also vielmehr an der zunehmenden Schwächung der Kranken als die Intensität des Fiebers.

15) Nimmt bei fortschreitend destruirender Krankheit das Fieber ab, so ist diess Folge der Collapswirkung. Die Höhe des Fiebers ist alsdann die Resultante der pyrogenen Umsatzprodukte, welche dieselbe steigern und des Collapseinflusses, welcher dasselbe herabsetzt. Dieser Einfluss überwiegt am Morgen und erreicht dann später auch, aber viel unvollkommener die Abendwärme. Zeitweise beobachtet man dann auch bedeutende, recurrensähnliche Abfälle vom Abend zum Morgen.

16) Abnorm hohes Fieber können wir zur Zeit in der Mehrzahl der Fälle weder anatomisch noch chemisch deuten, und kommt es bei mässiger Ausdehnung und mässigem Zerfall ebenso gut vor wie bei hochgradiger und ausgedehnt destruirender Tuberkulose, bei rasch verlaufender ebenso gut, wie bei langsamer.

17) Eine Morgens und Abends hochfebrile Curve zeigt geringe Remissionen, ein fast continuirliches Fieber, jedoch mit eingeschobenen, bedeutenderen Remissionen.

18) Eine merkwürdige Erscheinung ist in den letzten Wochen und Tagen der Krankheit eine enorme Abkühlung, nicht nur bis auf 35,0 selbst 34,0, sondern selbst bis unter 33,0 (32,5) und geht einer solchen Abkühlung ein wahrhaft recurrensähnlicher Abfall vorher, während

dann gewöhnlich ein fast ebenso bedeutendes Steigen folgt. Deuten nun zwar auch derartige Abkühlungen auf ein nahes Ende, so erfolgt doch nur höchst ausnahmsweise der Tod in einer derselben.

19) Der Fiebertypus, in Bezug auf die Remissionen, ist sowohl von Morgen bis Abend, sowie auch von Abend bis zum Morgen, ja von einer drei- oder zweistündlichen Messung zur andern, ein sehr schwankender, unregelmässiger und kann sich zum vollkommen ataktischen steigern. Diese Schwankungen gehören zu den characteristischen Erscheinungen des Wärmeganges bei der Tuberkulose.

20) Sehr geringe, mittlere oder hohe Remissionen kommen ebenso gut bei acuter, wie bei chronischer Tuberkulose, bei mehr compacten, festen Herden, wie bei grossen Cavernen vor, und ist es ein Irrthum, subcontinuirliches sowie hohes Fieber der acuten Tuberkulose besonders zuzuschreiben.

21) Die Morgentemperatur übt auf den Fiebertypus und die Höhe der Remissionen einen viel bedeutendern Einfluss, als die Abendwärme, obgleich es auch hiervon manigfache Abweichungen geben kann.

22) Da im späteren Verlaufe die Morgenwärme früher bedeutender sinkt als die des Abends, so hat man auch in dieser Zeit viel eher steil remittirende Curven, als vorher, und bleibt diess Verhältniss noch, wenn bereits die Abendwärme abnimmt, da die des Morgens dann oft subnormal wird.

23) Auch ausser jedem Collapseinfluss können sehr bedeutende Schwankungen der Remissionen stattfinden. Der Typus kann bald ein ascendens, bald ein inversus, bald ein infractus sein. Zwischen je zwei nahe liegenden Messungen kann der Unterschied 1° und darüber betragen, und dann wiegt in der ganzen Curve die Ataxie vor.

24) Das continuirliche Fallen der Wärme vom Morgen zum Abend, der Typus inversus, ist durchschnittlich mehr isolirt eingeschoben, kann aber auch so vorwiegen, dass dieser invertirte Typus $^2/_3$, selbst $^3/_4$ aller Beobachtungstage einnimmt; ja statt sich blos auf den Tag zu beschränken, kann er ein 24-stündiger, selbst 36-stündiger werden und sind die Remissionsschwankungen bei ihm nicht geringer als beim gewöhnlichen Typus. Der eigentliche Grund des Typus inversus ist uns unbekannt.

25) Wenn die Tuberkulose in ihrem Verlaufe still steht oder sich wirklich bessert, wenn nach lange dauerndem Fieber dieses sehr abnimmt, oder aufhört, kann die Morgenwärme eine zeitlang subnormal sein, ohne dass diess eine schlimme Bedeutung hat.

26) Ist bei späterer und vorgerückter Entwicklung der Tuberkulose die Subnorm bereits Folge des Collapses, so sehen wir eingeschobene Phasen von bedeutendem Fallen und Steigen, welche einem Theile der Curve ein intermittensähnliches Ansehen geben können, und wo dann nicht selten das Wärmemaximum auf die Vormittagsstunden fällt, ja noch ein zweites Abendmaximum eintreten kann, und kann so dieser Curventheil einige Aehnlichkeit mit der einer Intermittens quotidiana duplicata haben.

27) Gegen das Ende der Krankheit, wann der tödtliche Ausgang naht, beobachtet man bald ein progressives Sinken der Wärme, bald ein nicht unmerkliches Steigen und tritt der Tod nur höchst ausnahmsweise bei einer Temperatur von 34,0—35,0° ein, ebenfalls noch selten bei 35,0—36,0, im Ganzen aber finden wir in $^2/_5$ der Fälle die Endwärme normal oder subnormal, dagegen in $^3/_5$, also doch in der Mehrzahl, eine Endwärme, welche in fast gleicher Proportion mässig-febril oder hoch-febril ist. Ebenso selten, wie unter 35,0° tritt der Tod bei einer

Wärme über 40,0° ein. Das Maximum der Endwärme betrug 42,0°.

28) Für die acute Tuberkulose ist der Todeseintritt bei erhöhter Temperatur häufiger, als für die chronische.

Ueber den Wärmegang in den verschiedenen Formen und Complicationen.

29) Bei beginnender, langsam verlaufender, chronischer, disseminirter Pneumonie findet man Anfangs noch normale Wärme, dann nur ab und zu, Abends eine geringe Steigerung auf 38,0 und etwas darüber, dann immer häufiger. Erst viel später fängt die Morgenwärme auch an die Norm um einige Zehntel zu übersteigen.

30) Ist die erste Phase dieser diesseminirten Tuberkulose ausgesprochen und bereits deutlich febril, so bietet der Wärmegang bereits eine grosse Mannigfaltigkeit. Noch jetzt kann das Fieber Morgens fast fehlen und erst Abends zeitweise deutlicher hervortreten. Das Fieber kann aber auch schon in früher Zeit der Krankheit ein ausgesprochenes, wie wohl mässiges Morgens und Abends sein und dann noch bei zunehmender Besserung allmählig schwinden und ganz aufhören. In andern Fällen besteht eine Zeit lang nur Abendfieber, meist mässig, zuweilen höher, Morgens gar nicht; der Zustand bessert sich und das Fieber hört ganz auf. Ein durch eine Complication bedingtes Fieber hört mit dem Schwinden derselben auf, macht nur vereinzelten Fieberabenden Platz und geht bei allgemeiner Besserung auch in Apyrexie über.

31) Ruhe und Pflege, wie z. B. die des Hospitals für arme und überarbeitete Kranke bei noch nicht vorgerückter Tuberkulose, kann, trotz des Fortschreitens

des örtlichen Prozesses, das Fieber so ermässigen, dass bei den Kranken ein täuschendes Gefühl der Euphorie eintritt, welches sie zu frühzeitigem Verlassen des Hospitals bewegt und so Rückfälle vorbereitet.

32) Vervielfältigen sich die Herde, ohne bereits zum Zerfall zu tendiren, so kann ein andauerndes Fieber, Anfangs mit normaler Wärme Morgens und mässiger Abendexacerbation allmählig zu höherem Fieber mit zeitweiser sehr hoher Abendwärme führen. Vervielfältigung der Herde scheint im Allgemeinen mehr pyretisch zu wirken, als ihr Zerfall.

33) Nach bedeutenden Lungenblutungen in früher Phase der Krankheit, in welcher noch kein Zerfall besteht, kann das Fieber erst abnehmen und dann ganz aufhören.

34) Chronisch und langsam verlaufende Tuberkulose kann ohne sonstige Complication und erklärende Ursache bereits früh eine hochfebrile Curve zeigen, und dennoch beschwichtigt sich nach einiger Zeit dieser Fiebersturm; derselbe hört in günstigen Fällen allmählig auf, die Krankheit steht still und der Patient wird scheinbar wieder gesund.

35) Es giebt daher wohl keine Untersuchungsmethode, welche nach Allem diesem diagnostisch und prognostisch bei nicht vorgerückter Tuberkulose eine so hohe Bedeutung hätte, wie sorgfältig und andauernd angestellte Wärmemessung.

36) Macht die Krankheit ihren schlimmen aber langsamen Verlauf durch, ohne dass sich Zerfallsherde und Hohlräume bilden, so kann das Fieber bis zu Ende mässig, zuletzt unter Collapseinfluss sogar gering sein; aber der auch unter diesen Umständen oft schon früh hochfebrile Verlauf, namentlich Abends, beweist, dass hohes Fieber keineswegs von der Aufnahme der Zerfallsprodukte durch Absorption hauptsächlich herrührt.

37) Die Wahrheit des vorigen Satzes wird noch dadurch bestätigt, dass auch bei tödtlicher, chronischer Bronchopneumonie mit Zerfallsherden und Cavernen das Fieber gering oder mässig, mit geringen, schwankenden oder hohen Remissionen sein kann. Bei der gewöhnlichen chronischen Bronchopneumonie kann hohes Abendfieber mit geringem Morgenfieber schon zu einer Zeit bestehen, wo das letztere noch nicht vom Collaps beeinflusst ist, und in andern Fällen ist das ganze Fieber Morgens und Abends bedeutend, selbst trotz der terminalen Collapswirkung. Diese Letztere kann sich auch durch isolirte kurz dauernde, vorübergehende, sehr bedeutende Abkühlungen geltend machen. In noch andern Fällen endlich ist die ganze Curve eine unregelmässige ataktische, und in anderen wiegt der invertirte Typus über den gewöhnlichen vor. Der Bronchopneumonie (käsigen Pneumonie) mit oder ohne Zerfall kommt also kein eigenthümlicher Wärmegang zu.

38) Haben die tuberkulösen Entzündungsherde ursprünglich mehr einen interstitiellen Sitz, wiegt die extrabronchiale Bindegewebswucherung dem bronchoalveolären Prozess gegenüber vor, so kann ebenfalls Zerfall, Cavernenbildung, kurz ein, dem mehr rein bronchopneumonischen Prozesse ganz ähnlicher, destruirender Verlauf stattfinden. Auch der Wärmegang bietet unter diesen Umständen durchaus nichts Eigenthümliches, aber zu bemerken ist, dass hohes Fieber ebensogut vor dem Zerfall und bei sehr geringer Cavernenbildung und bei vollkommenem Fehlen derselben in dieser Form vorkommen kann, wie bei rasch destruirendem Verlauf.

39) Tritt gegen Ende der gewöhnlichen chronischen Tuberkulose acute oder subacute reichliche Bildung von Tuberkelgranulationen, Miliartuberkulose auf, so

wird wohl in selteneren Fällen das Fieber sehr gesteigert, gewöhnlich aber behält es seinen früheren Gang, und selbst wo man Morgens und Abends hohes Fieber mit geringen Remissionen beobachtet, kann man aus den Curven und der Krankengeschichte öfters nachweisen, dass dieser Fiebercharacter bereits vor dem Eintritt der Miliartuberkulose bestand, und sehen wir ja auch den gleichen, hohen Wärmegang in Fällen, in denen keine terminale multiple Granulationsbildung stattfindet.

40) Acute und subacute Miliartuberkulose der Lungen welche oft nur Infectionsfolge älterer Herde ist, aber auch primitiv als solche auftreten kann, bietet fast ebenso grosse Schwankungen, wie chronisch verlaufende. Das Fieber kann gering oder mässig, besonders Abends bedeutend, Anfangs hoch und dann mehr unregelmässig, bald hoch bald niedrig sein. Jn noch andern Fällen besteht andauernd hohes, wenig remittirendes Fieber, welches früheren Beobachtern als Typus des Wärmeganges bei acuter Tuberkulose gedient hat; solche Fälle aber bilden die Ausnahme und nicht die Regel.

41) Ganz das gleiche gilt auch für die acute Miliartuberkulose des Peritoneums und der Meningen, bei welchen Letzteren sogar andauernd hohes Fieber zu den Seltenheiten gehört.

42) In allen diesen acut und subacut verlaufenden Fällen kann zwar die Wärme gegen das Ende steigen oder fallen, indessen besteht doch eine ausgesprochenere Tendenz zu hoher als zu niedriger Endtemperatur.

43) Ein Gesammtüberblick des Wärmeganges bei Miliartuberkulose zeigt also im Allgemeinen bald mässiges, bald hohes Fieber, bald im Laufe der Krankheit mannigfachen Wechsel. In der letzten Zeit kann sich die Collapswirkung als Wärme herabsetzend, besonders Morgens, aber auch Abends geltend machen. Dem-

gemäss müssen auch die Remissionen von sehr geringen bis zu hohen schwanken. Auch kann das Maximum, sowie das Minimum der Temperatur in der Mitte des Tages vorkommen, und der Typus inversus mehr oder weniger eingeschaltet sein. Der hochpyrogene Einfluss rasch sich vervielfältigender, miliarer Knötchen ist daher sehr übertrieben worden.

44) Verläuft die Tuberkulose relativ rasch, als Folge diffuser Pneumonie eines obern Lappens mit Zerfall und secundären Herden, so ist die Anfangsphase gewöhnlich ziemlich hochfebril, aber später nimmt das Fieber eher ab. Jedoch habe ich nicht derartige Fälle häufig genug thermisch beobachtet, um mein Ergebniss als Regel hinstellen zu können.

45) Tritt diffuse Pneumonie als vorübergehende Complication bei noch nicht vorgeschrittener Tuberkulose ein, so steigert sie momentan das Fieber, während diess am Ende der Krankheit viel weniger oder nicht der Fall ist.

46) Trat durch Schleimfäulniss putride Bronchitis hinzu, so wurde durch diese in meinen Beobachtungen der Wärmegang nicht modificirt. Anders mag es sich verhalten, wenn diese Complication zu kleinen Brandherden von den Bronchialendungen aus führt.

47) Entsteht Tuberkulose langsam aus Pleuritis, so prädominirt längere Zeit hindurch die pleuritische Curve mit meist nur mässigem Morgen- und Abend- und nur selten hohem Abendfieber. Ebenso überwiegt die pleuritische Curve mit auch nur ausnahmsweise sehr hoher Abendwärme, wenn zu bereits bestehender Tuberkulose pleuritischer Erguss hinzukommt und andauert, sowie mit dessen Resorption das Fieber sinken kann. Ein bei vorgerückter Tuberkulose eintretender und zunehmender Pleuraerguss beeinflusst den Wärmegang nicht merklich.

48) Tritt Pneumothorax ein, so steigt gewöhnlich die Wärme rasch um mehrere Grade, kann aber dann in Folge der tiefen Erschütterung des ganzen Organismus, des Shocks, rasch wieder fallen, um dann später zum gewöhnlichen pleuritischen oder tuberkulösen Fiebertypus zurückzukehren. Heilt der Pneumothorax mit Stillstand der Tuberkulose, so hört das Fieber allmählig auf.

49) Tiefe Kehlkopfsgeschwüre, bedeutende, selbst vorwiegende Enterohelkose haben auf den Wärmegang keinen merklichen Einfluss, wiewohl man glauben sollte, dass andauernder Durchfall herabsetzend auf die Wärme wirken sollte; im Gegentheil kann gerade ein fieberhaft protrahirter Darmkatarrh bei zweifelhaften Zeichen von Seiten der Lungen und bei Abwesenheit eines typhösen Prozesses die Diagnose einer tuberkulösen Erkrankung schon früh sehr wahrscheinlich machen.

50) Terminale Entzündungen im Allgemeinen können wohl in einzelnen Fällen eine merkliche Erhöhung der Temperatur bewirken, beeinflussen aber in der Regel nicht merklich den Wärmegang und können daher auch in thermischer Beziehung latent verlaufen.

51) Perforative Peritonitis kann, wenn sie rasch tödtlich verläuft, eine sehr bedeutende Abkühlung und den Tod in einer solchen Endabkühlung (einmal bei 34,2°) zur Folge haben; jedoch fehlt dieses merkliche Herabgehen, wenn der Tod sich langsamer vorbereitet.

52) Speckige Degeneration, eitrige Knochen- und Gelenkerkrankung beeinflussen den Wärmegang der Tuberkulose nicht in auffallender Art.

Einfluss von Schwangerschaft und Wochenbett auf den Wærmegang bei Tuberkulose.

53) Schwangerschaft und Wochenbett beeinflussen in einzelnen Fällen den Gang der Tuberkulose nicht ungünstig, gewöhnlich aber wirken sie nachtheilig, fördern die Zunahme der Herde und ihren Zerfall und bedingen nicht ganz selten acute, terminale Miliartuberkulose.

54) In den erwähnten selteneren, glücklicher verlaufenden Fällen mit nur langsamem Fortschritt, selbst merklicher Besserung und Stillstand, ist die Curve geringfebril und das Fieber kann aufhören.

55) Das Fieber kann aber sehr mässig sein, Morgens subnormal, Abends 38,0—38,5 und zuweilen drüber, und dennoch zeigt die Tuberkulose einen unaufhaltsam fortschreitenden, destructiven Gang. In andern, ähnlichen Fällen ist das Fieber Anfangs mässig, nimmt aber im Laufe der Krankheit immer mehr zu; und in noch andern Fällen wird ein Anfangs hohes Fieber später mässig, selbst gering, trotz des rasch tödtlichen Verlaufs.

56) Ist das Morgenfieber gering, aber das Abendfieber bedeutend, so wird die Curve eine steil remittirende, während die Remissionen gering sind, wenn, was bei diesem Einfluss keineswegs selten ist, das Fieber Morgens und Abends ein andauernd hohes ist; jedoch auch dann können die Remissionen ab und zu bei sehr hohen Fieberabenden viel bedeutender erscheinen.

57) Auch in solchen Fällen kann der Typus inversus vorherschen. Die Endwärme ist bei der von der Schwangerschaft und durch das Wochenbett beein-

flussten Tuberkulose, wie auch sonst im Allgemeinen in $^2/_5$ der Fälle subnormal oder normal, während in $^3/_5$ dieser Beobachtungen der Tod bei erhöhter, jedoch meist nicht 39,0° übersteigender Wärme eintritt.

Die

Polarisationsverhæltnisse des Gletschereises

von

J. Müller, Prof. in Freiburg i/B.

Vorgetragen in der Sitzung der physikalischen Section, den 20. August 1872.

Während alle andern Verhältnisse des Gletschereises sich den vielseitigsten Untersuchungen zu erfreuen haben, sind die optischen Eigenschaften desselben bisher nur wenig studirt worden. Mir ist in dieser Beziehung nur eine Notiz über Bertin's Arbeiten bekannt, die ohne nähere Quellenangabe sich in einem Aufsatze Heim's in Poggendorff's Annalen findet.

Nach dieser soll eine Platte Gletschereis, deren Oberflächen in Beziehung auf die Lage des Gletschereises horizontal liegen, im Polarisationsmicroscop das Ringsystem mit schwarzem Kreuz eben so deutlich zeigen, wie das Eis, welches sich auf der Oberfläche von Seen und Flüssen bildet.

Mir schien es höchst unwahrscheinlich, dass das Gletschereis sich in optischer Beziehung ganz wie Flusseis verhalten sollte, und doch ist wieder Bertin eine Autorität, von welcher sich gewiss keine falschen Be-

obachtungsangaben erwarten lassen. Da mir nun das Nähere der Bertin'schen Beobachtungen unbekannt war, so benutzte ich eine Ferienreise in der Schweiz um mittelst eines Nürembergischen Polarisationsmicroscops von Steeg in Homburg selbst einige Beobachtungen anzustellen.

An dem untern Grindelwaldgletscher legte ich eine, durch zwei in horizontaler Richtung gegen die Gletschermasse geführte Schnitte gebildete Platte, nachdem dieselbe durch Abschleifen auf eine Dicke von ungefähr 3 Millimeter gebracht worden war, in den Apparat, aus welchem zunächst noch das Linsensystem herausgenommen war.

Die Platte zeigte sich in den buntesten Farben gesprenkelt. Rothe, grüne, gelbe, blaue Flecken mit schwarzen und grauen Bändern durchzogen dieselbe, ein Anblick, welcher wesentlich verschieden ist von dem, welchen eine Platte Flusseis mit natürlichen Oberflächen unter gleichen Umständen zeigt, indem dieselbe bei gekreuztem Nicol ihrer ganzen Ausdehnung nach schwarz erscheinen muss.

Ganz anders gestaltete sich die Erscheinung, als ich dieselbe Platte betrachtete, nachdem das Linsensystem wieder eingesetzt worden war. Nun zeigten sich farbige Bänder, welche bald mehr gerade bald mehr gekrümmt schienen, je nachdem andere Partien der Platte ins Gesichtsfeld gebracht wurden. Endlich aber zeigten sich auch Bruchstücke des Ringsystems, wie man sie in einaxigen, senkrecht zur Axe geschliffenen Kristallen zwischen gekreuzten Nicols beobachtet. Nun brauchte man die Platte noch etwas hin und her zu neigen, um das ganze Ringsystem mit dem schwarzen Kreuz so rein und schön zu sehen, wie man es in Platten von Fluss- oder See-Eis nur beobachten kann. Dass hier ein solches Neigen der Platte nöthig ist, begreift man

leicht, wenn man bedenkt, dass die geschliffene Oberfläche nicht so genau senkrecht zur Axe sein kann wie die Oberfläche des Eises, welches sich durch Gefrieren einer ruhig stehenden Wasserfläche gebildet hat. Das Ringsystem ist aber zu rein und schön, es gleicht zu vollständig dem Ringsystem, welches man in einer Eisplatte von gleicher Dicke beobachtet, welche sich durch Gefrieren einer horizontalen Wasserfläche gebildet hat, als dass man annehmen könnte, es sei das Resultat eines gleichförmigen Druckes, welchem das Eis im Gletscher ausgesetzt war.

Eine Eisplatte, deren Oberflächen parallel mit der Vertikalen der Gletschermasse geschliffen sind, zeigt im Polarisationsmicroscop farbige Bänder, welche bald mehr bald weniger gebogen sind, manchmal auch die Form von Kreisbogen annehmen. An einer Stelle beobachtete ich selbst drei concentrische Bogen von Farben der dritten und vierten Ordnung, welche einen Winkel von 70 bis 80 Grad überspannten; wie ich aber auch die Platte schieben und neigen mochte, so gelang es mir doch nie das Ringsystem mit dem schwarzen Kreuz zu sehen.

Im Allgemeinen erscheint also das Gletschereis zusammengesetzt aus kristallinischen Schichten, welche nach allen möglichen Lagen buntdurcheinander liegen und deren Axen nach allen möglichen Lagen orientirt sind; nur in einzelnen Stellen findet sich regelmässig kristallisirtes Eis, dessen optische Axe wie die des Oberflächeneises vertikal gestellt ist. Diese Orientirung kommt also nur einzelnen Partien und keineswegs der ganzen Gletschermasse zu, und ich möchte fast vermuthen dass man es hier mit Eis zu thun hat, welches vorher in Höhlungen in flüssiger Gestalt vorhanden war und erst nachträglich erstarrte.

Jedenfalls wäre es wünschenswerth, dass die Beobach-

tungen, welche ich während eines nur kurzen Aufenthaltes am Gletscher machte, mit guten Instrumenten und mit mehr Mühe wiederholt und abgeändert werden möchten. Ich zweifle nicht, dass gerade die optischen Eigenschaften des Gletschereises zu wichtigen Aufschlüssen über die Bildung desselben führen werden.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

DE QUELQUES MALADIES EN EUROPE

PAR

M. le Dr **H.-C. LOMBARD**, de Genève.

Communication faite à l'Assemblée générale
du 21 Août 1872.

M. le Dr Lombard fait connaître la distribution géographique de quelques maladies en Europe. Ce travail fait suite à celui communiqué en 1866 à Neuchâtel sur la répartition de la mortalité en Europe dans les différentes saisons (*). Les maladies dont le Dr Lombard a entretenu l'assemblée, sont : la phthisie pulmonaire, la fièvre typhoïde, la fièvre intermittente et la lèpre.

La *phthisie pulmonaire* règne dans presque toutes les portions de l'Europe et y fait des victimes en nombre plus élevé que toute autre maladie, puisqu'il atteint le chiffre de 190 sur 1000 en Belgique et de 120 en Ecosse, formant ainsi entre le *cinquième* et le *huitième* du nombre total des décès.

(*) V. Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles. Neuchâtel, 1866, pag. 27.

Les villes en comptent une proportion très-considérable, puisque ce nombre oscille entre 173^{mmes} à Christiania, 163^{mmes} à Bruxelles, 162^{mmes} à Bordeaux, 143^{mmes} à Paris et 112^{mmes} pour l'ensemble des villes françaises. Mais si la phthisie est ainsi très-répandue en Europe, il est cependant quelques régions privilégiées qui en sont complétement à l'abri. Tel est le cas de l'Islande, des Iles Feroë, des régions septentrionales de la Norwége, des steppes de la Russie où vivent les Kirguises, et enfin des régions montueuses. Le Dr Oman, de Christiania, a démontré d'une manière évidente la rareté croissante de la phthisie à mesure que l'on s'élève du Midi vers le Nord. Mais cette immunité ne dépend pas uniquement du froid qui augmente avec la latitude, car on rencontre des phthisiques dans le nord de la Suède et en Sibérie à des latitudes aussi élevées que celles de la Norwége septentrionale.

Peut-on considérer l'humidité qui règne sur les côtes de la Norwége sous l'influence du *gulfstream*, ou en Islande, pays si fréquemment plongé dans les brouillards des latitudes boréales, comme cause de cette immunité? Evidemment non; car c'est sous l'influence d'un climat très-humide que nous voyons la phthisie prédominer en Belgique et dans les Iles Britanniques.

L'immunité phthisique de quelques steppes de la Russie a été attribuée à l'usage du lait de jument fermenté qui forme une liqueur connue sous le nom de *Kumys*. C'est d'après cette opinion qu'on a fondé à Moscou un établissement où l'on traite les phthisiques par cette méthode. L'on a même commencé à Interlaken la préparation du Kumys avec du lait de jument fermenté. Un pharmacien de Berne, le Dr Muller, en a présenté un échantillon que nous avons goûté, sans grande satisfaction, vu son goût assez étrange. Le

même pharmacien a fait passer sous nos yeux l'analyse comparative des Kumys de Moscou et d'Interlaken.

Quoi qu'il en soit de la théorie, le fait de l'immunité phthisique des Kirguises paraît assez avéré.

Il en est de même de celle des altitudes. J'avais déjà signalé en 1856 la rareté de la phthisie dans les régions élevées de nos Alpes (*); dès lors, cette immunité a été mise hors de doute, non-seulement dans les altitudes de nos Alpes, mais aussi sur les hauts plateaux du Mexique et du Pérou, ainsi que dans les hautes vallées de l'Himalaya et des Niligherries où des *sanatoria* ont été institués.

La Suisse n'est point restée en arrière dans ce mouvement, puisqu'on a fondé des stations médicales dans les hautes vallées des Grisons. L'Engadine et surtout Davos ont vu arriver de nombreux malades qui y ont passé l'été et l'hiver et qui en sont revenus guéris, après un séjour plus ou moins prolongé, suivant l'intensité de la maladie et les résultats obtenus. C'est par centaines qu'on compte les malades actuellement en traitement à Davos.

La fièvre typhoïde et le typhus exanthématique règnent à peu près partout en Europe; l'on peut cependant donner quelques aperçus de leur distribution géographique.

Le typhus exanthématique est un hôte occasionnel dans la majeure partie de l'Europe, sauf là où des armées ont séjourné et là où la disette et la misère ont régné d'une manière spéciale. Les pays où le typhus est endémique sont l'Irlande, l'Ecosse et l'Angleterre, et c'est surtout de ce premier pays que le typhus a rayonné et pris droit de cité dans les deux autres royaumes britanniques, l'Ecosse et l'Angleterre.

(*) **Du climat des montagnes considéré au point de vue médical. Genève, pag. 96.**

Le typhus récurrent se montre à peu près partout en Europe; il règne fréquemment dans les Iles Britanniques; on l'a vu dans le centre de l'Allemagne, en Silésie surtout, en Russie, et tout dernièrement à Saint-Pétersbourg.

La fièvre typhoïde règne à peu près exclusivement dans l'Europe centrale et avec un degré de fréquence qui augmente du Midi au Nord, surtout en France, et de l'Est à l'Ouest, tandis que la phthisie pulmonaire y suit une marche inverse, devenant plus fréquente de l'Ouest à l'Est et du Nord au Midi.

L'influence paludéenne augmente aussi la fréquence de la fièvre typhoïde; c'est probablement à cette cause qu'est dû le plus grand nombre de décès typhoïdes dans la ville d'Amsterdam (46^{mmes}) comparé à celui de Bruxelles (22^{mmes}), et aussi au nombre très-considérable de décès de ce genre dans la ville éminemment paludéenne de Narbonne (159^{mmes}).

La *fièvre intermittente* est presque universellement répandue en Europe. Les régions qui en sont préservées sont très-peu nombreuses et elles doivent cette immunité à la basse température de l'été, comme par exemple l'Islande (13°,1) et les Iles Feroë (10°,0). D'après Hirsch (*), les limites boréales de la fièvre intermittente seraient entre le 15° et le 16° de température estivale.

Il faut, en effet, deux facteurs pour le développement de la malaria, la chaleur et l'humidité, et s'il n'est pas en notre pouvoir de changer la température, nous pouvons diminuer l'humidité stagnante et dessécher le sol, en sorte que les effluves terrestres ne puissent plus se produire. C'est ce qui est arrivé dans une grande partie de l'Angleterre, et, en particulier, dans sa capitale dont la population était autrefois décimée par les

(*) Handbuch der historisch-geographischen Pathologie, tom. I, pag. 15.

fièvres intermittentes. Actuellement, cette maladie n'y règne qu'accidentellement et s'y présente sous une forme très-bénigne.

En Ecosse on la rencontre encore moins qu'en Angleterre, et en Irlande elle est presque inconnue.

Dans le Nord de l'Europe, son apparition n'est qu'accidentelle. C'est le cas de la Norwége, où les épidémies de ce genre ont presque entièrement cessé. En Suède, on rencontre les fièvres surtout dans les régions occidentales et sur les bords de la Baltique ou du golfe de Finlande ; Stockholm en est fortement atteint. On la trouve en Suède au-delà du 61° de latitude que l'on avait cru pouvoir assigner comme limite boréale. Elle se voit également en Russie et en Sibérie fort au-delà de cette limite, sous l'influence d'un sol rendu imperméable par le gel et de la chaleur estivale assez intense. Dans la Russie centrale et méridionale, le nombre des fièvres augmente du Nord au Midi et atteint sur le cours des grands fleuves et à leur embouchure une fréquence extraordinaire.

En Danemark, la fièvre intermittente se montre sous forme épidémique ; en temps ordinaire, on n'en rencontre que des cas isolés ; mais sous l'influence de certaines circonstances météorologiques, l'on voit se développer de véritables épidémies qui atteignent un nombre considérable d'habitants des villes et des campagnes.

La Hollande et quelques portions de la Belgique sont le siége favori des fièvres ; les nombreux polders, les eaux rendues stagnantes par un sol situé plus bas que l'Océan, les canaux et les rivières innombrables font de cette région un pays essentiellement fiévreux. Il est même quelques régions, telles que la Zélande et la Hollande méridionale, qui sont rendues très-insalubres par cette cause.

En France, l'on connaît quatre régions marécageuses : l'embouchure de la Somme, la Charente inférieure, la Sologne et les Dombes. Mais, en dehors de ces localités circonscrites, il existe une vaste étendue de pays où les fièvres sont endémiques : c'est le littoral de la Méditerranée, depuis Cette jusqu'à Nice, et cette influence se montre assez haut sur le cours des fleuves qui se jettent dans la mer, comme on le voit pour l'Hérault, le Rhône, la Durance et le Var.

Mais comme, d'après le Dr Vlemynx, *il est au pouvoir de l'homme de détruire les miasmes paludéens,* les travaux d'assainissement peuvent combattre ce fléau. C'est ce qui s'accomplit dans la Sologne qui, par l'adoption d'une meilleure culture, verra bientôt disparaître complétement les fièvres intermittentes.

Le même résultat a été obtenu par le desséchement d'un vaste marais situé dans le voisinage de la ville de Rochefort. La mortalité de cette ville, qui était de *un* sur *seize* habitants au siècle dernier, a été réduite à *un* sur *quarante-deux,* proportion qui diffère peu de celle que l'on observe dans le reste de la France.

En Espagne, en Portugal, en Italie et dans les îles méditerranéennes, la fièvre règne presque partout. Mais c'est surtout sur le littoral toscan et en Sardaigne que les miasmes paludéens exercent une influence désastreuse, et cependant de grandes améliorations ont été obtenues en Toscane par les travaux qui ont facilité l'écoulement des rivières et empêché le mélange de l'eau douce et de l'eau salée.

En Allemagne et en Suisse, la fièvre ne règne que d'une manière exceptionnelle; mais à mesure que l'on descend le cours du Danube, les miasmes paludéens prennent une intensité de plus en plus grande jusqu'à la Dobruska et aux côtes de la Mer Noire, où les fièvres

atteignent une intensité prodigieuse, comme on l'a vu lors de la guerre de Crimée.

Après ce voyage abrégé dans plusieurs régions de l'Europe, nous terminerons en signalant la mortalité amenée par la fièvre intermittente dans quelques villes. C'est ainsi qu'à Christiania aucun décès n'est attribué à la fièvre intermittente. A Copenhague, l'on n'a compté que quatre morts dûs à cette maladie sur dix mille décès; dans les autres villes danoises, 8 sur 10,000; à Edimbourg et à Glascow, 1 sur 10,000; à Londres 2, à Bruxelles 16, à Paris 46, à Bordeaux 60, à Narbonne, ville essentiellement paludéenne, 224, et dans l'ensemble des villes françaises 63. Enfin, à Lisbonne, l'on en a compté 66 sur 10,000.

Mais il faut ajouter que ces décès attribués à la fièvre intermittente ne représentent qu'une très-faible proportion des décès amenés par les miasmes paludéens. En effet, les nombreux cas de mort survenus dans la première enfance sous l'influence de la malaria, les maladies du foie et de la rate, les cachexies et les hydropisies ascites et autres, ne rentrent pas dans cette catégorie qui comprend à peu près exclusivement les décès amenés par les accès de fièvre pernicieuse. D'où l'on voit que les chiffres ci-dessus sont des minima; néanmoins, tels qu'ils sont, ils représentent une échelle croissante de Christiania à Amsterdam, et de Paris à Narbonne, démontrant la gravité et l'intensité du fléau suivant la latitude et la nature du sol.

L'on découvre tous les jours des maladies nouvelles dont se grossit le catalogue nosologique des maux qui viennent assaillir l'espèce humaine. C'est ce que nous avons appris par une intéressante communication du Dr Clerc sur la transmission de la *maladie aphtheuse* à l'espèce humaine. Les faits très-précis observés par notre confrère fribourgeois n'ont laissé aucun doute

dans l'esprit de ceux qui ont entendu les détails relatifs à la stomatite, au coryza et au suintement ichoreux de la matrice des ongles chez une fille habitant un village où la maladie aphtheuse régnait dans l'espèce bovine. Au reste, cette observation avait déjà été faite dans le canton de Vaud, où l'on avait signalé un cas de ce genre ; mais cela n'ôte rien au mérite du Dr Clerc, qui a mis hors de doute l'existence de cette nouvelle maladie à laquelle il faudra donner un nom spécifique.

Mais si nous avons lieu d'être attristés par l'acquisition que nous venons de signaler, nous devons nous réjouir de ce qu'une autre maladie autrefois universellement répandue a presque entièrement disparu de notre Europe : je veux parler de *la lèpre,* qui n'existe plus que dans certaines régions et ne compte plus, comme autrefois, ses victimes par milliers. Il n'est presque pas une seule des villes de l'Europe où l'on ne rencontrât une ou plusieurs léproseries, et où les rues Maladière, ou de la Ladrerie, ne témoignent de l'existence de ces hospices ou hôpitaux où s'entassaient, condamnés à une prison perpétuelle, les malheureux atteints de la lèpre.

Les choses sont bien changées maintenant, de telle manière que les régions infestées par cette maladie sont en fort petit nombre, tandis que des parties entières de notre Europe en sont complétement libérées.

L'on retrouve encore des lépreux au Nord et au Midi, mais fort peu dans les régions centrales. Au Nord, on les rencontre en Islande, en Norwége, en Suède et dans la Russie septentrionale. C'est surtout en Norwége, sur la côte occidentale, et dans la province de Bergen que la lèpre existe dans des proportions considérables, puisqu'on en compte des milliers de cas.

Les formes les plus graves de la lèpre tuberculeuse s'y rencontrent fréquemment, soit au visage, soit aux

extrémités ; les paupières, le nez, les lèvres disparaissent sous l'influence des ulcérations qui succèdent aux tubercules cutanés. Les phalanges des doigts et des orteils se détachent et tombent. En un mot, la lèpre norwégienne se présente avec tous les caractères de cette horrible maladie. Le gouvernement a fait dessiner un certain nombre de lépreux et a envoyé leurs portraits aux principales bibliothèques publiques de l'Europe, espérant par cette mesure arriver à quelque moyen efficace pour combattre la lèpre, mais jusqu'à présent le nombre des cas de *Spedalsked* n'a point diminué et il n'a surgi aucun traitement spécifique pour les guérir.

L'absence de contagion paraît être démontrée par ces recherches qui contredisent l'opinion universellement admise dans les siècles précédents.

L'hérédité paraît, au contraire, être bien établie ; car il n'y a pas en Norwége de loi semblable à celle qui existe dans les îles de la Grèce, où la lèpre est une cause de nullité matrimoniale.

L'on rencontre des cas isolés de lèpre dans quelques régions du centre de la Suède et de la Finlande, ainsi que dans le Nord et surtout dans le Midi de la Russie. La Turquie d'Europe et surtout l'île de Crète en comptent un assez grand nombre, puisqu'on y signale neuf villages contenant 628 lépreux. Les îles de Céphalonie et de Malte ont aussi des villages lépreux.

En Italie, ces cas sont rares ; l'on en rencontre pourtant quelques-uns dans la rivière de Gênes et j'en ai vu à Turin dans l'hôpital St-Louis. La lèpre n'est pas entièrement inconnue dans le Midi de la France, mais elle y est excessivement rare. Il n'en est pas de même de l'Espagne; elle s'y rencontre avec assez de fréquence pour qu'à Grenade l'on ait dû conserver une léproserie où le Dr Cazenave a vu soixante-un malades, il y a

quelques années (*). La plupart avaient le visage repoussant, les yeux injectés, la voix rauque et tous les signes d'une vieillesse anticipée. Comme exemple de cette remarque, le Dr Cazenave raconte que sur la demande du Directeur, il fixa l'âge présumé de quarante-cinq à cinquante ans pour une lépreuse qu'on lui présentait ; or, cette pauvre fille n'avait que quinze ans. Il existe aussi en Portugal des villages de lépreux et un hôpital leur est affecté dans la capitale.

De tels faits nous font désirer que la lèpre puisse être définitivement chassée de notre Europe, comme elle l'est déjà de la plupart des régions où elle régnait dans les siècles précédents, et il est vivement à désirer que l'enquête entreprise par le gouvernement norwégien réussisse à faire découvrir quelque remède efficace pour guérir cette horrible maladie.

Le temps n'a pas permis au Dr Lombard de faire connaître le résultat de ses recherches sur la distribution géographique d'autres maladies qu'il a également étudiées à ce point de vue.

(*) **Du climat de l'Espagne. — Paris, 1863, pag. 234.**

DE LA TRANSMISSION DU PIÉTAIN

(Surlangue, fièvre aphtheuse ou cocotte)

A L'ESPÈCE HUMAINE,

par M. le **Dr Max. CLERC.**

Communication faite à la Section de médecine

le 20 Août 1872.

Le piétain ou surlangue s'étant déclaré d'une manière endémique, ces dernières années, dans le canton de Fribourg comme dans le reste de la Suisse et le centre de l'Europe, il nous a été donné d'observer souvent son développement, sa marche, ses différentes formes, ainsi que sa transmission, non-seulement aux animaux de race bovine, mais encore à l'espèce humaine. Les moyens de cette transmission furent le contact immédiat, le contact médiat, peut-être même l'infection.

C'est dire que la fièvre aphtheuse est contagieuse pour l'homme, qui peut la recevoir des animaux, et c'est émettre une thèse nouvelle qui n'a pas encore été traitée par les auteurs, du moins à ma connaissance. Ce n'est point là prétendre que tout homme en contact avec du bétail atteint par l'épizootie doive nécessaire-

ment être contaminé. A cette maladie, comme à toute autre, il faut, pour son développement, un terrain apte à recevoir sa semence, c'est-à-dire une prédisposition particulière qui n'est appréciable qu'à *posteriori*. Heureusement que ce mauvais sort n'est réservé qu'au petit nombre.

Cette thèse n'est point établie *à priori* par analogie, mais elle est basée sur des observations nombreuses faites par des hommes de l'art, sans idées préconçues.

Elle repose aussi sur l'opinion généralement admise par cette classe du peuple qui n'est pas dépourvue de sa part de gros bon sens et de jugement droit.

Arrivons aux faits :

Il y a deux ans que j'avais annoncé à la Société fribourgeoise de médecine, dans une de ses séances, que j'avais observé chez des hommes occupés à soigner le bétail atteint de surlangue, différents cas d'une stomatite analogue à celle des vaches atteintes de cette maladie, et parfois accompagnée d'une sensibilité anormale des ongles. Ils présentaient des aphthes dans la bouche, avec salivation et sécrétion abondante de mucosités.

Dernièrement, M. le Dr Glasson, à Bulle, m'a déclaré que plusieurs cas semblables s'étaient présentés dans sa longue pratique, lorsque la surlangue régnait dans la contrée, sans qu'il eût conçu des idées bien arrêtées sur la nature et l'origine de cette affection.

M. le Dr Delley, à Châtel-St-Denis, m'a pareillement affirmé que, pendant que l'épizootie régnait dans la contrée, il avait observé plusieurs cas d'affection aphtheuse, aussi avec sécrétion muqueuse abondante.

Il m'a été annoncé qu'un jeune médecin, le Dr Gmür, trop tôt enlevé à la science, a présenté, l'une de ces dernières années, à la société vaudoise de médecine,

deux observations bien faites de la maladie en question transmise à l'homme.

Un voisin, digne de foi, m'a affirmé qu'après avoir pansé son bétail atteint par l'épizootie, il avait bavé considérablement, et qu'il avait souffert des ongles des mains et des pieds, dont les matrices étaient devenues rouges, enflammées et très-douloureuses pendant une dizaine de jours. Il en a si bien conservé le souvenir qu'il fait le narré de sa maladie à qui veut l'entendre.

Dans un village voisin, un observateur, également digne de foi, m'a assuré qu'il avait vu plusieurs personnes de sa connaissance atteintes de la même affection et dans des circonstances semblables : il ne doutait nullement qu'elles n'eussent eu la maladie du bétail, vu l'identité des symptômes.

Tout récemment encore, mon fils, docteur en médecine, a traité par consultation une dizaine de personnes de Marsens qui avaient bavé comme les vaches; la majeure partie des habitants de ce village a été prise de la même affection qu'ils considérèrent, sans l'ombre de doute, comme étant la maladie du bétail.

Il paraîtra peut-être surprenant que le simple agriculteur ait plus souvent constaté la surlangue chez l'homme que les hommes de l'art, et qu'il ait même, par analogie, porté le premier le diagnostic de cette nouvelle maladie introduite dans l'espèce humaine.

On reviendra de son étonnement quand on considérera que le campagnard étant ordinairement en contact avec son bétail, en analyse les symptômes et se trouve à même de reconnaître l'analogie de l'affection dont nous parlons, avec celle qui se déclare chez l'homme. Cette analogie est telle que le diagnostic se pose de soi-même, et, pardonnez-moi l'expression, saute aux yeux du moins clairvoyant.

En général, les gens de la campagne, se trouvant atteints d'une maladie qu'ils savent être bénigne et qui guérit spontanément moyennant une hygiène convenable, ont d'autant moins recours au médecin, que souvent ils ne le consultent pas même dans les affections graves, si ce n'est lorsqu'il est trop tard.

Telle est la raison pour laquelle un grand nombre de cas de surlangue chez l'homme ont guéri spontanément dans le secret de la maison, sans arriver à l'observation médicale.

Je ne dois pas prétériter ici une considération qui servira à expliquer l'observation suivante : le piétain ou surlangue étant déclaré chez la vache, plus la bouche est prise, moins les pieds sont souffrants, et vice-versa. Mais la bouche et les pieds sont simultanément affectés à des degrés différents. Chez l'homme, le plus souvent la bouche seule est prise; mais, si les ongles sont affectés, la bouche l'est presque toujours plus ou moins.

Il en a été ainsi chez une fille de 21 ans, à tempérament sanguin, bien réglée, que mon fils a soignée cet été. Il se réservait l'honneur de présenter lui-même cette observation, si sa santé le lui avait permis. Ce ne fut que lorsque l'affection datait déjà d'une dizaine de jours, et qu'elle était probablement à son apogée, qu'on réclama les secours de l'art.

La bouche était peu prise ; cependant la malade bavait, mais la matrice des ongles des mains et des pieds était blanchâtre, tuméfiée, douloureuse ; il en sortait un liquide d'un blanc terne, onctueux, très-fétide ; la même sanie était sécrétée dans l'interstice des doigts. Lorsque ce liquide, une fois coagulé, se détachait spontanément ou artificiellement, on voyait au-dessous une ulcération douloureuse, peu profonde, à fond d'un rouge terne ; des lotions et des applications de com-

presses étaient nécessaires pour empêcher l'agglutination des doigts entre eux.

Les douleurs étaient tellement vives chez cette malade qu'on était obligé de la transporter, comme un enfant, d'un lit à l'autre, vu qu'elle ne pouvait reposer sur ses pieds.

Cependant l'état général n'offrait rien d'alarmant; l'appétit était diminué, le pouls offrait un léger mouvement fébrile dont les souffrances pouvaient réclamer une bonne part.

Des lotions réitérées d'une solution d'acide phénique et l'usage à l'intérieur de la liqueur de Fowler améliorèrent aussitôt les symptômes, mais la guérison ne fut complète qu'après un traitement de 18 à 20 jours, de manière que la maladie dura en tout environ un mois.

On se rendra facilement raison de l'embarras d'un jeune praticien lorsqu'il se trouve, pour la première fois, en présence d'une affection aussi insolite et non décrite par les auteurs. De prime abord, son diagnostic fut incertain, mais il fut bientôt mis sur la voie par le père de la malade, qui, d'emblée et sans hésitation, déclara que sa fille avait la maladie du bétail, tant la ressemblance était frappante. Le médecin n'hésita pas à partager aussitôt cette manière de voir.

Une considération, qu'il n'est pas sans importance de mentionner ici, c'est que cette fille n'avait pas été en contact avec du bétail, que l'épizootie ne régnait pas dans les étables de la maison, mais bien dans le village.

Si cette déclaration était franche et non sujette à contestation, on serait tenté de croire à une infection par l'air, ce que l'observation a prouvé être arrivé assez souvent chez le bétail. Mais une autre explication offre plus de vraisemblance. Il n'a pas été constaté que l'un ou l'autre membre de la famille n'ait pas été en

contact avec du bétail malade dans quelque étable du village, ni qu'aucun voisin dans les mêmes conditions n'ait rendu visite à cette fille selon les usages du pays. Or, comme il est prouvé par des observations nombreuses que les vêtements ou quelques parties du corps lavées avec peu de soin peuvent servir de véhicule de la contagion, au point que quelques paysans redoutent l'arrivée du vétérinaire appelé pour une autre maladie, comme pouvant transporter la surlangue dans leur étable, il est possible que cette fille ait reçu sa maladie médiatement par l'entremise d'un tiers, et par conséquent toute idée d'infection par l'air peut être rejetée pour le moment, jusqu'à preuve évidente du contraire.

Quoique l'anatomie comparée nous fasse connaître une grande différence entre l'organisation — et surtout la forme du tube digestif — de l'homme et celle des ruminants et des animaux à pieds fourchus, l'observation nous apprend que malgré cette différence, certaines maladies contagieuses peuvent se transmettre des uns aux autres. Je citerai en premier lieu le vaccin, dont l'origine et le mode de communication sont connus de tout le monde. Chacun sait qu'on peut le transmettre du pis de la vache à l'homme et réciproquement de l'homme à la vache.

Je citerai en second lieu les dartres si communes chez les veaux. Pas plus tard que l'hiver dernier, j'ai soigné notre domestique qui en avait gagné de bien caractérisées aux mains et aux avant-bras pour avoir soigné et frictionné un veau qui en était atteint dans différentes parties du corps.

Je pourrais encore énumérer diverses autres maladies graves qui se transmettent par contagion à l'homme par des animaux de différentes espèces, telles que le

farcin, la morve, le charbon, la pustule maligne, la rage, la trichine.

Ces prémices étant posées, il ne doit point paraître étonnant que le piétain ou surlangue puisse se communiquer de la vache à l'homme soit médiatement, soit immédiatement.

J'engage vivement Messieurs mes collègues qui habitent des contrées comptant de nombreuses pièces de bétail à cornes, à fixer particulièrement leur attention sur les cas analogues, qui devront nécessairement se présenter dans les temps où l'épizootie en question régnera avec le plus d'intensité, et à rédiger des observations détaillées, afin que la science puisse un jour prononcer que le piétain ou surlangue est une maladie contagieuse transmissible de l'espèce bovine à l'espèce humaine; alors ma thèse sera confirmée dans toute sa plénitude et la pathologie aura le triste avantage d'être enrichie d'une nouvelle maladie qui, sous le nom de *Piétain ou surlangue chez l'homme,* figurera dans le cadre déjà trop étendu des affections morbides qui affligent l'humanité.

Depuis la lecture de ce petit travail, faite à Fribourg, le 20 août dernier, à la Section de médecine de la Société helvétique des Sciences naturelles, divers articles ont paru à ce sujet dans les journaux français de médecine.

Ils rapportent une communication faite à l'Académie de médecine de Paris, dans sa séance du 1er octobre dernier, par M. Bouley, directeur de l'école d'Alfort, à son retour d'un voyage scientifique en Allemagne, communication de laquelle il résulte que la fièvre aphtheuse, soit surlangue ou piétain ou cocotte (ainsi appelée vulgairement en France), est une maladie essentiellement contagieuse, que non-seulement elle se transmet à différentes espèces d'animaux, mais encore à l'espèce humaine. Des vétérinaires de Berlin se la sont inoculée volontairement et expérimentalement

C'est donc un fait acquis à la science que cette maladie est transmissible des animaux à l'homme, et ma thèse se trouve de plus en plus confirmée.

J'estime qu'il m'est permis de réclamer un droit de priorité dans cette question, d'autant plus qu'il y a déjà deux ans j'ai fait part, verbalement il est vrai, de mes propres observations sur cette maladie à la Société médicale du canton de Fribourg.

NOTICE GÉOLOGIQUE

SUR LES

ALPES DU CANTON DE FRIBOURG

par

V. Gilliéron.

Lorsque je communiquai à la Société suisse des Sciences naturelles quelques résultats d'études géologiques entreprises dans le canton de Fribourg, mon intention n'était pas d'en faire l'objet d'une publication dans les Actes, parce qu'ils devaient trouver leur place dans un Mémoire qui va paraître dans les *Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse*. Ce n'est qu'à la demande du Comité de Fribourg que j'ai rédigé ces quelques pages, dans lesquelles je me permets d'abandonner, si ce n'est la méthode, au moins le *ton* purement scientifique, et d'ajouter çà et là quelques explications et développements dont les géologues de profession n'ont que faire, mais qu'ils voudront bien me pardonner.

Je dois commencer par dire que je n'ai en vue dans cette notice que la partie des Alpes fribourgeoises que

j'ai étudiée, c'est-à-dire celle qui est représentée sur la feuille XII de l'Atlas fédéral. Je suis ainsi obligé de laisser de côté le Moléson, dont les Fribourgeois sont fiers à juste titre, le Vanil noir et les Morteys, si connus des botanistes du canton.

On peut prendre une idée de l'ensemble des Alpes de Fribourg en traversant le pays en chemin de fer, ou mieux encore depuis les pentes du Jura. On voit s'élever au-dessus des côteaux mollassiques du plateau une première rangée de montagnes à contours peu accentués, presque sans escarpements, couvertes de pâturages et de forêts de sapins : c'est la *chaîne de la Berra.* Elle est coupée par les vallées de la Singine et de la Sarine. Entre Bulle et Charmey, elle perd son caractère ordinaire : quoique moins élevée qu'à la Berra, elle prend un aspect plus pittoresque ; il y a des escarpements, des *vanils,* comme on dit dans le canton de Fribourg; c'est une espèce de miniature des montagnes qui s'élèvent à une plus grande distance de la plaine. Ce changement d'aspect provient d'un changement dans la nature des formations géologiques. Quand je parlerai plus loin de cette partie, je la désignerai sous le nom de *massif du Montsalvens.*

Derrière la chaîne de la Berra s'élèvent des masses plus hardies, plus nues; elles se montrent à la plaine par leurs beaux côtés, car c'est sur le flanc nord-ouest qu'elles présentent les escarpements et les découpures les plus pittoresques. Au point de vue géologique, ces montagnes forment deux chaînes, car la même série de formations s'y trouve deux fois ; mais pour abréger nous les comprendrons, à l'exemple de M. Studer, sous le nom de *chaîne du Stockhorn.*

La troisième rangée de montagnes dans le canton de Fribourg est presque toujours cachée derrière les autres; on la voit pourtant par la coupure de la vallée

de Bellegarde (Jaun), et sa physionomie particulière la fait immédiatement reconnaître; c'est une ligne d'aiguilles et d'obélisques des plus hardis, qui s'élèvent perpendiculairement, et dont le pied forme une muraille si étroite que par la décomposition de la roche elle a été percée à jour à sa base. Il faut aller dans les Alpes orientales pour retrouver des aspects semblables à celui qu'offre cette *chaîne des Gastlosen.*

Si ces montagnes sont belles de loin, elles le sont encore plus de près; elles n'atteignent pas, il est vrai, la limite des neiges éternelles; elles n'ont donc ni le charme des glaciers, ni le silence solennel des solitudes sans vie; mais elles ont l'air pur des hauteurs, les vastes horizons, les brillantes pelouses dominées par les rochers et baignées par un lac transparent; on s'y trouve parfois au milieu d'escarpements où le tintement des cloches des troupeaux vient se répercuter, en imitant à s'y méprendre le son d'orgues lointaines. En outre, ces montagnes sont faciles à parcourir. De Broc, de Charmey, de Bellegarde et du Lac-Noir, où l'on trouve des hôtels qui peuvent satisfaire à toutes les exigences raisonnables, on a la facilité d'y faire en un jour des excursions fructueuses. On fera peut-être encore mieux, si l'on peut se contenter d'un lit de foin et de mets alpestres, de recourir à l'hospitalité des bergers; elle ne m'a jamais été refusée sans motifs, et on me l'a souvent accordée avec la plus vraie cordialité. Si je donne ces renseignements, c'est qu'il y a encore beaucoup à faire dans ces montagnes sous le rapport des études géologiques. Il serait en particulier bien à désirer que des personnes du pays, possédant les loisirs nécessaires, voulussent se mettre à faire usage du marteau pour y récolter des fossiles, et y faire des études détaillées que nul ne peut mieux entreprendre qu'un géologue *local;* avec du zèle et de la patience,

un tel observateur réunirait plus de renseignements sur les montagnes du pays, et les connaîtrait mieux que quelque autre géologue que ce soit, vînt-il de Paris, de Vienne ou même.... de Bâle. C'est dans l'espoir qu'il se trouvera quelqu'un pour entreprendre ce travail que je dirai en quelques mots comment il doit être fait pour être utile à la science.

Sur la méthode des recherches géologiques.

Les Alpes du canton de Fribourg ne contiennent ni *terrains cristallins* ni *terrains volcaniques*. Toutes les roches qui les composent appartiennent aux *terrains de sédiment,* ce qui veut dire qu'elles ont été déposées au fond des eaux de la mer, qu'elles sont divisées en *couches* ou en *bancs,* et qu'elles renferment souvent des restes de plantes et d'animaux, qui y ont été ensevelis lors de leur dépôt. Au fond des eaux ces couches étaient horizontales; si nous les voyons maintenant inclinées, verticales ou même renversées, si elles forment des montagnes qui s'élèvent bien au-dessus du niveau de la mer, c'est qu'elles ont été *soulevées* par des causes encore peu connues.

On étudie les terrains de sédiment pour apprendre à connaître les *roches* qui les composent, et les restes organiques ou les *fossiles* qu'ils renferment. La première étude a joué pendant longtemps le rôle le plus important dans la science; mais elle n'a produit à peu près aucun résultat d'une portée philosophique un peu considérable. Il n'en est pas de même de l'étude des fossiles ou de la *paléontologie,* combinée avec celle de la superposition des assises. Quand on est en présence d'une série de couches qui n'ont pas été trop bouleversées, on sait que celles qui sont supérieures sont moins an-

ciennes que celles qui sont inférieures; cela résulte évidemment de leur mode de formation. Les fossiles qui sont ensemble dans un banc sont donc contemporains, mais ils ont vécu après ceux qui sont plus bas et avant ceux qui sont plus haut. La position d'une espèce dans telle ou telle partie de la série de couches examinée lui assigne une *date relative*. En combinant les résultats d'études détaillées faites sur cette base dans tous les pays de l'Europe pour déterminer l'ancienneté de chaque fossile par rapport aux autres, on a été amené peu à peu à reconnaître que de nombreuses populations d'êtres différents les uns des autres se sont succédé à la surface du globe, et que celles qui ont vécu dans des couches anciennes ne se trouvent pas dans de plus modernes.

Pour désigner ces différentes phases du développement de la vie animale, on se sert des dénominations d'*horizons* ou de *zones*, en y ajoutant l'indication d'un fossile principal. Ordinairement le nom d'*étage* s'applique à plusieurs zones réunies; ceux de *formation* et de *terrain* sont presque toujours pris dans un sens plus étendu encore, pour désigner des massifs de couches qui se sont déposées pendant une longue période.

Si, comme nous venons de le voir, la position d'une couche par rapport aux autres peut fixer la date relative des fossiles qui y sont, ceux-ci à leur tour peuvent servir à déterminer la date du dépôt d'un ensemble de couches où ils se trouvent; ils permettent de reconnaître que cet ensemble a dû se déposer sur l'emplacement des Alpes, par exemple, à la même époque que tel ou tel autre qu'on trouve avec les mêmes fossiles dans les Carpathes, en Espagne, etc.

Il résulte de ce qui précède que l'étude géologique des terrains sédimentaires d'une contrée se réduira à reconnaître d'abord l'ordre dans lequel se présentent les

différentes roches qu'on y trouve, et ensuite à y chercher des fossiles pour déterminer l'âge relatif de chacun des ensembles d'assises qu'on aura distingués. Quand ce dernier résultat sera obtenu, on pourra savoir si les couches de la montagne étudiée sont dans une position plus ou moins normale, ou bien si le soulèvement les a plus ou moins bouleversées. Mais pour en arriver là, il faut *déterminer* les fossiles, c'est-à-dire les comparer avec tous ceux du même genre qui sont déjà connus, et voir à quelle zone, ou tout au moins à quel étage ils appartiennent ailleurs. Il n'est pas possible à tout le monde d'entreprendre ce dernier travail, parce qu'il ne peut être fait que si l'on a à sa portée des collections et des bibliothèques spéciales. Mais les géologues locaux trouveront toujours des personnes qui s'en chargeront, quand ils auront récolté de bons exemplaires; tout ce qu'on peut leur demander, c'est de constater le gisement des fossiles avec soin, et en particulier de tenir séparés ceux qu'ils trouvent dans des débris éboulés sur les pentes, de ceux qu'ils retirent de couches en place. Quant à ces derniers, il ne faut pas mêler ceux qui viennent de bancs différents, à moins que ces bancs ne soient rapprochés et de la même roche. Les fossiles trouvés dans les éboulis peuvent être très-utiles, quand il y en a d'espèces différentes dans un seul et même bloc.

Il serait surtout à désirer, pour l'avancement de la connaissance géologique des Alpes fribourgeoises, que des recherches de fossiles fussent faites de cette manière au-dessus des Recardes, près du Lac-Noir, là où l'on voit des couches rouges, dans les montagnes au Nord-Est et à l'Est de Charmey, et dans les escarpements au-dessus de Villarsbeney.

Série des formations.

Il y a plus de 40 ans que la méthode d'investigation dont il vient d'être question a été appliquée pour la première fois à nos montagnes par le doyen des géologues suisses, M. Studer. Aussi pendant longtemps il n'y a point eu de région alpine dont la géologie ait été mieux connue que celle des Alpes occidentales de la Suisse, et depuis lors il n'a rien été publié d'important sur la partie dont je m'occupe ici. En revanche, la continuation bernoise des mêmes chaînes et la région de la Gruyère et de Châtel-St-Denis ont été étudiées avec beaucoup de succès par M. C. Brunner et M. E. Favre; les progrès de la paléontologie et des découvertes de fossiles leur ont permis d'ajouter de nouvelles pierres à l'édifice dont M. Studer avait posé les bases. MM. Ooster et de Fischer-Ooster ont aussi fait des publications paléontologiques sur les mêmes contrées, où ils ont fait collecter de grandes quantités de fossiles.

Nous allons maintenant voir quelle est la série des formations que l'on peut reconnaître dans les Alpes de Fribourg, au moyen des rapports de superposition et des restes organiques qu'elles renferment. Nous commencerons par les plus anciennes.

Gypse.

On exploite du gypse, dans le canton de Fribourg, à Pringy, au Lac-Noir et au Burgerwald; il s'en trouve aussi ailleurs. Cette roche n'a pas encore fourni de fossiles, et sa position relativement aux autres formations n'est nulle part assez claire pour qu'on puisse se prononcer avec certitude sur son âge. Ce qu'il y a de plus probable, c'est que ces gisements appartiennent

à différentes époques géologiques, mais que quelques-uns d'entre eux nous montrent la formation la plus ancienne que les soulèvements aient amenée au jour dans le canton de Fribourg.

Cargneule.

La cargneule est une roche que chacun reconnaîtra facilement à cause de sa ressemblance avec le tuf; mais son origine est différente. Je n'en connais pas dans la chaîne de la Berra, mais bien dans celles du Stockhorn et des Gastlosen; c'est à la Rigisalp, au-dessus du Lac-Noir, qu'elle couvre le plus grand espace. Encore ici l'absence de fossiles ne permet pas une détermination paléontologique de l'âge de la roche; mais on en connaît un grand nombre de gisements qui montrent qu'elle est en dessous de la division suivante, en sorte qu'elle doit être plus ancienne, si c'est un dépôt de sédiment ordinaire et non une roche produite sous l'influence de dégagements de matières souterraines, opinion qui est encore soutenue par plusieurs géologues.

Il y a aussi des indices que la cargneule, de même que le gypse, peut se trouver à différents niveaux géologiques.

Rhétien.

Il n'y a aucune incertitude sur l'âge de cette formation, parce qu'il peut être déterminé par la méthode paléontologique. Elle se compose de dolomie, c'est-à-dire d'un calcaire renfermant de la magnésie, et de calcaires et de schistes foncés qui ont beaucoup de fossiles. On peut en recueillir surtout à la Villette (Im Fang) et dans les environs du Lac-Noir. Les couches fossilifères ne sont pas puissantes, c'est-à-dire très-épaisses; la dolomie l'est davantage. Cette division ne se trouve

que sur quelques points dans la chaîne de la Berra et dans celle des Gastlosen, et encore seulement dans les parties qui sont dans le canton de Berne; elle forme, en revanche, un membre régulier de la chaîne du Stockhorn.

Lias.

Le lias est surtout composé de calcaires sableux, durs, plus résistants que le rhétien et que les assises qui suivent; aussi forme-t-il souvent des reliefs assez accusés dans les régions inférieures des montagnes. Les deux collines qui viennent aboutir à Charmey et à la Tzintre lui appartiennent; c'est aussi sur le lias que tombe la cascade du Fallbach près du Lac-Noir. Cette formation contient des *Ammonites* et des *Bélemnites*.

Toarcien.

Le toarcien fait proprement partie du lias; si je l'en sépare ici, c'est que, dans le canton de Fribourg, il est composé d'une roche différente; elle est schisteuse, tendre et presque toujours recouverte par la végétation. Cette division est peu puissante, mais remarquable par la ressemblance de la roche et de la faune avec les couches du même âge dans l'Europe centrale. On y trouve surtout des *Ammonites,* qui sont fort belles lorsqu'on les obtient en exploitant les couches jusqu'à une certaine profondeur. C'est ce qu'on pourrait faire, par exemple, avec succès à Cerniaulaz, au Nord-Est de Charmey, et en général sur le versant Nord-Ouest de la chaîne du Stockhorn. Sur l'autre versant, le toarcien ne peut se distinguer ni par la roche ni par les fossiles, du moins je ne suis pas parvenu jusqu'à présent à l'y reconnaître.

Bajocien et bathonien.

Le bajocien se trouve bien caractérisé au Nord de

Broc, sur la rive droite de la Sarine, avant qu'elle fasse un coude pour se diriger à l'Est. On y peut recueillir de beaux exemplaires de l'*Ammonites Bayleanus* Oppel et d'autres espèces qui caractérisent un niveau géologique que je n'ai pas rencontré aussi distinct dans la chaîne du Stockhorn.

Le bathonien est aussi bien représenté par une localité fossilifère qui se trouve sur la rive gauche de la Trême, au Nord de la Tour. Mais on désignerait imparfaitement cet horizon géologique par ce nom seul, il faut y ajouter nécessairement l'épithète de *méditerranéen*. En effet, il y a une différence marquée entre la faune bathonienne que nous observons dans une partie des Alpes et des Carpathes et celle de l'Europe centrale. On se demandera, peut-être, en se rappelant ce qui a été dit plus haut sur les méthodes géologiques, comment on a pu paralléliser deux formations dont les fossiles sont différents. C'est qu'on est amené à admettre que le bathonien méditerranéen a été déposé à peu près à la même époque que l'autre, par le fait qu'il occupe entre les terrains des Alpes la même position que celui de l'Europe centrale dans la série géologique de cette région, et qu'il y a au moins quelques fossiles communs aux deux.

L'étude de ces variations géographiques de faune dans un même étage, est l'une des parties les plus intéressantes des recherches géologiques actuelles. La présence du bathonien méditerranéen au bord de la Trême est d'autant plus remarquable que le type de l'Europe centrale se trouve à une dizaine de lieues de là dans le Jura. On a du reste reconnu que le type méditerranéen s'étend dans la zone septentrionale des Alpes depuis les Carpathes jusque près de la Méditerranée, en passant par le canton de Fribourg, et qu'il se trouve encore dans le Tyrol italien. Il occupe beaucoup

de place sur les flancs de la chaîne du Stockhorn ; mais on n'a pas encore trouvé trace de sa faune dans celle des Gastlosen.

Callovien et base de l'oxfordien.

Les géologues admettent qu'il y a une limite assez tranchée entre le callovien et l'oxfordien ; il n'est cependant pas facile d'opérer cette séparation dans les couches du canton de Fribourg, quoiqu'on puisse y établir deux divisions. L'inférieure est visible d'abord dans le massif du Montsalvens, en outre sur la route de Bulle à Broc, sur la berge de la Trême au-dessus de son confluent avec la Sarine, et le long de cette dernière rivière, en aval du pont de Broc ; elle se compose de schistes foncés, renfermant des nodules irréguliers et durs; on y trouve çà et là des *Ammonites* souvent pyriteuses; la plupart sont calloviennes, mais quelques-unes sont oxfordiennes. Il n'y en a que peu qui ne soient jusqu'à présent connues que du bassin méditerranéen ; les autres se retrouvent dans le Jura suisse, et il est tout naturel de penser que c'est de là qu'elles ont émigré dans ces régions. Ce qu'il y a de curieux, c'est que ces espèces n'ont que très-peu pénétré dans l'emplacement de la chaîne du Stockhorn, tandis qu'on les retrouve plus à l'intérieur des Alpes suisses.

Ces schistes foncés passent insensiblement à d'autres d'une teinte plus claire, mêlés de bancs d'un calcaire argileux qu'on exploite à Châtel-St-Denis pour la fabrication de la chaux hydraulique; aussi cette division est-elle désignée sous le nom de *calcaire à ciment*. A côté de fossiles oxfordiens, elle renferme un certain nombre d'espèces nouvelles qu'on peut envisager comme méditerranéennes. On peut l'observer dans les

gorges de la Jogne, au-dessus des Moulins de Broc, au-dessus de Botterens et au Bifé.

Dans la chaîne du Stockhorn on ne peut pas distinguer deux couches; il n'y en a qu'une, dont les fossiles connus jusqu'à présent sont surtout calloviens, et en partie différents de ceux du Montsalvens.

Jura supérieur.

Je suis obligé de prendre pour les assises surmontant les précédentes un nom un peu vague, parce qu'elles ne se laissent pas diviser rigoureusement en étages correspondant à ceux que l'on a établis dans la nomenclature géologique la plus habituellement employée. Ce sont des calcaires compactes et durs, ne renfermant presque pas de parties tendres; aussi forment-ils les massifs de rochers les plus considérables. Dans la chaîne du Ganterist, ils sont assez uniformes et renferment peu de fossiles, sauf dans le bas, où il y a une couche grumeleuse souvent rouge. Au Montsalvens et dans les environs de Châtel-St-Denis, ils varient un peu plus: les bancs inférieurs sont assez clairs; au-dessus suivent des calcaires noirs et, quand la série est plus complète, comme au rocher du Dat près de Semsales, on les voit se terminer par des couches presque blanches.

La base nous offre un des niveaux fossilifères les plus anciennement connus dans les Alpes fribourgeoises, par les carrières de Châtel-St-Denis et de Botterens; c'est à la zone oxfordienne de l'*Ammonites transversarius* qu'appartiennent la plupart des fossiles qu'on y recueille; il y en a quelques-uns qui paraissent se trouver aussi ailleurs dans des horizons plus récents: c'est le cas du *Collyrites friburgensis* Ooster, dont les premiers exemplaires ont été découverts dans le canton de Fribourg.

Plus haut que cet horizon les fossiles sont rares; ceux que l'on trouve sont surtout des *Aptychus* de la zone de l'*Ammonites tenuilobatus,* mais ce sont là des documents un peu incertains pour une parallélisation précise. Ce nom de zone de l'*Ammonites tenuilobatus* pourrait nous amener à examiner une question internationale : les Français la joignent plutôt à l'étage oxfordien, tandis que les Allemands en font le commencement du kimméridien ; le canton de Fribourg ne nous fournissant d'argument ni pour ni contre, nous n'avons pas à intervenir dans cette discussion.

Dans la moitié supérieure de notre division, nous ne trouvons plus que des fossiles d'un dépôt méditerranéen, qui est bien plus riche dans les Carpathes et sur le versant italien des Alpes, et qu'on appelle *tithonique;* la carrière du Dat, près de Semsales, en a pourtant fourni déjà un assez grand nombre d'espèces.

Quand il y a quelque chose immédiatement au-dessus des terrains jurassiques de l'Europe centrale, ce sont le plus souvent des couches que leurs fossiles font reconnaître comme ayant été formées dans des eaux douces. Une telle apparition indique une délimitation géologique très-naturelle, et par conséquent importante; aussi on est d'accord pour appeler *terrains crétacés* tous les dépôts marins qui sont au-dessus de ces couches d'eau douce. Quand on a voulu transporter cette limite dans les Alpes, on n'a plus eu le même fil conducteur, et il en est résulté qu'on l'a placée différemment; les uns l'ont mise au-dessus du tithonique, les autres au-dessous, et d'autres n'ont pas voulu qu'il y eût une limite tranchée, et ont admis que, dans le bassin méditerranéen, les faunes marines crétacées ont remplacé peu à peu les faunes jurassiques. Dans son infinie variété, la nature fournit des arguments pour toutes les manières de voir, surtout quand des opinions pré-

conçues lui aident quelque peu. Aussi les solutions données en France diffèrent de celles de l'Allemagne et de l'Autriche.

Voici en résumé ce que le canton de Fribourg peut nous apprendre relativement à cette question controversée. Dans la chaîne du Stockhorn on ne trouve point de limites pétrographiques constantes dans une grande série de bancs calcaires qui commencent à la zone de l'*Ammonites transversarius,* contiennent plus haut quelques rares fossiles tithoniques, et passent par des modifications insensibles à un calcaire un peu différent, que ses fossiles font reconnaître comme néocomien, c'est-à-dire crétacé. Rien n'indique une interruption dans le dépôt ; c'est pour cela que, lorsqu'on ne parlait encore ni de néocomien ni de tithonique, M. Studer n'avait établi aucune division dans cet ensemble, et le désignait sous le nom de *calcaire du Stockhorn.* Cette région peut donc servir d'argument pour l'opinion que le passage de la période jurassique à la période crétacée s'est opéré sans aucune crise, à peu près comme s'opère le passage d'une année à l'autre dans la nuit qui sépare le 31 décembre du premier janvier.

Il n'en est pas de même au Montsalvens. Là nous avons des indices que, pendant ou après le dépôt du tithonique, il y a eu une émersion du fond de la mer, et que cet étage soumis à l'action des agents atmosphériques a été érodé pendant plus ou moins longtemps, avant de redescendre sous les eaux qui ont déposé la formation suivante, c'est-à-dire le néocomien. C'est avant ce dernier événement qu'il y avait un lac ou un estuaire d'eau douce, qui occupait tout ou partie de l'emplacement actuel du Jura méridional, à partir de Bienne. Le rivage de ce lac passait quelque part entre les Alpes fribourgeoises et le Jura neuchâtelois, et se prolongeait plus au Sud-Ouest ; il était constitué,

au moins en partie, par les calcaires tithoniques du Montsalvens : ce qui le prouve, c'est que l'on en rencontre des fragments très-nombreux dans les couches d'eau douce qui ont été formées dans ce lac, et que nous trouvons à présent au pied et dans les vallées du Jura, où elles terminent la série des terrains jurassiques. Ces fragments sont pour la plupart d'un calcaire compacte, noir, parfaitement étranger à tous les terrains du Jura, mais identique à celui du tithonique du canton de Fribourg et différent de toutes les roches que l'on trouve dans les autres étages de la même chaîne et de celle du Stockorn. J'ai à peine besoin d'ajouter que cela nous montre que le tithonique du Montsalvens est plus ancien que les couches d'eau douce, et qu'il est par conséquent jurassique.

Le jura supérieur forme encore la masse principale des Gastlosen, et ses caractères pétrographiques y diffèrent peu de ceux avec lesquels il se montre dans la chaîne du Stockhorn. Quant à la faune qu'il renferme, elle est toute différente. Dans le bas, il y a des schistes contenant de minces bancs de houille, et des calcaires foncés qui fournissent des fossiles que la plupart des géologues s'accordent à regarder comme appartenant au terrain kimméridien. Au-dessus, il y a un grand massif de calcaire de teinte claire; les fossiles qu'il contient sont surtout connus par les gisements de Wimmis, qui ont été mieux exploités que ceux du canton de Fribourg. La même faune se trouve sur différents points des Alpes, depuis Marseille jusqu'au Nord des Carpathes; la classification dans la série géologique des calcaires qui la renferment, est l'objet d'une discussion dont je ne dirai rien pour une très-bonne raison, c'est que pour le moment je n'ai point d'argument nouveau à y introduire.

Néocomien.

Si nous montons sur l'un des sommets de la chaîne du Stockhorn, nous verrons très-bien Neuchâtel, qui a donné son nom à la formation géologique sur laquelle cette ville est bâtie. Nous serons nous-mêmes presque toujours sur le *néocomien,* mais au lieu des marnes bleues d'Hauterive et de la pierre jaune, qui donne à Neuchâtel une physionomie si spéciale, nous aurons sous nos pieds une roche toute différente : c'est un calcaire compacte, de teintes variées, taché de noir, divisé en couches minces, et parfois rempli de rognons de silex, avec lesquels nos ancêtres des habitations lacustres fabriquaient une partie de leurs instruments, quand ils n'étaient pas assez riches pour acheter ceux qui venaient de l'étranger. Si nous nous enquérons de la faune que renferment ces calcaires, nous y trouvons des *Bélemnites,* des *Ammonites,* des *Aptychus,* des *Criocères,* des *Térébratules* percées d'un trou; tout cela est à peu de chose près entièrement étranger au véritable néocomien, c'est-à-dire à celui de Neuchâtel. C'est que nous sommes sur une formation méditerranéenne, qui se retrouve dans une grande partie des régions alpines. Quand on l'a étudiée pour la première fois dans le Midi de la France, on n'a pas rencontré les mêmes difficultés de parallélisation que pour le bathonien et le tithonique, parce qu'il y a là des contrées où les faunes du néocomien type viennent se mêler à celles des régions méditerranéennes, et témoigner ainsi de leur contemporanéité. Ce mélange s'est aussi produit au Montsalvens : les populations de la mer neuchâteloise sont venues à plusieurs reprises s'établir dans les régions fribourgeoises, et elles y ont laissé leurs restes, le plus souvent dans des roches différentes de celles qui se déposaient dans leur patrie. Il n'y a d'exception que pour

l'une de ces émigrations, qui semble avoir apporté à Cerniat la pierre natale pour s'y ensevelir. Dans la chaîne du Stockhorn, je n'ai pas encore trouvé trace de ces mélanges; les invasions n'ont probablement pas pénétré jusque là, parce que, pour une cause ou pour une autre, la mer ne leur offrait pas des circonstances favorables.

Dans la chaîne des Gastlosen, il n'y a de néocomien d'aucune espèce, du moins dans les parties que j'ai étudiées; ainsi c'était une terre ferme à l'époque où cette formation se déposait plus au Nord-Ouest.

Crétacé supérieur.

Au-dessus du néocomien on trouve du calcaire argileux et schisteux, blanchâtre au Montsalvens et près de Semsales, rouge et verdâtre dans les chaînes du Stockhorn et des Gastlosen. C'est là une formation extrêmement pauvre en fossiles; ceux que j'y ai trouvés n'appartiennent pas à un des étages qui suivent immédiatement le néocomien dans l'Europe centrale, mais à d'autres qui sont plus récents. Dans la chaîne du Stockhorn, on n'a pas d'indices qu'il y ait eu interruption des dépôts marins après l'époque néocomienne; il y a donc quelque probabilité que ces couches uniformes y représentent une série de terrains variés de l'Europe centrale et d'autres parties des Alpes, que l'on connaît sous les noms d'urgonien, d'aptien, d'albien, de cénomanien, etc. Il se pourrait aussi que ce fût la partie supérieure du néocomien méditerranéen qui ait été déposée en même temps que l'urgonien et l'aptien.

Flysch.

Cette formation comprend un ensemble de schistes variés, de calcaire sableux et de grès, où, dans le can-

ton de Fribourg du moins, on n'a encore trouvé d'autres restes organiques que des *algues*. C'est donc surtout sa position au-dessus de tous les terrains précédents qui a servi à M. Studer à en déterminer l'âge. Elle diffère du reste totalement des couches déposées à la même époque dans l'Europe centrale, ce qui fait que c'est une formation méditerranéenne par excellence.

Le flysch remplit le Simmenthal, en s'adossant au crétacé supérieur de la chaîne des Gastlosen; il forme presque à lui seul celle de la Berra, mais entre deux je n'en ai trouvé qu'un lambeau au-dessus de la craie. Il y a donc quelque probabilité qu'il n'a pas été déposé dans la plus grande partie de la chaîne du Stockhorn, parce que cette région était une terre dans la mer du flysch.

Si cette formation n'est pas intéressante par ses restes organiques, elle l'est beaucoup par ses *blocs exotiques*, c'est-à-dire par des roches appartenant à des terrains plus anciens qui s'y trouvent enfermées. Si ces étrangers n'avaient que la taille des galets de nos torrents, la chose serait tout à fait ordinaire, et aurait à peine besoin d'une explication; s'ils n'atteignaient que la grandeur des blocs erratiques que les glaciers ont apportés sur les flancs de nos montagnes et dans la plaine, il serait seulement un peu plus difficile d'expliquer leur présence dans le flysch, et on pourrait encore se tirer d'affaire avec un peu d'imagination. Mais ces blocs surpassent tout ce que nous connaissons en fait de masses transportées par un agent quelconque. Il est vrai que pour les plus gros on n'a pas des preuves absolues qu'ils ne tiennent pas dans la profondeur à une masse plus considérable de la formation dont ils font partie; mais il est cependant très-probable que ce n'est pas le cas. La présence de ces blocs exotiques devient ainsi très-difficile à expliquer, et dans l'état

actuel de nos connaissances on ne peut faire à cet égard que des hypothèses qu'il serait trop long d'exposer ici.

Nous avons déjà vu que, à diverses reprises, telle ou telle partie des Alpes de Fribourg a été hors de la mer pendant plus ou moins longtemps, et a été ensuite remise sous l'eau. Après le dépôt du flysch, une émersion plus générale a eu lieu, et depuis lors, quoique le sol alpin ait subi sans doute bien des vicissitudes, nous n'avons pas d'indices que les eaux de la mer y aient jamais pénétré bien avant. L'emplacement actuel des Alpes était donc une terre ferme, pendant que la molasse et les poudingues se déposaient dans le centre du pays.

Dépôts glaciaires.

Toute la Suisse était émergée déjà depuis longtemps, lorsque les glaciers des Alpes envahirent la plaine, s'y maintinrent pendant une longue période, et y amenèrent une masse de boue, de débris et de blocs. C'est le glacier du Rhône qui couvrit alors le canton de Fribourg, et à de certains moments il s'éleva très-haut sur les flancs de ses montagnes ; il a laissé, par exemple, des traces indubitables de sa présence par les roches qu'il a apportées jusqu'à la hauteur de 1350 mètres aux Alpettes, au-dessus de Semsales. En même temps, il pénétrait dans les vallées de la Jogne et de la Singine, en sorte que la Berra ne s'élevait que peu au-dessus d'une vaste nappe de glace.

A cette époque, les chaînes du Stockhorn et des Gastlosen portaient des neiges éternelles dans leurs parties les plus hautes ; si elles ne renfermaient pas des glaciers proprement dits, il y avait tout au moins des névés en mouvement, qui transportaient des débris et de gros blocs. Nous en trouvons en effet dans des endroits où il est impossible d'expliquer leur présence,

sans avoir recours à l'agent qui a amené les blocs du Valais, dont les habitants de la plaine ont parfois tant de peine à débarrasser leurs champs. Les digues qui bordent les lacs de la Riggisalp et de la Geissalp, sont aussi des témoignages d'une ancienne action glaciaire.

Structure des chaînes.

Nous aurions maintenant à voir comment les différentes formations s'agencent pour composer les montagnes et les chaînes. Mais il est à peu près impossible de traiter ce sujet, sans mettre sous les yeux du lecteur une carte géologique et des profils; aussi je ne dirai là-dessus que quelques mots.

La structure de la chaîne de la Berra dans les parties où l'on n'a presque qu'une formation, est extrêmement difficile à démêler, parce que les affleurements, c'est-à-dire les endroits où l'on voit des couches en place, y sont relativement rares. Il est très-probable que le flysch y forme des plis, et qu'en traversant la montagne on voit plusieurs fois de suite les mêmes couches. Au Montsalvens il y a aussi des contournements nombreux que l'on peut beaucoup mieux constater. On y reconnaîtra aussi facilement les formations principales : les rochers les plus considérables sont du jura supérieur, ce qui est au-dessous appartient à la base de l'oxfordien et au callovien, ce qui est au-dessus est du néocomien. Ces trois formations sont les seules qui jouent un rôle important dans cette montagne.

La chaîne du Stockhorn a tous les terrains que nous avons énumérés; sur le versant tourné du côté de la plaine, ils se présentent en général dans l'ordre normal. Les plus anciens sont au pied ; le bathonien et le callovien forment plus haut des pentes où l'herbe croît à peu près partout. Là où l'on voit apparaître les roches d'une manière continue, on entre dans le jura supé-

rieur, et on y reste en montant plus haut aussi longtemps que les bancs sont épais ; quand ils deviennent plus minces on arrive dans le néocomien. Les sommets élevés sont ordinairement composés de cette dernière formation, qui couvre de grands espaces en se continuant dans l'intérieur de la chaîne. La région de Brecka, par exemple, au Sud-Sud-Ouest du lac Noir, est presque toute néocomienne. Il en est de même du pâturage du Kaiseregg; mais ici le néocomien est en outre recouvert par une masse puissante de crétacé supérieur, souvent rouge, qui forme le Schafberg.

Quant à la chaîne des Gastlosen, sa structure est assez régulière : du côté du Nord-Ouest on voit rarement des couches inférieures aux schistes à charbon; au-dessus de ces derniers s'élèvent les rochers du kimméridien et du calcaire de Wimmis; de l'autre côté le crétacé supérieur s'y trouve adossé, et le flysch vient ensuite. Parfois la chaîne se divise en deux, et on a alors deux fois de suite la même série de formations.

Un mot de géologie pratique.

Dans les pays de montagnes, on trouve très-souvent la croyance qu'il y a de grandes richesses minérales dont certaines personnes seulement savent tirer parti. Quant au berger qui y vient tous les étés, il jette souvent à ses vaches rebelles des pierres qui valent plus que les vaches elles-mêmes. Le canton de Fribourg ne fait pas exception sous ce rapport : il y a certaines contrées, comme les Recardes et le Harnisch, qui ont la réputation d'avoir livré des trésors immenses à de bienheureux mortels qui ont ensuite quitté le pays. Ces idées-là sont innocentes aussi longtemps qu'elles n'engagent pas à entreprendre des recherches inutiles.

Le fait est qu'il n'y a pas la moindre chance de rencontrer des minerais dignes d'être exploités dans le canton de Fribourg. Il n'y a que çà et là quelques pyrites de fer fort brillantes, mais sans valeur. On a essayé d'exploiter aux Gastlosen les petits bancs de charbon qui sont la continuation de ceux de Boltigen dans le canton de Berne, et du Chablais en Savoie; ce que j'en ai vu n'est pas propre à encourager à faire de nouvelles tentatives de ce genre. Dans la plaine aussi, les feuillets de charbon qui se trouvent dans la molasse ont engagé parfois à faire des fouilles fondées sur la croyance que c'était là des *indicateurs* de bancs épais, cachés dans l'intérieur du sol; cette manière de raisonner n'a pas le moindre fondement.

Les principales substances minérales utiles dans les Alpes de Fribourg sont le gypse, déjà exploité dans diverses localités, les pierres de taille que fournit le jura supérieur, et les calcaires à ciment dont on tire parti à Châtel-St-Denis, et qu'on pourrait exploiter dans diverses localités du Montsalvens, non sans toutefois faire auparavant une analyse chimique de chaque banc. Mais ce sont les pâturages et les forêts qui seront toujours les sources de revenus les plus considérables dans les montagnes de ce canton.

La fertilité des pâturages est en relation immédiate avec la constitution géologique du sol. Sous ce rapport la chaîne de la Berra, qui a moins de rochers et moins de surfaces improductives que les autres, est cependant celle qui est la moins favorisée. En voyant de loin ses tapis de verdure, on croira facilement que c'est là que se trouvent les riches pâturages qui fournissent le fromage de Gruyères; il n'en est rien. La décomposition du flysch produit partout une terre argileuse et imperméable, où, même sur les pentes, le sol a trop d'eau pour porter d'autres plantes que celles qui cons-

tituent la végétation des terrains acides. Aussi ce n'est pas là qu'on conduit les vaches laitières; on y estive seulement le menu bétail et quelquefois de jeunes chevaux. Il vaudrait certainement la peine d'examiner si l'on ne pourrait pas appliquer à ce sol déshérité des procédés de drainage tels que le coût en serait inférieur à la plus-value que l'assainissement donnerait au terrain.

Les meilleures herbes pour les vaches laitières croissent sur les terrains plus calcaires de la chaîne du Stockhorn; aussi c'est là qu'on les estive, quoique ces régions soient bien plus éloignées de la plaine et bien moins accessibles que celles de la chaîne de la Berra. Les crêtes les plus élevées et à pentes rapides sont réservées aux moutons, et reçoivent quelquefois la visite des chèvres qui y montent des chalets inférieurs. Ce qui manque maintenant dans ces hauteurs, ce sont les boisés. La limite supérieure de la végétation forestière y est déjà bien bas, et cependant on y voit le berger insouciant couper les sapins les plus élevés, en sorte qu'il travaille de son mieux à la faire descendre encore. Aussi dans ces régions les pâturages deviennent toujours plus mauvais : il y tombe toujours plus de pierres des hauteurs; la terre végétale est entraînée par les pluies; il s'y forme des ravins où l'herbe ne peut plus prendre pied. Un capital précieux disparaît ainsi par l'incurie de ceux qui en ont la jouissance, et qui ne songent qu'au profit du moment.

On n'agit souvent pas mieux dans les régions inférieures, à portée des villages; il reste là des forêts qui sont sur des sols où il n'y a que le roc dur du lias ou du jura supérieur recouvert de la terre végétale amassée par les siècles. On y fait des coupes rases qui, dans quelques cas, ne seraient pas blâmables, si on prenait soin de reboiser immédiatement le sol par des

plantations; mais personne n'y songe. La provision d'humus fait qu'il y croît d'abord de l'herbe en abondance; aussi, quand c'est un terrain communal, on a bien soin d'y envoyer les chèvres du village voisin; quelques sapins essaient de croître çà et là, mais leur cîme est bientôt rongée, et ils restent rabougris. Les ardeurs du soleil et les pluies détruisent ou entraînent l'humus; quelquefois le terrain devient complètement improductif, parce qu'il n'y reste plus de terre que dans les interstices du roc. Dans les cas les plus favorables, au bout de 20 ou 30 ans quelques sapins parviennent à pousser une cîme qui échappe à la dent des chèvres, et alors on a un mauvais pâturage boisé, qui ne rapporte pas la moitié des revenus qu'aurait pu fournir la forêt qu'on aurait établie à sa place, tout en conservant le sol pour les générations futures.

Le canton de Fribourg a, dit-on, une des meilleures lois forestières que l'on possède en Suisse; il paraît qu'elle n'est guère exécutée, car il y a peu de forêts qui soient bien aménagées, à l'exception de celles qui appartiennent à l'Etat. Il en est de même dans presque tous les cantons alpestres, et cependant des inondations terribles viennent nous rappeler de temps en temps que l'homme ne contrarie pas impunément les lois de la nature. Puisse-t-on écouter ces avertissements avant qu'il soit trop tard!

Nous regrettons de ne pouvoir donner ici, ainsi que nous l'avons annoncé au protocole de la séance du 21 Août, la Communication de M. Ritter sur les *Moyens d'arriver au Pôle-Nord*, un surcroît d'occupations survenu à notre honorable collègue l'ayant empêché de mettre la dernière main à ce travail. M. Ritter se propose, du reste, d'en faire une publication spéciale.

Réd.