

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: 40 (1855)

Rubrik: IV. Notices scientifiques en complément aux procès-verbaux

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: 04.03.2026

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

Leere Seite
Blank page
Page vide

IV.

NOTICES SCIENTIFIQUES

EN COMPLÉMENT AUX PROCÈS-VERBAUX.



I. RÉSUMÉ

RELATIF AU PÉLOMORPHISME DES ROCHES,

*pour servir de prodrome à la première partie de
l'ouvrage sur l'orographie jurassique,*

par J. THURMANN.

A la réunion de 1853, j'ai eu l'honneur de vous soumettre un résumé destiné à servir en quelque sorte de *prodrome* à mon nouveau travail sur l'orographie du système des Monts-Jura. La publication de cet ouvrage s'étant trouvée retardée par suite des développements qu'il a pris au-delà de mon attente, permettez-moi de vous esquisser de nouveau quelques-uns des résultats dont j'avais à dessein omis de vous entretenir alors, de peur d'abuser de vos moments; ils sont, du reste, d'une nature toute différente que ceux que j'avais eu l'honneur de vous communiquer.

Lorsqu'on s'occupe d'orographie jurassique, on s'y trouve constamment en présence de massifs disloqués,

relevés, rupturés, ployés. Les ployements qui se montrent de toutes parts en voûtes, en vals, en flanquements recourbés, éveillent sans cesse la conviction que l'état de mollesse sédimentaire existait nécessairement à un certain degré au moment où ils ont pris naissance. A cet égard, on peut se demander si cet état n'a fait que se perpétuer depuis l'origine des terrains jusqu'au moment des dislocations, ou si, après avoir cessé, il a pu être ramené par des causes quelconques. Il est évidemment essentiel en orographie d'arriver, si possible, à la solution de cette question étroitement liée à la dynamique des formes. C'est ce que j'ai essayé de faire pour le Jura. Je voudrais vous exposer brièvement la marche que j'ai suivie et les principales conséquences auxquelles je suis arrivé. Mais pour parler avec quelque clarté d'un sujet qui, je le crois, n'a encore été abordé en détail par aucun observateur, quelques expressions nouvelles sont indispensables. Je n'ai pas le temps de les justifier ici; je le ferai plus tard. Veuillez donc me les permettre provisoirement : je les définirai à mesure.

J'appellerai *pélomorphisme* l'état de mollesse sédimentaire, et *pélomorphoses* les accidentations qui en sont le résultat : des empreintes, des ployements, des stries patentes sont des *pélomorphoses*.

Il est clair que les *pélomorphoses* doivent être recherchées dans la masse même et dans les solutions de continuité des roches; il est clair que c'est à ces accidentations une fois reconnues qu'il faut avoir recours pour s'élever à des conclusions relatives à la marche du *pélomorphisme*, à sa naissance, ses modifications, sa

durée, son rôle comme facteur dans les dislocations, sa fin, etc. C'est surtout dans les accidents de grande structure des masses sédimentaires qu'il faut les étudier et qu'on peut le mieux les saisir.

Ces derniers sont surtout de deux sortes : les uns des joints de stratification ou *épiclives*, les autres des fissures en sens perpendiculaire à celles-ci, que l'on a souvent comparées à des clivages, et que nous nommerons *diaclices*.

§ DIACLIVES. — Si les épiclives, ou joints de stratification, jouent un rôle capital en stratigraphie et en orographie, les diaclices en ont un non moins important. Elles ne sont nullement quelque chose d'accidentel, mais elles constituent au contraire un fait, sinon toujours régulier, du moins habituel et normal. Elles divisent tous les terrains de la chaîne du Jura du conchylien au néocomien, et se montrent aussi, quoique de plus difficile observation, dans le tertiaire. Elles doivent donc être un des objets de l'attention en orographie, non-seulement au point de vue de leur fonction dans les formes résultant de solution de continuité, mais surtout parce qu'elles sont le siège principal d'une foule de péломorphoses non moins normales qu'elles-mêmes.

Si, dans le Jura central, on observe les diaclices dans une suite de carrières, car c'est là surtout qu'elles doivent être étudiées, on est frappé de divers caractères qu'elles présentent. D'abord, on les voit habituellement régner dans deux sens principaux moyennement rectangulaires. Il y en a encore d'accessoires, mais nous ne pouvons nous en occuper ici, cela nous mènerait trop loin. Ensuite on remarque que l'une de ces

deux diaclices principales est habituellement mieux marquée, plus puissamment accusée que l'autre. Enfin on observe surtout que la *première principale* (c'est-à-dire la mieux accusée) court ordinairement du nord vers le sud, et par conséquent la seconde de l'est vers l'ouest.

Ainsi, dans le quadrilatère du Jura central, à peu près renfermé par Bâle, Soleure, Neuchâtel et Villersexel, depuis le grès bigarré jusqu'au néocomien on reconnaît habituellement ces deux directions.

Pour s'en convaincre, il ne faut pas se contenter de l'observation d'un point ou de deux, mais la répéter sur un grand nombre en prenant grossièrement les directions à la boussole. De cette manière on trouvera successivement pour la première diaclice principale des chiffres comme N. 7 E., N. 15 E., N. 7 E., N. 15 E., N. 7 O., N. N., N. 15 E., N. 14 E., N. 7 O., N. 15 E., N. 12 E., N. 13 E., N. 8 E., N. 6 E., N. 15 E., N. 4 E., N. 9 E., etc., chiffres qui sont ceux d'une vingtaine de carrières aux environs de Porrentruy. Il en résulte une moyenne de N. 8 E. Si l'on y cherche la moyenne de la seconde diaclice principale de la même manière, on la trouve de E. 8 S., d'où il suit que les deux systèmes de fissures sont en moyenne à angle droit.

En réunissant une même série d'observations dans quelque autre district jurassique, on trouve des chiffres parfois différents des premiers, mais alors de nouveau à peu près pareils entre eux. Le tout se passe comme si, d'un district à un autre, il régnait des systèmes particuliers de direction dans le réseau diaclicaire. Cependant, dans l'ensemble du Jura central que nous avons

délimité plus haut, on voit constamment prédominer une diaclive courant assez près du N. S., et une autre sensiblement près de l'E.-O.

Il me paraît fort à désirer qu'il soit recueilli dans chaque district jurassique des données sur ce sujet.

Nous ne rechercherons point ici qu'elle est l'origine du réseau diaclivaire. Si nous en avons parlé, c'est surtout parce que les parois des diacdives sont le siège des péломorphoses les plus importantes.

Cela posé, on peut se demander si, après l'acte de la sédimentation, l'état de consolidation pierreuse a immédiatement pris naissance, ou s'il a rapidement succédé à l'état péломorphique, ou enfin si ce dernier a pu se maintenir plus ou moins longtemps. Pour arriver à quelques lumières à cet égard il faut étudier, classer et interpréter les péломorphoses. Nous envisagerons ici uniquement, pour simplifier, celles des diacdives et des épiclives: mais ces mêmes accidentations se retrouvent dans diverses autres positions.

§ THLASMES. — Si l'on se représente une masse sédimentaire à l'état péломorphique, et qu'on la suppose déchirée, divisée par deux tractions de sens opposé, il est clair que les parois plus ou moins planes de la solution de continuité se montreront couvertes d'aspérités, d'arrachures esquilleuses, telles que celles que nous pouvons produire artificiellement au moyen du même concours de forces dans des marnes, des argiles, des substances pâteuses plus ou moins imbibées et ductiles. Réciproquement, à l'inspection des deux parois opposées et symétriques d'une fissure, pourvues de ce genre de reliefs, on est conduit à conclure que cette

diacrive est le résultat d'une division du massif par tractions en sens contraire, à l'époque péломorphique. Or, les parois des diacrides, notamment de celles qui traversent les roches dont l'étoffe sédimentaire est la plus pure, sont généralement pourvues d'arrachures de ce caractère rappelant souvent les surfaces d'une pièce de bois sciée contre la fibre. Ces péломorphoses n'y sont point exceptionnelles ou seulement fréquentes, mais elles y sont absolument générales toutes les fois qu'elles ne sont pas remplacées par l'une ou l'autre de celles que nous allons voir. Nous les nommons des *thlasmes*.

§ TRIPSES. — Si l'on conçoit rapprochés deux massifs péломorphiques ainsi pourvus de thlasmes, par un mouvement inverse de celui qui les a isolés, les esquilles molles éprouveront une compression, un frottement qui tendra à les abattre, à les détruire plus ou moins complètement, en y substituant une surface ondulée et plane analogue à celle que le gypseur produit en talochant une paroi, surface qui pourra être plus ou moins chargée de stries ou plutôt de cannelures pâteuses accusant le sens et la quantité du mouvement selon le plan de rapprochement. Nous nommons *tripses* cette nouvelle espèce de péломorphose. Rien de plus commun que les tripses dans toutes les parois diacrivaires dont elles couvrent de vastes surfaces, effaçant ainsi les thlasmes et accusant rapprochement, compression, mouvements relatifs divers des parois diacrivaires.

§ XÉCOLLÈMES. — Les parois des diacrides hérissées de thlasmes laissent un vide entre elles. Ces parois aplanies par les tripses sont en général en contact.

Lorsque ces dernières ont éprouvé une nouvelle séparation, comme il y avait souvent entre elles agglutination, il n'en est plus résulté des thlasmés d'arrachure et d'aspect esquilleux mais des crêtes méandriformes analogues à celles qui naissent par le décollement forcé de deux masses pâteuses, ductiles et plus particulièrement imbibées par la compression dans la région du joint. Nous les désignerons sous le nom de *xécollèmes*. Rien de plus commun que cette péломorphose sur de vastes surfaces des parois diaclivaires.

§ *Remarques sur la position de ces péломorphoses.* Les parois des diaclaves sont *toujours* tapissées soit de thlasmés de différents formats, soit de tripses planes unis ou cannelés, soit de xécollèmes : il n'en existe point qui ne montre l'une ou l'autre de ces trois péломorphoses. On comprend du reste les détails descriptifs que ceci comporte, et tout ce que peuvent révéler ces divers caractères relativement aux mouvements des massifs.

Les thlasmés et les xécollèmes, supposant maintien final des parois diaclivaires à *distance*, ne sauraient évidemment avoir lieu dans les joints de stratification essentiellement en contact : ils sont donc propres aux diaclaves. Mais les tripses qui naissent de glissement relatif avec contact et qui ne supposent pas maintien à distance, peuvent également affecter les épiclives.

§ *DIAPÉRASMES.* — Mais celles-ci sont, en outre, aussi accidentées par une péломorphose qui leur est propre. Les couches successives pesaient les unes sur les autres, et chaque couche donnée supportait le poids de toutes les suivantes, lequel allait en s'augmentant et pouvait devenir énorme. En admettant pour un instant,

qu'au moment où ce poids était suffisamment considérable pour produire une compression puissante, il y avait encore pélomorphisme dans une couche inférieure envisagée en particulier ; celle-ci tendait évidemment, à son tour, à comprimer l'immédiatement sous-jacente. Lorsque cette compression s'opérait avec égalité selon tous les points de contact, il n'en pouvait résulter qu'une réduction d'épaisseur sur toute la longueur. Mais, quand la couche comprimée et la comprimante offraient, le long de ce joint, des inégalités de résistance et des hétérogénéités d'étoffe, certaines régions de la face inférieure de celle de dessus pouvaient produire des défoncements dans l'épiclive correspondante de la couche de dessous, et réciproquement. Les inégalités de la couche supérieure pouvaient ainsi pénétrer dans la couche inférieure, d'une manière analogue à ce qui se passerait si, contre un plan percé d'orifices, on comprimait par le haut une masse ductile. Celle-ci sortirait plus ou moins par ces ouvertures qui se conduiraient à son égard comme des trous de filière, et les portions de la masse forcées ainsi de sortir présenteraient des formes prismatiques cannelées rectilignes par tous les détails polygonaux des orifices. Si ensuite, au lieu de supposer absence de masse pélomorphique sous ce plan, nous en rétablissons la présence, ce même jeu n'en aura pas moins son effet d'une manière analogue et dans une certaine mesure, les reliefs cannelés de l'une des masses produisant par pénétration dans l'autre des creux cannelés symétriques. D'où résulteront enfin à la jonction des deux couches se défonçant mutuellement des séries de dents d'engrenage à cannelures rectilignes perpendiculaires au plan moyen de leur su-

perposition. Nous nommerons *diapérasmes* ces sortes de péломorphoses. Les stylolithes du conchylien sont des diapérasmes connus depuis longtemps, mais on a aussi désigné sous cette dénomination divers autres accidents qu'il ne faut pas confondre avec celui-ci. — Comme les diapérasmes sont particulièrement le résultat de fortes compressions, ils sont beaucoup plus fréquents le long des épiclives et beaucoup moins sur les parois diaclivaires.

§ PLAQUES SPATHIQUES. — Enfin lorsque deux masses péломorphiques divisées, fissurées, et par conséquent offrant entre elles un vide quelconque, mais ordinairement peu considérable, éprouvent en même temps une compression, celle-ci tend à en exprimer le liquide imprégnant qui alors filtre, transsude nécessairement dans les cavités qu'il rencontre en les remplissant plus ou moins. Si ce liquide est lapidescent, il peut y naître des cristallisations. Celles-ci, ou bien tapisseront simplement les parois de la cavité, ou bien l'occuperont entièrement en s'y moulant. Dès lors, si ces vides sont diaclivaires, il en résultera des masses aplaties qui, isolées de leur position, présenteront des plaques à tissu cristallin et à superficies modelées sur les péломorphoses des parois. C'est ce qui est arrivé communément dans le Jura où rien n'est plus habituel que les plaques de calcaire spathique occupant ainsi les vides diaclivaires, comme aussi certaines cavités épiclivaires et beaucoup d'autres.

Vous comprenez que les caractères de ces plaques peuvent révéler différents faits de péломorphisme. Il y en a d'incomplètes, de massives, de simples, de doubles, de multiples accusant diverses répétitions de mouve-

ment ; il y en a de diaclivaires ayant trait aux mouvements horizontaux, d'épiclivaires se rattachant aux relèvements de grande dislocation, etc.

§ *Signification de ces péломorphoses.* — Les thlasmes, tripses et xécollèmes sont des péломorphoses *nécessaires* dans les diaclivées. Les tripses et les diapérasmes sont fréquents, mais *non nécessaires*, dans les épiclives. Les diapérasmes qui indiquent compression ne supposent aucun relèvement de couche. Au contraire, les tripses épiclives qui indiquent glissement relatif des couches supposent relèvement de celles-ci.

Vous comprenez dès lors que l'étude des thlasmes, des tripses et des xécollèmes diaclivaires peut conduire à certains résultats sur les mouvements horizontaux, tels qu'oscillations séismiques dans les masses. Vous comprenez également que les tripses épiclives peuvent mener à des conclusions sur l'état du péломorphisme à l'époque des dislocations qui ont donné des positions inclinées aux couches.

§ *CONSÉQUENCE DE L'ÉTUDE DE CES PÉLOMORPHOSES.* Tels sont les principaux éléments qui peuvent servir à reconstituer une sorte d'histoire du péломorphisme, et permettre de constater cet état à des dates diverses, d'arriver à reconnaître, justifier et comprendre son existence à un certain degré, durant une époque fort éloignée de la sédimentation, et, en particulier, au moment des grandes dislocations qui ont donné naissance au relief actuel des Monts-Jura.

En suivant pas à pas ce fil conducteur, on arrive ainsi à une série de conséquences que je me contenterai de résumer ici :

- 1° La solidification immédiate et instantanée a été impossible.
- 2° Une longue durée du péломorphisme n'a rien d'absurde.
- 3° Il y a eu péломorphisme jusqu'après la décomposition des parties molles des corps organisés (les fossiles).
- 4° — — jusqu'après la minéralisation et décomposition des tests.
- 5° — — jusqu'après certaines séparations minérales particulières par jeux d'affinités.
- 6° — — jusqu'à la production des plaques spathiques intérieures non diaclivaires.
- 7° — — jusqu'après la formation des diapérasmes.
- 8° — — avant l'ouverture des diaclivées.
- 9° — — jusqu'au moment de l'ouvert. de celles-ci.
- 10° — — à l'époque d. plaques spathiq. diaclivaires.
- 11° — — — d. oscillations postér. aux diaclivées.
- 12° — — jusqu'à la formation des galets péломorph.
- 13° Aucun signe de cessation du péломorphisme ne se révèle avant les grandes dislocations.
- 14° Durant les grandes dislocations, le péломorphisme est accusé par les ployements.
- 15° — — — par les tripses épiclivaires.
- 16° — — — par les plaques épiclivaires.
- 17° — — — par les feuilules de morcellement.
- 18° — — — par les tripses anormaux et plaques des failles de grande échelle.
- 19° — p. les tripses des fissures anormales d'ablation.
- 20° — par la facilité de disparition des massifs ablationnés.

Le but de la première partie de mon nouveau travail sur l'orographie jurassique est d'établir tout ce qui précède par l'observation même des faits.

II. NOTE

relative à l'état de la controverse sur la prépondérance physique ou chimique des roches sous-jacentes dans la dispersion des plantes,

par J. THURMANN.

Depuis que j'ai eu l'honneur, il y a deux ans, de vous soumettre quelques considérations sur la marche à suivre dans l'étude de la dispersion des plantes relativement aux roches sous-jacentes ⁽¹⁾, plusieurs notices ou publications ont paru sur ce sujet. Les unes sont favorables à la prépondérance spéciale des facteurs physiques fournis au sol par ces roches, d'autres à celle des éléments chimiques qu'elles lui communiqueraient. Comme cette question, si digne d'intérêt par ses rapports avec la géographie botanique générale, l'agriculture, la sylviculture, éveille de jour en jour davantage l'attention en France et en Allemagne, permettez-moi d'analyser rapidement quelques-uns des documents qui ont paru, en ajoutant quelques réflexions qu'il sera aisé d'appliquer à des cas pareils. Ils suffiront, du reste, pour vous faire connaître le point où en est le débat.

(1) Actes de la Société helvétique (1853).

1^o Florule des dolomies de Provence, présumée magnésiphile par M. Planchon (1). Ce botaniste a porté son attention sur la végétation spéciale des dolomies du Gard et de l'Hérault. « Cette roche, très-répandue dans les calcaires jurassiques, soit oolitiques, soit oxfordiens, soit coralliens de ces départements, s'y présente en masses isolées, plus souvent en longues traînées formant des crêtes saillantes, des remparts irrégulièrement crenelés, occupant le flanc ou le faite des montagnes, particulièrement au pourtour des grands plateaux calcaires appelés *causses*. L'aspect noirâtre de la roche et les formes de pyramides, de menhirs naturels, qu'elle prend d'ordinaire en se délitant au contact de l'air, la font reconnaître de très-loin et lui donnent un rôle très-important dans le paysage de la contrée. Beaucoup de ces masses rocheuses déchiquetées portent même dans l'idiôme languedocien des noms expressifs de leur forme, tels que *Rouquets* (petits rochers), *Capouladous* (petites têtes), *Poutotos* (poupées). Ou les désigne en quelques endroits sous le nom de *Roc bru* (roc brun) par allusion à leur couleur. Ces masses dolomitiques sont du reste toujours un accident dans l'ensemble de la formation calcaire qui les renferme. Interrompues sur bien des points, elles forment souvent des îlots au milieu des calcaires purs et parfois au sommet d'îles calcaires enclavées dans le terrain talqueux de transition. Cette circonstance est très-favorable pour en dévoiler l'influence sur la végétation dont elles se parent. »

(1) Bulletin soc. botan. France. Tome I. Décembre 1854.

Ces roches offrent une florule plus ou moins spéciale, plus ou moins exclusive dont la présence pouvait être due à la dolomie. Parmi les vingt et quelques espèces que signale M. Planchon, quelques-unes lui paraissent plus particulièrement contrastantes : ce sont les *Arenaria hispida*, *Æthionema saxatile*, *Arenaria tetraquetra* et *Kernera saxatilis*. Les autres lui laissent plus d'incertitude. Sur le total des plantes signalées, un certain nombre ne croissant pas dans le Jura, comme trop méridionales, ne se prêtent pas à l'établissement d'une comparaison avec nos montagnes ; mais plus de la moitié s'y rencontrant, quelques-unes fréquemment, permettent un facile rapprochement. Ce sont les *Æthionema saxatile*, *Kernera saxatilis*, *Daphne alpina*, *Rhamnus alpinus*, *Draba aizoides*, *Iberis saxatilis*, *Potentilla caulescens*, *Hieracium amplexicaule*, *Eri-nus alpinus*, *Athamanta cretensis*, *Sedum anopetalum*, *Aster alpinus*, *Lavandula vera* et une variété du *Poa alpina*.

Or, quel est le botaniste jurassien qui, à la lecture de cette liste, n'y reconnaîtra pas immédiatement un groupe de nos roches calcaires du Jura. Si quelques-unes, tout comme sur les *Causses* provençales, n'y sont pas disséminées, vous savez en revanche combien les *Kernera*, *Rhamnus*, *Draba*, *Hieracium*, *Athamanta*, y sont répandues, habituelles et ce sur les calcaires les plus divers, néocomiens, astartiens, coralliens, oolitiques, moyennant qu'ils constituent quelque station à la fois escarpée, aprique, sèche et battue des vents. Il y a même dans le Jura, en y comprenant, bien entendu, ses chaînes méridionales, françaises, bugésiennes et sardes, un

grand nombre de stations, où sur un très-petit espace on trouve aisément voisines 8 à 10 des 14 espèces de la petite énumération ci-dessus, telles sont par exemple les cluses de Moutier-Grandval, le Crêt-des-roches dans la chaîne du Lomont, le Creux-du-Van, les crêts du Grand-Colombier, les cluses de l'Albarim, etc.

Or, comme on sait, par un nombre bien suffisant d'analyses, que les calcaires du Jura ne sont nullement magnésifères d'habitude, il est bien difficile de croire que la magnésie soit pour quelque chose dans la présence de ces plantes sur les dolomies de Provence. En revanche, là, comme ici, ces espèces sont, ainsi que cela résulte des détails consignés plus haut, évidemment de station *saxicole*, sur roches arides et ardues. Là, comme ici, ce sont, selon nous, simplement des *xérophiles* sur roches suffisamment dysgéogènes et particulièrement groupées par l'habitude orographique des *capouladous* de Provence, tout comme elles le sont dans nos montagnes plus habituellement par les crêts jurassiques. Terminons du reste par une autre remarque qui paraît avoir échappé à M. Planchon, c'est que les schistes talqueux qu'il signale précisément comme contrastant avec la dolomie par l'absence des espèces en discussion, sont aussi des roches magnésifères et cela à un plus haut degré que les dolomies elles-mêmes.

2^o *Absence des plantes calciphiles dans la flore du Bayerischer Wald cristallin et siliceux signalée par M. Sendtner.* (1) — M. Otto Sendtner, botaniste bava-
rois, a consacré un été à des excursions dans le Baye-

(1) Beiträge und Berichtigungen zu der Bodenfrage der Pflanzen, etc. Dans la Flora 1854 n^o 32.

rischer Wald. C'est une petite chaîne de roches cristallines (granite, gneiss, syénite, quartzite, micaschiste, amphibolite) s'étendant au N.-E. de Ratisbonne : l'élément siliceux y prédomine. Au sud et à l'ouest de cette chaîne, des terrains modernes et tertiaires, puis crétacés et jurassiques, forment une zone attenante où règne au contraire l'élément calcaire. Or, une centaine d'espèces de cette dernière zone manquent ou sont très-faiblement représentées dans la zone siliceuse du Bayerischer Wald. De là, conclusion que l'absence du principe calcaire est la cause du défaut des espèces dont il s'agit, réputées dès lors calciphiles.

Ce fait en lui-même n'a rien de nouveau ; il n'est qu'un exemple de plus de ces sortes de contrastes à ajouter à tant d'autres tout pareils. Nous ne suivrons pas M. Sendtner dans la théorie abstraite en faveur de l'influence chimique et contre celle des propriétés mécaniques comme cause de cette distribution. Il sera beaucoup plus simple d'examiner la liste des plantes que la marche de raisonnement adoptée par le botaniste bavarois lui fait envisager comme calciphiles, et de voir si réellement, ailleurs que dans ce cas particulier, elles fuient les roches siliceuses, en tant que telles, chimiquement parlant, et ce dans des circonstances de climat suffisamment pareilles, c'est-à-dire dans l'Europe centrale à peu près de même latitude et de même flore.

A cet effet décomposons la liste des absentes au Bayerischer Wald en plusieurs autres en laissant dans la dernière les plantes les plus généralement réputées calciphiles *Kalkzeiger*, *Kalkdeuter*, par les défenseurs de l'action chimique, afin de raisonner surtout sur cel-

les-ci. Bien loin d'affaiblir la pièce probante de M. Sendtner à son point de vue, nous ne ferons que la fortifier.

Donc d'abord, des 110 espèces calciphiles de M. Sendtner, séparons les *Barbarea vulgaris*, *Thlaspi perfoliatum*, *Medicago lupulina*, *Sinapis arvensis*, *Papaver Rhæas*, *Galium Cruciata*, *Dipsacus sylvestris*, *Specularia Speculum*, *Verbascum nigrum*, *Linaria minor*, *Mentha sylvestris*, *Salix alba*, *Colchicum autumnale*, *Bromus mollis*, *Juncus compressus*, *Carex Davalliana*; car qui n'a vu les espèces de ce groupe supportées par les roches sous-jacentes les plus diverses; qui ne sait quelles sont des plus ubiquistes.

Un second groupe renferme les *Melilotus alba*, *Ononis spinosa*, *Trifolium procumbens*, *Geum rivale*, *Spiraea Filipendula*, *Galium boreale*, *Galium sylvaticum*, *Triglochin palustre*, *Carex paniculata*, *Carex hornschiuchiana*, *Festuca arundinacea*, *Scirpus pauciflorus*, *Juncus alpinus*, *Equisetum palustre*. Evidemment si ces plantes manquent au Bayerischer Wald, ce ne saurait être en tant que calciphiles, puisque toutes se retrouvent habituellement et même la plupart de préférence dans des districts non calcaires, à roches siliceuses ou argilo-siliceuses, pas plus calcaires que celles de ces montagnes. Aucune de ces plantes, en effet, n'est une Kalkdeuter des auteurs, tandis que quelques unes sont des Kieseldeuter.

Il en est de même de quelques autres espèces telles que: *Ranunculus fluitans*, *Drosera longifolia*, *Dianthus superbus*, *Scirpus lacustris*, *Iris sibirica*, qui sont, en outre, trop disséminées pour servir de base à un raisonnement.

Du reste, pour peu que l'on tienne à ne pas séparer du groupe suivant ceux que nous venons d'énumérer, on est bien libre, et on pourra leur appliquer à *fortiori* les considérations qui vont suivre relativement au terrain. Mais nous pensons rendre service à M. Sendtner lui-même en sortant de ses calciphiles des plantes comme le *Colchicum autumnale* et consorts. Défalcation faite, il reste environ 63 plantes sur 100 de la liste totale et qui renferment les plus significatives dans ce genre de débat, et les plus favorables à l'opinion de l'influence chimique. La preuve en est que les 22 premières sont toutes des Kalkdeuter ou Kalkzeiger de MM. Schnitzlein et Frickhinger.

Anemone Hepatica, Arabis hirsuta, Polygala Chamæbuxus, Reseda lutea, Hippocrepis comosa, Cotonaster vulgaris, Astrantia major, Libanotis montana, Laserpitium latifolium, Asperula cynanchica, Bupthalmum salicifolium, Cynanchum Vincetoxicum, Gentiana cruciata, Prunella grandiflora, Teucrium Chamædris, Teucrium montanum, Cypripedium calceolus, Allium fallax (?), Anthericum ramosum, Euphorbia dulcis, Carex humilis, Sesleria cærulea, Polypodium robertianum, Clematis vitalba, Aquilegia vulgaris, Alyssum calycinum, Biscutella lævigata, Viola hirta, Viola mirabilis, Polygala amara, Hypericum hirsutum, Geranium sanguineum, Evonymus europæus, Ononis repens, Anthyllis vulneraria, Medicago falcata, Melilotus officinalis, Trifolium alpestre, Trifolium rubens, Coronilla varia, Potentilla verna, Potentilla opaca, Agrimonia Eupatoria, Rosa arvensis, Poterium Sanguisorba, Peucedanum Oreoselinum,

Viburnum Lantana, *Scabiosa columbaria*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Centaurea Scabiosa*, *Hypochaeris maculata*, *Phyteuma orbiculare*, *Campanula glomerata*, *Ligustrum vulgare*, *Atropa Belladonna*, *Veronica latifolia*, *Salvia pratensis*, *Salvia verticillata*, *Orchis ustulata*, *Epipactis rubiginosa*, *Euphorbia stricta*, *Carex montana*, *Carex digitata*, *Carex ornithopoda*, *Kæleria cristata*, *Avena flavescens*, *Bromus erectus*.

Cette liste entendue, nous demandons maintenant à tous les botanistes qui ont herborisé avec quelque connaissance des roches sous-jacentes dans les parties de l'Europe centrale germanique et française, si toutes ces espèces, bien qu'un bon nombre d'entre elles soient particulièrement fréquentes dans les régions calcaires, ne se trouvent pas aussi sur beaucoup d'autres terrains géologiques fort différents, nullement calcaires ou du moins aussi peu calcaires que ceux du Bayerischer Wald, comme par exemple dans une multitude de districts où les affleurements sont porphyriques, volcaniques? Si nous pensions que la réponse à cette question pût être douteuse, et qu'il valût la peine d'un fastidieux travail, il n'est aucune de ces espèces vis-à-vis de laquelle on ne pût placer de nombreuses stations non calcaires où elle végète parfaitement prospère et abondante. Un ensemble comprenant les Vosges, le Schwarzwald, le Hegau, le Kaiserstuhl, suffirait seul à cette démonstration. Rien n'est plus aisé à constater avec les flores de Schübler, Spenner, Häfle, Kirschleger, rapprochées des cartes géologiques de détail.

Il y a plus, c'est que la majeure partie de ces plantes, le botaniste les retrouvera non-seulement sur les roches plutoniques les plus compactes et ne donnant point de sable quarzeux au sol, mais même assez souvent sur les granites, syénites, micaschistes, etc., c'est-à-dire sur les mêmes roches cristallines qu'au Bayerischer Wald, toutes les fois que celles-ci, étant peu désagrégables, ne fournissent au sol qu'une faible quantité d'élément psammique permanent, toujours essentiellement envahi par les psammophiles sociales.

Puisque toutes ces plantes soi-disant calciphiles, absentes du Bayerischer Wald, se retrouvent ailleurs à des conditions de climat suffisamment équivalentes, sur toutes sortes de roches non calcaires, ou pas plus calcarifères que celles de ces montagnes, de quel droit conclure de cette absence que c'est au défaut de calcaire qu'il faut l'attribuer?

Du reste, il n'y a pas de système, quel qu'il soit, qui puisse empêcher un botaniste de reconnaître que toutes les plantes de la dernière liste, sans en excepter deux ou trois des lieux ombragés, croissent dans des stations sèches à divers degrés et fuient les humides proprement dites. Il n'est aucune de ces espèces après l'indication de laquelle, dans une flore quelconque de nos contrées, on ne trouve: *in pratis siccis, in collibus aridis, in rupestribus, in apricis*, tandis qu'aucune ne sera indiquée: *in pratis humentibus, in uliginosis, in sylvaticis humidis*. C'est-à-dire que toutes ces plantes sont des xérophiles plus ou moins tranchées, surtout en égard à la flore du nord de la Bavière. Aucune, entre autre, n'est une espèce arénicole.

N'est-il donc pas clair, enfin, que si ces plantes manquent au Bayerischer Wald, c'est non pas par défaut de l'élément calcaire, dont elles se passent fort bien ailleurs, mais par défaut de stations sèches relativement à celles de terrains calcaires ou autres non psammogènes, circonstance puissamment secondée, en outre, par l'ample établissement des espèces qui exigent un sol plus ou moins sableux (et partant frais et humide), tel que le fournissent nécessairement les roches cristallines du Bayerischer Wald? Et si M. Sendtner nous avait dit quelles sont les plantes du Bayerischer Wald qui manquent aux terrains calcaires ambiants, on verrait que ce sont les hygrophiles les plus arénicoles.

3° *Les contrastes jurasso-vosgiens expliqués par M. Contejean au moyen de la prépondérance des facteurs physiques des roches sous-jacentes.* — Mais si la prépondérance chimique a trouvé des partisans, la prépondérance physique a aussi rencontré d'habiles défenseurs. Vous avez entendu, à la réunion de Porrentruy, M. Contejean faire un rapport succinct dans ce sens relativement aux faits qui se passent au contact des Vosges et du Jura, dans les contrées du Doubs et de la Haute-Saône. L'ouvrage dont cette lecture n'était qu'un aperçu a paru depuis, et il se trouve en ce moment dans votre bibliothèque (1). Les relations des terrains dysgéogènes et eugéogènes (correspondant, les premiers aux roches calcaires, porphyriques, etc., moyennant qu'elles soient compactes, les autres aux roches de désagrégation arénacées) avec les xérophiles et les

(1) Énumération des plantes vasculaires des environs de Montbéliard, dans les Mémoires de la Société d'Émulation du Doubs.

hygrophiles y sont si nettement établies que, dans une même carte à la fois géologique et phytostatique, la première de ce genre, on les saisit synoptiquement avec facilité. Je ne reproduirai, du reste, pas ici les raisonnements spéciaux de l'auteur relativement à la question qui nous occupe; il me suffira de dire qu'il conclut pleinement à la prépondérance des facteurs physiques. Ce travail est le résultat de plusieurs années d'étude et d'excursions.

4° *La prépondérance des facteurs physiques dans les contrastes de dispersion sur roches sous-jacentes diverses, conclue de l'étude de la Gironde, par M. Delbos.* — Toutefois, le travail de M. Contejean, roulant sur les mêmes terrains et les mêmes espèces qui ont été principalement mis en œuvre jusqu'à ce jour dans la controverse, on pouvait encore penser que le sens des conclusions tenait à cette combinaison, et qu'elles n'étaient pas susceptibles d'une application plus étendue, c'est-à-dire portant sur des roches et sur une flore différentes. Une heureuse circonstance est déjà venue ajouter ce complément à la démonstration. M. Delbos, à la fois géologue et botaniste, devant esquisser la distribution des espèces aux environs de Bordeaux (1), a eu l'idée d'y essayer l'application de la division des roches en dysgéogènes et eugéogènes, et à composer les groupes xérophiles et hygrophiles correspondants de cette végétation méridionale. Les dunes, les landes, les molasses lui ont fourni

(1) Recherches sur le mode de répartition des végétaux dans le département de la Gironde. (2^e vol. des Manuels de la Société des sciences naturelles de Bordeaux.)

les sols eugéogènes psammiques, les alluvions, les eugéogènes péliques: le diluvium, les eugéogènes pélo-psammiques; enfin, les calcaires de divers âges, les roches dysgéogènes. A ces subdivisions, par exemple aux extrêmes, correspond la présence de groupes d'espèces, qui conduit M. Delbos à plusieurs conséquences, parmi lesquelles celles de la prépondérance mécanique sur les faits de dispersion. Bornons-nous à trois citations:

« Le sol psammique des landes produit plus d'espèces spéciales, le sol dysgéogène des coteaux calcaires plus d'espèces méridionales. »

« Les terrains dysgéogènes ont une végétation plus méridionale que les terrains eugéogènes psammiques. »

« Le sol agit principalement par sa division mécanique, et si nous avons constaté des contrastes remarquables entre la végétation des sols siliceux et celle des sols calcaires, nous croyons qu'ils proviennent de ce que le mode de désagrégation de ces deux roches est totalement différent.

Nous n'ajouterons rien à ce résumé. Nous déposons sur votre bureau un exemplaire du travail de M. Delbos, destiné à la bibliothèque.

Terminons maintenant cette note par quelques remarques et réserves.

N'est-il pas certain qu'indépendamment de toute théorie, chaque plante exige ou recherche, pour végéter, un certain degré de puissance de division, de porosité, d'hygroscopicité du sol où elle s'enracine? N'est-il pas clair que là où ces conditions existent (toutes autres conditions satisfaites, du reste), la plante peut s'établir,

et que cela devient plus malaisé ou impossible là où elles n'existent point. Et lorsque cette simple notion, qui est vieille comme le monde, interprète entièrement les faits, tandis que l'hypothèse opposée rencontre à chaque pas des négations par ces mêmes faits, n'est-il pas tout logique et tout naturel de s'y tenir ?

Enfin, si nous envisageons les faits physiques du sol comme prépondérants dans les faits de dispersion, cela ne signifie point (comme on le fait souvent dire aux défenseurs de cette opinion) qu'ils méconnaissent la possibilité et même la probabilité du concours des éléments chimiques fournis au sol par les roches sous-jacentes dans un autre ordre de faits qu'eux-mêmes signalent et réservent : il en existe de très-clairs ; mais jusqu'à présent ils persistent à penser qu'en ce qui concerne les grands faits de dispersion d'un terrain géologique à un autre, ces faits d'influence chimique sont ou nuls ou très-subordonnés à l'action des facteurs physiques dont encore une fois l'extrême importance ne saurait être niée en aucun cas par nos adversaires.

III. DE L'ASPHALTE DES MINES DU VAL-DE-TRAVERS,

par M. J. HESSEL, chimiste, et M. CH. KOPP, professeur
à Neuchâtel.

DES PRODUITS INDUSTRIELS.

A. Gisement de l'asphalte.

A quelques minutes au sud du *Bois de Croix*, hameau situé entre Travers et Couvet, se trouve la colline d'où

l'on extrait aujourd'hui l'asphalte. L'établissement porte le nom de *Presta*.

Il y a déjà plus de cent ans que l'asphalte du Val-de-Travers est connu. L'Encyclopédie en attribue la découverte à M. *de la Sablonnière*; mais dans un article du Journal helvétique (décembre 1764), tiré d'une brochure intitulée « Description des montagnes de Neuchâtel, » on rapporte que la première exploitation a eu lieu par un Allemand, dans un endroit situé entre Buttes et Longeaigue. Ce renseignement s'accorde avec les traditions conservées au vallon, et l'on voit encore les traces de ces premières mines.

En 1712, un nommé *D'Eiriny* découvrit les mines abondantes situées au nord-est du Bois de Croix, mines aujourd'hui épuisées et abandonnées. A cette époque, les produits de cette mine servirent à la composition d'un mastic employé à réparer les bassins des jardins de Paris et de Versailles. On caréna même deux vaisseaux de la compagnie des Indes avec l'asphalte de Travers.

C'est en 1812 seulement que l'on a commencé à exploiter d'une manière bien régulière et suivie, et que l'on a fait de nouveaux sondages pour trouver de nouveaux terrains.

Les nouvelles mines sont sur la rive droite de la Reuse; deux galeries ont déjà été épuisées. On exploite actuellement un calcaire compacte, à grain fin, à cassure facile et régulière, entremêlé ça et là d'un peu de sulfure de fer et de sulfate de chaux; cette roche constitue le terrain urgonien sur lequel sont bâtis les édifices de l'exploitation. Cette roche est complètement impré-

gnée d'asphalte, ainsi qu'une partie d'un terrain très-friable qui se trouve superposé à l'urgonien, le terrain aptien. Sous l'urgonien se trouve le néocomien, sous lui le valangien, le wéaldien et le portlandien, accompagnés de leurs marnes respectives. La coupe théorique du vallon, jointe à ce travail, rend compte de la disposition des terrains et des mines. Quant à l'épaisseur des couches, les mesures, prises dans l'une des galeries, nous ont donné :

0 mètres à 0^m,2 de terre végétale ;

5 à 6 mètres de terrain aptien ;

0^m,7 bande de calcaire urgonien ;

0^m,5 bande d'aptien ;

8^m de calcaire compacte urgonien ; cette dernière couche reposant sur le néocomien.

L'asphalte se trouve exclusivement dans le terrain urgonien généralement riche, et dans le terrain aptien qui n'est que légèrement imprégné. On n'exploite que le calcaire urgonien. Le terrain aptien d'ailleurs n'existe que par petits lambeaux, et l'urgonien affleure en divers endroits. Nous rapporterons ici quelques sondages faits dans une direction perpendiculaire au cours de la Reuse, vers le sud.

Le premier trou de sonde, situé à 200 mètres de la rivière, a donné 6 mètres de roche asphaltique affleurant au sol et recouverte seulement d'une mince couche de terre végétale.

Le second, situé à 55 mètres au sud du premier, a donné 3 mètres de roche asphaltique, rencontrés à 8 mètres de profondeur ; ces 8 mètres étaient formés par la terre végétale et le terrain aptien.

Un troisième trou, situé à 135 mètres du premier, n'a donné que deux mètres d'asphalte à une profondeur de 13 mètres.

Un nouveau trou de sonde, situé à 265 mètres du premier, dans la direction sud-est, a présenté 8 mètres d'asphalte affleurant; à 98 mètres de ce trou, on n'a plus trouvé d'asphalte à une profondeur de 7 mètres, et à 177 mètres de ce trou, on a creusé à 28 mètres, sans rien trouver.

B. *Origine de l'asphalte.*

Deux opinions peuvent être présentées pour expliquer la présence de l'asphalte. La première, due à M. *Abich*, lui donne une origine plutonique. M. *Abich*, qui a étudié les dépôts de naphte et de pétrole du revers méridional du Caucase, pense que l'asphalte a la même origine que les huiles. Le bitume serait sorti liquide du sein de la terre par une cheminée pour s'épancher dans le terrain urgonien et aptien.

La seconde opinion, plus généralement admise, donne à l'asphalte une origine analogue à celle des houilles, c'est-à-dire l'attribue à une faune particulière qui a vécu sur l'urgonien et l'aptien.

La première hypothèse a pour elle, d'abord, l'opinion de M. *Abich*, qui a fait des études spéciales sur cet objet; puis ce fait, que l'on trouve quelquefois dans l'intérieur de la roche des géodes remplies de naphte identique avec celui qu'on retire de l'asphalte par la distillation.

Cependant, on n'a pas encore trouvé de cheminée, de point vers lequel convergent les infiltrations, la

veine par laquelle l'épanchement s'est fait. Jusqu'à présent on ne peut pas voir, dans les galeries ouvertes, si la richesse de la roche augmente de haut en bas ou de bas en haut. Ce seraient cependant là des faits qui devraient être constatés pour appuyer d'une manière forte l'hypothèse d'une origine plutonique de l'asphalte.

La deuxième hypothèse se défendrait peut-être mieux actuellement: en effet, partout, dans quelque contrée que ce soit, à Seyssel, dans le canton de Vaud, dans notre canton, à Travers et à St-Aubin, là où l'urgonien paraît, il est imprégné d'asphalte; il en est de même de l'aptien; et cependant ces terrains n'existent que par lambeaux, en peu de localités, et eux seuls sont asphaltiques. Le néocomien qui les entoure, qui les supporte, n'est pas imprégné de bitume. Au centre de l'urgonien, on trouve des masses non bitumineuses; ces faits ne paraissent-ils pas exclure toute idée d'épanchement; enfin, l'absence de l'ammoniaque, qui ne se trouve qu'en traces, comme on les trouve dans tous les terrains, exclut toute origine animale, et par suite fait conclure à une origine purement végétale. En outre, il existe dans l'urgonien des surfaces de glissement entre lesquelles il n'y a pas d'asphalte. •

Cependant, la question ne nous paraît pas résolue d'une manière définitive, car des faits négatifs ne peuvent pas être invoqués avec justice dans de pareilles discussions. Chaque opinion doit se faire jour et se prouver par des faits positifs, et il ne suffit pas de jeter des doutes sur une théorie pour prouver que celle que l'on défend soit la vraie. Cependant, la question a quel-

quelque importance géologique, surtout si l'on attribue à l'asphalte une origine végétale, car alors l'aptien et l'urgonien sont, ou bien de même formation, ou au moins ont existé à des époques où des circonstances physiques et climatériques identiques ont permis la reproduction des mêmes phénomènes.

M. Gressly a fait un travail étendu sur ces terrains, mais ses études n'ont pas pu vous être communiquées. Nous espérons cependant que les recherches ultérieures que nous aurons l'occasion de faire, et que nous aurons l'honneur de présenter à la société, nous permettront de résoudre une question si intéressante.

C. De l'exploitation.

La roche asphaltique est exploitée par la poudre ou la pique; les blocs extraits sont débités en partie sur place, en morceaux d'un volume assez considérable et expédiés tels quels; le reste est brisé par le marteau en morceaux de la grosseur du poing, portés à la fabrique où ils sont réduits en poudre sous des meules mues par une machine à vapeur. Une portion de cette poudre est expédiée en tonneaux; le reste est tamisé et réduit en mastic.

Une portion de la roche en morceaux est distillée pour fournir du goudron, des huiles volatiles et du gaz d'éclairage.

Les tableaux suivants donnent un aperçu de l'exploitation.

On a exploité :

	Livres de France de roc asphaltique.					
En 1840						7,309,500
— 1841						2,906,619
— 1842						1,967,415
— 1843						1,783,477
— 1844						4,421,708
— 1845						6,410,410
— 1846						6,095,165
— 1847						5,758,711
— 1848						1,310,742
— 1849						1,320,184
Somme						39,283,931
En moyenne par an						3,928,393
En 1850						1,205,734
— 1851						1,832,018
— 1852						3,630,188
— 1853						5,432,546
— 1854						5,188,196
Somme						17,288,682
En moyenne par an						3,457,736

De 1850 à 1855, cette roche a été exploitée de la manière suivante:

On a expédié en roche, pour être exploitée ailleurs:

	Livres.					
En 1850						340,834
— 1851						898,066
— 1852						1,593,588
— 1853						2,613,222
— 1854						2,362,698
Somme						7,808,408
Moyenne par an						1,561,681

On a expédié en poudre :

	Livres.
En 1850	0
— 1851	27,118
— 1852	173,750
— 1853	771,936
— 1854	917,176
Somme	1,889,980
Moyenne par an.	577,996

On a converti en mastic à la fabrique, et on a livré
au commerce :

	Livres de mastic.
En 1850	487,898
— 1851	842,374
— 1852	1,862,850
— 1853	2,047,388
— 1854	1,532,322
Somme	6,772,832
Moyenne par an.	1,354,566

On a distillé à la fabrique :

	Livres de roche.
En 1850	408,684
— 1851	61,000
— 1854	181,000
Somme	650,684
Moyenne par an.	216,895

Il ne se fait pas de perte sensible par la *pulvérisation* de la roche, car la matière bitumineuse donne à la poudre une certaine adhérence qui s'oppose à la formation d'une poussière assez fine pour être enlevée par l'air.

On a pesé 480,85 kilogr. de roche en morceaux ; la poudre a pesé 480,00 kilogrammes.

Différence 0,85 kilogr., évidemment due au peu de sensibilité des balances et aux manipulations.

La roche pulvérisée sous les meules est tamisée pour éliminer les morceaux de roc pur, les cristaux de carbonate de chaux qui n'ont pas été écrasés.

La richesse de la roche varie dans des limites assez notables.

Voici quelques résultats d'analyses faites, en 1848, par M. Ladame, professeur, sur des roches de l'ancienne mine :

Asphalte ordinaire, roc	0/0 10,7	de matière organique		
— riche, roc	0/0 15,3		—	—
— autre	0/0 17,5		—	—
Poudre	0/0 9,6		—	—

Il a conclu que les morceaux riches et desséchés à l'air donnent $15 \frac{1}{2}$ 0/0 de matière organique, la roche commune de 7 à 9 0/0.

A la fabrique, il a été fait, depuis, un grand nombre d'essais ; en calcinant la roche ou la poudre jusqu'à cessation de perte de poids, ou bien en dissolvant le bitume dans l'essence rectifiée, on a trouvé que la roche actuellement exploitée contient 10 0/0 de matière organique, le reste est du calcaire.

La poudre a reçu au Val-de-Travers une application qui a réussi parfaitement. On a macadamisé la route de France dans le village de Travers, sur une longueur de 78 mètres sur 5 mètres de large et 0^m,05 d'épaisseur, avec de la poudre d'asphalte comprimée

par le rouleau. On se sert ordinairement du mastic pour faire les trottoirs ; mais le mastic est trop élastique, trop glissant, trop sensible à la chaleur. Les routes simplement macadamisées donnent beaucoup de poussière pendant le temps sec, et de la boue pendant la pluie ; avec le système employé à Travers, on a une surface unie et douce sans être glissante, exempte de boue et de poussière, et comme la couverture de la route ne contient que 10 % d'asphalte, la température n'a pas d'effet sur elle, ni la pluie, ni le froid. Les lourdes voitures ne laissent pas d'empreinte, et si la route s'affaisse, c'est sans rupture. Il paraît que ce procédé vaut mieux que l'asphaltage ordinaire dont on se sert souvent pour les tabliers des ponts.

Pour fabriquer le mastic, il faut mélanger à la poudre, trop peu fusible par elle-même, un goudron retiré de l'asphalte lui-même pendant la rectification des huiles extraites par la distillation de la roche.

Le mélange se fait dans les proportions suivantes : 40 kilogr. de goudron sur 3000 kilogr. de poudre.

Pendant quelque temps et aujourd'hui encore, la distillation de l'asphalte ne se faisant pas régulièrement, on mélange avec la poudre un goudron que l'on fait venir de France et dont la provenance varie.

La fusion des matières se fait dans des bouilloires munies d'agitateurs, mus par la machine à vapeur ; chaque cuite dure 6 heures, et l'on charge à la fois 1500 kilogrammes. On coule alors le mastic dans des moules formés de 4 plaques de fer, et l'on obtient des pains pesant de 50 à 60 livres.

Dans une opération on a pris :

1466,9 kilogrammes de poudre ;

50,0 kilogrammes de goudron ;

1516,9 total des matières mises dans la chaudière.

Le coulage a donné 26 pains de mastic, du poids de 1412 kilogrammes.

Il y a donc une perte de 54,9 kilogr., soit de 3,74 %.

Ce qui se perd est de l'eau et des huiles volatiles, qu'on recueille en majeure partie en faisant circuler la vapeur des chaudières dans des tubes coudés dans lesquels les produits volatils se condensent.

La distillation de la roche se fait en vase clos, dans des cornues à gaz, par charges de 600 kilogrammes de roc en morceaux. Chaque chauffe dure 6 heures ; on recueille trois espèces de produits, de l'eau, de l'huile brute et du gaz d'éclairage.

L'huile brute contient $\frac{1}{3}$ d'eau ; on a recueilli pour chaque cuite 45 à 50 litres d'huile mélangée d'eau. Cette huile fournit par la rectification un naphte léger, un naphte lourd et du goudron.

Le naphte léger sert à dissoudre le caoutchouc, il est employé pour l'éclairage et pour la préparation des vernis. Le naphte lourd sert en pharmacie ; le goudron sert à faire de la graisse de char, et est ajouté à la poudre de roc pour constituer le mastic.

Le gaz d'éclairage se recueille dans un gazomètre, après avoir parcouru les condensateurs de l'huile.

5 cornues chargées de 2480 kil. de roc ont donné 26,665 litres de gaz ; le gaz est aujourd'hui employé à éclairer les ateliers et bâtiments de l'exploitation.

100 litres de gaz d'asphalte brûlent pendant le même temps que 160 litres de gaz de houille; pour un même bec il faut donc pour une heure 140 litres de gaz de houille et 90 litres de gaz d'asphalte.

D. Analyses.

Le gaz d'éclairage simplement lavé à l'eau de chaux, ne contient ni ammoniacque ni hydrogène sulfuré, soit avant soit après la combustion, ce qui est naturel, la roche ne contenant que des parties très-minimes de soufre et seulement des traces de matières azotées.

La mesure du pouvoir éclairant, faite au moyen d'un photomètre de Ritchié, a donné pour la flamme en éventail, d'un demi bec 6,68, le pouvoir éclairant d'une chandelle de suif ordinaire étant pris pour unité. 61,1 centimètres cubes de gaz ont été mis en contact avec du chlore gazeux, 13,5 centimètres cubes ont été absorbés; donc sur 100 litres de gaz il y a 20,7 litres de gaz oléfiant C^4H^4 . Sur 51,6 centimètres cubes de gaz, 7,2 ont été absorbés par le chlorure cuivreux; sur 100 litres de gaz, il y a donc 13,9 litres de gaz oxide de carbone, CO.

Il reste donc 65,4 pour H et C^2H^4 .

Nous mettrons cette analyse en comparaison avec une analyse de Henry, d'un gaz tiré de l'huile à une basse température, et avec une analyse de gaz de houille par Davy.

	Henry.	Davy.	Gaz d'asphalte
C^4H^4	22,5	22,15	. 20,7
CO	15,5	11,76	13,9
C^2H^4	50,3	48,77	} 65,4
H	7,7	17,32	
Az	4,0	—	

Cette comparaison montre que le gaz d'éclairage de l'asphalte paraît pouvoir rivaliser avec les meilleurs gaz d'huile et de houille ; cependant nous nous proposons de vérifier et de compléter ces données, dès que la fabrication du gaz sera plus régulière et se fera dans des circonstances plus convenables que celles dans lesquelles nous étions placés.

L'huile légère purifiée par l'acide sulfurique et filtrée se compose de plusieurs hydrogènes carbonés distincts dont nous présenterons l'analyse et l'examen à la société dans un second travail. Cette huile, telle qu'on l'obtient à la fabrique, est soluble dans l'éther et dans l'alcool absolu ; elle est insoluble dans l'alcool ordinaire. Sa densité est 0,81, comparée à celle de l'eau. Son odeur est éthérée. Sa couleur est un peu jaunâtre. Elle commence à distiller à 110°, la température monte alors rapidement à 114 degrés, où elle se maintient pendant quelque temps. Puis la température monte rapidement à 120 degrés, où elle se maintient de nouveau, pour monter plus tard. Les huiles distillées entre 110° et 120°, de même que entre 120° et 130° sont complètement incolores. Nous n'avons pas encore poussé suffisamment loin les séparations pour pouvoir entrer dans des détails à l'égard de ces huiles. L'huile lourde est jaune, d'une densité de 0,88, elle se dissout dans l'éther, en partie dans l'alcool absolu, et est insoluble dans l'alcool ordinaire.

Analyse de la roche d'asphalte.

L'analyse qualitative a démontré la présence d'eau, de bitume, de Ca O, Fe O, Si O³, C O², S O³ et de traces de MgO et KO.

L'analyse quantitative a fourni les résultats suivants :

Sur 100 parties de roc on a trouvé :	Eau	1,75
—	Matière bitumineuse	9,65
—	Si O ³	2,52
—	CO ² Fe O	1,92
—	CO ² CaO	83,05
—	SO ³	0,43
—	MgO	traces.
—	KO	traces.
		99,32

Dosage de l'eau et du bitume.

2,000 grammes de roche pulvérisée et séchée à l'air, puis à 100°, ont perdu 0,035 d'eau, soit 1,75 %.

2,000 grammes de roche pulvérisée, séchée à l'air, puis séchée à 100° et calcinée jusqu'à ce qu'ils ne contiennent plus de trace de matière bitumineuse, ont perdu 0,193 de matière organique, soit 9,63 %.

Dosage de l'acide carbonique.

L'acide carbonique fut dosé dans l'appareil de Will et Frésenius. 2,764 grammes ont fourni 1,029 d'acide carbonique, soit 37,22 %.

Dosage de l'acide sulfurique.

SO³ fut déterminé par Cl Ba.

1,379 de substance ont donné 0,177 de SO³ BaO, soit 0,43 de SO³ %.

Dosage de CaO, FeO et SiO³.

3,960 de roche séchée à l'air et calcinée pour détruire toute la matière bitumineuse, furent dissous dans

HCl et ont laissé 0,100 d'acide silicique non dissous, soit 2,52 %.

La solution traitée par l'acide nitrique, puis neutralisée par CO_2 NaO, acidulée par l'acide acétique et chauffée avec l'acétate de soude, a donné un précipité d'oxide de fer de 0,54, soit 1,36 %, ou calculé à l'état de carbonate de protoxide de fer 1,92 %.

La chaux fut alors précipitée à l'état d'oxalate et transformée en carbonate de chaux. 3,960 de substance ont donné 3,289 de carbonate ou 1,842 de chaux, ce qui, calculé à l'état de carbonate, donne 83,05 % de CO_2 CaO.

Une analyse élémentaire du bitume

nous a donné pour 100 parties de bitume :

H = 10,96.

C = 73,20.

O = 15,84.

On a pris 3,595 de poudre d'asphalte, contenant 0,347 de matière bitumineuse, qui, analysée en la manière usitée, ont donné 0,3424 d'eau et 0,9315 d'acide carbonique, ce qui donne 0,03804 d'hydrogène et 0,2240 de carbone.

IV. NOTICE

sur la formation de roches quartzeuses dans le terrain sidérolitique.

par A. QUIQUEREZ, ingénieur des mines.

Dans le recueil d'observations sur le terrain sidérolitique du Jura bernois, inséré en 1850 dans les mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, nous avons signalé le fait de l'existence de blocs de quartz dans des amas de sable vitrifiable et d'argiles sidérolitiques, près de Matzendorf, canton de Soleure. Depuis lors, ce fait a été observé dans quelques localités par M. Gressly, et au Salève par M. Vogt. C'est encore une nouvelle observation du même phénomène que nous venons signaler. A l'entrée des roches de Court, du côté de Moutier, dans une carrière de sable exploitée pour la verrerie voisine, on remarque que le terrain sidérolitique repose sur le portlandien virgulien formant la voûte de la chaîne du Graiter. Une galerie ouverte dans les brèches qui couvrent le flanc de la montagne a d'abord rencontré quelques lambeaux d'argiles sidérolitiques, puis des sables quartzeux. Une avalanche s'étant produite, on a pu voir à découvert, pendant quelque temps, une partie du flanc de la montagne sur une hauteur de plus de 40 pieds. On a alors remarqué une série de bancs de sable quartzeux diversement colorés et devenant de plus en plus blancs vers leur base. Les strates sont recourbées en forme de voûte et en discordance avec le terrain jurassique, en ce sens

que la voûte s'appuie sur le flanc de la montagne de l'ouest à l'est, tandis que les roches sont soulevées en sens inverse.

Les couches supérieures sont d'un jaune d'ocre; elles contiennent quelques grains de mine de fer, en partie concrétionné et en partie amorphe, on ne l'observe guère qu'entre les brèches et les sables ou dans quelques argiles superposées à ceux-ci, et enfin en rognons isolés dans les sables jaunes. Au-dessous de cette première voûte on trouve des assises de sables bigarrés passant du rouge au violet, puis diverses autres alternances de sables devenant de plus en plus blancs avec des veines colorées des plus brillantes couleurs.

Sous un banc de sable d'un blanc encore un peu jaunâtre existe une assise de roches quartzeuses de 3 à 4 pieds d'épaisseur, formant voûte comme les couches supérieures, et reposant sur des sables d'un blanc pur dont la puissance nous est inconnue, mais qui doivent s'appuyer sur le portlandien, au rapport des ouvriers. Ces roches de quartz sont d'un blanc un peu jaunâtre; elles sont très-compactes, quoique translucides; leur extérieur est arrondi et un peu coloré de rose. Dans les sables inférieurs, on rencontre encore quelques rognons plus ou moins gros de ces mêmes roches; mais ces blocs sont plus arrondis; ils ne forment plus voûte et semblent formés isolément, comme l'indiquent des stries concentriques qu'on remarque en brisant ces roches.

Si les eaux venaient à emporter les sables qui environnent les blocs de quartz de la voûte dont nous parlons, il resterait sur le terrain jurassique un amas con-

sidérable de roches quartzeuses, comme au Mont-Salève, et leur provenance paraîtrait un problème, tandis qu'en les voyant en place, on reconnaît sans peine leur origine et leur mode de formation. C'est encore là un exemple des crevasses qui ont éjecté le sidérolitique; mais, au lieu de produire des bolus et des pisolites de fer, les eaux qui en jaillissaient n'ont fourni que des sables siliceux, plus ou moins colorés par les oxides de fer et de manganèse. La disposition en voûte qu'affectent ces divers bancs de sables et de roches superposés indique une formation successive et une source éjectant par période des matières différentes.

La partie de voûte qu'on remarque ne donne toutefois qu'une de ses sections, et il est évident que sa forme générale doit être plus ou moins hémisphérique. Toutefois, nous n'avons pu observer comment elle s'appuyait sur le portlandien, et si elle occupait une de ces dépressions ou cavités de la roche jurassique formées, comme on le voit ailleurs, par l'érosion des eaux chargées d'acides décomposant les roches calcaires et les convertissant quelquefois en sables siliceux, ainsi que le prouvent des fossiles jurassiques enfermés dans ces sables et silicifiés comme les roches.

D'autres carrières très-rapprochées et à droite de la précédente ne présentent pas les mêmes dépôts, ni la continuation de la voûte quartzeuse.

La formation des sables et des argiles qu'elles renferment semble due à des sources différentes de la première.

Entre la verrerie et le bourg de Moutier, dans une cavité du portlandien virgulien, on observe un autre

dépôt de sable siliceux et d'argiles réfractaires dont on fait des creusets estimés. Ce dépôt, dont les accidents indiquent plusieurs sources jaillissant dans une même cavité, offre également des formes arrondies. On voit aussi en ce lieu des argiles smectiques et dans le voisinage des lambeaux de sidérolitique, déposés sur le portlandien.

La disposition des blocs de quartz dans la carrière de Moutier diffère essentiellement de celle des roches de même nature qu'on rencontre à Matzendorf. A Moutier, ces roches forment une voûte ou une croûte recouvrant des sables très-blancs et sans cohésion, tandis qu'à Matzendorf, ce sont des blocs anguleux, déposés isolément au milieu des sables. En ce dernier lieu, cependant, les couches de recouvrement affectent aussi la forme de voûte, et elles sont colorées de plus en plus, à mesure qu'elles se rapprochent de la surface du sol ou de la voûte des cavernes qui les renferment.

Dans une crevasse très-profonde des roches astartiennes, redressées presque verticalement au nord de Grandval, on remarque également un grand nombre de dépôts successifs de sables quartzeux; mais au lieu d'être séparés entre eux par des roches siliceuses, ce sont, au contraire, des couches de cristallisations calcaires qui se trouvent intercallées entre les sables siliceux, et qui alternent quelquefois avec des assises peu puissantes de fer hydroxidé, mêlé à des galets calcaires et à des grains de sable quartzeux.

Ainsi qu'on voit encore les sources thermales d'une même localité présenter à l'analyse des principes chimiques différents, de même les sources éjectant le si-

dérolitique ont produit partout des effets plus ou moins variés. Dans certaines localités, comme dans la vallée de Delémont en particulier, les sources chargées d'oxide de fer ont surtout formé les pisolites de fer et les bolus, tandis que, à mesure qu'on s'écarte de cette vallée, on voit prédominer les sables siliceux et diminuer ou disparaître le minerai de fer. Dans les argiles constituant le sidérolitique proprement dit, les bolus et le minerai, tout est local, et nul dépôt ne ressemble parfaitement à un autre. Dans les argiles qui recouvrent les bolus et qu'on a coutume d'appeler la terre jaune, parce que le jaune est sa couleur dominante, on observe des nappes déjà plus régulières, plus étendues et reposant quelquefois jusque sur les roches jurassiques. Nous avons nommé ces argiles sidérolitique supérieur, parce qu'elles sont superposées aux premières, mais elles ne présentent nullement la régularité et la succession de couches que lui assigne M. Greppin dans son mémoire sur le terrain tertiaire. S'en rapportant trop au dire des ouvriers, il a donné l'exception pour la règle, tandis que sur des observations que nous avons faites dans des centaines de puits et dans des milliers de pieds de galeries souterraines, nous n'avons, par exemple, remarqué nulle part ces brèches jurassiques qu'il indique dans le sidérolitique inférieur, et qui n'existent, en réalité, que dans les étages superposés au sidérolitique ou dans des terrains remaniés.

C'est également dans les couches supérieures au sidérolitique proprement dit, les bolus et le minerai, et dans le voisinage du terrain tertiaire qu'on a rencontré des fossiles et des débris d'ossements, et jamais dans

les bolus en place et non remaniés. Les argiles jaunes ou bigarrées superposées au sidérolitique proprement dit ne peuvent être confondues avec ce dernier terrain ; elles l'ont bien recouvert, mais leur origine peut être différente et doit être postérieure.

C'est ainsi encore que les bancs de roches calcaires, qu'on rencontre dans les argiles jaunes et dans lesquels on a trouvé cette année des fossiles, mais dans deux localités seulement, présentent la preuve de l'existence de petits bassins ou d'étangs, d'étendue très-limitée, dans lesquels se déposaient des matières calcaires, mais ces dépôts sont toujours au-dessus du sidérolitique, et ils ont été formés plus tard.

Tous ces faits démontrent que le sidérolitique proprement dit est bien le résultat de sources éjectant des matières diverses, et jaillissant hors des crevasses des étages jurassiques, à une époque extrêmement rapprochée de la formation jurassique, puisque nul dépôt intermédiaire ne sépare celle-ci du sidérolitique, et qu'il n'est encore nullement démontré que les argiles superposées au sidérolitique, les petits dépôts calcaires formés isolément dans les étages ordinairement supérieurs de ces argiles appartiennent à la formation éocène. Il y a encore toute une étude à faire à ce sujet avant de pouvoir se prononcer sur l'âge de ces terrains.

V. OBSERVATIONS

sur l'effet que produit le gaz acide carbonique dans les minerais du Jura bernois.

Par A. QUIQUEREZ, ingénieur des mines.

Dans les exploitations des mines de fer du terrain sidérolitique du Jura bernois, il est fort rare de rencontrer du gaz inflammable. Ce fait n'arrive que lorsqu'on pénètre dans de vieux travaux où il y a des matières ligneuses en décomposition. Alors, si l'on a l'imprudence d'entrer dans ces cavités avec une lumière, il se produit une explosion plus ou moins grande, selon la quantité de gaz qu'ont pu fournir ces bois décomposés. Par contre, on se trouve plus fréquemment en contact avec le gaz acide carbonique, soit dans les vieux travaux privés d'air, soit dans ceux en construction, lorsqu'on les pousse à de grandes distances sans y établir de courants d'air. Dans le premier cas, il peut être fort dangereux d'ouvrir seulement les cavités souterraines et à plus forte raison d'y pénétrer, parce qu'en agitant l'air, on force le gaz acide carbonique à s'élever dans les galeries et à passer dans celles qui en sont encore exemptes. Ce gaz, à raison de son poids, n'occupe, en général, que le bas des galeries, en sorte que si l'on marche lentement et en tenant la tête aussi haute que la voûte le permet, on peut encore respirer avec plus ou moins de facilité; mais dès qu'on se baisse, on éprouve une suffocation instantanée. La lampe la mieux allumée s'éteint sur le champ, quand on la plonge dans ce gaz,

et il est hors de doute que si l'on introduisait un chien ou un autre animal dans ces galeries, il périrait de suite par asphyxie, parce que, ainsi qu'on vient de le dire, ce gaz étant plus lourd que l'air, se tient dans le bas de la cavité, et ne s'élève que lorsqu'on l'agite par le mouvement qu'on fait en marchant.

Dès l'instant que les mineurs sont exposés à l'action du gaz acide carbonique, ils éprouvent une oppression, une gêne dans la respiration, et une sueur plus ou moins abondante en est la suite immédiate.

L'action délétère de ce gaz se fait d'abord sentir par des baillements fréquents ; les bougies, puis les chandelles s'éteignent ; les lampes, lorsque l'huile est chaude, brûlent encore quelque temps, en répandant une lueur de plus en plus sombre, et elles finissent bientôt par s'éteindre, tandis que l'homme peut encore respirer et même travailler dans ces ténèbres absolues. Toutefois, ce n'est qu'au détriment de sa santé que l'ouvrier mineur est forcé quelquefois de poursuivre ses travaux sans lumière et presque sans air respirable pour ouvrir quelque galerie nécessaire à l'aérage.

Il suffit que les travaux n'aient point de communication suffisante avec l'air extérieur, que l'accumulation des ouvriers et des lampes absorbe le peu d'air que renferment ces cavités, pour obtenir les mêmes effets que ceux qu'on observe dans les anciens travaux. Dans l'un et l'autre cas, l'oppression est la même ; elle occasionne une gêne dans les poumons, la sueur et, parfois, les accidents fâcheux qui précèdent ou accompagnent l'asphyxie.

VI. NOTICE

sur la structure des coquilles du genre Hippurites.

Par M. Émile BAYLE.

Les curieux animaux dont on a fait les genres *Radiolites* et *Hippurites* ont déjà depuis longtemps attiré l'attention des naturalistes. Tour à tour rapprochés ou séparés les uns des autres, les mollusques qui composent ces deux genres ont été successivement considérés comme des *Céphalopodes*, des *Acéphalés lamelli-branches* ou des *Acéphalés palliobranches*.

L'incertitude dans laquelle les naturalistes ont été pendant longtemps sur la véritable organisation de ces singuliers mollusques, que nous désignerons désormais sous le nom collectif de *Rudistes*, et par conséquent sur la place qu'ils devaient occuper dans la série des êtres, tenait principalement à ce que la structure interne de leurs coquilles est restée, jusqu'à ces derniers temps, très-imparfaitement connue; on ignorait quelle était la structure du test de ces coquilles, si elles avaient une charnière, un ligament, et si l'animal était pourvu de muscles pour en mouvoir les valves; particularités qui, mieux connues, auraient sans doute fait évanouir tous les doutes sur leur véritable organisation.

Ces circonstances défavorables sont dues à plusieurs causes, au nombre desquelles l'une mérite d'être signalée. Les terrains crétacés dont les couches recèlent les dépouilles des Rudistes, sont composés de couches souvent friables, qui ont quelquefois été soumises à

l'action dissolvante d'eaux chargées de principes acides ; ces eaux ont agi d'une manière très-différente sur les éléments qui composent le test de ces coquilles ; pendant que les couches externes du test se sont conservées sans altération, les couches vitreuses internes ont été, au contraire, en tout ou en partie dissoutes, en laissant un espace vide, plus ou moins considérable, entre les premières et la surface du noyau pierreux déjà consolidé dans l'intérieur de la coquille, dont il remplit la cavité primitivement occupée par l'animal. On avait été conduit, dans ce cas, à penser que le test de ces coquilles n'était formé seulement que des couches lamelleuses externes, et, pour s'expliquer l'existence de cet espace vide observé entre la surface interne de la coquille et le noyau qu'elle contenait, on avait recours à des hypothèses plus ou moins singulières. Bien plus, le moule interne des *Radiolites*, ayant été rencontré quelquefois isolé sur le sol crétacé, fut attribué par Lamarck à un genre particulier, auquel il donna le nom de *Birostrite*.

Cependant, M. Deshayes donna, en 1831, dans l'Encyclopédie méthodique, l'explication rationnelle de cette particularité qu'offrent certaines *Radiolites*, de présenter dans l'intérieur de leur coquille un birostre, en montrant que ce birostre n'était en réalité que le moule intérieur d'une coquille dont la couche vitreuse interne avait disparu : il reconnut de plus, sur ces moules internes, la place de deux impressions musculaires, très-saillantes dans la valve supérieure et superficielles dans l'inférieure, et celle qu'avait occupée un appareil cardinal remarquablement développé. Ces di-

verses observations conduisirent alors M. Deshayes à regarder les *Radiolites* comme de véritables *mollusques acéphalés*, et à les placer parmi les *Conchyfères dymiaires* de Lamarck, entre les *Cames* et les *Éthéries*.

L'opinion de M. Deshayes fut adoptée par la plupart des naturalistes, qui depuis cette époque se livrèrent à l'étude des Rudistes ; cependant Goldfuss et, après lui, MM. D'Orbigny et Pictet ont proposé une nouvelle classification ; ces naturalistes pensent que, bien loin d'être voisins des *Cames* et des *Éthéries*, les *Rudistes* se rapprochent des *Thécidées* et doivent constituer, dans la classe des *Brachiopodes*, un ordre composé d'animaux dépourvus de bras. L'auteur de la Paléontologie française a développé en particulier toutes les raisons qui l'ont conduit à adopter ce principe dans le 4^{me} volume de son ouvrage (Terrains crétacés. 4^{me} vol., p. 313 et suivantes).

Quand on voit les naturalistes si divisés dans leurs opinions sur un pareil sujet, on est naturellement conduit à se demander si toutes les circonstances de l'organisation de ces animaux étaient bien connues des savants qui les ont étudiés. Or, quand on lit tous les mémoires écrits sur la matière, et quand on examine toutes les figures qui ont été publiées jusqu'à ce jour, on ne tarde pas à reconnaître que les caractères internes de presque toutes les espèces de *Rudistes* sont encore ou tout à fait inconnus ou très-imparfaitement connus des naturalistes.

Cependant, M. Sæmann (Bulletin de la Soc. géolog. de France, 2^{me} série, vol. 6, p. 280) avait déjà décrit en 1849, d'une manière assez satisfaisante, la structure

interne de la coquille d'une espèce d'*Hippurites*, provenant de la craie inférieure des Martigues, l'*Hippurites cornu-vaccinum* (Bronn), et plus récemment, M. Woodward (Quarterly journal of the geological Society of London, février 1855), dans un travail général, a donné des détails circonstanciés sur une seconde espèce, l'*Hippurites radiosus* (Desmoulins) provenant de la craie du Périgord. Malgré ces travaux estimables, l'organisation des *Hippurites*, principalement la structure de la valve supérieure, laissait encore quelques points obscurs, lorsque la découverte inattendue d'un nouveau gisement d'*Hippurites* est venue nous permettre d'étudier de nouveau la question à l'aide de matériaux nombreux et d'une conservation parfaite.

Ces *Hippurites* remarquables ont été trouvées par M. Coquand dans les assises supérieures du terrain crétacé du département de la Charente; elles appartiennent à l'espèce que M. Desmoulins a nommée *H. radiosus*.

Après avoir employé beaucoup de temps à enlever, à l'aide d'un burin, la gangue qui remplissait l'intérieur de ces coquilles, nous avons été assez heureux pour obtenir plusieurs valves inférieures et supérieures entièrement vides et dont l'état de conservation ne laissait absolument rien à désirer. L'examen de ces superbes pièces nous ayant conduit à comprendre la structure des *Hippurites* autrement qu'on ne l'avait fait jusqu'à ce jour, nous demanderons à la Société la permission de lui exposer succinctement le résultat de nos recherches, sur lesquelles un travail plus étendu doit être

prochainement publié dans le Bulletin des séances de la Société géologique de France.

L'Hippurites radiosus (Desm.) se compose de deux valves que nous allons examiner séparément.

La *valve inférieure* est conique et plus ou moins allongée suivant le degré de développement des individus; elle est ornée extérieurement de côtes longitudinales, dont les intersections avec les lames d'accroissement du test donnent lieu à des épines assez prononcées, qui rendent la surface de la coquille très-rugueuse. Elle est marquée extérieurement de trois sillons longitudinaux assez rapprochés les uns des autres, et qui jouent dans la structure de la coquille un rôle sur lequel nous aurons quelques remarques à faire un peu plus loin. Le test est composé de deux espèces de couches qui se révèlent quand on fait une coupe longitudinale de cette valve; les premières externes, superposées les unes aux autres dans toute la hauteur de la coquille, sont déposées par le bord du manteau sur toute la circonférence de l'ouverture de la valve, au fur et à mesure qu'elle s'accroît; elles correspondent aux couches lamelleuses externes que l'on remarque dans toutes les coquilles des *Mollusques acéphalés lamellibranches*. Les secondes, d'une contexture différente des premières, sont formées par le dépôt vitreux; elles sont produites par toute la surface du manteau et revêtent tout l'intérieur de la coquille: ces couches ne sont pas juxtaposées dans toute leur étendue; au fond du cône, elles se séparent, laissent entre elles des espaces vides de grandeur variable, constituant des espèces de loges irrégulières, empilées les unes sur les

autres dans la plus grande portion de la longueur de la valve, en sorte que la cavité occupée par l'animal est toujours beaucoup plus petite qu'on ne pourrait le supposer, eu égard à la grandeur de la coquille. Ces diverses couches de dépôt nacré sont entièrement comparables aux lames formées par le dépôt vitreux que l'on observe dans les coquilles de certaines huîtres, et surtout dans celles des Éthéries.

L'existence de ces loges avait fait croire à quelques naturalistes que les *Hippurites* étaient des Céphalopodes; mais ces cavités irrégulières ne rappellent en rien les loges aériennes, régulièrement empilées et traversées par un siphon, qui existent dans les coquilles des mollusques de cette classe; cette structure est aussi fort différente de celle du test des *Brachiopodes*.

Au bord interne de la valve on voit trois lames saillantes formées par le dépôt vitreux, et qui descendent dans toute la profondeur de la coquille; ces trois saillies correspondent aux trois sillons de la surface externe du test. L'une de ces lames, que nous nommerons l'*arête cardinale*, moins saillante que les deux autres et beaucoup plus étroite, occupe le milieu de la région où se trouve la charnière; cette lame, qui semble être le point de départ pour le développement de la coquille, est composée de deux lamelles de tissu nacré, juxtaposées l'une à l'autre, circonstance qui nous apprend qu'en ce point le manteau se repliait sur lui-même pour sécréter ces deux lames. Les deux autres arêtes sont beaucoup plus larges et plus arrondies que l'arête cardinale; nous les appellerons les *deux piliers*; le premier, le plus voisin de l'arête cardinale, est généra-

lement, dans cette espèce, deux fois moins saillant que le second pilier, qui en est alors le plus éloigné. L'arête cardinale et les deux piliers existent également dans toutes les espèces du genre *Hippurites*, mais la saillie que font ces trois arêtes dans l'intérieur de la coquille est très-variable selon les espèces.

La surface interne de la valve inférieure montre aussi deux impressions musculaires superficielles très-développées; ces deux impressions presque juxtaposées l'une à l'autre, car elles ne sont séparées que par un très-léger intervalle, sont placées à côté de l'arête cardinale, sur le bord de la valve opposé à celui qu'occupent les deux piliers. Elles correspondent à deux muscles distincts qui se développent chacun d'une manière indépendante; ces deux muscles sont les seuls par lesquels l'animal adhérerait à sa coquille; aucune autre région de la surface interne de cette valve ne montre la moindre trace d'impression musculaire. Il y avait donc dans les *Hippurites* deux muscles abducteurs des valves; mais ces muscles, au lieu d'occuper, l'un le bord antérieur, l'autre le bord postérieur de la coquille, comme cela a lieu dans les *Mollusques lamellibranches*, se sont rapprochés l'un de l'autre, comme si le muscle abducteur postérieur, par exemple, avait abandonné la région qu'il occupe habituellement pour venir se placer à côté de l'abducteur antérieur.

L'arête cardinale, les deux piliers arrondis, les deux impressions musculaires superficielles ne sont pas les seuls éléments que le naturaliste peut observer dans l'intérieur de la valve inférieure d'une *Hippurite*; cet intérieur est en outre divisé en plusieurs cavités spé-

ciales, par la présence d'une lame de tissu nacré, dont nous allons chercher à faire comprendre la position.

Cette lame, naissant de la partie antérieure du premier pilier, s'avance d'abord dans l'intérieur de la valve, en suivant la direction de ce pilier, puis se contourne sur elle-même et vient se rapprocher de l'*arête cardinale*; après s'être mise en contact avec cette arête, elle s'en éloigne de nouveau et va rejoindre la surface de la coquille au point où les deux muscles abducteurs se séparent l'un de l'autre; la lame isole donc ainsi de la grande cavité que présente la valve, deux autres cavités plus petites: l'une, située entre l'*arête cardinale* et l'espace qui sépare les deux muscles, la seconde entre cette même arête et le premier pilier; mais cette seconde cavité est elle-même divisée en deux autres d'inégale grandeur par l'interposition d'une nouvelle lame dirigée dans le sens du premier pilier. Ces trois cavités, dont la profondeur est à peu près la même que la grande cavité qui logeait une portion de l'animal, sont destinées à recevoir les trois longues dents cardinales de la valve supérieure; ce sont donc les trois fossettes de la charnière. La valve inférieure de notre hippurite montre donc, indépendamment de l'*arête cardinale*, des deux piliers et des deux impressions musculaires superficielles, une charnière composée de trois fossettes profondes.

La valve supérieure recouvre l'inférieure comme le ferait un opercule, tant elle est aplatie; on y remarque deux oscules qui correspondent aux extrémités des deux piliers; cette particularité n'appartient pas à toutes les espèces du genre; ainsi, dans l'*Hippurites*

cornu-vaccinum (Bronn) les deux piliers, d'abord à nu chez les jeunes individus, finissent chez les adultes par être recouverts par le test de la valve supérieure. La surface extérieure de la valve est criblée de petites ouvertures dont nous parlerons un peu plus loin.

La surface interne de la valve, ainsi que l'énorme appareil cardinal qu'on y remarque, sont formés par le dépôt vitreux; on y distingue très-bien une arête cardinale, correspondant à celle de la valve inférieure quand la coquille est fermée, et composée également de deux lames juxtaposées, et on voit que le dépôt vitreux contourne les bords des deux oscules.

Les deux impressions musculaires ne sont plus superficielles, mais portées par une apophyse extrêmement saillante, placée transversalement par rapport à l'arête cardinale; cette apophyse présente, en outre, du côté opposé aux impressions musculaires, une profonde cavité, irrégulièrement conique, correspondant à celle qu'occupe une portion de l'animal dans l'autre valve; on distingue fort bien sur cette apophyse l'intervalle qui sépare les deux impressions musculaires, ainsi que cela a également lieu dans la valve opposée. En arrière des impressions musculaires, l'apophyse se prolonge en une longue dent très-irrégulière qui vient se loger dans l'alvéole de la valve inférieure située auprès du premier muscle. Cette dent est d'une forme grossièrement pyramidale, sa surface présente quelques aspérités, mais qui ne peuvent s'opposer à son mouvement dans la fossette. Une seconde apophyse, située de l'autre côté de l'arête cardinale, porte deux autres dents. La première, la plus rapprochée de l'arête, a la forme

d'une pyramide triangulaire dont les deux faces latérales sont très-développées, tandis que la face antérieure est fort étroite ; la seconde est très-comprimée latéralement. Ces deux dents se logent dans les deux fossettes de la valve inférieure comprises entre l'arête cardinale et le premier pilier ; elles sont environ d'un tiers moins longues que la première dent cardinale.

MM. Sæmann et Woodward ayant cru apercevoir, sur la surface de la dent voisine du premier pilier, la trace d'une impression musculaire, ont considéré cette dent comme étant une apophyse destinée à servir d'attache à un second muscle très-petit, tandis que les deux impressions musculaires portées par la grande apophyse sont regardées par les mêmes géologues, comme celles d'un seul muscle d'un très-grand développement.

Or, sur plus de cent exemplaires que nous avons examinés, nous n'avons jamais pu découvrir la moindre trace de ce prétendu muscle ; on voit bien sur la dent quelques stries irrégulières, offrant une certaine analogie avec celles que présentent les vraies impressions musculaires ; mais comme des stries semblables se remarquent aussi sur les deux autres dents cardinales, il faudrait alors regarder les trois dents comme étant des attaches musculaires, ce qui est d'autant plus impossible que les fossettes dans lesquelles elles pénètrent, n'offrent pas la moindre trace de ces stries.

En arrière des deux apophyses qui portent les trois dents, se trouvent deux petites cavités assez profondes, situées de chaque côté de l'arête cardinale ; ces cavités sont revêtues du dépôt nacré, lisse comme celui de

tout l'intérieur de la valve, et ne peuvent avoir servi de fossettes pour recevoir un ligament, ainsi que M. Woodward l'a pensé.

Les trois énormes dents qui composent la charnière remplissent les fossettes de la valve inférieure d'une manière telle qu'un mouvement de bascule de l'une des valves sur l'autre serait absolument impossible, mais elles permettent à la valve supérieure de s'élever verticalement en guidant son mouvement ascensionnel. Ce mouvement devait être produit par le jeu des muscles abducteurs.

Dans les Mollusques acéphalés lamellibranches, le mouvement des valves est déterminé par la double action d'un ligament élastique, externe ou interne, et des muscles abducteurs; si le ligament est externe, par exemple, lorsque la coquille est fermée, les muscles abducteurs sont contractés sur eux-mêmes et produisent une force qui fait équilibre à la force élastique du ligament; la contraction des fibres musculaires vient-elle à cesser, aussitôt l'élasticité du ligament détermine l'entrebaillement des valves. Chez ces animaux, l'action combinée des muscles et du ligament est donc indispensable pour mouvoir la coquille; il y a cependant quelques mollusques lamellibranches qui sont absolument dépourvus de ligament et qui cependant meuvent leurs valves; les muscles sont alors les agents de ce mouvement, telles sont les *Pholades*, par exemple. Il en était ainsi des *Hippurites* et des *Radiolites*.

C'est en vain que l'on cherche dans la coquille des *Hippurites* ou des *Radiolites* la place qu'aurait occupée un ligament; nulle part on n'aperçoit la moindre trace

d'un semblable appareil ; le mouvement des valves s'effectuait par le jeu des muscles, et c'est sans doute pour augmenter la puissance de leur action que leurs attaches sont si rapprochées l'une de l'autre quand la coquille est fermée.

Nous avons dit plus haut que la surface externe de la valve supérieure des *Hippurites* était criblée de petites ouvertures ; ces ouvertures débouchent dans des canaux situés dans l'épaisseur de la valve, et qui, partant du sommet, vont en se bifurquant s'ouvrir librement sur toute la circonférence du bord interne de la coquille. On a comparé la structure de cette valve à celle des coquilles de *Brachiopodes*, dont le test est perforé ; mais, dans ces derniers, les pores traversent directement la coquille de la surface externe à l'interne, tandis qu'ici la couche nacrée interne n'est nullement perforée ; il n'y a pas la moindre analogie entre ces deux modes de structure. Dans les *Brachiopodes*, dont les coquilles ont le test perforé, ce sont des productions de la surface externe du manteau qui pénètrent dans les pores, tandis que dans les *Hippurites* les canaux logeaient, mais seulement jusqu'à une petite distance du bord de la valve, des appendices charnus, ornant le bord du manteau, et qui n'étaient comparables qu'aux franges, aux longs filaments et aux appendices de toute nature que le bord du manteau présente dans un grand nombre de *Lamellibranches*, tels que les *Peignes*, les *Limes*, par exemple.

Les *Hippurites* ont donc leur coquille composée de deux valves. La *valve inférieure* offre une arête cardinale, deux piliers, une charnière composée de trois

fossettes profondes et deux impressions musculaires superficielles, voisines l'une de l'autre, et placées sur le bord de la valve qui est opposé aux deux piliers. La valve supérieure présente une surface externe perforée; elle a toujours dans les jeunes individus, et quelquefois dans les adultes, deux oscules qui correspondent aux deux piliers; sa charnière se compose de trois longues dents cardinales, et les deux impressions musculaires sont portées par une apophyse saillante dans l'intérieur de la valve; il n'y a pas de ligament.

Les *Hippurites* diffèrent des *Radiolites* par plusieurs caractères que nous allons énumérer en peu de mots. Les *Radiolites* n'ont pas les deux piliers des *Hippurites*; dans quelques espèces il existe une *arête cardinale*, plus ou moins développée, mais d'autres espèces en sont complètement dépourvues. La charnière se compose de deux grandes dents cardinales, très-saillantes dans la valve supérieure, et que reçoivent deux fossettes profondes de la valve inférieure. Les *Radiolites* avaient aussi deux muscles abducteurs, dont les surfaces d'attache superficielles dans la valve inférieure sont portées par des apophyses très-développées dans la valve supérieure; mais les impressions musculaires, au lieu d'être rapprochées l'une de l'autre d'un même côté de la région cardinale, sont au contraire très-séparées et placées symétriquement des deux côtés de la charnière, en sorte que le système des muscles et des dents cardinales offre dans les *Radiolites* une symétrie qui manque entièrement dans les *Hippurites*; la valve supérieure des *Radiolites* n'est pas perforée, comme l'est celle des *Hippurites*.

Les *Radiolites* et les *Hippurites* nous semblent, par la structure de leur coquille, leur charnière, leurs muscles, s'éloigner des *Brachiopodes*, chez lesquels le test offre une structure très-différente, et dont la charnière et les muscles sont disposés sur un plan tout autre, tandis que ces animaux possèdent tous les caractères des *Mollusques lamellibranches*; nous sommes porté à croire qu'ils doivent constituer une tribu dans la famille des *Camacés*.

VII. NOTICE

*sur quelques mammifères découverts dans la molasse
miocène de la Chaux-de-Fonds.*

Par M. Émile BAYLE, professeur à l'École des mines.

Le terrain tertiaire moyen de la vallée de la Chaux-de-Fonds recèle les dépouilles d'un certain nombre de mammifères fossiles, dont la découverte est due aux persévérantes recherches de M. Nicolet; M. H. de Meyer, à l'examen duquel ces débris ont été soumis, y a reconnu :

1° Une espèce de rhinocéros qu'il rapporte au *Rhinoceros incisivus* de Cuvier, d'après quelques molaires supérieures et inférieures, une extrémité supérieure de radius et une portion d'astragale.

2° Un *Mastodonte* représenté par un fragment de molaire et une portion de défense inférieure.

3° Le *Dinotherium giganteum* d'après une molaire.

4° Un *Pachyderme* du groupe des Suilliens, qu'il a placé dans son genre *Hyotherium*; cet animal déterminé à l'aide d'une portion de mâchoire inférieure, de quelques dents isolées et d'un astragale dont la forme rappelle celui du cochon.

5° Deux énormes canines, d'une forme analogue à celles des *Phacochæres*, lui ont semblé avoir appartenu à un animal jusqu'alors inconnu, dont il a fait le genre *Calydonius*. Ces dents dépendaient de deux espèces, dont l'une, le *Calydonius trux*, avait la canine supérieure grosse et ronde à la couronne, et la seconde, le *Calydonius tener*, possédait une canine inférieure, offrant une section triangulaire, comme celle du sanglier.

6° Une espèce d'un genre nouveau, le *Listriodon splendens*, dont les molaires composées de collines transverses ne sont pas sans analogie avec celles des *Tapirs* et des *Lophiodons*, déterminée par plusieurs dernières molaires supérieures et inférieures, une dernière pré-molaire supérieure et quelques incisives supérieures et inférieures.

7° Enfin plusieurs Ruminants du genre *Palæomeryx*.

L'examen de tous ces intéressants débris que notre honorable président a placés sous les yeux des membres de la Société nous ayant conduit à faire des remarques qui pourront peut-être offrir quelque intérêt aux naturalistes se livrant à l'étude des animaux fossiles,

nous demanderons la permission de les communiquer à la Société.

La première circonstance qui a frappé nos yeux en examinant tous ces ossements, c'est l'extrême ressemblance qu'ils ont avec les parties correspondantes des animaux qui composent la faune du terrain tertiaire lacustre de la colline de Sansan et de Simorre dans le département du Gers.

Ainsi nous avons reconnu, dans la portion de molaire et dans la défense inférieure du Mastodonte, les caractères des dents du *Mastodon simorreense*.

Quant au rhinocéros, il nous est impossible, avec les seules pièces découvertes jusqu'à ce jour, de pouvoir décider quelle en est l'espèce ; une comparaison directe avec les magnifiques matériaux réunis dans les grandes collections du Museum d'histoire naturelle de Paris, serait indispensable pour établir si c'est le *Rhinoceros incisivus* ou bien le *Rhinoceros tetradactylus* dont les ossements sont si abondants dans la colline de Sansan ; mais on peut toutefois affirmer que cette espèce ne peut pas être la même que le *Rhinoceros brachypus*, dont on trouve les dépouilles à Simorre et dans les Faluns de la Touraine et d'Eppelsheim. Nous sommes aussi assez porté à croire que l'espèce d'*hyotherium* pourrait bien n'être que le *Chæromorus mamillatus* de Sansan, sans cependant attribuer à notre opinion plus d'importance qu'à une simple conjecture.

Parmi les espèces du genre *Palæomeryx* il est incontestable qu'il y en a une qui n'est que le *Dicrocerus crassus* de Sansan.

Mais l'animal sur lequel nous croyons devoir plus spécialement appeler l'attention de la Société est le *Listriodon splendens*. Ce Pachyderme, dont la molasse de la Chaux-de-Fonds a déjà fourni plusieurs dents, a été découvert également à Simorre par M. Lartet, qui a proposé de le désigner sous le nom de *Tapirotherium Blainvillei*. Ce savant paléontologiste a trouvé, indépendamment d'un grand nombre de dents isolées des trois sortes, une tête entière d'un individu femelle et la mâchoire inférieure d'un autre individu mâle; ces deux magnifiques pièces, dont l'une, la tête de la femelle, a été figurée dans l'ostéographie de de Blainville, sont aujourd'hui déposées dans les collections du Muséum.

La tête de cet animal est constituée sur un plan assez semblable à celui de la tête du cochon; les incisives supérieures sont latérales et en palettes très-élargies, tandis que les inférieures sont terminales et très-déclives, ainsi que cela a lieu dans les diverses espèces du genre *Sus*. Les arrière-molaires, au lieu d'offrir les tubercules nombreux des mêmes dents dans le cochon, et les pointes ou les pyramides disposées en collines de celles des *Chæropotames* et des *Anthracotherium*, sont simplement formées de deux collines transverses presque aussi nettement séparées à la mâchoire supérieure qu'à l'inférieure; la dernière molaire inférieure porte un talon très-prononcé, semblable à celui qui existe chez les *Lophiodon*, mais qui manque dans le *Tapir*.

L'animal avait des canines très-peu développées dans la femelle, mais fort grosses et prolongées en défenses dans le mâle. La canine supérieure ne peut être

comparée, pour sa forme et sa dimension, qu'à celle du *Phacochære*, et l'inférieure, en rapport de grandeur avec elle, offre les caractères de cette dent dans toutes les espèces du genre *Sus* où elle est très-développée.

Or, c'est précisément pour les canines de cet animal que M. H. de Meyer a proposé son genre *Calydonius*; la canine supérieure du mâle étant celle de son *Calydonius trux*, tandis que la canine inférieure appartiendrait à la seconde espèce du même genre, le *Calydonius tener*. Quant aux molaires et aux incisives du même animal, elles sont regardées par le même naturaliste comme ayant appartenu à une espèce d'un autre genre, le *Listriodon splendens*.

L'erreur dans laquelle M. H. de Meyer est tombé est d'ailleurs bien excusable; il est incontestable que le système dentaire de notre animal semble emprunter ses caractères à des groupes très-éloignés les uns des autres. Ses incisives supérieures en palettes, ses inférieures terminales et déclives, ses canines très-fortes et prolongées en défenses, sont sur le même plan que les dents similaires dans les diverses espèces du genre *Sus*, tandis que ses arrière-molaires participent à la fois aux caractères de celles des *Tapirs* et des *Lophiodon*. Cette combinaison dentaire n'avait pas encore été rencontrée dans un animal fossile.

C'est en tenant compte de cette analogie avec les *Tapirs* que M. Lartet, dans ses premiers travaux, avait imposé le nom de *Tapirotherium Blainvillei* à ce curieux Pachyderme; mais aujourd'hui le même naturaliste, prenant en considération l'ensemble des caractères qu'offrent la tête, ainsi que le système des incisives

et des canines, regarde cet animal comme rapproché des cochons, et non comme devant faire partie de la même famille que les *Tapirs* et les *Lophiodon* parmi les Pachydermes à doigts impairs, ainsi qu'il avait été classé par M. Pictet dans son traité de paléontologie (vol. I. p. 308). M. Lartet, renonçant donc au nom de *Tapirotherium*, propose de le remplacer par celui de *Lophiochærus*, qui exprime que cet animal est un cochon à molaires de *Lophiodon*. C'est sous ce dernier nom que l'animal a été récemment placé dans les collections du Muséum.

Dès lors, sous le nom de *Lophiochærus Blainvillei*, il faudra à l'avenir réunir le *Listriodon splendens*, ainsi que les *Calydonius trux* et *Calydonius tener* de M. H. de Meyer; ce curieux mammifère devra en outre être placé dans une même famille avec les genres *Sus*, *Palæochærus*, *Chæromorus*, *Chæropotamus*, *Anthracotherium* parmi la section des Pachydermes omnivores à doigts pairs. Cette place dans la série, que les seuls caractères fournis par la tête détermineraient d'une manière indubitable, est d'ailleurs confirmée par ceux que donne l'astragale; car cet os découvert également à Simorre, rappelle son analogue dans les cochons, et indique un pied à quatre doigts, dont les deux moyens sont seuls fonctionnels.

Nous croyons être en droit de conclure de tout ce qui précède, que la molasse de la Chaux-de-Fonds, les dépôts tertiaires de Simorre et de Sansan, appartiennent au même horizon géologique, et que, d'après les ossements recueillis jusqu'à ce jour, on peut considérer comme étant définitivement déterminée, l'existence :

1° du *Lophiochærus Blainvillei* (Lartet) comprenant les *Listriodon splendens*, *Calydonius trux* et *tener* de M. H. de Meyer ; 2° du *Mastodon Simorreense* (Lartet) ; 3° du *Dinotherium giganteum*, et enfin 4° du *Dicrocerus crassus* (Lartet).

Mais nous croyons devoir nous abstenir de toute assimilation entre le rhinocéros et les espèces de San-san, entre l'*hyotherium* et les *chæromorus* de M. Lartet, et attendre qu'une étude plus approfondie permette de déterminer les diverses espèces de *Palæomeryx*.

L'ordre des Pachydermes qui comprend le curieux genre *Lophiochærus* dont il a été spécialement question dans cette notice, si on en retire les *Éléphants*, les *Mastodontes* et les *Dinotherium*, qui doivent constituer un ordre spécial, se compose de plusieurs types d'animaux, dont la plupart n'ont pas de représentants dans la nature actuelle, tandis qu'il fournit les espèces les plus intéressantes dont les différents terrains tertiaires contiennent les dépouilles. Cet ordre peut être subdivisé en deux grandes familles principales, fondées sur la structure du pied et le nombre des doigts qui le composent.

La première de ces deux familles comprend tous ceux d'entre les Pachydermes, dont les pieds de derrière ont un nombre impair de doigts, trois dans les *Rhinocéros*, les *Palæotherium* et les *Tapirs*, et un seul chez les *chevaux*.

La seconde famille réunit tous les Pachydermes qui ont un nombre pair de doigts, depuis quatre chez les *Hippopotames* et les cochons, jusqu'à deux seulement dans l'*Anoplotherium*.

Il faut en outre remarquer que, dans les animaux de la première ainsi que de la seconde famille, c'est le pouce qui est le doigt qui manque constamment; les pieds à quatre doigts en sont dépourvus; dans les pieds à trois doigts le petit doigt manque à son tour; la perte du pouce, du petit doigt et de l'index détermine les pieds à deux doigts, et enfin, quand l'annulaire vient à manquer encore, le pied ne reste plus composé que du seul doigt médus, ce qui est le type de celui du cheval. Presque toujours un os rudimentaire tient lieu du métacarpien ou du métatarsien des doigts qui manquent, en sorte que, dans les pieds les plus incomplets, on peut encore retrouver, dans le plus grand nombre des cas, la partie métacarpienne ou métatarsienne.

La première famille, celle des *Pachydermes à doigts impairs*, comprend trois groupes dans lesquels on peut réunir toutes les espèces qu'elle renferme; ces espèces se lient les unes aux autres par des caractères qui ne dépendent pas toujours des mêmes éléments organiques.

Dans le premier groupe nous placerons:

1^o Les *Rhinocéros*, qui n'ont pas de canines, dont certaines espèces manquent d'incisives, et dont les molaires, au nombre de sept, ont la plus grande ressemblance avec celles des *Palæotherium*; toutes les espèces de ce genre ont trois doigts aux pieds de derrière, tandis que le pied de devant, tridactyle dans plusieurs, présente un petit doigt plus ou moins développé, mais qui n'est jamais fonctionnel dans quelques-unes.

2^o Les *Palæotherium* qui ont des incisives, des canines et sept molaires, et dont la dernière molaire infé-

rieure présente un troisième croissant qui manque toujours à la dent correspondante des *Rhinocéros* ; toutes les espèces sont tridactyles aux pieds de devant et de derrière. Autour du type *Palæotherium* viennent se ranger d'autres genres qui en sont plus ou moins rapprochés, les *Plagiolophus*, les *Propalæotherium* et les *Anchitherium*. Dans ce dernier genre, le type paléothérien qui se maintient encore dans le système dentaire, tend à se modifier dans les autres parties du squelette, et principalement dans les extrémités pour se rapprocher de celui des chevaux ; ainsi, chez ces animaux, les pieds sont bien encore tridactyles, mais seul des trois le doigt médus porte à terre, et les métacarpiens ainsi que les métatarsiens, se rapprochent par leur longueur de ceux des chevaux ; une structure analogue s'observe dans les pieds des *Plagiolophus*, mais les molaires de ces animaux, dont le nombre est réduit à six, ne sont plus similaires et s'éloignent sous ce dernier rapport beaucoup plus de celles des *Palæotherium* que ne le font les dents des *Anchitherium*.

Dans tous les genres de cette famille, les molaires supérieures présentent des collines plus ou moins obliques, les inférieures sont composées de croissants successifs.

Le second groupe se composera du genre *Tapir*, des *Pachynolophus* et des animaux encore assez imparfaitement connus que l'on réunit dans les genres *Lophiodon* et *Coryphodon*. Tous ces Pachydermes ont des incisives et des canines ; leurs molaires supérieures sont encore composées de collines, mais les collines perdent l'obliquité qu'elles présentaient dans les *Rhi-*

nocéros et les *Palæotherium*, pour devenir transverses; les molaires inférieures ne sont plus formées de croissants successifs, mais leurs couronnes sont composées comme celles des supérieures, de collines transverses. On doit, en outre, remarquer que, de même que la dernière molaire inférieure des *Palæotherium* et des *Plagiolophus* présente un troisième croissant qui manque dans celle des *Rhinocéros*, ainsi la dernière molaire des *Lophiodon* offre à la suite des deux collines dont elle est composée, un talon plus ou moins prononcé, tandis que ce talon manque constamment à la même dent chez les *Tapirs*.

Les pieds des *Lophiodon* sont encore imparfaitement connus, mais la forme de l'astragale démontre que celui de derrière était tridactyle dans ces animaux; dans les *Tapirs*, les pieds de derrière sont aussi tridactyles, tandis que ceux de devant ont un quatrième doigt, du côté externe, qui est fonctionnel; les espèces de *Rhinocéros* chez lesquelles existe un quatrième doigt plus ou moins développé au pied antérieur établissent sous ce rapport une transition aux *Tapirs*.

Enfin, dans un dernier groupe nous réunissons les *chevaux* et les *Hipparion*. Les dents dans ces deux genres offrent la plus grande analogie; mais elles sont bien plus compliquées et de tout autre forme que celles des autres genres de la famille; la proportion entre les trois éléments qui les composent, l'ivoire, l'émail et le ciment, est en outre fort différente. Les *Hipparion* ont les pieds tridactyles, mais le doigt médial portait seul à terre, tandis que dans les chevaux les deux doigts latéraux de l'*Hipparion* manquent complètement;

cependant, dans les stylets du cheval, on retrouve les rudiments des métacarpiens et des métatarsiens de ces doigts latéraux. Les *chevaux* et les *Hipparion* se lient par les *Anchitherium* avec les *Palæotherium*, sous le rapport de leurs extrémités, autant qu'ils s'éloignent de ces animaux par leur système dentaire conformé sur un plan tout différent.

Tous les animaux qui composent cette première famille, c'est-à-dire les *Pachydermes à doigts impairs*, sont essentiellement herbivores.

La seconde famille se compose aussi de plusieurs groupes. Le premier comprend le genre des Hippopotames, qui ont quatre doigts et dont le système dentaire est constitué sur un plan tout particulier. Ces animaux ont les uns trois paires, les autres deux paires d'incisives en haut et en bas. Les incisives supérieures fort grandes sont arquées, tandis que les inférieures, longues et droites, sont couchées en avant. On ne peut pas, cependant, s'empêcher de remarquer que ces incisives, sinon par leur forme, du moins par la position qu'elles occupent à l'extrémité des mâchoires, rappellent ce qui a lieu chez les animaux du genre *Sus*, chez lesquels les incisives supérieures sont arquées et terminales, et les inférieures plus ou moins droites et couchées en avant. Ils ont deux canines très-fortes dont la supérieure est courte, l'inférieure grande et recourbée, mais qui sont toujours cachées sous leurs énormes lèvres, contrairement à ce qui a lieu chez les sangliers; les molaires sont au nombre de sept en haut et en bas, dont quatre pré-molaires coniques à une ou deux racines, et trois arrière-molaires composées de pyramides rangées en

deux séries et dont les pointes usées offrent l'apparence d'un double trèfle.

Le second groupe comprend les *Cochons*, les *Pécaries*, les *Palæochærus*, les *Chæropotames*, les *Anthracotherium* et les *Lophiochærus*. Chez tous ces animaux les pieds sont tétradactyles, mais les deux doigts médians portent seuls à terre, et l'astragale par sa forme, les dimensions relatives de ses facettes cuboïdienne et scaphoïdienne rappelle l'astragale en osselet des Ruminants.

Chez tous ces animaux, il y a des incisives, des canines et des molaires. Les incisives supérieures, toujours en forme de palettes obliques plus ou moins élargies et arquées, se disposent latéralement à l'extrémité antérieure du museau, tandis que les inférieures longues et généralement étroites sont couchées en avant à la pointe de la mandibule. Les canines sont tantôt normales, tantôt prolongées en défenses, et peuvent atteindre un grand développement, comme on le remarque dans le *Phacochære* et dans le *Babiroussa* par exemple. Les molaires tantôt au nombre de sept, tantôt au nombre de six en haut et en bas, ne sont pas similaires; les pré-molaires sont plus ou moins tuberculeuses ou coniques, quant aux arrière-molaires elles offrent d'assez grandes variations dans leur forme chez les espèces des divers genres. Chez les cochons proprement dits, elles sont composées de tubercules de nombre et de grosseur variant suivant les espèces; dans les *Chæropotames*, les pointes qui composent la couronne commencent à former des séries régulières; trois occupent le bord antérieur et deux le bord posté-

rieur de la dent; ces deux rangées sont séparées par un vallon bien accusé. Mais dans les *Anthracotherium* et dans tous les genres qui s'en rapprochent, les pointes prennent la forme de pyramides dont la face interne est toujours beaucoup plus arrondie que l'externe, et le sillon qui les sépare en deux groupes formant deux collines distinctes, devient de plus en plus profondément marqué. Enfin, si on admet par la pensée que les deux ou trois pyramides qui constituent chaque colline dans les dents des *Anthracotherium* viennent, en se confondant pour ainsi dire en une seule, former une colline qui ne présente plus de pointes, on obtiendra ainsi les dents composées de deux collines transverses simples des *Lophiochærus*; ce qui reproduit dans un animal voisin des *Cochons* par l'ensemble de tous ses caractères, une disposition dentaire comparable, pour les molaires au moins, à celles des *Lophiodon* et des *Tapirs*.

Quand on place les arrière-molaires des animaux de ce groupe en série, depuis celles des *cochons* jusqu'aux dents des *Lophiochærus*, on peut en effet se figurer par la pensée les tubercules, d'abord nombreux et irréguliers dans les *cochons*, devenant moins nombreux et plus réguliers dans les *Chæropotames*, puis se transformant dans les *Anthracotherium* en pyramides alignées suivant deux lignes régulières jusqu'à ce que les pyramides, à leur tour, viennent à se fondre dans les deux collines transverses des *Lophiochærus*.

On peut en outre remarquer que, si les Hippopotames ont les pieds formés de quatre doigts fonctionnels, tandis que, dans les animaux qui composent le second groupe de cette famille, les deux médians sont les plus

développés et portent seuls à terre, le *Pécari* cependant offre ce caractère remarquable de manquer de doigt externe au pied de derrière; il semble que la nature dans cet animal ménage une transition aux *Anoplotherium* chez lesquels le doigt interne disparaît à son tour pour ne plus laisser qu'un pied à deux doigts seulement.

Un dernier groupe comprendra des genres remarquables, les *Anoplotherium*, les *Xiphodon*, les *Adapis*, les *Dichobune*, les *Chalicotherium* et les *Cainotherium*, parmi lesquels un seul, le genre *Anoplotherium*, renferme une espèce qui est complètement connue dans toutes les parties du squelette. Les animaux de ce groupe présentent des caractères qui les rapprochent de plus en plus des Ruminants; aussi beaucoup de naturalistes, et entre autres MM. *Owen* et *Gervais*, admettent-ils que ces deux ordres doivent être réunis.

Les *Anoplotherium* offrent un caractère qui n'est pas habituel chez les Pachydermes, celui d'avoir les dents en série continue, et les canines se confondant avec les incisives et la première pré-molaire; les arrière-molaires supérieures ont la couronne composée de pyramides dont l'usure commence à produire des croissants très-semblables aux quatre croissants des molaires chez les Ruminants, avec cette différence cependant que la pyramide antérieure interne étant terminée par deux pointes, lorsque la couronne commence à s'user, la dent montre bien trois croissants, deux à l'extrémité des deux pyramides postérieures et un à celle de la pyramide antérieure externe, tandis que la pyramide antérieure interne, au lieu d'offrir le croissant

unique qui se voit chez les Ruminants, se termine par un demi-croissant et un petit disque isolé, correspondant aux deux pointes dont elle est composée.

Le pied de l'*Anoplotherium* n'est composé que de deux doigts, le médus et l'annulaire, mais les métatarsiens et les métacarpiens qui leur correspondent sont désunis. Les *Chalicotherium*, les *Xiphodon*, les *Dichobune*, les *Adapis* et les *Cainotherium*, montrent tous aussi une tendance de plus en plus prononcée à se rapprocher des *Ruminants*. Les *Cainotherium*, par exemple, offrent un caractère qui ne se montre dans aucun *Pachyderme* : les deux apophyses qui limitent l'orbite en arrière, et qui ne se réunissent pas dans les autres *Pachydermes*, sont soudées l'une à l'autre et complètent le cercle de l'orbite, ainsi que cela a lieu dans les Ruminants.

Pour mieux faire ressortir les liaisons qui s'établissent entre le groupe dont les *Anoplotherium* font partie et les *Ruminants*, résumons les caractères généraux de ce dernier ordre. Le caractère fondamental des *Ruminants* consiste dans l'existence de quatre estomacs, dans la forme des pieds, qui sont toujours composés de deux doigts, le médus et l'annulaire, mais dont les métacarpiens et les métatarsiens correspondants sont constamment soudés pour former un canon. Il y a toutefois une exception à cette règle, dans le *Moschus aquaticus* d'Afrique, qui a ses métacarpiens et ses métatarsiens désunis. Les phalanges offrent deux types distincts; la forme de celles des bœufs, des cerfs rappelle les phalanges des cochons, elles sont plus symétriques et beaucoup plus plates dans les chameaux et

ressemblent alors d'une manière frappante à celles des *Anoplotherium*.

Le système dentaire des *Ruminants* est très-uniforme; dans la *girafe*, les *bœufs*, les *moutons*, les *antilopes*, les *cerfs* et les *chevrotains*, les incisives manquent à la mâchoire supérieure où elles sont remplacées par un bourrelet calleux; les inférieures sont toujours au nombre de trois paires; dans les *chameaux* l'os incisif supérieur porte deux petites dents qui tiennent lieu d'incisives; les canines supérieures manquent dans la *girafe*, les *bœufs*, les *moutons*, mais il y en a dans quelques *cerfs*, et les *chevrotains* en possèdent de très-longues, qui dans les mâles, sortent de la bouche. Les canines inférieures existent dans tous, mais elles prennent la forme et remplissent les fonctions des incisives à côté desquelles elles sont venues se placer. On ne doit, toutefois, considérer ces dents comme étant des canines que sous le rapport de la position qu'elles occupent dans la série dentaire, car elles ont la forme et remplissent le rôle des véritables incisives; quant aux molaires il y en a presque toujours six en haut et en bas, et leur couronne est composée de quatre pyramides d'une forme telle que l'usure détermine deux doubles croissants, dont la convexité regarde la face interne dans les supérieures et l'externe dans les inférieures.

Le système des organes digestifs dans les *Pachydermes* du groupe dont les *Anoplotherium* font partie nous étant inconnu, on ne peut décider jusqu'à quel point ce système pouvait ressembler à celui des *chameaux* et des autres *Ruminants*, ou s'il était construit

sur un plan en quelque sorte intermédiaire entre ce dernier système et celui des autres *Pachydermes*; la forme du condyle de la mandibule et de la facette glénoïde conduit à penser, néanmoins, que l'*Anoplotherium* ne ruminait pas; nous ne pouvons donc rechercher que dans les divers éléments du squelette, les caractères qui peuvent conduire à lier les *Pachydermes* du groupe des *Anoplotherium* avec les Ruminants.

Or, il est manifeste que le pied de l'*Anoplotherium* offre la plus grande ressemblance avec celui des chameaux, et que si dans ces derniers animaux, les métacarpiens et les métatarsiens sont soudés en canon, tandis que ces deux os sont séparés dans l'*Anoplotherium*, cette différence perd de son importance lorsqu'on voit ce dernier caractère se reproduire dans le *Moschus aquaticus*. Il y a plus, le pied du chameau est bien plus semblable à celui de l'*Anoplotherium* qu'au pied du bœuf. Cette analogie se retrouve aussi dans presque toutes les parties du squelette, si on en excepte cependant la série dentaire, bien différente, au moins sous le rapport des incisives et des canines, dans l'*Anoplotherium* de ce qu'elle est chez les Ruminants; mais on doit remarquer qu'aucun animal de l'ordre des *Ruminants* n'offre un système dentaire aussi complet que celui de l'*Anoplotherium*, et que, si par hasard on venait à découvrir un animal fossile, dont la série dentaire, réunissant tous les caractères que l'on retrouve dans les dents des Ruminants, fut en même temps aussi complète que celle de l'*Anoplotherium*, un pareil animal viendrait combler la lacune qui sous ce rapport existe entre les deux ordres. Nous croyons retrouver les caractères d'un pa-

reil animal dans le curieux mammifère qui a été découvert récemment dans les terrains tertiaires, probablement inférieurs de l'Amérique septentrionale, et que M. Leidy a fait connaître sous le nom d'*Oreodon*. L'*Oreodon* a trois paires d'incisives, une canine en haut et en bas, sept molaires aux deux mâchoires. Ses molaires sont de tout point semblables à celles des Ruminants, et principalement à celles des cerfs; les incisives inférieures sont petites, la canine est semblable pour sa forme et sa grandeur à l'incisive voisine; mais la première pré-molaire, tranchante et beaucoup plus développée que la canine, remplit la fonction de cette dernière dent. A la mâchoire supérieure la canine est plus développée que l'incisive et que la première pré-molaire voisine; en sorte que la dent qui remplit par sa forme la fonction de canine est la véritable canine normale à la mâchoire supérieure, tandis que la canine normale de la mâchoire inférieure prend la forme d'une incisive, et est remplacée pour sa fonction par la première pré-molaire modifiée dans ce but; mais ce qui est bien plus remarquable, c'est que les deux mâchoires ne présentent pas de barres; les dents forment une série aussi continue que dans l'*Anoplotherium*. Cet animal présente en outre une foule d'autres caractères qui le rendent extrêmement voisin des *Ruminants*.

Nous croyons, que l'*Oreodon* dont le système dentaire réunit en quelque sorte tous les caractères de celui des *Ruminants* et des *Anoplotherium*, établit un lien de plus entre ces deux ordres.

Nous sommes donc porté à penser, en adoptant l'opinion de MM. Owen et Gervais, que les deux ordres des *Pachydermes* et des *Ruminants* doivent être réunis en un seul, l'ordre des *Ongulés*. Alors la série des genres qui composent cet ordre pourrait être groupée en deux familles, savoir:

1° Les *Ongulés à doigts impairs*, comprenant les genres, divisés en trois groupes:

1	{	<i>Rhinocéros.</i>	3	{	<i>Hipparion.</i>
		<i>Palæotherium.</i>			<i>Cheval.</i>
		<i>Plagiolophus.</i>			
		<i>Anchitherium.</i>			
2	{	<i>Tapir.</i>	3	{	<i>Hipparion.</i>
		<i>Lophiodon.</i>			<i>Cheval.</i>
		<i>Coryphodon.</i>			

2° Les *Ongulés à doigts pairs*, comprenant les genres, divisés en six groupes:

1. *Hippopotame:*

2	{	<i>Cochon.</i>	3	{	<i>Anoplotherium.</i>
		<i>Pécari.</i>			<i>Chalicotherium.</i>
		<i>Palæochærus.</i>			<i>Xiphodonte.</i>
		<i>Chæropotame.</i>			<i>Dichobune.</i>
		<i>Anthracotherium.</i>			<i>Cainotherium.</i>
		<i>Lophiochærus</i>			<i>Oreodon.</i>
5	{	<i>Amphitrágulus.</i>	6	{	<i>Bœuf.</i>
		<i>Chevrotains.</i>			<i>Mouton.</i>
		<i>Girafe.</i>			<i>Chèvre.</i>
		<i>Cerf.</i>			<i>Antilope.</i>
4	{	<i>Chameau.</i>	4	{	
		<i>Lama.</i>			

VIII. OBSERVATIONS

sur le tremblement de terre du Valais.

Par M. A. MORLOT.

Les observations dont il s'agit embrassant une période de quatre jours, du 25 au 28 juillet 1855, se trouvent réunies dans le tableau ci-joint.

Toutes les observations, à l'exception de quelques-unes désignées spécialement, ont été faites par l'auteur sur les lieux mêmes dans la vallée de Loèche et dans celle du Rhône, depuis Sion jusqu'à Brigue.

Tableau des observations.

25 juillet à 12 h. 45 m. d. s. Loèche-les-Bains. La première et la plus forte de toutes les secousses.			
26	»	10 h. 0 m. d. m. Sierre.	Secousse assez forte.
—	»	11 » 15 » »	— Secousse faible.
—	»	12 » 30 » d. s.	— Secousse encore plus faible.
—	»	12 » 45 » »	— idem.
—	»	2 » 15 » »	— Secousse assez forte, la 2 ^{me} en rang d'intensité.
27	»	3 » 0 » d. m.	} Au dire des habitants de Glyss et de Viège, secousses faibles.
—	»	5 » 40 » »	
28	»	1 » 0 » »	Sierre. Secousse faible.
—	»	10 » 56 » »	(¹) Sion. Secousse faible, mais bien marquée.

(1) Heure du bureau télégraphique. Les autres indications de temps ne pouvant être considérées que comme approximatives, leur limite d'erreur atteignant au moins 10 minutes.

A Loèche-les-Bains (hôtel des Alpes), à Sierre (habitation de M. Gerlach, directeur des mines et usines de nickel) et à Sion (pension Muston) la direction de l'oscillation a été indiquée par l'eau déversée de cuvettes circulaires. A Brigue même genre d'indication fournie par une assiette remplie de colle, posée sur le plancher et dont se servait M. Brännlen, occupé à tapisser et à vernir une chambre au troisième étage de la maison de M. Jordan-Frizzini. L'auteur a relevé les directions sur les lieux mêmes avec la boussole. A Loèche-les-Bains et à Brigue les traces du déversement étaient patentes, à Sierre et à Sion elles lui furent indiquées par M. Gerlach et par M^{me} Muston. Partout le déversement avait eu lieu dans les deux sens opposés et se rapportait à la secousse du 25 juillet, les autres n'ayant pas, à beaucoup près, eu d'effet aussi prononcé.

Indication des directions ainsi observées :

Loèche-les-Bains	E. 35° N. — O. 35° S.
Brigue	N.-O. — S.-E.
Sierre	O. 40° N. — E. 40° S.
Sion	N. 20° O. — S. 20° E.

A Viège la direction *paraît* avoir été N.-S., à en juger d'après la chute de plusieurs cheminées. Cependant le sommet du clocher de l'église supérieure a été précipité vers E. 20° N.

Il y a une circonstance importante à signaler, concernant la direction du déversement observée à Loèche, Brigue, Sierre et Sion, c'est que partout la direction se trouve être précisément parallèle à deux des faces, et

par conséquent perpendiculaire aux deux autres faces des bâtiments. Or, quand on songe qu'il est dans la nature des choses qu'un édifice oscille plutôt parallèlement à une de ses faces, que suivant une diagonale, on conçoit que les directions du déversement indiquées aient pu être considérablement influencées par l'orientation des bâtiments. Il faudra donc user de réserve en concluant à la véritable direction de la secousse. On pourra peut-être tirer de là une indication pratique pour le placement des appareils seismométriques.

Notons encore qu'à Loèche-les-Bains l'oscillation eut lieu transversalement au grand axe de l'hôtel des Alpes, qui est au moins 4 fois plus long que large. La maison de M^{me} Muston et celle qui est habitée par M. Gerlach à Sierre sont aussi sensiblement plus longues que larges, à Brigue la direction du déversement se trouvait être transversale à celle de la rue.

Lors de la secousse assez forte du 26 juillet, à 2 heures 15 minutes du soir, l'auteur, de concert avec M. Gerlach, a cru distinguer une oscillation oblique du lustre suspendu dans la haute salle de la tour de Gubing. Cette direction aurait été à peu près moyenne entre celle de la diagonale du carré de la tour et l'une des faces de celle-ci, et aurait correspondu assez bien avec celle du déversement observée par M. Gerlach. Pour l'avenir on peut espérer obtenir des données plus positives car M. Elie de Courten, le propriétaire de la tour, a obligeamment offert son concours pour y improviser un pendule qui marquera la direction des secousses dans du sable.

Quant à l'*intensité* de la catastrophe, il est à remarquer que ce n'est que la première secousse, celle du 25 juillet, à 12 heures 45 minutes du soir, qui a causé des ravages. Cette secousse a renversé des cheminées et plus ou moins lézardé des plafonds et des murs, du reste, sans causer de dommage sérieux, à Loèche-les-Bains, Loèche-la-Ville, Brigue, Sierre et Sion. A Viège les édifices, sans être absolument renversés, sont à peu près ruinés et inhabitables, de telle sorte que les habitants campent dans les vergers. A St-Nicolas les désastres ont été encore plus considérables; il y a eu des maisons complètement renversées. A Stalden le dégât doit également avoir été grave. A Zermatt, dans la vallée de Saass et dans celle d'Anniviers le mal a été moins grand.

Il paraîtrait que le centre, le foyer de la catastrophe occupe l'espace compris entre Viège et St-Nicolas. Le préfet de Viège rapporte que les secousses y ont été très-nombreuses, et qu'en outre, on y a entendu des détonations souterraines presque continuelles et subites sans roulement antérieur, comme des coups de canon tirés à peu de distance, et paraissant tantôt se rapprocher, tantôt s'éloigner.

D'après le curé de St-Nicolas, qui m'a fourni des renseignements authentiques, la catastrophe quoique violente dans cette localité n'y a pas été plus forte qu'à Viège. On n'a pas entendu de détonations souterraines à St-Nicolas, comme à Viège, mais on ressentait à St-Nicolas des frémissements fréquents du sol qui pourraient bien avoir correspondu aux détonations avec ou sans secousses de Viège.

IX. TABLEAU

*des températures moyennes mensuelles
en degrés centigrades de l'air et de l'eau du lac (surface),
observées à Neuchâtel, pendant les années 1841—42—
43—44—45—46—47—50.*

Par M. H. LADAME, professeur.

OBSERVATIONS DE 8 1/2 HEURES DU MATIN.

Mois.	Tempéra- ture de l'air.	Tempéra- ture de l'eau.	L'air est plus chaud que l'eau.	L'eau est pl. chaude que l'air.
Janvier	— 0,8	3,3	—	4,1
Février	— 0,2	3	—	3,2
Mars	3	4,3	—	1,3
Avril	7,5	6,2	1,3	—
Mai	12,1	10,8	1,3	—
Juin	16,2	15,7	0,5	—
Juillet	17,7	18,4	—	0,7
Août	16,6	18,2	—	1,6
Septembre	14,7	16,4	—	1,7
Octobre	8,7	12	—	3,3
Novembre	4,7	8,3	—	3,6
Décembre	0,7	5,5	—	4,8
	100,9	122,1		
Moyenne	8,4	10,2		1,8

X. Ueber die verschiedenen Zustände des Sauerstoffs.

Von Hrn. C. F. Schönbein.

Zu den interessantesten Thatsachen, welche die neuere Chemie ermittelt hat, gehört sicherlich die Fähigkeit einiger für einfach gehaltenen Stoffe in wesentlich von einander verschiedenen Zuständen zu existiren, welche man allotrope Modifikationen eines Körpers zu nennen pflegt.

Anfänglich lernte man diese Fähigkeit an festen Elementen kennen, am Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor u. s. w.; später wurde gefunden, daß auch ein gasförmiger Körper allotroper Modifikationen fähig sei, nämlich der Sauerstoff, mit welchem Gegenstande ich mich seit sechszehn Jahren beinahe ausschließlich beschäftige. Schon Berzelius behauptete, daß ein elementarer Stoff nicht bloß im freien, sondern auch im chemisch gebundenen Zustand in verschiedenen allotropen Modifikationen zu bestehen vermöge, und ich selbst habe schon seit Jahren diese Ansicht mit Bezug auf den Sauerstoff geltend zu machen gesucht.

Was die beiden Zustände betrifft, in welchen wir dieses Element kennen gelernt haben, so unterscheiden sie sich in chemischer Hinsicht hauptsächlich dadurch, daß der Sauerstoff in dem einen Zustand schon bei gewöhnlicher Temperatur ein eminentes oxidirendes Vermögen besitzt, in dem andern dagegen unter den gleichen Umständen gegen alle einfachen Stoffe und gegen die Mehrzahl oxidirbarer zusammengesetzter Materien chemisch gleichgültig sich verhält. Seines Geruches halber habe ich bekanntlich dem chemisch thätigen Sauerstoff den Namen Ozon oder ozonisirter Sauerstoff und das Zeichen $\overset{\circ}{\text{O}}$ gegeben, um ihn vom gewöhnlichen zu unterscheiden.

Wie schon bemerkt, bringt der ozonisirte Sauerstoff in seinem freien Zustand selbst in der Kälte eine Reihe von Oxidationswirkungen hervor, die der gewöhnliche nicht zu bewerkstelligen vermag; so oxidirt er die Mehrzahl der einfachen Stoffe und die meisten oxidirbaren Verbindungen unorganischer und organischer Art. Als ein sehr charakteristisches Kennzeichen des organisirten Sauerstoffes kann dessen Fähigkeit bezeichnet werden Jod aus Jodmetallen abzuscheiden, die Basis der Manganoxidulsalze zu Superoxid, das in Schwefelsäure gelöste Indigoblau zu Isatin zu oxidiren und mit dem frischen Guajak eine blaue Verbindung einzugehen.

Viele Wirkungen, die der gewöhnliche freie Sauerstoff nicht zu bewerkstelligen im Stande ist, bringen nicht wenige oxidirte Verbindungen gerade so hervor, wie dieß der freie ozonisirte Sauerstoff thut, und namentlich die vorhin erwähnten Reaktionen, welche Thatsache mich hauptsächlich bestimmte, in derartigen Verbindungen den Sauerstoff im ozonisirten Zustande anzunehmen.

Zu den Verbindungen, deren Sauerstoffgehalt ich entweder nur theilweise oder gänzlich als ozonisirt ansehe, rechne ich z. B. das Wasserstoffsuperoxid, die Untersalpetersäure, die Chromsäure, die metallischen Superoxide, die Oxide aller edeln Metalle u. s. w. In den letzten Jahren habe ich gefunden, daß auch organische Materien mit ozonisirtem Sauerstoff vergesellschaftet sein können, wie z. B. die sogenannten Camphenöle: das Terpentinöl, Zitronenöl, Lavendelöl u. s. w.

Es gibt nach meinen Erfahrungen drei Substanzen, mit deren Hülfe in bequemer Weise das Vorhandensein des ozonisirten Sauerstoffes in einer Verbindung sich nachweisen läßt, nämlich das in Weingeist gelöste Guajakharz, das in Schwefelsäure gelöste Indigoblau und das mit Stärke vermengte Jodkalium.

1. Guajak. Dieses Harz verhält sich zum ozonisirten Sauerstoff gerade so, wie die Stärke zum Jod; jenes wie diese bilden eine lockere tiefblaue Verbindung, und es ist die Empfindlichkeit des Guajakes gegen ozonisirten Sauerstoff wenigstens eben so groß, als diejenige der Stärke gegen Jod, wie daraus erhellt, daß Weingeist, der nur $\frac{1}{10000}$ des Harzes gelöst enthält, durch ozonisirten Sauerstoff auf das Tiefste gebläut und selbst eine Lösung, in der sich ein halb Milliontel Guajak befindet, noch merklich gefärbt wird.

Damit aber das Harz diesen hohen Grad von Empfindlichkeit zeige, muß es noch gänzlich unverändert, darf es daher nicht der verändernden Einwirkung der beleuchteten atmosphärischen Luft ausgesetzt gewesen sein, und hat man deshalb Harzstücke zum Gebrauche auszuwählen, die noch durchsichtig und gelb, anstatt trüb und grün sind. Ueberdies muß die Guajakinctur, wenn sie als Reagens auf ozonisirten Sauerstoff angewendet werden soll, immer frisch bereitet werden, weil eine alte Harzlösung schwächer oder gar nicht mehr wirksam ist.

2. Indigolösung. Wie früher erwähnt, wird das Indigoblau durch Aufnahme von ozonisirtem Sauerstoff in Isatin verwandelt und eben dadurch entbläut. Da nun schon eine äußerst geringe Menge dieses in Schwefelsäure gelösten Farbstoffes ein verhältnißmäßig großes Volumen Wassers merklich stark blau färbt, so können mittelst durch Indigotinctur gebläuten Wassers selbst verschwindend kleine Spuren ozonisirten Sauerstoffes nachgewiesen werden, auf welche man aus der Entfärbung des Indigowassers schließt.

Ich habe mir zum Behufe der volumetrischen Bestimmung des Ozongehaltes von Gasgemengen eine Indigolösung so titirt, daß 10 Gramme derselben durch einen Milligramm ozonisirten Sauerstoffes entbläut werden, und es ist kaum nö-

thig, ausdrücklich zu bemerken, daß diese Probeschlüßigkeit noch bis zur Undurchsichtigkeit gefärbt erscheint.

3. Jodkaliumstärke. Da der ozonisirte Sauerstoff aus dem Jodkalium Jod frei macht und dieses die feuchte Stärke bläut, so gebrauche ich schon längst von Jodkaliumstärke durchdrungenes Papier als Reagens und schließe aus dessen Blauwerden auf das Vorhandensein von ozonisirtem Sauerstoff.

Von der Annahme ausgehend, daß in den vorhin erwähnten Oxiden, Superoxyden, Säuren u. s. w. ozonisirter Sauerstoff vorhanden sei, habe ich mich schon seit Jahren bemüht, denselben aus den besagten Verbindungen abzutrennen, ohne aber bis jetzt das erwünschte Ziel erreicht zu haben.

Allerdings läßt sich aller ozonisirte Sauerstoff mit Hülfe der Wärme aus diesen Verbindungen leicht frei machen, aber der so erhaltene Sauerstoff befindet sich nicht mehr in dem Zustande, in welchem er in der Verbindung existirte; er scheidet sich als gewöhnlicher Sauerstoff aus. Jetzt, da wir durch meine eigenen und die Versuche anderer Chemiker wissen, daß der freie ozonisirte Sauerstoff unter dem Einflusse der Wärme in gewöhnlichen übergeführt wird, kann die Thatsache, daß unter den vorhin erwähnten Umständen gewöhnlicher Sauerstoff zum Vorschein kommt, nicht mehr auffallen; denn wie der freie, so erleidet auch der gebundene ozonisirte Sauerstoff unter dem Einflusse der Wärme eine allotrope Modifikation, und meinem Dafürhalten nach liegt gerade die nächste Ursache der Abscheidung des Sauerstoffes aus einer Anzahl oxidirter Materien in der durch die Hitze bewerkstelligten Ueberführung ihres ozonisirten Sauerstoffes in gewöhnlichen, wie ich dieß schon an einem andern Orte zu zeigen gesucht habe. Hier will ich nur auf die Thatsache aufmerksam machen, daß alle oxidirten Materien, welche bei höherer Temperatur Sauerstoff frei wer-

den lassen, gerade diejenigen sind, welche ozonisirten Sauerstoff enthalten.

Wie ich in letzter Zeit gefunden habe, befindet sich jedoch nicht aller Sauerstoff, der durch Erhitzung aus besagten sauerstoffhaltigen Substanzen entwickelt wird, im gewöhnlichen Zustand; ein Theil, freilich ein äußerst kleiner, entgeht dem desozonisirenden Einfluß der Wärme, d. h. wird als ozonisirter Sauerstoff entbunden. Die Menge desselben ist zwar so unbedeutend, daß sie sich nur durch die allerempfindlichsten Reagentien nachweisen läßt, indessen doch noch groß genug, um über das Vorhandensein von ozonisirtem Sauerstoff nicht den geringsten Zweifel zu gestatten.

Ehe ich in weitere Einzelheiten über diese merkwürdige Thatsache eintrete, will ich bemerken, daß um so weniger ozonisirter Sauerstoff zum Vorschein kommt, je höher die Temperatur ist, erforderlich zur Entbindung des Sauerstoffes aus einer zersetzungsfähigen oxidirten Materie. Die Oxide des Goldes, Platins und Silbers, welche ihren Sauerstoff bei einem niedrigeren Sitzgrade fahren lassen, als dieß z. B. das Quecksilberoxid thut, liefern auch merklich mehr ozonisirten Sauerstoffes, als das letztgenannte Oxid; die Superoxide des Bleies, Wismuthes und Nickels reduciren sich leichter zu den basischen Oxiden dieser Metalle, als das Mangansuperoxid, und der aus jenen Superoxiden entbundene Sauerstoff zeigt auch die Ozonreactionen stärker, als es der aus dem Braunstein entbundene thut.

Das empfindlichste und daher geeignetste Mittel, die Anwesenheit von Ozon in dem durch Erhitzen aus oxidirten Materien entwickelten Sauerstoff nachzuweisen, ist das in Weingeist frisch gelöste Guajakharz, und die einfachste Art, den Versuch anzustellen, ist folgende: Man bringt in ein kleineres Probeglas einige Decigramme der oxidirten Materie, in mög-

licht wasserfreiem Zustand, zum Beispiel die Oxide des Goldes, Silbers, Platins, Bleisuperoxid, u. s. w., führt einen mit der Guajaklösung getränkten Streifen Filtrirpapiers in das Probeglas ein und erhitzt über der Weingeistflamme. Sobald die Substanz anfängt Sauerstoffgas zu entwickeln, färbt sich der Papierstreifen, welche Reaction eben darauf beruht, daß der entbundene ozonisirte Sauerstoff mit dem Guajak eine blaue Verbindung eingeht. Raum ist nöthig zu sagen, daß diese Färbung um so stärker ausfällt, je größer die Menge des frei werdenden ozonisirten Sauerstoffes ist, und wie vorhin bemerkt worden, färbt sich das Reagenspapier um so tiefer und rascher, je niedriger die Temperatur, bei welcher eine oxidirte Materie Sauerstoff entwickelt. Bis jetzt habe ich keine Substanz, die in der Hitze Sauerstoffgas aus sich entbinden läßt, kennen gelernt, bei deren Zersetzung das Guajakpapier nicht gebläut würde, und der Unterschied, den ich gefunden, besteht nur in der Verschiedenheit der Stärke, mit welcher der aus verschiedenen Materien entwickelte Sauerstoff auf das Reagens wirkt. Aus dieser allgemeinen Thatsache darf daher nach meinem Dafürhalten der Schluß gezogen werden, daß bei jeder durch Hitze bewerkstelligten Sauerstoffentbindung auch Ozon auftritt und aller aus der oxidirten Materie abgeschiedene Sauerstoff in derselben im ozonisirten Zustande existirt habe.

Anstatt des mit Guajaklösung getränkten Papiers läßt sich auch das mit Jodkaliumstärke behaftete Papier anwenden, das man im befeuchteten Zustande in das Probeglas bringt, während in demselben Sauerstoff aus dem Oxid eines edeln Metalles u. s. w. entwickelt wird. Da der ozonisirte Sauerstoff Jod aus dem Jodkalium frei macht, dieß aber der gewöhnliche Sauerstoff nicht zu thun vermag, so muß unter den erwähnten Umständen unser Reagenspapier sich ebenfalls bläuen.

Wie aber bereits bemerkt worden, ist dasselbe nicht in dem Grade empfindlich, wie das mit Guajaktinctur getränkte Papier und wird es nur merklich blau bei der Zersetzung leicht reducirbarer Oxide, wie z. B. bei derjenigen des Silber- und Goldoxides, wobei erwähnenswerthen mehr ozonisirter Sauerstoff zum Vorschein kommt, als bei solchen sauerstoffhaltigen Verbindungen, welche zu ihrer Zersetzung einen höhern Hitzeegrad erfordern. Aus den angeführten Gründen ist daher auch bei Versuchen der beschriebenen Art der frischen Guajaktinctur der Vorzug vor dem Jodkaliumstärkepapier zu geben.

Raum brauche ich zu erwähnen, daß der aus einer der besagten Substanzen entwickelte und über Wasser aufgefangene Sauerstoff auch noch Spuren ozonisirten Sauerstoffes enthält, wie daraus hervorgeht, daß ein in solchem Gas aufgehängener Streifen Guajakpapiers sich allmählig bläut. Schüttelt man solchen Sauerstoff mit ein Bißchen Eisenvitriollösung, so verliert er sofort die Eigenschaft das Guajak zu bläuen, weil das Eisensalz augenblicklich den ozonisirten Sauerstoff aufnimmt.

Aus manchen sauerstoffhaltigen Verbindungen läßt sich unter Beihülfe kräftiger Säuren ein Theil ihres Sauerstoffes bei einer Temperatur entbinden, die merklich niedriger ist als diejenige, bei welcher sich diese Substanzen für sich allein zersetzen, und hieher gehören namentlich die metallischen Superoxide, wie z. B. dasjenige des Mangans, Bleies, Kobaltes, Nickels, Wismuthes und Silbers, wie auch die Chromsäure. Die meisten dieser Verbindungen haben jedoch noch einer merklichen Erwärmung nöthig, um selbst mit Schwefelsäure einen Theil ihres Sauerstoffes fahren zu lassen.

Der unter der Mitwirkung der Schwefelsäure und der Wärme z. B. aus dem Braunstein und dem Bleisuperoxid entbundene Sauerstoff verhält sich wie gewöhnlicher, und es lassen sich in ihm selbst mit Hülfe des so empfindlichen Guajak-

papiers nur äußerst schwache Spuren ozonisirten Sauerstoffes nachweisen.

Das reine Silbersuperoxid, wie man es auf direktem Wege mittelst ozonisirten Sauerstoffes und metallischen Silbers erhält, wird nach meinen Erfahrungen unter allen Superoxiden durch das erste Hydrat der Schwefelsäure am leichtesten zersetzt unter Ausscheidung der Hälfte seines Sauerstoffgehaltes und Bildung von Silbersulfat; denn diese Zersetzung findet schon bei gewöhnlicher Temperatur unter stürmischer Gasentwicklung statt.

Der hierbei auftretende Sauerstoff befindet sich zwar der größern Menge nach ebenfalls im gewöhnlichen Zustand, enthält aber doch schon so viel Ozon, daß nach diesem das Gasgemeng deutlich riecht, letzteres das befeuchtete Jodkaliumstärkepapier augenblicklich auf das Stärkste bläut, mit Indigotinctur gebläutes oder Schwefelblei gebräuntes Papier ziemlich rasch bleicht, natürlich auch die Guajaktinctur blau färbt, Platin negativ polarisirt, eingeathmet vorübergehende Engbrüstigkeit verursacht, kurz alle Wirkungen hervorbringt, welche der freie ozonisirte Sauerstoff verursacht

Hieraus erhellt, daß ein Theil des durch die Schwefelsäure aus dem Silbersuperoxid abgeschiedenen Sauerstoffes sich in ozonisirtem Zustande befindet.

Man könnte sich nun darüber verwundern, daß nicht aller unter den eben erwähnten Umständen entbundene Sauerstoff im ozonisirtem Zustande erhalten wird und nur ein ganz kleiner Bruchtheil von der ganzen Gasmenge als Ozon auftritt; es erklärt sich aber diese sonderbare Thatsache zunächst durch den desozonisirenden Einfluß, welchen das Silbersuperoxid selbst auf den freien ozonisirten Sauerstoff ausübt.

In der vorjährigen Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft machte ich die Mittheilung, daß viele

Substanzen die Eigenschaft besitzen, gerade so auf den freien ozonisirten Sauerstoff zu wirken, wie dieß die Wärme thut, d. h. denselben in den gewöhnlichen Zustand zurück zu führen. Unter diesen Substanzen zeichnen sich die metallischen Superoxide und unter diesen wieder das Silbersuperoxid ganz besonders aus, wie daraus erhellt, daß kräftigst ozonisirte Luft mit Silbersuperoxid in Berührung gebracht, augenblicklich geruchlos wird und ihr eminent oxidirendes Vermögen einbüßt.

Dieser desozonisirenden Einwirkung des Silbersuperoxides auf den freien ozonisirten Sauerstoff schreibe ich es hauptsächlich zu, daß der größere Theil des aus der genannten Verbindung entbundenen Sauerstoffes im gewöhnlichen Zustande auftritt. Im Augenblicke der Abtrennung des Sauerstoffes von einem Superoxidtheilchen ist derselbe zwar noch ozonisirt, trifft er aber mit noch unzersehtem Superoxid zusammen, so wird er durch dasselbe in gewöhnlichen Sauerstoff übergeführt.

Uebrigens hat in dem fraglichen Falle gewiß auch die Wärme einen Theil an der Umwandlung des ozonisirten Sauerstoffes in gewöhnlichen; denn da, wo ein Schwefelsäuretheilchen auf ein Superoxidtheilchen zerlegend einwirkt, wird in Folge der Bildung von Silbersulfat nicht wenig Wärme entbunden, und da diese doch einige Zeit braucht, um in die umgebende Flüssigkeit sich zu verbreiten, wird die Temperatur da, wo der Zersehungsaft stattfindet, für einen Augenblick wenigstens, eine nicht ganz unbeträchtliche sein und eben deßhalb auch auf den dort sich entwickelnden Sauerstoff merklich desozonisirend einwirken. Je rascher daher das Superoxid zerseht wird, je mehr es durch das zerlegendende Säurehydrat verbreitet und je niedriger die Temperatur ist, bei welcher beide Substanzen in Berührung gesetzt werden, um so weniger ozonisirter Sauerstoff wird in gewöhnlichen verwandelt, d. h. um so reicher ist der

mittelft Schwefelsäure aus Silbersuperoxid entbundene Sauerstoff an Ozon.

Hieraus erhellt, daß das Silbersuperoxid möglichst fein gepulvert in eine verhältnißmäßig große Menge kalten Schwefelsäurehydrates eingetragen werden muß, wenn es sich darum handelt, hierbei noch merkliche Quantitäten ozonisirten Sauerstoffes zu erhalten.

Unter welchen günstigen Umständen ich aber auch das Silbersuperoxid mittelft Vitriolölles zersetzen mochte, nie ist es mir gelungen reinen, d. h. mit gewöhnlichem Sauerstoff unvermischten ozonisirten zu gewinnen, immer war das entbundene Gas ein Gemeng, in welchem der gewöhnliche Sauerstoff das Ozon an Menge so sehr übertraf, daß letzteres von ersterem nur einen äußerst kleinen Bruchtheil ausmachte. Immerhin ist aber das erhaltene Ergebniß von nicht geringem theoretischem Interesse, da es nach meiner Meinung beweist, daß im Silbersuperoxid ozonisirter Sauerstoff enthalten sei und die Möglichkeit zeigt, das Ozon als solches von seinen Verbindungen abzutrennen.

Für die Erforschung der Ursache der Zustandsveränderung des Sauerstoffes, wie überhaupt für eine Erweiterung unserer Kenntnisse über diesen wichtigsten aller chemischen Stoffe wäre es wünschenswerth, den ozonisirten Sauerstoff im Zustande völliger Reinheit darzustellen, eine Aufgabe, an deren Lösung ich schon seit Jahren arbeite, ohne bis jetzt zu dem erstrebten Ziele gelangen zu können. Wem es gelingt dieses allerdings nicht leichte Werk zu vollbringen, der wird der Wissenschaft einen großen Dienst leisten und die Beantwortung der schwierigsten und wichtigsten Fragen der theoretischen Chemie anbahnen.

Der Sauerstoff ist der Centrakörper, gewissermaßen die Seele der chemischen Welt; denn dieses Element spielt die am weitesten und tiefsten greifende Rolle sowohl in der unorganischen

als organischen Natur. Jede neue Thatsache, die wir an diesem wunderbaren Stoffe kennen lernen, hat daher ein allgemeines Interesse nicht nur für die Chemie, sondern für die gesammte Naturwissenschaft. Und um noch ein Wort über diesen Gegenstand zu sagen, so trage ich die Ueberzeugung, daß eine genauere Erforschung und erweitertere Kenntniß des Sauerstoffes eine zweite Entwicklungsepoche in der Geschichte der Chemie herbeiführen wird, vielleicht noch wichtiger und bedeutungsvoller, als diejenige war, welche durch die großen Entdeckungen Priestley's, Scheele's und Cavendish's bewerkstelliget wurde und aus welchen der sinnreiche Lavoisier so viel zu machen verstand.

Die bisherige Chemie hat sich mehr mit den quantitativen Verhältnissen des Sauerstoffs beschäftigt und sie ins Klare gesetzt; die künftige Wissenschaft wird uns eine genauere Kenntniß geben von den Umständen und Bedingungen, unter welchen dieses Element zur chemischen Thätigkeit oder zum Gegentheil bestimmt wird; sie wird uns zeigen, daß von der Fähigkeit des Sauerstoffes in verschiedenen Zuständen zu existiren, eine große Summe der wichtigsten chemischen Erscheinungen abhängig ist; sie wird uns mit einem Worte die qualitativen Verhältnisse des in Rede stehenden Stoffes besser als bisher kennen lehren, und damit wird auch außerordentlich viel für die Wissenschaft gewonnen sein.

XI. NOTICE

sur M. Louis COULON, père,

par M. Félix BOVET.

Paul Coulon, père de celui dont nous déplorons aujourd'hui la perte, appartenait à une famille protestante de Cornus en Rouergue. On sait à quelle affreuse persécution donnèrent lieu les ordonnances de 1745, plus sévères encore que toutes celles qui les avaient précédées : ce que cette persécution eut surtout de cruel, c'étaient les enlèvements d'enfants ; les enfants étaient arrachés de force à leurs parents et jetés dans les couvents pour y être élevés. Le jeune Paul Coulon, alors âgé de quinze ans à peine, se vit contraint de chercher un asile loin de sa patrie. Il arriva à Genève, y reçut l'instruction religieuse, et y fit un apprentissage de commerce. Il était employé dans la maison Rivier et Plantamour, lorsque le chef de la célèbre maison de commerce qui jetait alors tant d'éclat sur Neuchâtel et qui fut la principale source de la prospérité dont notre pays a joui dès-lors, M. Jacques-Louis de Pourtalès, eut connaissance des talents spéciaux et des qualités morales du jeune réfugié. Il l'appela auprès de lui et ne tarda pas à en faire son associé. M. Coulon acheta la bourgeoisie de Neuchâtel et épousa une cousine de M. de Pourtalès, Mlle Viala, comme lui Française d'origine, et d'un nom illustré dans la dernière crise des églises réformées.

Son fils aîné, M. Paul-Louis-Auguste Coulon, dont nous avons à vous entretenir, naquit à Neuchâtel le 28 février 1777. Il eut pour premier précepteur le ministre Imer de la Neuveville, qui sut exciter chez lui dès son enfance le goût de l'étude de la nature. Son oncle le chancelier Boyve, le savant auteur de l'*Indigénat Helvétique*, s'occupa aussi de son éducation. Ce respectable magistrat prenait tant de plaisir à développer l'intelligence de l'enfant et à voir sa précoce application au travail, qu'il dérobaît chaque jour une heure à ses importantes fonctions pour lui enseigner l'histoire, l'allemand et l'arithmétique. Près de soixante-dix ans plus tard, M. Coulon parlait encore, avec toute la vivacité d'un cœur reconnaissant, de la peine que s'était donnée son oncle pour lui aplanir, par une méthode à lui, les terribles difficultés de la grammaire allemande. Il profita si bien de ces leçons qu'une fois en Allemagne il parvint, au bout de peu de temps et sans effort, à parler l'allemand aussi facilement que sa langue maternelle. Quelques années après, M. de Pourtalès et lui, voyageant en Autriche pendant la guerre, tombèrent dans un corps de pandours qui, les soupçonnant étrangers, étaient sur le point de leur faire un mauvais parti. Mais M. Coulon fit signe à son compagnon de garder un silence absolu; il s'aboucha seul avec les Autrichiens, et leur parla si bon allemand qu'ils n'hésitèrent point à le croire du pays et à laisser les deux voyageurs continuer leur route.

Un séjour en Allemagne étant alors comme aujourd'hui le couronnement obligé d'une bonne éducation neuchâteloise, le père de M. Coulon résolut de l'envoyer

à Hanau chez le professeur Bergstræsser. Ce fut encore le chancelier Boyve qui se chargea de l'y conduire. Il y arriva à la fin de mai 1790. « Le principal but du » séjour que mon fils va faire chez vous, écrivait son » père à M. de Bergstræsser, est d'apprendre la langue » allemande et d'acquérir les autres connaissances » qu'un négociant instruit doit posséder. Mais ce qui » importe surtout, c'est de lui former le cœur et les » mœurs par des principes si purs, si lumineux, qu'il » ne puisse jamais s'en écarter sans rougir. Je vous » prie de veiller aussi à ce qu'il se rende régulièrement » aux exercices religieux et aux catéchismes, et de lui » inspirer le goût du travail et surtout du plus grand » ordre, en le lui représentant comme l'une des vertus les » plus essentielles à son bonheur et sans laquelle nul » homme ne saurait prospérer longtemps. »

Les désirs de ce bon père furent accomplis; les principes d'ordre, d'honneur et de piété dans lesquels il avait élevé son fils n'abandonnèrent jamais celui-ci. Quant au goût du travail, ce goût devint chez lui une véritable passion, qu'il conserva jusqu'à la fin, et qui survécut même à ses forces.

M. Coulon fit à Hanau de rapides progrès; le latin seul était un peu en retard. Un jour d'examen public, le professeur, qui l'avait pris en grande affection, et qui ne négligeait aucune occasion de le faire paraître avec avantage, déclara que son élève allait expliquer Virgile à *livre ouvert*. Grand fut l'effroi du jeune homme, qui n'en avait jamais lu qu'une page. Heureusement, grâce à la bienveillance du professeur, le livre s'ouvrit tout juste à cette page-là, et l'examen fut brillant. Mais

M. Coulon fut vivement peiné de cette petite supercherie faite en sa faveur, et se reprocha d'en avoir été le complice involontaire.

La prise de Mayence par les Français, à la fin de 1792, abrégéa son séjour à Hanau. A la nouvelle de l'approche des ennemis, l'Électeur de Hesse avait fait construire un camp près de cette ville, et le jeune Coulon, toujours avide d'acquérir des connaissances de tout genre, avait obtenu la permission d'accompagner l'ingénieur, afin de se faire une idée de l'art des fortifications et de se former à la levée des plans. Mais lorsque la ville fut près d'être occupée, il se retira dans l'Odenwald, avec un de ses compatriotes et camarades de pension, chez le comte d'Erbach, auquel il était recommandé. Il y passa un temps fort agréable, jouissant de la vie de château et des plaisirs de la campagne, prenant part aux grandes chasses du comte et s'amusant déjà à empailler des oiseaux.

De retour à Neuchâtel, il ne fit qu'un court séjour dans sa famille ; les affaires de la maison Pourtalès étaient immenses à cette époque, et l'on avait hâte d'y faire entrer M. Louis Coulon. On l'envoya donc à Manchester pour y faire son apprentissage de commerce chez M. Brandt, du Locle. Il y passa trois ans, et tout en s'y formant aux affaires, il ne négligea pas l'étude des sciences et des arts ; il apprenait la physique et la botanique, s'occupait d'horticulture, dessinait, faisait de la musique, et prenait des notes sur tout ce qu'il observait d'intéressant dans la nature et dans le monde.

Aussitôt son apprentissage fini, il fut rappelé à Neuchâtel, d'où il fit de fréquents voyages à Londres, pour

les ventes de la compagnie des Indes, à Lyon et surtout à Paris. La maison Pourtalès ayant pris fin vers ce temps-là, il était entré comme employé dans la maison Coulon, que son père venait de fonder et dont il fut bientôt un des chefs.

Nous avons déjà parlé de son premier voyage à Vienne avec M. de Pourtalès. Ce négociant infatigable, génie commercial du premier ordre, ardent aux affaires et peu soucieux de toute autre chose, ne permettait ni à soi ni aux autres de dérober au travail un instant de plus qu'il n'était rigoureusement nécessaire. *Dépêchons-nous de dormir*, disait-il le soir à ses commis. Le repos, la table, le sommeil même, étaient pour lui des affaires, d'autant meilleures qu'elles étaient expédiées plus vite. On comprend que M. Coulon, curieux de voir et d'apprendre, avait quelque peine à subir la contrainte à laquelle le réduisait son patron; il s'échappa quelquefois pour aller au théâtre, à l'université ou au jardin botanique. M. de Pourtalès ne dissimulait pas son déplaisir; mais, de retour au comptoir, le jeune homme savait si bien regagner le temps perdu et être tout aux affaires, que le mécontentement du patron n'était jamais de longue durée.

Pendant les nombreux séjours qu'il fit à Paris dans les dernières années du siècle passé et au commencement de celui-ci, M. Coulon sut également concilier l'étude et les affaires, grâce à l'habile distribution qu'il savait faire de son temps, à l'énergie de sa volonté et à sa puissance de travail. Laissant murmurer ses associés, qui lui reprochaient de perdre son temps à suivre des cours et de dépenser son argent en livres et en plantes

desséchées, il profitait de chacun de ses séjours à Paris pour compléter ses études, et surtout pour étendre ses connaissances dans la botanique, qui était alors son goût dominant.

Parmi les savants qu'il voyait le plus à cette époque, nous devons nommer Persoon, le célèbre mycographe, avec lequel il resta toujours en correspondance; André Thouin, jardinier en chef du jardin des plantes et professeur d'économie rurale à l'école normale; Desfontaines, qu'il fit entrer en relation avec notre botaniste neuchâtelois le capitaine Chaillet; Poiteau, et surtout L'Héritier. Ce dernier, à la fois botaniste et bibliophile, l'accueillit avec une grande bienveillance; M. Coulon mit souvent à contribution sa magnifique bibliothèque, la plus riche collection de livres de botanique qui existât alors. On sait que L'Héritier en faisait part avec une rare générosité. Lorsqu'il fut question de faire payer l'entrée des bibliothèques publiques, L'Héritier résolut d'accorder sur le champ à tout le monde le libre usage de la sienne. M. Coulon suivit plus tard ce noble exemple: non content de mettre à la disposition de ses concitoyens ses belles collections de livres et de cartes géographiques, il acquérait souvent à grands frais tel ou tel ouvrage précieux, afin de se procurer le plaisir de le prêter à quelqu'un qu'il savait en avoir besoin. Il serait difficile de dire combien de personnes ont dû à sa générosité les connaissances qu'elles ont acquises et qui leur ont permis de se rendre utiles.

Outre les hommes que nous venons de nommer, M. Coulon, pendant ses séjours à Paris, se lia plus particulièrement encore avec deux jeunes gens de son

âge, tous deux passionnés comme lui pour la botanique, et qui ne tardèrent pas à se faire un nom dans cette science, Lamouroux et De Candolle. Lamouroux, qui fut plus tard professeur à Caen et qui s'est fait connaître par ses beaux travaux sur les zoophytes, était alors dans une situation fort semblable à celle de M. Coulon. Fils d'un manufacturier d'Agen, il venait à Paris pour le placement de ses marchandises, et au milieu des achats et des ventes, il s'efforçait de trouver encore du temps pour lire, herboriser et suivre des cours. Mais son goût pour le plaisir le détournait souvent tout à la fois des affaires et de la science, et M. Coulon, son aîné de deux ans, usait de l'ascendant que lui donnaient cette légère supériorité d'âge et surtout le sérieux du caractère, pour le réconcilier avec le travail et le ramener à ses devoirs de négociant et de botaniste.

Quant à De Candolle, M. Coulon le connaissait peut-être déjà lorsqu'ils se rencontrèrent à Paris. En 1793, lorsque M. Coulon revint de Hanau, la famille De Candolle, que la révolution avait obligée à quitter Genève, habitait une campagne sur les bords du lac de Neuchâtel. C'est peut-être à cette époque que se formèrent entre eux ces relations d'amitié qui leur ont toujours été chères à l'un et à l'autre et qu'ils ont entretenues toute leur vie. Quoiqu'il en soit, il se virent souvent à Paris: tous deux étaient accueillis avec affection par L'Héritier, tous deux avaient le même goût pour la botanique; un autre lien les unissait encore, c'était leur amour du bien public. M. De Candolle fut ainsi que M. Coulon un vrai philanthrope; comme membre de la Société des Arts et du comité d'utilité publique, il ren-

dit à sa patrie des services assez semblables à ceux que son ami a rendus tant de fois à la nôtre.

A la mort tragique de L'Héritier, en 1800, son magnifique herbier fut vivement ambitionné par les deux jeunes gens. Ni l'un ni l'autre ne se trouvant assez riches pour l'acquérir à lui seul, ils l'achetèrent en commun et se le partagèrent. De Candolle, qui travaillait à sa Flore française, garda pour lui les plantes indigènes, M. Coulon eut pour sa part les plantes exotiques. C'est cette belle collection qu'il donna plus tard au musée de Neuchâtel, dont elle fait une des richesses les plus précieuses.

Nous avons vu jusqu'ici la jeunesse et les études de M. Coulon. Nous allons essayer de retracer ce qu'il a fait pour son pays et pour ses concitoyens. Notre récit sera nécessairement incomplet. Comment ne pas oublier bien des traits de patriotisme et de charité dans la vie d'un homme dont toutes les pensées et toutes les actions avaient pour but le bien de son pays et de son prochain ! Et d'ailleurs, parmi tant d'actes de désintéressement et de dévouement, combien nous sont inconnus, qui sont pourtant les meilleurs ! Ils ont été faits dans le secret, Dieu les récompensera un jour publiquement.

En 1802, quelques hommes instruits formèrent à Neuchâtel une société qui se proposait pour objet d'acquérir et de répandre des connaissances utiles, et de s'occuper en général de tout ce qui pourrait contribuer à la prospérité et au progrès de leur pays. Cette société, composée d'un nombre de membres très-restreint, évita de se donner une existence officielle ; on

ne la désignait que par le nom du jour où elle s'assemblait : la Société du Jeudi. M. Coulon, dont les voyages commençaient à être moins fréquents et qui s'était marié l'année précédente, fut invité à en faire partie. Deux savants étrangers, alors en séjour à Neuchâtel, M. Tralles et M. Léopold de Buch, assistaient d'ordinaire aux séances. On s'y occupait surtout d'agriculture, d'éducation, des industries bonnes à introduire dans notre pays. On y rédigeait un almanach populaire. La Société de lecture et l'institution de registres météorologiques dans diverses localités du canton doivent leur origine à ces réunions du jeudi. Plusieurs autres projets, réalisés dès lors ou qui sont encore à réaliser, y furent discutés avec grand soin ; ainsi, par exemple, l'établissement d'une compagnie d'assurance contre les incendies, la fondation d'une maison de travail pour les pauvres, l'introduction des exercices gymnastiques dans les écoles publiques.

Mais l'institution la plus importante dont nous soyons redevables à cette société est sans contredit celle de la Caisse d'Épargne. Comme M. Coulon y a eu la plus grande part et n'a pas cessé jusqu'à son dernier moment de s'en occuper, avec un zèle et un désintéressement sans pareils, il convient de nous y arrêter un peu.

C'est à Berne qu'appartient l'honneur d'avoir fondé la première caisse d'épargne de l'Europe, en 1787 ; mais cette caisse, connue sous le nom de caisse des domestiques, n'était, comme son nom l'indique, destinée qu'à une seule classe d'individus. Le gouvernement lui avançait 60,000 francs sans intérêt et en nommait les administrateurs. Cette belle institution fut imitée quel-

ques années plus tard par la ville de Bâle qui, voulant améliorer ce qui avait été fait à Berne, étendit à tous les habitants le bienfait de sa caisse d'épargne. Dans les dernières années du siècle, on vit en Angleterre des essais d'établissements du même genre. Dès l'année 1801, la Société d'Émulation patriotique avait formé le dessein de doter notre pays d'une fondation pareille; un projet avait été élaboré, mais on dut y renoncer, parce que l'on ne put obtenir le concours de la bourgeoisie de Neuchâtel sur laquelle on avait compté.

Dix ans plus tard, la Société du Jeudi reprit ce projet, et grâce au zèle et à la persévérance de M. Coulon et de quelques autres personnes, dont plusieurs vivent encore, Neuchâtel eut en 1812 une caisse d'épargne, à peu près semblable à celles qui se formaient à la même époque dans divers autres états de la Suisse, mais qui s'en distinguait pourtant par divers avantages dans son organisation, entre autres par l'institution de receveurs dans chaque commune. Depuis ce moment et jusqu'à cette année, M. Coulon a été l'ame de ce grand établissement; pendant près de trente ans il en a été à la fois le directeur et le teneur de livres, remplissant gratuitement cette double fonction. Son intelligence des spéculations commerciales, qu'il dédaignait de faire servir à l'accroissement de sa propre fortune, a fait réaliser à notre caisse d'épargne des bénéfices considérables; elle a pu traverser sans s'en ressentir les crises financières de ces dernières années, et elle administre aujourd'hui un capital de dix millions.

Un homme moins actif que M. Coulon aurait cru avoir assez fait pour sa patrie, en l'ayant enrichie d'une telle

institution et en se chargeant presque seul des soucis et des fatigues d'une gestion si considérable. Mais M. Coulon, sans rien dérober aux soins qu'il consacrait à la caisse d'épargne, trouvait moyen de s'occuper encore d'une foule d'autres œuvres utiles, et poursuivait entre autres avec un intérêt tout particulier le projet de faire avancer dans notre patrie l'étude des sciences et des arts. En 1815, il conçut avec M. le baron de Buren, de Vaumarcus, comme lui botaniste et dévoué comme lui à toute bonne œuvre, l'idée d'une *Société pour l'avancement des études dans la principauté de Neuchâtel*. L'hôtel Dupeyrou, alors appelé hôtel du Prince, aurait été érigé en musée national; on aurait formé des collections d'histoire naturelle et d'objets d'art; le beau jardin de l'hôtel serait devenu un jardin botanique. Malheureusement le moment était peu propice à une fondation de ce genre : les charges extraordinaires qui pesaient alors sur Neuchâtel par suite de la guerre ne permirent pas de réaliser ce projet, pour lequel MM. Coulon et de Buren avaient cependant déjà réuni L. 25,000. Mais M. Coulon ne se découragea point, et il a eu la satisfaction de réaliser plus tard la plupart des projets qu'il formait alors pour l'avancement des études. Se trouvant à Nice en 1818, avec sa femme déjà malade et qu'il devait avoir la douleur de perdre peu d'années après, il y retrouva son ami M. de Buren, et se livra avec lui à son goût pour l'histoire naturelle; ils herborisèrent souvent ensemble. M. Coulon commença à former une collection de coquillages, de crustacés, de poissons et d'autres animaux, qu'il avait appris à préparer lui-même et qui furent la base de notre musée

actuel. Dans toutes les collections qu'il faisait, il n'avait en vue que le plaisir d'en faire hommage à sa patrie. Il ne cessa jamais d'enrichir de ses dons le musée d'histoire naturelle. En 1840 il donna à la ville de Neuchâtel une riche collection de médailles, de cartes géographiques et de livres précieux, amassés pendant de longues années.

Lorsque la société neuchâteloise des sciences naturelles se constitua, en 1832, on lui en déféra la présidence. M. Louis Coulon père, — comme on l'appelait ordinairement, pour le distinguer d'un fils que son patriotisme autant que son nom eût aisément fait confondre avec lui, — remplit ces fonctions pendant plusieurs années; les séances avaient lieu dans son salon. Lorsque plus tard il se démit de la présidence, il voulut bien se charger des fonctions de caissier. La Société était alors engagée dans des frais considérables: le caissier, sans en faire bruit, avançait de ses propres fonds les sommes nécessaires, souvent assez fortes, et les comptes se bouclaient toujours d'une façon satisfaisante. Si cette société a pu jusqu'à présent faire (ou peu s'en faut) honneur à ses affaires, c'est surtout à M. Coulon que nous le devons.

On comprendra aisément que l'activité essentiellement pratique de M. Coulon, les nombreuses charges publiques dont il était revêtu à cette époque, ne lui aient pas permis alors de se livrer d'une manière suivie à de grands travaux scientifiques. Chaque semaine cependant, en se rendant à pied à sa maison de campagne, il passait par la marnière d'Hauterive pour y chercher des pétri-

fications, qu'il étudiait et envoyait ensuite à Defrance. Celui-ci donna le nom de M. Coulon au fossile le plus caractéristique du terrain néocomien, l'*Ostrea Couloni*. M. Coulon avait entrepris aussi dès 1817 une série d'observations limnimétriques, qu'il a poursuivies jusqu'à sa mort et sur lesquelles on peut consulter le compte-rendu de M. de Montmollin père, dans les mémoires de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, année 1836. Il ne cessa jamais de prendre une part active aux séances de cette société, en lui communiquant ce qu'il avait trouvé d'intéressant dans ses lectures ou ses observations. Peu de semaines avant sa mort, ne pouvant plus se rendre aux séances, il nous envoyait encore un article qu'il venait de traduire d'un journal américain sur la morsure des serpents à sonnette.

C'est à M. Coulon que les habitants de Neuchâtel doivent l'arrangement du *Jardin du Prince*, qui malheureusement a été un peu négligé depuis; le dessin et l'exécution d'une partie de la promenade du Faubourg, la distribution de l'eau de l'Écluse dans les fontaines, et plusieurs autres travaux d'édilité qu'il fit exécuter pendant qu'il était membre des conseils de la ville. En 1822 il s'employa avec un zèle extrême à faire décréter la route neuve qui conduit à Neuchâtel du côté de l'ouest, et qui a pris dès lors tant d'importance qu'elle est maintenant l'une des deux seules grandes routes par lesquelles on arrive dans notre ville. Ce projet rencontrait beaucoup d'obstacles et de contradicteurs, mais M. Coulon se donna tant de peine à recueillir des souscriptions,

fit tant de démarches pour persuader les uns et pour stimuler les autres, qu'il vint à bout de son dessein.

L'amour que M. Coulon portait à Neuchâtel sa ville natale et dont il lui donnait tant de preuves, ne lui fit jamais oublier la première patrie de son père. A la mort de celui-ci et sur le désir qu'il avait paru en manifester, M. Louis Coulon et son frère M. P.-E. Coulon donnèrent à l'église réformée de Cornus un capital de 12,000 francs, dont les intérêts devaient servir, et servent encore aujourd'hui, à solder un instituteur pour les enfants pauvres de la commune. Mais la charité de M. Coulon pour ses anciens concitoyens ne s'arrêta point là, et pendant toute sa vie des parents qu'il n'avait jamais vus eurent part à ses bienfaits.

M. L. Coulon était entré dans le Grand Conseil de la ville de Neuchâtel en 1804; il passa dans le Petit Conseil en 1813, fut nommé membre des Audiences Générales en 1818, et fut plus tard à diverses reprises député au Corps Législatif. En 1831, il devint président de la Régie des Postes et membre de la Commission des finances de l'État. A peine entré dans cette commission, il eut le courage de se prononcer avec énergie et de lutter avec persévérance, pour la réforme de certains abus qui s'étaient glissés dans l'administration des recettes de l'État et qu'il parvint à faire cesser. Comme président de la Régie des Postes, il fit abaisser la taxe des lettres, malgré la vive opposition que souleva cette mesure, dont on ne comprenait pas encore la portée et dont le principe est maintenant adopté universellement.

Avant de quitter M. Coulon comme homme public, nous devons rapporter un trait qui achèvera de le faire connaître, et qui montrera avec quelle présence d'esprit et de cœur il savait se décider sans balancer, quand il s'agissait du bien de son pays. On sait qu'en 1847, Neuchâtel, ayant refusé de fournir son contingent à l'armée fédérale pour marcher contre le Sonderbund, fut, après la guerre, condamné par la Diète à une contribution de 300,000 Livres. Cette somme devait être payée le 20 décembre au plus tard. Le Conseil d'État de Neuchâtel envoya M. Coulon à Berne pour régler cette affaire. M. Coulon se présenta au jour fatal, et offrit de la part du gouvernement neuchâtelois de remettre au Directoire des créances hypothécaires d'une valeur égale à la somme demandée. Les créances ayant été examinées ne furent pas jugées acceptables par le caissier de la Confédération, et sur son rapport le Directoire refusa de les admettre. On pouvait en appeler à la Diète, mais la Diète pouvait refuser le délai que l'État de Neuchâtel demandait pour s'acquitter en espèces, et le Directoire menaçait de faire, en attendant, occuper militairement le canton. M. Coulon ne voulut pas laisser son pays exposé à cette humiliation, il n'hésita pas un instant, négocia des valeurs qui lui appartenaient, et remit le jour même au Directoire, en écus sonnants, la somme de L. 300,000 (fr. 435,000).

Le 1^{er} mars 1848, pendant que le gouvernement provisoire était occupé à s'installer au château de Neuchâtel, la première personne qui se présenta à la porte, demandant à être introduite, était M. Louis Coulon père. On le fit entrer, non sans se demander avec quel-

que surprise quel pouvait être dans un pareil moment l'objet d'une visite si empressée. M. Coulon n'apportait ni adhésion ni protestation. « Je viens vous prier, messieurs, dit-il aux membres du nouveau gouvernement, de faire placer un factionnaire à la porte de la caisse d'épargne. La caisse d'épargne est la fortune des pauvres, il importe, quoiqu'il arrive, qu'elle n'ait aucun danger à courir. »

Après la révolution, M. Coulon continua, malgré son grand âge, à s'occuper avec la même activité de tout ce qui pouvait être utile à son pays. La maison de santé de Préfargier qui se fondait alors, le comptait au nombre de ses administrateurs, et il déployait dans ces fonctions-là le même zèle et la même intelligence que dans toutes les autres. Il assistait régulièrement aussi aux séances de la commission de la Bibliothèque publique, dont il était membre depuis longtemps. Il y arrivait rarement les mains vides : il avait presque toujours sous son manteau quelque livre ou manuscrit précieux qu'il apportait en don à la Bibliothèque. Nous avons remarqué que quand il avait quelque présent à faire, il arrivait avant l'heure afin de n'avoir pas de témoins de sa générosité.

Atteint l'automne dernier de la maladie qui devait nous l'enlever, il vit venir la mort non-seulement avec calme, mais avec la joie d'un chrétien : il sut oublier tout le bien qu'il avait fait, pour ne laisser reposer son espérance que sur la miséricorde divine. Il ne cessa pas de travailler aux choses qui l'avaient occupé pendant toute sa vie, et voulut mourir à l'œuvre. La dernière fois qu'il sortit de chez lui, ce fut pour aller pré-

sider la Direction de la caisse d'épargne. Peu de jours après, on lui apporta le compte annuel de cet établissement, qu'il signa d'une main défaillante. Le lendemain il expira. C'était le 22 mars 1855.

Après avoir montré tout ce qu'a fait M. Coulon, il peut paraître superflu de parler encore de sa passion pour le travail. Disons cependant qu'après avoir occupé sa journée aux affaires, il passait une partie de la nuit à transcrire des manuscrits dont il désirait enrichir la Bibliothèque publique. La Bibliothèque de Neuchâtel possède plusieurs volumes in-folio copiés de sa main.

Il n'y a pas très-longtemps qu'un de nos amis priait M. Coulon de lui prêter l'ouvrage de Goldfuss sur les fossiles d'Allemagne. M. Coulon promit de le lui envoyer. Comme on continuait à parler de cet ouvrage, notre ami se plaignit que l'auteur n'eût pas songé à le faire suivre d'une table des matières, ce qui, disait-il, aurait évité une grande perte de temps à ceux qui le consultent. Le lendemain, M. Coulon lui envoya le livre de Goldfuss, accompagné d'une table analytique qu'il avait rédigée pendant la nuit.

Sa munificence était extrême: il avait une foule de protégés qu'il assistait avec une incomparable générosité; il subvenait aux frais d'apprentissage d'un grand nombre de jeunes gens pauvres, leur procurait des places et se chargeait de leurs trousseaux. Il y avait dans sa manière d'obliger, de la grandeur, de la délicatesse, de la grâce, et surtout de la simplicité. Son seul luxe était la bienfaisance. Prodigue pour les autres, il n'avait aucun besoin pour lui-même, il était sobre à l'excès, ennemi de toute espèce de faste et de vaine

gloire. Sa fortune ne fut jamais pour lui une source de tentations, il n'y vit au contraire qu'un moyen de faire le bien. En contemplant la vie de cet homme excellent, nous ne pouvons nous empêcher de nous rappeler ce beau mot de Fénelon, que nous voudrions voir gravé sur sa tombe :

IL N'Y A QUE LES GRANDS CŒURS QUI SACHENT COMBIEN
IL Y A DE GLOIRE A ÊTRE BON.

JULES THURMANN.

NOTICE BIOGRAPHIQUE

par Xav. KOHLER, de Porrentruy.

Le 25 juillet, à la veille de la réunion de la Société helvétique, où il comptait se rendre et pour laquelle il avait préparé des travaux botanique et géologique, mourait notre honorable collègue, M. Jules Thurmann. Nous ne dirons pas quelle fut l'étendue de cette perte, combien elle a été vivement sentie ; toutes les personnes qui ont connu ce savant distingué le savent aussi bien que nous, et l'hommage rendu à sa mémoire à la réunion de la Chaux-de-Fonds parle assez haut, pour qu'il ne soit pas besoin d'insister sur l'universalité et la profondeur de ces regrets. Nous essaierons seulement de retracer en peu de mots la vie de notre compatriote.

M. Jules Thurmann naquit à Neuf-Brisack (Haut-Rhin) le 5 novembre 1804. Quinze mois après sa naissance son père mourut, et sa mère, M^{me} Thurmann, née Raspieler, revint à Porrentruy sa ville natale pour y soigner l'éducation de son fils. Il n'eut pas d'autre maître que cette bonne mère pour l'étude des langues jusqu'à son entrée en rhétorique dans notre collège, où il se distingua par son application et ses progrès. Deux ans plus tard il se rendit à Strasbourg, où il demeura quatre ans, étudiant d'abord les mathématiques spéciales, puis suivant des cours de droit et se faisant recevoir bachelier-ès-lettres. N'ayant pas de goût pour le barreau, il renonça à cette carrière, et résolut d'embrasser celle des mines; dans ce but il partit pour Paris, où on l'admit à l'École royale des mines. De retour en Suisse, il résolut d'entrer dans le génie fédéral; ayant donc acquis la bourgeoisie de Porrentruy, en 1828, et travaillé un hiver au cadastre, il alla à Thoune et fit à l'École militaire deux mois d'exercices spéciaux à l'arme du génie. A la suite de ce séjour, une affection de poitrine vint interrompre ses projets. Jules Thurmann se rendit alors à Constance; il y passa dix-huit mois, étudiant à fond la langue allemande, consacrant ses loisirs à la botanique, au dessin, et à la traduction de mémoires géologiques. De cette époque datent ses premières relations avec nos géologues suisses, notamment avec M. Merian, de Bâle.

Jules Thurmann revint à Porrentruy, au printemps de 1830. L'état de sa santé lui commandait une vie active; il se livra donc à de fréquentes courses géologiques, afin de réaliser un projet de travail sur le Jura,

projet qu'il avait conçu à Constance. C'est dans ces courses que notre collègue devina la structure des soulèvements jurassiques. L'année suivante il est à Strasbourg et y prend une part active à l'organisation de la salle de géologie du Musée. Au printemps de 1832 paraît dans les *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de cette ville* le premier ouvrage de Jules Thurmann et un de ses plus beaux titres de gloire scientifique, le premier cahier de l'*Essai sur les soulèvements jurassiques*. Mentionner cette production, c'est en dire la valeur. Dès son apparition, ce travail reçut le meilleur accueil de la presse, tant allemande que française.

En 1832 encore, Jules Thurmann est nommé membre de l'administration du collège de Porrentruy et chargé plus particulièrement de la réorganisation de cet établissement; il élabore les nouveaux plans d'étude, crée le cabinet de minéralogie, puis entre dans l'enseignement comme professeur de mathématiques et de sciences naturelles. Ami de l'étude, dévoué de cœur à la Suisse, il désire que son pays d'adoption soit initié au mouvement intellectuel helvétique; à cet effet, il provoque la fondation d'une *Société statistique des districts du Jura*. Une première réunion assez brillante eut lieu à Delémont le 12 septembre 1832; mais ce fut le seul signe d'existence donné par cette association, qui ne put se développer au sein des luttes politiques alors très-vives dans cette contrée.

Nous ne suivrons point Jules Thurmann dans les réformes et améliorations qu'il apporta au collège de Porrentruy, nous n'avons à envisager ici que sa carrière scientifique. En 1834 il assiste à un congrès de savants

allemands réuni à Stuttgart et y expose sa théorie des soulèvements; la même année il figure comme secrétaire au congrès de géologie de Strasbourg. A cette époque il jette les bases de l'association géologique des Monts-Jura; cette association n'eut que deux réunions, à Neuchâtel et à Besançon, mais elle n'en rendit pas moins des services à la science. En 1836, Soleure le voit à la réunion helvétique; cette année encore, M. Thurmann publie le 2^e cahier de l'*Essai sur les soulèvements jurassiques* avec la *Carte géologique du Jura bernois*.

L'École normale du Jura ayant été créée, Jules Thurmann en fut nommé directeur. Ce nouvel emploi, en augmentant ses occupations, ne le détourna point de ses études favorites. Membre de la Société géologique de France, de plusieurs autres sociétés savantes étrangères, ses relations se multiplient chaque jour au point qu'en 1838 la Société géologique de France vient tenir sa réunion annuelle à Porrentruy, pour visiter nos terrains jurassiques et juger par elle-même les idées théoriques de notre compatriote. La présidence de cette réunion lui fut dévolue et il remplit dignement cette tâche. La société fit une excursion dans le Jura bernois jusqu'à Neuveville; elle fut si contente de l'accueil de nos concitoyens, qu'elle décida de frapper une médaille en commémoration de cette réception.

Plusieurs années s'écoulèrent avant que Jules Thurmann publiât de nouvelles études. Il ne négligeait pas ses travaux, au contraire, il les poursuivait avec plus d'ardeur, moins soucieux du temps où ils verraient le jour que de leur donner la maturité nécessaire pour en faire une œuvre durable; mais les soins que réclamait

son école, pour laquelle il écrivit même un ouvrage pédagogique, les agitations politiques incessantes, et enfin le mauvais état de sa santé étaient autant d'obstacles à toute publication prochaine.

Jules Thurmann quitta la direction de l'École normale en 1843; en rentrant dans la vie privée, il se consacra plus que jamais à la science. Le 1^{er} février 1847, fut fondée sous ses auspices la Société jurassienne d'émulation, qui devait atteindre dans le Jura le but auquel on n'avait pu parvenir en 1832. La Société d'émulation, dont Jules Thurmann accepta la présidence, a remplacé avantageusement la Société statistique; elle est actuellement en voie de prospérité, grâce au dévouement, à l'activité que déploya le savant jurassien en faveur de cette association intellectuelle. Non content de lui ménager des relations avec les sociétés de la mère patrie, Jules Thurmann voulut enrichir ses *Archives* de travaux signés de son nom, afin d'encourager d'une part ses collègues à imiter son exemple, et de l'autre à faire connaître la société naissante. C'est ainsi que parurent successivement l'*Énumération des plantes vasculaires du district de Porrentruy*, le *Rapport sur l'organisation et les accroissements du cabinet de minéralogie de Porrentruy*, un *Rapport relatif à l'observation des phénomènes périodiques dans le Jura bernois et sur ses lisières en 1849*, la *Biographie d'Abraham Gagnebin*, les *Fragments de la relation du séjour en Égypte du capitaine Thurmann*, et enfin les *Lettres écrites du Jura* envoyées aux *Mittheilungen* de la Société d'histoire naturelle de Berne, « petites nouvelles scientifiques venant de nos

montagnes, » où la géologie jouait le rôle principal, sans en exclure, toutefois, des données botaniques et climatologiques paraissant de temps à autre.

Ces travaux secondaires ne détournèrent point Jules Thurmann des études autrement importantes qu'il avait commencées en 1832, et dont la continuation était impatiemment attendue. Mais son champ d'étude s'élargissait à mesure qu'il avançait dans la carrière; chez lui à cette heure la botanique marchait de pair avec la géologie qui lui céda même le pas en 1849, lorsque après avoir, pendant plusieurs étés consécutifs, fait des voyages géologiques et botaniques dans le Jura, la Forêt-Noire, les Vosges et les contrées voisines, il livra à l'impression un nouvel ouvrage scientifique. *L'Essai de phytostatique appliqué à la chaîne du Jura et aux contrées voisines, ou étude de la dispersion des plantes vasculaires envisagée principalement quant à l'influence des roches sous-jacentes*, était, comme *l'Essai sur les soulèvements*, une œuvre capitale destinée à faire époque dans la science, car elle ouvrit une nouvelle voie aux études botaniques. Il en fut ainsi : la *Phytostatique*, accueillie favorablement par la presse française, allemande et suisse, valut à son auteur des marques non équivoques de distinction et de sympathie ; plusieurs sociétés savantes, dont il n'était pas encore membre, s'empressèrent de se l'agréger. Mieux que cela ; Jules Thurmann, déjà chef d'école en géologie, vit bientôt de nombreux disciples se ranger sous sa bannière, entrer en lice, défendre sa théorie avec talent et contribuer sans doute à lui don-

ner gain de cause dans un avenir peu éloigné; car le dernier mot n'a pas encore été dit dans ce débat.

Après l'apparition de la *Phytostatique*, notre honorable collègue revint à ses premières études et songea à publier le 3^e cahier de l'*Essai sur les soulèvements, contenant les terrains jurassiques supérieurs du littoral sous-vosgien*. Cependant, avant d'y mettre la dernière main, il entreprend encore d'autres travaux géologiques; il publie en 1852 la première partie des *Esquisses orographiques de la chaîne du Jura*, comprenant le Jura oriental, avec carte, aspects et coupes, et prépare un important ouvrage, sur un plan entièrement neuf, les *Nouveaux principes d'orographie jurassique*.

En 1853 la Société helvétique se réunit à Porrentruy, sous la présidence de Jules Thurmann. Notre compatriote aimait à dire qu'il considérait cette réunion et celle de la Société géologique de France, comme les deux événements les plus honorables de sa vie. Il ouvrit la session par un discours *sur l'état des connaissances dans le Jura bernois au point de vue suisse et naturhistorique*; il soumit à la section de botanique un mémoire *sur la marche à suivre dans l'étude de la dispersion des espèces végétales relativement aux roches sous-jacentes*, et à la section de géologie un spécimen du travail orographique qui l'occupait en ce moment, sous ce titre: *Résumé des lois orographiques de la chaîne du Jura*; « ce résumé, dit l'auteur dans son *Autobiographie*, est à mon sens ce que j'ai fait de mieux en géologie. »

Quelques mois avant cette réunion, Jules Thurmann s'était associé de tout cœur à la démarche faite par la

Société d'émulation auprès du Conseil exécutif de Berne, pour le maintien de l'École normale du Jura sur son ancien pied, et il avait pris part à la rédaction de la pétition au gouvernement. L'amoindrissement de cette École, puis la prétendue réorganisation du collège de Porrentruy l'affectèrent vivement; à la suite de ce dernier acte il donna sa démission de membre de l'administration du collège, fonctions qu'il remplissait depuis 24 ans avec un zèle qui ne se ralentit jamais. Nous avons cru devoir signaler ces faits, honorables pour notre compatriote, chez qui l'amour de la Suisse n'était jamais séparé de son amour pour le Jura.

En avril 1854 Jules Thurmann fit partie avec MM. Charpentier, Kœchlin de Mulhouse, Beckh, Studer, Quiquerez et Gressly d'une commission chargée par le gouvernement de Berne de lui donner son préavis sur la question soulevée de l'épuisement prochain des minières du Jura. La commission se prononça affirmativement; notre collègue soigna la publication ordonnée à ce sujet par le Conseil exécutif, publication comprenant le *Préavis de la commission* avec les pièces à l'appui.

L'année 1855 trouva Jules Thurmann partageant son temps entre les séances de la Société d'émulation et ses travaux scientifiques. En mai, il reçut la visite de M. Schnitzlein et il s'entendit avec lui pour publier un appel aux botanistes et aux géologues relativement aux causes de l'influence des roches soujacentes dans la dispersion des espèces de plantes. Il voyait avec plaisir arriver le moment où il pourrait livrer à l'impression ses deux grands ouvrages: les *Nouveaux principes d'oro-*

graphie jurassique étaient à la veille d'être terminés ; le 3^e cahier de l'*Essai sur les soulèvements* ne lui demandait plus une année de travail ; le cadre en était tout tracé ; tous les matériaux voulus, bien que considérables, étaient réunis, il ne restait qu'à les coordonner. Le 17 juillet, l'ancien président de la Société helvétique suspendit ses études orographiques pour s'occuper exclusivement de la réunion de la Chaux-de-Fonds. Des lettres de convocation avaient déjà été envoyées aux membres de la Société d'émulation ; des invitations furent adressées aux hommes de science des départements français voisins. Jules Thurmann prépara deux notices pour les sections de géologie et de botanique ; l'une : *Résumé relatif au pélo-morphisme des roches*, pour servir de prodrome à la première partie de l'*Essai d'orographie jurassique*, achevé à cette date, *sauf trois chapitres* ; l'autre : *Note relative à la controverse sur la prépondérance physique ou chimique des roches sous-jacentes dans la dispersion des plantes*. Le 22, la Société d'émulation était convoquée dans le but de déterminer, par une entente entre sociétaires, le jour du départ pour la Chaux-de-Fonds ; son président indisposé ne put assister à la séance. Le 23 cette indisposition avait disparu presque entièrement ; nous vîmes notre collègue, il était bien, gai même ; il nous parla longuement de la prochaine réunion, nous montra ses notices terminées la veille, et nous engagea à l'accompagner dans son voyage, fixé irrévocablement au 27. Le 24, il expédia encore le matin plusieurs lettres ; l'après-midi le mal le reprit assez fortement, il resta levé une partie de la soirée,

causa encore de la réunion, de son départ et se coucha vers 9 heures. Bientôt le choléra se déclara dans toute sa force. A minuit les médecins furent appelés. Son état devint d'heure en heure plus inquiétant ; tout espoir de guérison était perdu à cinq heures du matin. Enfin à 1 heure un quart, quelques minutes à peine après la secousse de tremblement de terre, Jules Thurmann, ayant gardé sa connaissance jusqu'à ses derniers moments, expira après avoir fait ses adieux à sa femme et à ses enfants. Le 27, un convoi nombreux accompagnait le savant jurassien à sa dernière demeure.

Dans cette rapide esquisse nous n'avons parlé que de l'homme de science, nous n'avons rien dit du grand citoyen et de l'homme de cœur. Tous ceux qui ont connu Jules Thurmann sont là pour témoigner de sa bonté, de l'excellence de son ame qui n'était égalée que par la supériorité de son esprit. Affable, généreux, toujours prêt à rendre service, il consacra sa vie à faire le bien autant qu'à cultiver les sciences et les lettres. Talent hors ligne, il était d'une modestie rare ; il attirait à lui la jeunesse par sa prévenance affectueuse, l'encourageait de toute manière à l'étude et à l'amour de son pays. Le mouvement intellectuel jurassien lui doit son existence, il en fut le plus ardent promoteur ; une de ses consolations, après de rudes épreuves, était de penser que ses efforts dans cette voie avaient été couronnés de succès. Citoyen suisse, il contribua puissamment à répandre dans le Jura bernois la connaissance de la patrie commune, jusqu'alors peu ou mal connue ; sous ce rapport aussi on lui doit une vive gratitude.

Le plus bel éloge que l'on puisse faire de Jules Thurmann, se résume en ces mots :

LE SOUVENIR DE SES BIENFAITS VIVRA DANS LES CŒURS,
COMME SES TRAVAUX LUI ASSURENT UN NOM DANS LA
SCIENCE.

Voici la liste des divers écrits de Jules Thurmann :

1^o *Ouvrages publiés :*

- Essai sur les soulèvements jurassiques. 1^{er} cahier. Strasb. 1832 (épuisé).
- Essai sur les soulèvements jurassiques. 2^e cahier. Porrentruy, 1836, in-4^o, et carte orographique et géologique du Jura bernois.
- Manuel de pédagogie. Delémont, 1842. In-8^o.
- Énumération des plantes vasculaires du district de Porrentruy. Porrentruy, 1848 (épuisé).
- Rapport fait à la Société jurassienne d'émulation sur l'organisation et les accroissements du cabinet de minéralogie du collège de Porrentruy. Porrentruy, 1848 (épuisé).
- Rapport résumé adressé à la Société jurassique d'émulation relativement à l'observation des phénomènes périodiques dans le Jura bernois et sur ses lisières, en 1849. Porr. 1850 (épuisé).
- Abraham Gagnebin de la Ferrière. Porrentruy, 1851. In-8^o.
- Fragments de la relation du séjour en Égypte du capitaine Thurmann. Porrentr. 1851 (épuisé).
- Essai de phytostatique appliqué à la chaîne du Jura et aux contrées voisines. Neuchâtel, 1849. 2 vol. in-8^o.

- Esquisses orographiques de la chaîne du Jura. 1^{er} cahier. Jura oriental, avec carte. Porr. 1852. In-4^o.
- Lettres écrites du Jura (dans les *Mittheilungen* de la Soc. d'hist. naturelle de Berne, de 1850 à juillet 1853.)
- Diverses notices dans les *Actes* de la Soc. helv. de 1836, 1853, 1855, dans les *Bulletins* des Soc. géol. de France et d'Allemagne, dans les *Rapports* d. la Soc. jur. d'émul. d. 1850, 1852, etc.

2^o *Travaux manuscrits :*

Nouveaux principes d'orographie jurass. Un fort vol. in-8^o avec 22 pl.

(A paraître dans les Mémoires de l'Inst. nat. genev.)

Appel aux géologues jurassiens, et

Sur le mode de publication d'un ouvrage de paléontologie le plus propre à répandre la connaissance des espèces.

(dans le *Rapport* de la Soc. jur. d'ém. de 1855).

Appel adressé aux botanistes et géologues relativement aux causes de l'influence des roches sous-jacentes dans la dispersion des espèces de plantes.

Courte réponse à M. le professeur Sendtner relativement au caractère de la flore du Bayerischer Wald.

Matériaux pour le 3^e cahier de l'*Essai sur les soulèvements*, renfermés dans 30 cahiers de *Bulletins généraux* et 10 de *Læthea bruntrutiana*, catalogue des espèces fossiles des terrains jurassiques supérieurs.

XIII. Nekrolog

über Herrn Conrad Fischer, Alt-Oberstlieutenant
der Artillerie, von Schaffhausen.

Von Herrn J. J. Freuler, Med. Dr., älter.

Herr Oberstlieutenant Conrad Fischer verschied den 26. Dezember 1854, Abends spät, in einem Alter von 81 Jahren und einigen Monaten, schmerzsfrei und mit lächelndem Angesicht an einem Hirnschlag, um, wie er es schon früher bisweilen gewünscht, in einer bessern Existenz das Licht der Wahrheit ungetrübt anschauen zu können. Aus Pietät gegen den Verstorbenen, seinen ältern Freunden und Kollegen zum Andenken, den jüngern als Sporn auf der Bahn zur Wahrheit, erlaube ich es mir, dem wackern Nestor der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, so gut es meine beschränkten Kräfte gestatten, den Leser um Nachsicht bittend, ein nekrologisches Monument zu setzen.

Herr Oberstlieutenant Conrad Fischer wurde den 22. September 1773 in Schaffhausen geboren. In den damals dürftigen Schulen seiner Vaterstadt erlernte er die griechische und lateinische Sprache und die Anfangsgründe der Mathematik; hauptsächlich aber wurde er mit den Grundwahrheiten der christlichen Religion innig vertraut gemacht, denn in jener gemüthlichen Zeit ruhte der Erziehungszweck viel mehr auf den Gesinnungen und dem redlichen Willen, als auf dem zur äußersten Spitze expandirten Wissen und auf dem Hinausschrauben der geistigen Kraft des Menschen; auch wußte man damals noch nichts von den modernen bureaukratischen Schulformen, welche die Herzen mancher Schüler und Lehrer einschnüren und blasiren und manche Originalität im Keime ersticken. In seinem vierzehnten Jahre trat Fischer bei seinem Vater, einem gottesfürchtigen, vielerfahrenen, weitgereisten, strengrechtlichen

Manne in die Lehre, die Kupferschmiedprofession und das Feuerspritzenmachen gründlich zu erlernen. « *Nulla dies sine linea* » war des jungen Lehrlings beständiger Wahlspruch, daher benutzte er die ihm sparsam zugemessene Mußzeit zur Erlernung der englischen und französischen Sprache, in denen er es weit gebracht, und zum Studium der höhern Mathematik unter der Anleitung des Artilleriehauptmanns Hurter und des schaffhauserischen Cato, des berühmten Professors Fezeler. Wie oft mochte es damals dem jungen Fischer geahnet haben, daß er zu etwas Höherem als zum bloßen Handwerker bestimmt sei; seine kindliche Ergebenheit aber gegen seinen Vater ließ diese innere Stimme in seiner Jugend nie aufkommen. Ausgerüstet mit oben genannten Kenntnissen und tüchtig in seinem Berufe, reiste er im Jahr 1794 als Kupferschmiedgeselle mit dem Felleisen auf dem Rücken nach Copenhagen und Stockholm, welche Wanderschaft er in seinem hohen Alter unter dem Titel: „Tagebuch einer Reise von Copenhagen nach Stockholm, Schaffhausen, 1843“ humoristisch beschrieben hatte.

Seine Wißbegierde brachte ihn im Auslande bald in nähere Berührung mit angesehenen Männern und öffnete ihm so die Bahn zur Bereicherung seines Wissens. — Zurückgekehrt in seine Heimath half Fischer seinem Vater, bei dem er wohnte, in seinem Beruf willig und treu, und nur in den Stunden des Feierabends übersprang er den engen Wirkungskreis des väterlichen Handwerks, um sich in dem schönen und weiten Gebiete der gesammten Naturwissenschaft umzusehen, wo sein Geist besonders von der technischen Chemie und Metallurgie angezogen wurde.

In seiner Vaterstadt fielen ihm nach und nach mehrere militärische und politische Ehren- und Verwaltungsstellen zu; so bekleidete er bei der schaffhauserischen Artillerie die Stelle des Oberstlieutenants, im Stadtmagistrat die Stelle des Präsidiums; früher war er Mitglied der Regierung und des Großen Raths. In allen diesen Aemtern war Liebe zum Vaterland sein hauptsächlichstes Motiv. Seine Ueberzeugung sprach er überall frei und offen, wie es dem ächten Republikaner geziemt, aus, und nie gehörte er einer Partei an.

Gegen das Ende der Neunziger Jahre verheirathete sich Fischer mit Fräulein Catharina von Waldkirch und erzeugte mit dieser guten und anspruchslosen Gattin sieben Kinder, zwei Töchter und fünf Söhne. Vier derselben unterstützten theils den Vater in seiner Stahl- und Tiegelfabrikation, theils stehen sie eigenen Etablissemments in Stahlfabrikation und Stabeisengießerei in Oesterreich und Baiern vor, und zeichnen sich durch strenge Rechtlichkeit, rastlose Thätigkeit und Unternehmungsgeist aus, und der älteste der Söhne, Conrad, ehemals Mitglied der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, mit den schönsten Geistesgaben ausgestattet, arbeitete in Serainge bei Rüttich als sehr geschickter Büchsenmacher und zeichnete sich durch mehrere Erfindungen und Verbesserungen in den Munitionsgewehren rühmlich aus; auch wurde ihm im Jahr 1826 von der frühern Bernerregierung eine goldene Ehrenmedaille für ein von ihm verfertigtes und eingeliefertes Gewehr zuerkannt. Leider wurde er in der Blüthe seiner Jahre dahingerafft. *)

Oberstlieutenant Fischer widmete die wenigen Stunden, welche ihm zur Erholung übrig blieben, nebst der Erziehung seiner vielen Kinder hauptsächlich dem Umgang mit den gebildetsten Männern seiner Vaterstadt, z. B. einem Sedelmeister Stokar, einem Professor Georg Müller u. a. m. und der Erweiterung seiner allgemeinen Kenntnisse; für keinen Zweig des menschlichen Wissens und Könnens blieb er gleichgültig; dann wieder seinen Geschäfts- und Berufsreisen nach Frankreich, England und Deutschland, von denen er jedesmal geistig gestärkt, zum weitem Forschen animirt und mit höchst ehrenhaften und nützlichen Bekanntschaften bereichert, zurückkehrte. So hatte er auf seiner Reise durch Oesterreich die große Ehre, setner kaiserlichen Hoheit, dem menschenfreundlichen Erzherzog Johann genauer bekannt zu werden. In London machte er vertraute Bekanntschaft mit Faraday; in Zürich beglückte ihn die intime Bekanntschaft mit einem der ehrwürdigsten Matadoren der schweizerischen Industrie, dem vortrefflichen Caspar Escher.

*) S. Verhandlungen von 1830, S. 119 ff.

Im Anfang des jetzigen Jahrhunderts machte Fischer die wichtige Erfindung seines Stahls, den er fort und fort vervollkommnete und sich dadurch, wie auch durch seine spätere Erfindung der Stabeisengießerei und seiner Ziegelfabrikation in vielen Staaten Europa's und Nordamerika's eine Berühmtheit erworben; hätte er während der kurzen Dauer der Continentsperre, statt seine Zeit mit verschiedenen Ehrenstellen und Aemtern zu verlieren, alle von weither an ihn ergangenen Bestellungen auf Stahl befriedigt, so wäre er einer der reichsten Schaffhauser geworden. Doch Geld war nie der Hebel seiner rastlosen Thätigkeit. Das Motiv dazu lag in jenen höhern Regionen der wissenschaftlichen Wahrheit und in einer erlaubten Ruhmbegierde, welche den dafür Empfänglichen an und für sich belohnen. So erfreute ihn sehr die mündliche Belobung seines Fabrikats, welche ihm im Jahr 1813, nebst einem kostbaren Ring und einer Urkunde, vom Kaiser Alexander zu Theil geworden, weniger der Aussicht wegen auf bedeutende russische Bestellungen, als vielmehr um der Ehre willen, diesem erhabenen und humanen Fürsten als tüchtiger Stahlfabrikant bekannt geworden zu sein. Im Jahr 1824 war Fischer Präsident der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Im Kreise eines Pictet, eines Chavannes, eines Paul Usteri, eines Professor Rudolf Schinz, eines Ziegler-Pellis von Winterthur, eines Caspar Zellweger von Trogen, eines Zschokke, eines Hofrath Horner und anderer vortrefflicher und geistig hervorragender Eidgenossen, welche damals als schweizerische Naturforscher Schaffhausen mit ihrer Gegenwart beehrten, erlebte Fischer, wie er sich darüber später äußerte, die glücklichsten Tage seines Lebens und knüpfte mit mehreren derselben das schönste Freundschaftsband, welches er bis zum Tode fortgepflegt hatte.

Fischer war ein gottesfürchtiger Mann, trug aber seine Religion im Herzen und brachte seinen Glauben nicht auf dem Markte zur Schau; über Religion schwagen hörte man ihn nie; bloße Gefühlsreligion, Schwärmerei, Mystizismus, Pseudopietismus mit seinen Conventikeln und Sekten waren

ihm verhaft; „bete und arbeite“ war sein Wahlspruch. In politischer Beziehung war Fischer ein consequenter Anhänger der alten gemüthlichen Eidsgenossenschaft, in der jeder Kanton ein für sich bestehendes, souveränes Ganze darstellt, welches ein Geist beleben, erhalten und successive zur größtmöglichen Entwicklung und Freiheit führen soll. Sein politisches Erkenntnißvermögen konnte sich nie zu der Ansicht und zu der Fortschrittsaufklärung hinaufpotenziren, um in einer größtentheils auf merkantilischen Vortheilen und materiellen Interessen ruhenden äußern, büreaukratischen Einheit das wahre Heil eines republikanischen Vaterlandes zu erblicken. Geschichte und Verträge galten ihm mehr als juridische nachgeächte Doctrinen.

Mögen seine politischen Ansichten nun gewesen sein, wie sie wollen, so wäre er gewiß in den Tagen der Noth dem bedrängten Vaterlande muthiger und consequenter beigestanden, als manche Andere, welche sich auf eine schwindlige politische Höhe hinaufzuschwagen, hinaufzuvoilsthümeln, hinaufzutoastiren gewußt.

Mühe und Arbeit waren die Bestimmung seines Lebens, welche sich Fischer selbst auferlegte; Zeitvergeudung und Müßiggang waren ihm ein Gräuel. Durch den Tod des Herrn Oberstlieutenant Fischer verlor seine Vaterstadt einen ausgezeichneten, an Allem theilnehmenden Bürger, seine Familie einen liebevollen Vater, die Wissenschaft und Industrie einen emsigen Pfleger und Verehrer, seine Freunde einen gediegenen Freund und die schweizerische naturforschende Gesellschaft ein thätiges, bei ihren Versammlungen fast nie fehlendes Mitglied.

Sein Andenken wird unter Allen, die ihn kannten und hochschätzten, fortleben.

Literarisches von J. C. Fischer:

Tagebuch einer im Jahr 1814 gemachten Reise über Paris nach London und einigen Fabrikstädten Englands, vorzüglich in technologischer Beziehung. Aarau, 1816.

Tagebuch einer Reise von Copenhagen nach Stockholm, im Frühjahr 1794. Schaffhausen, 1845.

Notizen einer Reise über Paris nach London, Leeds, Permoor Scheffield und zurück, im Sommer 1845. Schaffhausen, 1845.

Notizen aus einer Reise über Karlsruhe, Mannheim, Köln und Ostende nach London, Derby, Wingham Alfredton und Butterly Fronworks nach Scheffield, Liverpool und zurück über Scheffield und London nach Schaffhausen, im Spätjahr 1846. Schaffhausen, 1847.

Tagebuch einer Reise zu der Ausstellung in London und nach einigen Fabrikstädten in England, im Sommer 1851. — Schaffhausen, 1853.

Biographische Notize über Melchior Sandmeyer.

Von Herrn Baumann.

Melchior Sandmeyer wurde am 29. Heumonath des Jahres 1813 an dem freundlichen Hallwiler-See, im Dorfe Seengen, Kanton Aargau, geboren. Da seine Eltern sehr arm waren, so wurde er von seinem Großvater in Meisterschwanden mit Sorgfalt aufgezogen. Dieser, nebst seiner tugendhaften und christlich-religiösen Mutter und Herrn Pfarrer Amsler in Meisterschwanden, der sich seiner wie ein Vater annahm, scheinen auf die geistige Entwicklung des mit viel Talenten begabten Knaben den größten Einfluß gehabt zu haben. Sie sind die drei freundlichen Sterne seiner Jugendjahre. In der Schule, wie im Confirmationsunterricht zeichnete er sich vortheilhaft vor seinen Mitschülern aus. Zum Jüngling herangewachsen dachte der Selige oft über die Wahl eines Lebensberufes nach. Seiner beschränkten ökonomischen Verhältnisse wegen durfte er den geheimen Wunsch seiner Seele, Lehrer zu werden, Niemandem äußern, und er entschloß sich zuletzt,

das Posament in Schafisheim zu erlernen. Schon nach anderthalb Jahren wurde der fleißige Jüngling von seinem Meister mit dem besten Zeugnisse entlassen. Während seiner Lehrzeit gab ihm Herr Pfarrer Amsler, sein väterlicher Freund, zweckmäßige Bücher zum Lesen, und Sandmeyer fertigte darüber Aufsätze aus, die dann alle drei bis vier Wochen corrigirt und besprochen wurden. Im November des Jahres 1832, nach Beendigung seiner Lehrzeit, wurde ein neuer Seminarekurs ausgeschrieben. Auf den heißen Wunsch Sandmeyers und auf das kräftige Verwenden des Herrn Pfarrer Amsler trat der Posamentirer nun in das Lehrerseminar in Aarau ein, welches damals von Herrn Direktor Nabholz geleitet wurde. Hier war er nun wieder ganz in seinem Elemente. Umgeben von vielen trefflichen und für ihren Beruf begeisterten Jünglingen, gehörte Sandmeyer zu den ersten derselben. Der Kurs wurde am 30. April 1835 beendigt, und unser Freund erhielt vom Kantonsschulrathe ein unbedingtes Wahlfähigkeitszeugniß „mit Auszeichnung“ für alle Klassen der Gemeindeschule. Freudetrunken und thatendurstig kehrte er zu seinen Pflegeeltern und zu seinem treuen Pfarrer zurück. In Folge Einführung des neuen Schulgesetzes wurde in Zofingen eine Gesamtschule für die Kinder der zur Gemeinde gehörenden Landbewohner mit einem besondern Lehrer errichtet, und am 28. März 1836 wurde Sandmeyer zum Lehrer derselben gewählt. Bald brachte er diese neue Anstalt zu gutem Gedeihen, so daß die Anzahl der Schüler von 55 bis auf 117 anwuchs. In seinen Unterrichtsfächern verwandte er alle Sorgfalt auf die Ausarbeitung von Lehrkursen über die einzelnen Fächer, indem er den Lehrstoff nach den verschiedenen Schuljahren gliederte und durchführte. Als Mitglied der Lehrerkonferenz des Bezirkes Zofingen war er sehr anregend und wirksam und seinen Collegen ein gutes Beispiel. Er verschaffte besonders dem Anschauungsunterrichte Eingang in der Gemeindeschule. Da die Natur zu demselben die mannigfaltigste Fülle des Stoffes bietet, so gab ihm derselbe Veranlassung, die Naturwissenschaften zu studiren. Er wurde da-

bei von tüchtigen Fachmännern angeleitet, und studirte nach einander Botanik, Mineralogie und populäre Astronomie. Zu gleicher Zeit studirte er auch mit brennendem Eifer die pädagogischen Werke von Diesterweg und Denzel und die psychologischen Werke von Schubert und Benecke. Die Ergebnisse seines Nachdenkens und seiner Lektüre besprach er gerne im traulichen Kreise seiner Collegen, und diese erinnern sich mit Freuden der vielen schönen und genussreichen Stunden. Im Jahr 1841 verehelichte er sich mit Jungfer Karolina Marti von Aarau, welche seit 1839 Lehrerin an der obersten Mädchenschule in Zofingen war und sich die Liebe der Schülerinnen, die Achtung der Eltern und den Dank der Behörden erworben hatte. Das stille Glück eines bescheidenen Familienlebens gab dem jungen Gatten einen Sporn zu noch eifrigern Studien. Sein Körper war jedoch den immer gewaltigern Anstrengungen des Geistes nicht mehr gewachsen. Schon bald nach seiner Ankunft in Zofingen stellten sich die Drüsenanschwellungen, Augenentzündungen und gestörten Funktionen der Verdauungsorgane, an welchen Uebeln er von Jugend auf litt, heftiger als früher ein. — Der Name des ausgezeichneten Lehrers wurde bald bekannt. Als daher im Jahr 1843 am Lehrerseminar in Lenzburg die Stelle des naturwissenschaftlichen Lehrers erledigt wurde, und künftig auch die Führung der Musterschule mit derselben verbunden werden sollte, so ergriff der Kantonschulrath mit Freuden den Anlaß, den für die erledigte Stelle recht eigentlich geschaffenen Sandmeyer zu gewinnen. Einstimmig wurde er am 7. April an dieselbe berufen und am 27. Juni von dem Seminardirektor den erfreuten Collegen und Schülern vorgestellt. Die Musterschule führte er von Anfang an auch musterhaft. In den naturwissenschaftlichen Unterricht für die Seminarklassen mußte er sich anfangs noch hineinarbeiten. Er zog mit strenger Auswahl nur dasjenige in den Kreis naturkundlichen Seminarunterrichts hinein, was ein tüchtiger Volksschullehrer zu wissen nöthig hat und hatte bei seinem Unterrichte stets das Leben und seine Bedürfnisse im Auge. Er hatte mit dem Seminardirektor Keller die An-

sicht, daß unsere Seminarien dem Volksleben und Volksthume näher gebracht werden müssen und daß dieser Zweck besonders dadurch erreicht werde, daß man dem Seminar eine landwirthschaftliche Einrichtung gebe. Es wurde bald der betreffenden Behörde ein den Gegenstand beleuchtendes Gutachten vorgelegt. Die Behörde erwiederte es mit dem Auftrage, den Entwurf eines neuen Seminargesetzes, wodurch mit einem Convikt-Seminar die Landwirthschaft verbunden würde, zu bearbeiten. Der vorgelegte Entwurf wurde den 7. Wintermonat 1845 zum Gesetz erhoben und das Seminar zur Vollziehung des Gesetzes durch Dekret vom 5. März 1846 in das aufgehobene Kloster Wettingen verlegt. Die neue Anstalt wurde den 20. Januar 1847 feierlich eröffnet. Es wurde nun mit der Naturkunde die Anleitung zu haus- und landwirthschaftlichen Beschäftigungen verbunden; auch die Gesundheitslehre und der Kreis der Volksgewerbe wurden gehörig berücksichtigt. Der Staat übergab der Anstalt die nöthigen Gebäulichkeiten, Fahrhabe und 45 Fucharten Land um einen jährlichen Pachtzins von 2000 Franken. — Hatte Sandmeyer schon an der Umgestaltung des Seminars bedeutend mitgewirkt, so nahm nun erst die landwirthliche Organisation desselben seine volle, nie rastende Thätigkeit in Anspruch. In Scheune, Garten und Feld mußte Alles nach dem rationellen Zwecke der Anstalt geordnet und eingerichtet werden. Das Feld war zum Betrieb der Sechsfelderwirthschaft zweckmäßig einzutheilen und seine Bestellung allmählig in ein ordnungsgemäßes Geleise zu bringen. Ueber Alles mußten die nöthigen Bücher angelegt und geführt, und der naturwissenschaftliche Unterricht selbst mit dem Betrieb der ganzen Wirthschaft in den vom Gesetz geforderten Einklang gebracht werden. Mit Begeisterung nahm Sandmeyer auch hier seine Aufgabe auf. Nichts war ihm zu viel, nichts kam ihm zu schwierig vor. Mit immer gleichem Feuer ertheilte er in der Schule seinen Unterricht und leitete mit großer Geduld auf dem Felde die Arbeiten. Die aargauische Regierung ließ ihn auf Kosten des Staates während des Sommersemesters 1847 die Königlich Württembergische land- und forst-

wirthschaftliche Akademie in Hohenheim besuchen. Hier benutzte er die ihm kurz zugemessene Zeit mit fast beispiellosem Fleiße. Er hörte und studirte während des Semesters Vorlesungen über landwirthschaftliche Betriebslehre und Taxation, über allgemeine und spezielle Pflanzenproduktion, über Weinbau, Obstbaumzucht und Gemüsebau, über Rindviehzucht, über Seidenzucht, über den Hohenheimer-Wirthschaftsbetrieb, über Chemie und Anleitung zum Analysiren des Bodens, über Geognosie, über Botanik und über Thierheilkunde. Nach einer am 17. Sept. bestandenen Prüfung erhielt er in Fleiß und Kenntnissen die erste Note und wurde bei der stattgehabten Hauptprüfung einer öffentlichen Belobung für würdig erkannt. Nach seiner Rückkehr von Hohenheim legte er Journale über Beobachtungen des Thermometers, des Barometers, der Witterung u. s. w. an. Er führte die Seidenzucht an der Anstalt ein und verband damit die lehrreichsten Versuche. Jedem Zögling der obersten Klasse theilte er, um den Unterricht mit der Praxis zu verbinden, ein sogenanntes Versuchsfeld zu, dessen Anbau, Pflege und Aernte derselbe zu besorgen und zu berechnen hatte. Denn, sagte er, wenn der Landmann nicht wiegt, nicht mißt und nicht rechnet, so geht er zu Grunde. In den Blättern der aarg. landwirthschaftlichen Gesellschaft machte er die interessantesten Mittheilungen über die Resultate seines Landwirthschaftsbetriebes in Wettingen. Besonders wichtig schien ihm der Anbau der Kunkelrübe und des Maises, letzteres nicht nur zur Körnerung, sondern namentlich auch zur Fütterung. Durch die darüber angestellten Versuche, sowie durch die im Großen dabei angewandten Grundsätze hat er sich um die vaterländische Agrikultur unstreitig ein bleibendes Verdienst erworben. — Gleichzeitig betrat er die schriftstellerische Laufbahn. Im Jahr 1848 ließ er seine umfangreiche, treffliche „Methodisch-praktische Anleitung zur Ertheilung eines Geist und Gemüth bildenden Unterrichts der Naturkunde in Volksschulen mit Holzschnitten“ bei Tuchschnid in Baden erscheinen. Da der ökonomische Ruin des Verlegers ihm und der Verbreitung des Buches nachtheilig war, so machte er sich sogleich von Neuem an

die Arbeit und gab schon im Jahr 1850 dasselbe wesentlich vermehrt und umgearbeitet, in einer zweiten Auflage als „Lehrbuch der Naturkunde, methodisch behandelt für die verschiedenen Stufen der Volksschule, in zwei Bänden mit zahlreichen Abbildungen“ bei Sauerländer in Aarau heraus, wovon der erste Band die Naturkunde für die Volksschule, der zweite hingegen die Naturkunde für die oberste Stufe der Volksschule umfaßt. Im Jahr 1853 trat er mit seiner „Gemeinsäglich rationellen Landwirthschaft“ bei Sauerländer in Aarau hervor. Im gleichen Jahre übernahm er sogar eine perennirende Arbeit, nämlich die Redaction der „Mittheilungen über Haus-, Land- und Forstwirthschaft für die Schweiz“, von denen alle 14 Tage eine Nummer erscheint, und deren Mitarbeiter er bisher gewesen war. Bei landwirthschaftlichen Festen, Preisgerichten, Ausstellungen in und außer dem Kanton wurde er als Sachkenner oft zur Hülfeleistung angesprochen. Auch die hohe Regierung seines Kantons wählte ihn in die Kommission, welche im Jahr 1852 zur Bearbeitung eines neuen Schulgesetzes niedergesetzt wurde, weil sie vorzüglich in ihm den Mann erblickte, der geeignet sei, für eine tüchtige, praktische Volksbildung in die Schranken zu treten.

Leider vermochte seine körperliche Natur die durch sein leicht erregbares Nervensystem immer höher getriebene geistige Thätigkeit immer weniger zu ertragen. Die Entzündungen der Augen, die unter furchtbaren Schmerzen mit Flecken und Geschwürchen auf dem Organ begleitet waren, stellten sich immer häufiger ein. Im Jahr 1852 gesellte sich zu dem Augenleiden noch ein Schleimfieber. Im Anfange des Jahres 1853 ergriff ihn abermals eine sehr heftige Augenentzündung, welche sich dann im Mai in gleichem Grade wiederholte. Die Soolbäder in Rheinfelden vermochten wohl seine Leiden zu mäßigen, aber nicht zu heben. Im Februar 1854 stellten sich äußerst heftige Kopfschmerzen ein, die sich dann im Sommer in gesteigertem Grade wiederholten und das Leben immer tiefer herabstimmten. Gegen den Herbst verließ er sein Bett nicht mehr. Seine Kollegen und die Schüler der obersten Klasse wechselten im

Krankendienste ab. Am 15. September wurde seine Gattin glücklich von einem Knäblein entbunden. Der Vater lächelte den kleinen Engel noch freundlich an. Es war sein letztes Lächeln. Denn am 16. September, Nachmittags um 4 Uhr, rief der Herr des Lebens den treuen Arbeiter von seinem schönen Tageswerke zum großen, ewigen Feierabende ab. Der Selige starb im zweiten Monat seines zweiundvierzigsten Jahres. Am 19. September wurde er, geleitet und getragen von Schülern und Kollegen und gefolgt von Freunden aus allen Gegenden des Kantons und einer großen Menge theilnehmenden Volkes, bei der reformirten Kirche in Baden zur Erde bestattet. An dem Grabe des Vaters weinen nun rathlos eine unglückliche Mutter und sechs arme, hoffnungsvolle Waisen, denen der Selige nichts als sein frommes Andenken hinterlassen hat.

