

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 3 (1852-1855)

Teilband

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: 15.01.2026

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

BULLETIN
DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES
DE NEUCHÂTEL.

Séance du 3 novembre 1854.

Présidence de M. Louis COULON.

Messieurs Edmond DuPasquier et Georges de Tribolet sont élus membres de la société. La société procède à l'élection de son bureau pour 1855 : elle le compose de :

MM. Louis COULON , *président*,

BOREL , docteur, *vice-président* ,

KOPP , professeur, *secrétaire pour la section de physique.*

de TRIBOLET, *secrétaire pour la section des sciences naturelles.*

M. le *Président* donne lecture des ouvrages envoyés à la société pendant les vacances. Il engage les membres de se souvenir que la société Smidtsonnienne désire qu'on lui envoie en retour de ses dons nombreux, des ouvrages scientifiques ; chacun est invité à concourir à enrichir l'envoi que l'on fera à la société américaine.

On s'entretient de la colonne météorologique qui s'élève sur le quai du gymnase.

Séance du 17 novembre 1854.

Présidence de M. Louis COULON.

M. Belenot est élu membre de la société.

M. Coulon rend attentif à l'odeur du brouillard et à cette particularité que cette odeur ne se sent qu'à la limite du brouillard et disparaît quand on pénètre dans son intérieur ; cette odeur d'ailleurs ne paraît pas due à la fumée que le brouillard empêche de s'élever, car elle se sent en pleine campagne. M. Ladame, prof., émet l'idée que cette odeur peut provenir de ce que l'humidité du brouillard permet aux nerfs olfactifs d'être affectés plus facilement que dans l'air sec, et qu'il n'est pas constaté que le brouillard a lui-même une odeur ; qu'il faudrait tâcher de trouver si l'odeur appartient à l'air ou au brouillard lui-même et si le brouillard ne rend pas simplement sensible l'odeur de l'air. — M. Desor propose, pour examiner la question, de ressortir du brouillard après y être entré, et de répéter l'entrée et la sortie plusieurs fois de suite. — M. Favre cite qu'à la Chaux-de-Fonds, à -18° , le brouillard est très-intense, et que, quand il a une odeur, elle est repoussante ; quand il n'y a pas de neige, cette odeur, si elle existe, est celle de marais ; et s'il y a de la neige, celle de tourbe brûlée. M. Favre pense que le brouillard fait l'office de condensateur des odeurs, et que l'odeur appartient au brouillard, comme l'odeur du cigarre tient au vêtement du fumeur. Il a observé que la fumée sortant de la cheminée d'une boulangerie s'étalait sur le brouillard dès qu'elle était arrivée à sa limite supérieure pour former une nappe de brouillard sur le brouillard. En en-

trant de l'air pur dans le brouillard, l'odeur est beaucoup plus forte qu'en sortant d'une maison enveloppée par le brouillard ; en tout cas, l'impression est assez intense pour qu'on ait un certain sentiment de répugnance à se plonger dans cette atmosphère nauséabonde. M. Desor saisit l'occasion que lui offre la discussion pour rappeler l'importance des études sur les brouillards. Il a eu l'occasion d'en parler à la Société Helvétique et à la Société philomatique de Paris, et ce sujet a excité un vif intérêt.

A cette occasion M. Desor rappelle la discussion qui s'est élevée dans le sein de la société sur l'intensité du son à de grandes hauteurs (*Bulletin*, T. III p. 122). Il a interrogé M. Martins sur les observations qu'il a faites sur le son. M. Martins croit que M. de Humboldt a mal rendu sa pensée ; car il est d'accord avec tous les observateurs que le son est plus faible à de grandes hauteurs. Quant à la question de l'influence des brouillards sur le son, M. Desor rapporte qu'il a appris que sur le lac de Constance les cloches s'entendent mieux par le brouillard que si l'air est pur ; un propriétaire de vignes en Bourgogne a fait la remarque que, le matin, dans son appartement, s'il entend ses ouvriers causer dans la vigne, il y a du brouillard, et s'il ne les entend pas, il est sûr qu'il y a absence de brouillard.

M. Kopp entretient la société du phénomène de la fluorescence. Scheele déjà a remarqué que le chlorure d'argent est noirci par le violet du spectre solaire, plus que par toute autre couleur du spectre. Ritter, en 1804, trouve que le chlorure d'argent devient en très-peu de

temps noir, hors de l'extrémité violette du spectre. Depuis on découvre que le spectre contient trois espèces de rayons, les rayons colorants, les rayons calorifiques et les rayons chimiques. M. de la Rive, en 1842, fait l'analyse complète du spectre. L'existence de rayons de lumière sans couleur, d'ondulations d'éther invisibles est désormais un fait établi. Cependant n'est-il pas possible de rendre ces rayons, invisibles et qui ne se manifestent que par des actions chimiques, sensibles à l'œil? Les observations de MM. Brewster, John Herschell et Stokes résolvent la question. L'existence de ces rayons est prouvée à l'œil. Brewster, en 1838, le premier remarque que du spath fluor vert produit une couleur superficielle bleue. Il observe que cette lumière ne disparaît pas par le poli et ne peut pas se reproduire par le calcage comme cela se peut pour les couleurs d'interférence que donne la nacre. Il produit un phénomène analogue par la dissolution alcoolique des feuilles de laurier. Cette dissolution est olive et donne une couleur superficielle rouge.

En 1845, John Herschell expérimentant avec une dissolution de sulfate de quinine acidulée, remarque que la surface du liquide, incolore et limpide, présente une teinte bleuâtre très-intense. Il donne au phénomène le nom de fluorescence ou de diffusion épipolique, et à la lumière celui de lumière épipolisée. M. Stokes, en 1852, donne enfin la clef du phénomène, en le variant de diverses manières. C'est en recevant un spectre sur un corps fluorescent qu'il montre que les couleurs épipolisées sont dues aux rayons chimiques devenus visibles. Il démontre d'abord que la lumière blanche en produisant le phénomène de la fluorescence ne perd rien, en-

suite que la lumière des lampes ne peut pas produire le phénomène. Or la lumière des lampes ne contient pas de rayons chimiques, le phénomène se produit sans rien emprunter à la lumière blanche, ce sont donc les rayons chimiques qui le font naître. M. Stokes jette le spectre ordinaire sur une dissolution de sulfate de quinine, le spectre se produit à sa surface avec ses couleurs et ses raies, seulement il apparaît une couleur bleue au-delà du violet qui disparaît dès qu'on enlève le sulfate de quinine. Cette lumière bleue n'est pas polarisée, elle ne provient donc pas d'une lumière diffusée par des particules de matière; elle est créée par la présence de la dissolution qui possède la propriété de ralentir la vitesse d'ondulation des rayons chimiques et les rend ainsi visibles. Si nous ne voyons pas ces rayons à l'ordinaire c'est que de même qu'il y a une limite aux sons perceptibles, il y a aussi une limite aux couleurs perceptibles. Notre œil, comme notre oreille, est insensible à des vibrations trop rapides.

Les mémoires originaux sont d'une lecture assez difficile, heureusement M. Müller, de Fribourg en Brisgau, en résumant ces travaux les a rendus accessibles aux personnes qui ne s'occupent pas d'une manière spéciale des questions d'optique moderne.

Séance du 1^{er} Décembre 1854.

Présidence de M. Louis COULON.

M. Vouga rend compte d'un mémoire de M. Ferdinand Keller, publié récemment et contenant les observations que, grâce aux eaux très-basses de ces douze dernières

années, il a été à même de faire sur les restes d'anciennes constructions des bords de nos lacs. Ce sont d'abord celles que l'on a faites à Obermeilen que M. Keller s'applique à faire connaître. En prenant des graviers à quelque distance du bord, on fut très-surpris de rencontrer des rangées de pieux, au-dessous d'une couche d'argile et de cailloux de 1 à 2 pieds d'épaisseur, au milieu d'une seconde couche d'argile plus foncée où ils étaient accompagnés de toute espèce d'instruments ainsi que de restes d'animaux et de végétaux. Ces pieux sont ou refendus ou entiers, et fabriqués avec les bois ordinaires de la contrée; on reconnaît à la pointe les traces de la hache de pierre et celles du feu; les instruments qui les accompagnent sont en général en pierres serpentineuses ou en silex: ce sont des haches, des marteaux, des coins à usage encore inconnu; on y trouve également des espèces de meules à moudre le grain, et des vases pour recevoir le grain moulu; des plaques de foyer, des massues en chêne, des alènes et aiguilles en os de lièvre, des dents de sanglier préparées pour couper le cuir, des dents d'ours pour faire des filets, des vases en argile de la localité, faits sans tour de potier, des noisettes cassées et des fragments de charbon. D'après tous ces objets et bien d'autres, ainsi que d'après leur disposition, M. Keller pense que ces pieux sont des pilotis qui soutenaient des habitations que de petits ponts reliaient à la terre ferme, opinion qui paraît très-probable à M. Vouga, qui cite pour la corroborer un passage d'Hérodote relatif aux Péoniens. La seconde localité qui fait le sujet du travail de M. Keller est le Steinberg près de Nidau, où l'on trouve exactement la même disposition du terrain et plu-

sieurs des mêmes objets ; plus d'autres en bronze qui manquaient presque complètement à Meilen ; on y a trouvé aussi des pierres en forme de vertèbres dont l'usage n'est pas bien connu , des torches en argile destinées à soutenir les vases qui allaient au feu , un canot taillé dans un arbre et chargé de pierres , etc. M. Vouga pense que l'espèce d'ilot près du Bied pourrait être quelque chose d'analogue ; il cite encore d'autres localités riveraines où l'on a trouvé des pieux dans les mêmes conditions , entr'autres près d'Yverdon où l'on s'est occupé à faire des fouilles qui paraissent devoir être très-productives. A Concise on a trouvé aussi, d'après M. Coulon, un coutelas en bronze qui indiquerait peut-être le voisinage de constructions du même genre. Enfin M. Desor annonce que sur les bords du lac de Genève ces faits se reproduisent également, ainsi que M. Forel l'a constaté à Morges.

M. Desor donne lecture d'une lettre que M. Schuttleworth lui a adressée, dans laquelle le savant conchyliologue émet ses idées sur la formation du Lœss. M. Desor explique d'abord ce qu'on entend communément par Lœss, savoir un terrain sablonneux et limoneux propre à la vallée du Rhin et rempli de coquilles terrestres et d'eau douce. M. Schuttleworth caractérise le Lœss d'une autre manière, c'est selon lui un terrain qui ne contient pas de coquilles terrestres, il fait dévier par conséquent ce terrain de sa signification locale pour lui en donner une qui n'est pas du tout celle du pays où il a reçu le nom ; il le regarde comme une formation glaciaire résultant le plus souvent de grandes débâcles. Les sables renfermant

des coquilles ont, d'après M. Schuttleworth, une origine plus récente encore que les glaciers; ces coquilles appartiennent toutes à des espèces actuellement vivantes, mais constituant des variétés qui habitent des stations plus froides. M. Vouga est amené par cette discussion à donner son opinion sur une couche d'argile très-friable répandue uniformément sur le plateau de Bevaix, couche dont il croit l'origine glaciaire par la raison qu'on y rencontre des cailloux striés.

Séance du 15 Décembre 1854.

Présidence de M. Louis COULON.

M. de *Tribolet* fait la communication suivante :

L'attention des géologues s'est fixée depuis un assez grand nombre d'années sur les phénomènes métamorphiques, et c'est à eux qu'ils se sont adressés pour avoir la solution de plusieurs des problèmes de géologie les plus importants. Mais, pendant longtemps, on ne s'était appliqué à cette étude qu'autant qu'elle considérait l'influence des roches éruptives sur les couches sédimentaires; ce n'est que depuis peu d'années qu'on a éveillé l'attention sur une nouvelle espèce de métamorphisme où l'on voit les roches éruptives se modifier réciproquement au contact les unes des autres. C'est M. Bunsen, qui, frappé des relations des roches volcaniques de l'Islande entre elles, s'occupa, pour la première fois, de cette question dans un travail remarquable à plus d'un titre qui parut dans les *Annales de Poggendorf*. Les contrées volcaniques de l'Islande étaient tout particulièrement favorables à ces études, en tant qu'on y trouve sur une

grande surface différentes roches éruptives et point de roches de sédiment qui auraient pu influencer d'une manière ou d'une autre sur les premières. M. Bunsen remarque que si un filon de trachyte traversait un sol basaltique, il se trouverait modifié de telle manière qu'il échangerait avec la roche basaltique les substances prédominantes, et cela dans des proportions qui s'accorderaient avec la composition et la distance respectives des roches.

La composition de ce trachyte et celle du basalte ainsi que celle d'un échantillon pris à égale distance des deux roches pures étaient :

	Trachyte.	Roche intermédiaire.	Basalte.
Si O ³	.....78,95.....	66,18.....	50,25
Fe ³ O ³	..... 7,71.....	9,74.....	12,55
Al ² O ³	..... 4,52.....	12,05.....	16,15
Ca O	..... 1,55.....	4,49.....	11,10
Mg O	..... 0,42.....	3,04.....	7,59
K O	..... 2,48.....	0,74.....	0,34
Na O	..... 4,57.....	3,55.....	2,04

Les échanges ont lieu suivant des lois simples et constantes et qui permettent, du moment qu'on connaît la quantité relative d'une des parties constituantes, de trouver, par le calcul seulement, toutes les autres.

Au moyen de la formule suivante :

$$\frac{B - C}{C - D} = A, \text{ ou } C = \% \text{ roche,}$$

$$B = \% \text{ roche trachytique,}$$

$$D = \% \text{ roche pyroxénique,}$$

A, la quantité de roche pyroxénique qu'il faut ajouter à une de trachytique pour avoir la composition de la roche mixte.

$$1 = \frac{Ap + t}{A + 1}$$

où p et t représentent chacune des substances contenues dans une partie des masses pyroxéniques et trachytiques.

La composition des masses normales est la suivante :

	Masse trachytique normale.	Masse pyroxénique normale.
Si O ³	6,67	48,47
Fe ² O ³ , Al ³ O ³	14,23	50,16
Ca O	1,41	11,87
Mg O	0,28	6,89
K O	3,30	0,65
Na O	4,18	1,96

Si nous voulons déterminer par exemple la quantité de Mg O qu'il y a dans la roche où nous avons trouvé 66,18 de SiO³, nous ferons le calcul suivant :

$$\frac{0,652 \times 6,89 + 0,28}{0,652 + 1} = \frac{4,782}{1,652} = 2,89.$$

Généralisant ce fait et d'autres semblables, M. Bunsen pense que toutes les roches éruptives sont des mélanges de deux masses de composition constante, dont il appelle l'une « trachyte normal » et l'autre « pyroxène normal » ou bien aussi l'une de ces roches normales. Toutes les analyses sont venues corroborer ses opinions, dans quelque localité qu'on ait pris les échantillons. Une fois la loi adoptée pour les roches volcaniques, M. Bunsen pensa qu'elle pouvait également s'appliquer aux roches plutoniques anciennes ; dans ce but furent analysés plu-

sieurs gneiss et granits qui répondirent à son attente ; j'en fis, de même, sur les porphyres quartzifères que je trouvai formés, comme cela était probable à priori, par la masse trachytique normale pure.

Analyses de M. Tribolet.

	Zinnwald.	Sattelwald.	
		1 ^{er} échantillon.	2 ^{me} échantillon.
Si O ³	74,209	76,60	74,28
Fe ² O ³	1,94		
Al ² O ³	15,37	15,54	17,136
Ca O	1,00	1,02	0,623
Mg O	0,45	0,20	0,253
K O	4,15	4,28	5,424
Na O	5,58	1,94	1,536
H O	1,18	1,08	3,005
	<u>99,86</u>	<u>100,35</u>	<u>100,065</u>

	Thuringe.	Westphalie.
	75,074	77,914
	14,546	13,843
	0,759	0,211
	0,213	0,556
Alcalis	0,408	7,370
	<u>0,596</u>	
	<u>99,500</u>	<u>100,538</u>

(L'analyse de ces deux porphyres du Sattelwald sont encore intéressantes sous ce rapport, que celle qui s'est formée comme une pellicule au-dessus de l'autre est en partie décomposée et montre bien comment l'altération s'opère, c'est-à-dire en perdant une partie de toutes les parties constituantes sauf les bases sesquioxidées et en acquérant de l'eau).

Peut-être pourrait-on trouver dans ces faits un moyen de déterminer, si ce n'est pas définitivement du moins avec probabilité, si une roche, un granit p. ex., est éruptive ou métamorphique, lorsque les autres données manqueraient. Une fois qu'on aurait adopté que dans toutes les roches éruptives il n'y entre que 1 ou 2 masses partout les mêmes, que leur aspect ou leurs propriétés dépendent de circonstances étrangères et physiques comme la température et la pression, de la présence ou de l'absence de l'eau, etc., on arriverait à la conclusion que dans l'intérieur de la terre se trouvent deux foyers de substances éruptives, et non pas autant de foyers qu'il y a d'espèces de roches.

M. de Tribolet communique ensuite les méthodes suivantes, peu connues, d'analyse de roches.

*Méthode d'analyse, pour les roches silicatées,
de M. Bunsen.*

La préparation préliminaire consiste à réduire la roche en poussière impalpable qu'on tamise et dont on soumet à l'analyse une petite portion.

HO, CO², les alcalis sont déterminés chacun dans des portions différentes de la substance à analyser.

Les autres éléments le sont avec la même portion. On prend 1 ou 2 grammes de la substance qu'on mélange intimement avec 6 ou 12 grammes de CO² NaO sec dans un creuset de platine qu'on expose dans un autre creuset plein de MgO à la plus haute température, pendant 1 1/2 heure. Le verre qu'on obtient est traité par de l'eau acidulée de ClH qui dissout tout, sauf SiO³ qu'on pèse après l'avoir rassemblé dans un filtre. Dans la liqueur

filtrée on précipite $Al^2 O^3$ et $Fe^2 O^3$ ensemble par AmO en ayant soin de n'en pas mettre en excès, puis on laisse le précipité se déposer pendant un ou deux jours en empêchant le contact de l'air et en recouvrant le tout d'une cloche dont les bords baignent dans de l'eau ammoniacale. On décante jusqu'à ce qu'il ne reste plus pour la dernière fois que $\frac{1}{10000}$ de ce qui existait avant, et cela en remplissant chaque fois le vase avec de l'eau bouillante.

On verse le dépôt sur un filtre, on enlève ce dépôt avec la cuillère de platine, et l'on dissout ce qui reste adhérent au filtre avec ClH fumant et bouillant qu'on ajoute à ce que l'on a détaché avec la cuillère, le tout étant dissout dans le moins d'eau possible; on ajoute KO jusqu'à ce que $Al^2 O^3$ se soit redissous ce qu'on reconnaît à la rubéfaction de la liqueur, après qu'on a filtré sur le filtre précédemment employé, on pèse $Fe^2 O^3$ après quoi on le redissout de nouveau dans le ClH concentré et on le laisse évaporer à une douce chaleur pour lui faire abandonner une certaine quantité de $Si O^3$ qu'il retient ordinairement et qu'on ajoute à celle dosée précédemment. On précipite alors de nouveau le fer qu'on dose et l'on réserve la liqueur qui peut encore contenir des traces de MgO et qu'on ajoute à celle qu'on évapore et dans laquelle on dose CaO et MgO ; quant à la dissolution de $Al^2 O^3$ et des autres bases, elle est précipitée par $SA m$ et le précipité est séparé par décantation d'après la méthode employée plus haut.

La détermination des alcalis se fait en décomposant une certaine quantité de substance, après l'avoir humectée de SO^3 , par l'acide fluorhydrique, puis on chauffe la

masse jusqu'à expulsion complète de SO^3 , et on la traite par ClH , en chauffant jusqu'à ce que tout se soit redissous, alors on précipite successivement et sans filtrer par ClBa , $\text{CO}^2 \text{AmO}$, AmO et $\text{C}^2\text{O}^3 \text{AmO}$ après quoi l'on filtre, évapore la liqueur, calcine, puis on reprend le résidu par l'eau et précipite de nouveau par AmO et $\text{CO}^2 \text{AmO}$ ce qui aurait pu échapper la première fois, puis on filtre, évapore et calcine avec HgO pour séparer la magnésie et volatiliser les sels ammoniacaux; on traite alors par l'eau et on filtre dans un creuset taré où le poids du résidu évaporé donne la quantité des chlorures alcalins; on redissout ces derniers pour les traiter par le chlorure platinique qui précipite le chlorure de sodium qu'on lave avec un mélange d'éther et d'alcool.

Analyse des silicates d'après M. Deville.

La matière est tamisée, desséchée à 100^0 , pesée, desséchée au rouge, pesée, puis fondue et repesée.

On la repile, tamise et pèse une portion à laquelle on ajoute $\text{CO}^2 \text{CaO}$ bien pur en quantité pesée exactement et en général très-minime qu'on mélange intimément dans le creuset et dont on fait partir CO^2 sur une lampe qui tire bien, avant de porter le tout à la fusion pour obtenir un verre bien transparent. On pèse alors de nouveau une portion de cette matière pulvérisée qu'on traite par AzO^5 dilué dans lequel SiO^3 se dissout, quelque dilué qu'il soit, SiO^3 se prend, par l'évaporation, en gelée qui se dessèche. La dessiccation étant complète, toutes les bases se trouvent à l'état de nitrates sauf MgO qui est à l'état de sous-nitrate qu'on fait passer à l'état de nitrate avec un peu de $\text{AzO}^5 \text{AmO}$: on opère sur le

bain de sable. On reprend par l'eau et décante sur un filtre une douzaine de fois en s'arrangeant de manière que chaque fois on n'ait pas plus d'eau que pour remplir le filtre; on a toutes les bases monoxidées dans la liqueur. Dans le vase à decanter on verse SO_3 pour dissoudre Al^3O^3 et Fe^2O^3 puis on filtre la silice. La solution d'alumine et d'oxide ferrique est évaporée et calcinée et Al^2O^3 séparé du fer par le chlore sec. Dans la première liqueur filtrée on précipite CaO par l'oxalate d'ammoniaque qu'on met à l'état solide et en quantité nécessaire pour précipiter la chaux employée pour attaquer les substances et on dose à l'état de chaux caustique. On fait évaporer la liqueur résultant du filtrage, et l'on calcine le résidu avec de l'acide oxaltique sec, après quoi il reste MgO et des carbonates alcalins que l'on pèse.

M. Kopp expose la théorie de l'ozone d'après le discours prononcé par M. Schœnbein à l'occasion de l'inauguration du musée de Bâle. (*Voir la traduction de ce discours, Appendice N° 1*).

Séance du 12 janvier 1855.

Présidence de M. L. COULON.

M. le *Président* annonce la démission de deux membres : M. Bosset, colonel, et M. James DuPasquier, pasteur.

M. le *Président* présente le prospectus et les échantillons de la fabrique de charbon de tourbe de MM. Roy, à Saint-Jean.

M. le *Président* présente au nom du trésorier, M. Coulon absent pour cause de maladie, les comptes de l'année précédente.

M. Kopp demande l'autorisation de pouvoir insérer dans la Feuille d'Avis les observations météorologiques qui se font au gymnase, autorisation qui est accordée. Le reste de la séance est rempli par l'examen de l'analyse de l'ouvrage des frères Schlagintweit traitant de leurs dernières observations dans les Alpes et particulièrement dans le groupe du Mont-Rose. M. Desor, auquel on doit cette communication, donne beaucoup d'éloges à la carte du Mont-Rose qui accompagne l'ouvrage en question et pense que c'est la première qui représente fidèlement les abords de cette sommité. Il note également comme particulièrement curieux les renseignements que donnent ces messieurs sur l'inclinaison des vallées et sur celle de leurs flancs. Mais leur opinion sur la seconde coloration des Alpes, qu'ils attribuent à la phosphorescence, lui paraît encore vague et leurs raisons peu concluantes ; et il rejette tout autant leurs idées renouvelées de M. de Buch sur l'origine des roches moutonnées ; on voit bien qu'ils les ont visitées avec des idées préconçues. (*Voir l'appendice N° 2*).

Séance du 26 janvier 1855.

Présidence de M. Louis COULON.

MM. Félix Bovet, bibliothécaire,

Fritz Borel, ministre, sont élus membres,

Jacquard, géologue, membre externe.

Le bureau présente les comptes de la société, remis par M. le trésorier, et les soumet à l'approbation de la société qui remercie M. le trésorier de ses soins généreux.

M. *Droz*, médecin à la Chaux-de-Fonds, membre correspondant, lit un mémoire sur la variole; il expose un nouveau mode de traitement, et engage MM. les médecins de l'essayer. (*Voir l'appendice N° 3*).

Une discussion s'engage sur ce sujet entre les médecins présents à la séance.

M. *Otz* présente une carte représentant le mouvement des blocs sur le glacier de l'Aar. Cette carte fait partie de l'ouvrage que M. Dollfuss-Ausset va publier sur la théorie des glaciers; théorie nouvelle, basée sur de nombreuses observations continuées pendant une dizaine d'années, et auxquelles M. Otz a pris part sous les auspices de M. Dollfuss.

M. Otz rend attentif aux belles morraines qui se trouvent entre Auvernier et Boudry. Bôle est à cheval sur une de ces morraines; le sol végétal en recouvre d'autres, car, en creusant des puits, on rencontre des blocs de granit considérables qui arrêtent le travail. Dans la forêt de Colombier il y a des masses de morraines; le glacier se retirait petit à petit vers Auvernier, et le caractère de ces morraines c'est de former des collines à pente abrupte en avant, à pente douce en arrière.

M. le Dr *Vouga* rend compte de la reproduction des mollusques céphalopodes d'après MM. Verrary et Vogt.

Séance du 9 février 1855.

Présidence de M. Louis COULON.

M. *Desor* rend compte de l'ouvrage de M. Max. Schultze sur les Foraminifères. Cet ouvrage, accompagné de magnifiques planches, est le résultat d'études faites

sur les bords de l'Adriatique. Ce sont les localités de Venise et d'Ancône qui ont fourni à l'auteur les plus riches matériaux. Outre les espèces vivantes, l'auteur a aussi étudié les espèces fossiles, ce qui donne un intérêt plus général à son livre.

La description des espèces est précédée d'un aperçu de la classification des Rhizopodes en général, dont les Foraminifères ne seraient que l'une des divisions (les testacés). Ils se divisent à leur tour en deux grands groupes : les Monothalames et les Polythalamies proprement dits. Ces derniers sont à beaucoup près les plus nombreux et les plus intéressants à tous égards. M. Schultze les ramène à trois types principaux :

- les Helicoïdés, dont les chambres sont disposées en spirale;
- les Rhabdoïdés, dont les chambres sont en ligne droite ou peu arquée;
- les Soroïdes dont les chambres sont groupées sans ordre.

Malheureusement, ajoute M. Desor, les parties molles de ces petits êtres sont tellement uniformes, qu'elles ne peuvent être que d'un très-faible secours pour la méthode. On ne peut guère encore se guider que d'après la forme des coquilles. Le mode de reproduction de ces animaux est à-peu-près inconnu. L'étude de leur embryologie, si jamais on parvient à la faire, jettera probablement un jour nouveau sur leurs affinités avec les autres groupes d'animaux. Il y aurait là un bien beau champ à explorer.

M. le *Président* donne ensuite lecture d'une notice que M. Coulon père a extraite d'un journal américain; no-

tice dans laquelle on recommande beaucoup l'emploi de l'alcool contre la morsure des serpents.

Cette notice a pour la société une valeur toute particulière comme étant la dernière communication qu'elle a reçue de M. Louis Coulon père, ancien président et trésorier de la société. (*Voir l'appendice N^o 4*).

M. Desor communique ensuite une lettre de M. Schuttleworth qui lui fait rapport de ses idées sur la valeur relative du genre, de l'espèce et des principes de la classification en général. M. Schuttleworth pense, contrairement aux opinions reçues et d'après ses études sur les coquilles vivantes, que le genre a plus d'importance que l'espèce, et il voudrait savoir si ses idées pourraient s'appliquer au temps comme à l'espace, et acquérir ainsi de la valeur pour la géologie. M. le *Président* montre que lors même que l'opinion de M. Schuttleworth serait applicable aux coquilles terrestres, ce ne serait pas une raison pour qu'elle le fût aux autres animaux, et surtout à ceux qui habitent la mer qui rend leur dispersion plus facile. M. Desor cite parmi les oursins des faits favorables aux deux manières de voir. Les clypeastroïdes à digitation, par exemple, sont spéciaux à la côte d'Afrique; ceux à lunule à celle des Etats-Unis; les scutelles aux terrains tertiaires récents, etc.; par contre les oursins de la Méditerranée sont les mêmes que ceux des îles Canaries, et les nautilus se retrouvent dans toutes les formations géologiques. M. Coulon cite aussi une espèce de canard qui se trouve à la fois en Amérique et sur la mer Rouge.

Séance du 9 mars 1855.

Présidence de M. L. COULON.

M. le *Président* donne lecture de la lettre suivante qui lui a été adressée par le Conseil d'administration de la bourgeoisie :

« Neuchâtel, 22 février 1855.

» M. Coulon de Montmollin, président de la Société
» des sciences naturelles, à Neuchâtel.

» Monsieur,

» Le Conseil administratif, désirant, dans un but d'u-
» tilité publique, faire étudier la question des cours d'eau
» qui peuvent se trouver dans les environs de la ville,
» depuis le Vauseyon à Monruz, vient vous prier de de-
» mander à la société que vous présidez de bien vouloir
» faire les recherches nécessaires et de transmettre en-
» suite un rapport. »

Dans la discussion qui s'élève à l'occasion de la lettre du Conseil administratif de la bourgeoisie de Neuchâtel, qui demande à la Société des directions pour la recherche de sources d'eau dans les environs de la ville, M. Louis Coulon, président, cherche à démontrer que des travaux souterrains faits depuis les Bercles dans la direction du Tertre, feraient découvrir des sources abondantes qui sont arrêtées par la marne bleue du néocomien moyen qui forme le fond de ce vallon et toute la partie supérieure de la colline des Terreaux et de la rue des Chavannes ; ce qui est suffisamment démontré par les sources qui alimentent la fontaine du Neubourg et qui proviennent de la possession Perrot-Cuche, par celles qui se trouvent

dans la maison de M. de Montmollin-Vaucher et celles qui inondent parfois les caves de la Grand'rue.

On aurait aussi quelques chances d'en trouver en faisant des travaux souterrains depuis les sources de l'Écluse dans la direction de Comba-Borel et du Plan, ces sources proviendraient alors des eaux retenues dans le vallon du Plan, verger des Cadoles et des Auges, par les marnes valanginiennes rupturées dans cet endroit.

M. le *Président* signale que, pendant le retour de froid que nous avons eu cette année, on a vu trois cignes sauvages sur le lac. MM. Kopp et Desor ont observé à la même époque, une oie sauvage qui s'est approchée à portée de fusil du rivage.

M. Kopp présente le résultat des observations météorologiques de l'année 1854.

Résumé des observations météorologiques faites pendant l'année 1854 au collège de Neuchâtel.

Les observations de la température sont faites à 9 h. du matin, midi et 3 heures du soir. On note à 9 h. du matin la température du lac. Vers la fin de la journée on note la direction générale du vent, l'état du ciel pendant la journée, le temps qu'il a fait.

Les moyennes sont cherchées d'après l'observation de neuf heures du matin. Le thermométrographe enregistre le maximum et le minimum de la journée.

Température moyenne.

	de l'air.	du lac.	Maxim.	Date.	Minim.	Date.
Janvier	0,93	4,42	8,75	31	—5,25	18
Février	—1,53	3,92	8	7	—12	15
Mars	2,63	5,25	13,25	31	—3,50	4
Avril	7,82	8,46	20	12	—0,25	25
Mai	11,88	11,85	20,25	23	5,75	1
Juin	14,95	16,83	25,75	26	7,25	8
Juillet	17,83	20,24	29,50	25	10,25	14
Août	16,21	20,00	26,25	22	9,75	19
Septembre	13,55	—	26	16	5,75	28
Octobre	11,53	14,18	20,75	7	2,25	29
Novembre	2,50	9,03	14,50	1	—6,75	14
Décembre	2,27	6,31	8,75	15	—5,75	21
<i>Hiver</i>	0,63	4,88				
<i>Printemps</i>	7,47	8,52				
<i>Été</i>	16,33	19,02				
<i>Automne</i>	9,16	11,61				
ANNÉE	8,39	11,01				

Le minimum de la température du lac, 1°,5, a eu lieu le 14 février, et le maximum les 24 et 25 juillet, 24°,5.

Jours

	de gelée.	d'hiver.	d'été.	de grandes chaleurs.
Janvier	13	7	»	»
Février	20	7	»	»
Mars	12	»	»	»
Avril	2	»	»	»
Mai	»	»	2	»
Juin	»	»	14	»
Juillet	»	»	22	1
Août	»	»	23	»
Septembre	»	»	17	»
Octobre	»	»	1	»
Novembre	8	3	»	»
Décembre	9	2	»	»
ANNÉE	64	19	79	1

Il y a eu 64 jours de gelée où le minimum est descendu à 0°, 19 jours d'hiver où le maximum ne s'est pas élevé au-dessus de 0°, 79 jours d'été où le maximum a dépassé 20°, et un jour de grande chaleur, le 15 juillet, où le thermomètre n'est pas descendu pendant les 24 heures au-dessous de 20°.

Quant à la direction du vent, l'état du ciel, les phénomènes météorologiques, etc. Le tableau suivant en indique la répartition :

	Jours de				Ciel			Jours de					
	Calme.	Vent.	Bise.	Joran.	Clair.	Nuageux.	Couvert.	Pluie.	Neige.	Brouillard.	Orage.	Grêle.	Hale.
Janvier	18	10	3	»	7	3	10	1	1	11	»	»	»
Février	9	8	9	2	8	5	13	2	4	2	»	»	»
Mars	20	0,5	8	2,5	20	6	5	»	1	»	»	»	»
Avril	20	3	7	»	19	3	8	2	»	»	3	»	5
Mai	20	7	4	»	5	18	8	6	»	»	2	»	»
Juin	15	10	3	2	1	13	16	4	»	»	1	»	3
Juillet	18	8	5	»	12	14	5	5	»	»	1	»	5
Août	15	7	8	1	14	11	6	4	»	»	1	1	3
Sept.	15	2	10	3	23	6	1	»	»	»	»	»	9
Octob.	13	11,5	6	0,5	6	8	17	4	»	1	1	»	1
Nov.	9	11	10	»	4	2	25	4	6	2	»	»	»
Déc.	11	14	6	»	2	8	21	4	2	»	»	»	»

La dernière neige au printemps est tombée le 21 mars. Le 28 avril, il pleuvait à Neuchâtel et il neigait à Chauxmont. La première neige tomba le 11 novembre.

Le lac s'est toute l'année tenu à un niveau très-bas. Au 1^{er} janvier, il était à 8 pieds 8 pouces, il s'est maintenu à-peu-près à ce niveau jusqu'au 20 mars, les eaux ont monté lentement jusqu'au 25 juillet et n'ont atteint que 7 pieds, elles ont descendu régulièrement jusqu'au

20 octobre pour tomber à 9 pieds 4 pouces, et se sont élevées dès-lors pour atteindre le 31 décembre 6,8 p.

On mesure la distance de l'eau au niveau du môle de Neuchâtel, en pieds de Neuchâtel divisés en 10 pouces.

Séance du 23 Mars 1855.

Présidence de M. BOREL, vice-président.

La Société reçoit avec douleur la communication de la perte qu'elle vient de faire en la personne de son trésorier, M. Coulon père. Après avoir décidé qu'une députation de trois membres ira présenter, en son nom, à M. Coulon fils, président de la Société, l'expression des sentiments de douleur et de regrets de la Société, la séance est levée immédiatement.

Séance du 19 Avril 1855.

Présidence de M. L. COULON.

M. Kopp communique l'extrait d'une lettre de M. Dove à M. Desor, et que M. Desor a bien voulu lui communiquer.

Dans cette lettre, M. Dove exprime ses regrets de ce que, en Suisse, pays où la météorologie a pris naissance, cette science ne soit pas plus cultivée; il signale surtout qu'il y a à faire des observations à des stations situées autant que possible sous une même verticale.

La société pense qu'il serait utile et opportun d'adresser au Conseil d'Etat une demande de subside pour faire des observations à Chaumont. Le comité de météorologie est chargé de pourvoir à cela.

M. Desor présente la 1^{re} livraison de son nouvel ouvrage intitulé *Synopsis des Echinides fossiles*, accompagné de planches lithographiées exécutées avec beaucoup de soin. Cet ouvrage est exécuté sur le plan de celui que M. Desor publia antérieurement avec M. Agassiz, sous le nom de *Catalogue raisonné des Echinodermes*, mais dans des dimensions plus considérables. On ne s'est plus contenté de renvoyer aux ouvrages qui renferment la description et les figures primitives des espèces; chaque espèce est accompagnée d'un diagnose indiquant ses principaux traits et les caractères qui la différencient des espèces voisines. Le *Synopsis* étant plus spécialement destiné aux géologues, on n'y a compris que les espèces fossiles; les espèces vivantes seront traitées dans un ouvrage spécial.

M. Desor indique les principales modifications qu'il a apportées à la classification des Echinides. Au lieu de quatre familles qu'admettait le *Catalogue raisonné*, il en admet sept qui sont :

la famille des Cidarides,

- » Pygasterides ou Galerites,
- » Clypeastroïdes,
- » Cassidulides,
- » Dysasterides,
- » Ananchytes,
- » Spatangoïdes.

La famille des Cidarides se subdivise à son tour en deux tribus : celle des *Angustistellés* à larges plaques coronales et à ambulacres étroits, ayant pour type les vrais Cidaris, et celle des *Latistellés*, à ambulacres larges, ayant pour type les Echinus, ou vrais oursins. La 1^{re} livrai-

son est consacrée à la tribu des Angustistellés. On a représenté au moins une espèce de chaque genre. La 1^{re} livraison contient en outre six planches de baguettes ou piquants que M. Desor désigne ici sous le nom de *radioles*. Comme les descriptions et les figures de ces corps sont disséminés dans une foule de publications, M. Desor a cru faire une œuvre utile en les réunissant ici dans un même ouvrage.

Séance du 5 Mai 1855.

Présidence de M. L. COULON.

M. Kopp rend attentif à la bande jaune qui traverse le lac, de Marin vers Serrières, les jours de bise. Cette bande naît dans les hauts-fonds du golfe de St-Blaise et s'étend alors à quelque distance du bord, limitée nettement toujours jusque vis-à-vis du trou du Seyon, là elle se termine en pointe et un peu plus loin on aperçoit encore un peu la teinte jaunâtre irrégulièrement distribuée jusque vers la Serrière où elle se perd complètement. Le haut-fonds du golfe de St-Blaise est remué, l'eau salie par la terre du haut-fonds coule le long du bord mais en se tenant dans la partie profonde, par conséquent, à une certaine distance du bord, et se perd peu à peu. Le Seyon en produisant un contre-courant force les particules de tomber, et la Serrière fait tout à fait disparaître le phénomène. Il est remarquable que les vagues croisent obliquement le courant jaune sans le déranger. M. Favre cite comme exemple de cette persistance du courant dans une eau rendue houleuse par le vent, qu'il a vu par une forte bise l'eau salie devant le port : il a remarqué

qu'un égoût situé en vent du port versait ses eaux boueuses dans le lac, et que ce courant allait en sens inverse des vagues. Le vent avait soufflé pendant quelques jours et avait mis les eaux du lac en mouvement de vent vers bise, et ce courant lent qui jetait les eaux vers St-Blaise persistait malgré la bise en sens contraire du courant.

Quant aux taches appelées fontaines, M. Kopp pense qu'elles peuvent être dues à des attroupements de poissons qui font naître les matières grasses qui forment ces taches. M. Coulon pense au contraire que ce sont les animalcules qui composent ces taches qui attirent les poissons. M. Desor rappelle que l'examen qu'on a fait dans le temps de l'eau de ces taches, prouve la présence d'une foule d'infusoires et de petits animaux; que la présence instantanée de ces taches, surtout à l'approche des orages, se voit aussi sur d'autres lacs, plus rarement en mer quoiqu'il eût été témoin d'un fait rare de ce genre. L'ouvrage de Gould sur la faune des côtes d'Amérique signale comme fait caractéristique de ces parages, l'absence des salpes; cependant M. Desor, se trouvant près de l'île de Nantéket, à l'approche d'un orage, vit la mer se couvrir de taches formées de petits corps comme des fragments de rubans. C'étaient des salpes, animaux gélatineux bien curieux par leur structure, leur circulation oscillante, et surtout parce que ce sont des animaux à génération alternante, d'ailleurs étant transparents comme du cristal, c'est l'un des plus beaux objets à mettre sous le microscope. Il y avait de ces animaux en quantité énorme; une seille d'eau contenait un quart de son volume de ces animaux, et ils occupaient une profondeur de cinq pieds. Il y en eut pendant une demi-heure, puis ils

disparurent. C'était la première fois qu'on les vit, et, depuis, personne ne les a plus signalés. Ce fut pendant un temps orageux qu'ils furent observés par M. Desor. La présence de ces animalcules est liée à des changemens dans l'état de l'atmosphère. L'amiral Duperrey a affirmé à M. Desor qu'il a rencontré ces taches près des îles de la Polynésie. On les voit sur les lacs d'Amérique. Ces taches ont les bords nets et tranchés; si le joran vient rider le lac, les petites vagues sont tellement arrondies sur les taches qu'elles apparaissent à peine : la surface de l'eau, ridée partout, paraît unie comme une glace sur les taches. Elles persistent même par des vagues plus grandes, qui se propagent à travers la tache sans en changer la forme. Elles persistent pendant des pluies battantes.

M. Desor entretient la Société des corrections qui seraient à faire sur la carte géologique du canton. (*Voir l'appendice N° 5*).

Séance du 18 Mai 1855.

Présidence de M. L. COULON.

M. le *Président* donne lecture de la lettre qu'il a adressée au Conseil d'Etat au nom de la Société, pour lui demander un subside ayant pour but d'établir de nouveaux observatoires météorologiques.

« M. Humbert, conseiller d'Etat, directeur de l'É-
» ducation publique.

» Monsieur,

» Des motifs graves et pressants ont décidé la Société
» d'histoire naturelle à réorganiser à la surface du pays les
» observations météorologiques qui se faisaient autrefois

» et qui se font encore dans quelques localités, mais avec
» des instruments en grande partie hors d'usage. L'ou-
» verture des écoles industrielles à la Chaux-de-Fonds et
» au Locle donnera une impulsion nouvelle aux études
» scientifiques dans nos montagnes, la bourgeoisie de
» Neuchâtel par l'érection du monument météorologique
» a cherché à intéresser la population de la ville de Neu-
» châtel aux observations; la Société désirerait mettre
» les autres parties du pays à même de concourir à ces
» études intéressantes qui maintiennent le goût d'obser-
» ver la nature et fournissent aux hommes l'occasion de
» se réunir pour discuter des faits utiles à tous.

» La présence de la Société Helvétique des sciences
» naturelles à la Chaux-de-Fonds permettra de se con-
» certer pour les observations et de s'entendre avec les
» observateurs des autres parties de la Suisse. Enfin, M.
» Dove, directeur des établissements météorologiques de
» l'Allemagne et de l'Angleterre, a exprimé le désir que
» des observations se fassent dans tout le canton de Neu-
» châtel, si favorablement situé pour résoudre les ques-
» tions les plus intéressantes; car les différentes localités
» du canton sont situées à des hauteurs bien différentes
» quoique très rapprochées les unes des autres.

» Par toutes ces considérations, la Société sollicite de
» vous, M. le conseiller, que vous veuillez bien être son
» interprète auprès du Conseil d'Etat pour qu'il alloue à
» la Société un subside de 1000 fr., somme qui, grâce au
» désintéressement des observateurs, lui paraît suffisante
» pour réaliser le but spécial qu'elle se propose. »

Recevez, M. le Directeur, etc.

(signé) *Le Président*, LS COULON.

Le Secrétaire, Ch. KOPP.

M. *Guillaume* dépose le tableau des naissances, décès et divorces du canton de 1835-1854, celui de la population et des maisons de 1835-1854, enfin le tableau des bestiaux du canton de 1835-1854, et accompagne cette communication de quelques observations. (*Voir l'appendice n° 6*).

M. *Kopp* présente à la Société des tableaux représentant les teintes jaunes, vertes, blanches et violettes du lac et cherche à donner une explication de ces colorations diverses.

M. *Ladame* fait remarquer que les teintes violettes se remarquent en été et proviennent d'un effet de diffraction; elles bordent l'ombre des nuages et le phénomène dépend surtout de leur épaisseur.

M. *Desor* pense que la coloration des ombres des nuages en été ne peut être le même phénomène que la teinte violette observée en hiver, car en revenant un jour de Bôle sur la route d'Auvernier par un froid humide, il vit à une certaine distance des bords du lac, non pas la teinte violette du lac, mais la vapeur teintée en violet, et cette vapeur avait une teinte bien distincte de celle du lac qui était grise.

La teinte verte de l'eau paraît due à l'air qu'elle renferme. Dès que le lac est un peu agité, la teinte verte se prononce de plus en plus. Cette teinte verte d'ailleurs doit avoir des causes diverses; car en mer, la mer houleuse n'est jamais verte, ce n'est qu'à une certaine distance du bord que la couleur verte se prononce. Ce n'est que dans ce que les marins appellent eau blanche que les fortes vagues affectent la teinte verte. Ce phénomène suppose donc une limitation de profondeur qui peut être

considérable, 100 pieds souvent. Ne proviendrait-elle pas du mélange des sédiments avec l'eau bleue; preuve, les mouvements profonds des sables dans le golfe de Gascogne. La couleur verte est la même par vent et bise; c'est par un effet de perspective que les teintes sont limitées par des lignes droites; vues de haut elles sont à contours ondulés. La teinte grise d'été paraît être la teinte naturelle.

Parmi les eaux les plus vertes, il faut citer les cascades et surtout le rideau du Niagara.

Quant à la transparence, en hiver l'eau du lac l'est le plus, au printemps moins.

En Amérique, le Mississipi dans son cours supérieur est brun, couleur due aux marais. L'Ohio est bistre-rougeâtre, couleur de débris d'arbres résineux. Le Rio-Négre est noir, couleur due au sol (Humboldt). La Rivière Rouge, qui se jette dans le Missouri, est rouge par l'effet d'un limon ferrugineux.

La Noiraigue est noire parce qu'elle sort des marais des Ponts; cependant quelques membres pensent que cela peut tenir aux conferves noirs qui y vivent.

Séance du 15 Juin 1855.

Présidence de M. L. COULON.

M. le *Président* donne lecture à la Société de la réponse qu'il a reçue du Conseil d'Etat, qui alloue à la Société la somme demandée :

« Neuchâtel, 30 mai 1855.

» M. L. Coulon, présid. de la Soc. des sciences natur.

» Monsieur,

» Par office du 14 de ce mois, la Société des sciences
» naturelles de Neuchâtel a adressé à la Direction de

» l'éducation publique la demande d'un subside qui se-
» rait destiné à aider cette Société à réorganiser les ob-
» servations météorologiques dans notre canton.

» La Direction de l'éducation, ayant soumis l'affaire
» au Conseil d'Etat, en a reçu les instructions suivan-
» tes :

» 1^o La Direction de l'éducation publique est autori-
» sée à disposer sur son budget de 1855, de la somme
» qu'elle jugera nécessaire pour aider la Société des scien-
» ces naturelles à atteindre le but spécial qu'elle se pro-
» pose, à teneur de son office du 14 mai.

» Cette somme ne devra toutefois pas dépasser le chif-
» fre de 1000 francs.

» 2^o L'allocation dont il s'agit est donnée sans engage-
» ment pour l'avenir; en conséquence, le Conseil d'Etat
» entend qu'elle ne sera point affectée à des indemnités
» ou gratifications accordées aux observateurs; la So-
» ciété la consacrera donc tout entière à des acquisitions
» d'instruments.

» 3^o A cet effet la Société communiquera à la Direc-
» tion de l'éducation publique la note des instruments
» qu'elle se procurerait au moyen de la subvention de
» l'Etat, et c'est au vu de ce document, lequel restera
» aux archives de la Direction, que la somme sera ver-
» sée entre les mains de la Société.

» Veuillez, monsieur, communiquer les susdites déci-
» sions à la Société que vous présidez, et agréez, etc.

(sig.) » *Le Directeur du Départem^t de l'instruction
publique,*

» Aimé HUMBERT. »

La Société accepte le don et adresse ses remerciements au Conseil d'Etat par la lettre suivante :

« A Monsieur Humbert , conseiller d'Etat. »

» Monsieur,

» La Société d'histoire naturelle a reçu communication
» de votre lettre, du 30 mai 1855 et accepte avec reconnaissance le subside que le Conseil d'Etat lui accorde.

» Afin de se conformer à la 3^{me} décision prise par
» vous, savoir que la Société communiquera à la Direction de l'éducation publique la note des instruments
» qu'elle se procurera au moyen du subside de l'Etat, la
» Société pense que le procédé le plus conforme à vos
» vues sera de faire faire les instruments et de les ins-
» taller, et de vous remettre après acte fait, la liste des
» dépenses en ayant soin de rester dans les limites de
» l'allocation que vous avez fixée.

» En outre, la Société désire qu'il soit inscrit sur les
» instruments : « Don de l'Etat, » afin que les observateurs sachent qu'ils doivent ces instruments à l'intérêt
» que le Gouvernement prend aux progrès des sciences.

APPENDICES

N° 1

SUR L'OZONE.

DISCOURS PRONONCÉ

par

M. CH.-FR. SCHOENBEIN,

PROF. DE CHIMIE A L'UNIVERSITÉ DE BALE

LORS DE L'INAUGURATION DU MUSÉE DE BALE EN 1849.

Traduit de l'allemand par M. KOPP.

PROLOGOMÈNES HISTORIQUES.

Dans le courant des dix dernières années , je me suis occupé d'études électro-chimiques. Pendant ces travaux, j'ai très-souvent décomposé de l'eau et d'autres corps par la pile, et comme les expériences me conduisaient à ne pas recueillir les gaz qui se dégageaient, mais à les laisser s'échapper dans l'air, ce fut à cette occasion que j'ai découvert la matière à laquelle j'ai donné le nom d'ozone, à cause de son odeur. C'est de ce corps dont il s'agit dans ce discours. Pendant ces expériences, j'ai senti dans

le laboratoire et surtout dans le voisinage de l'eau décomposée, une odeur tout-à-fait analogue à celle de l'électricité qui s'échappe dans l'air. L'observation de ce singulier phénomène, jointe à l'ignorance complète où nous étions alors sur la cause de l'odeur de l'électricité, me déterminèrent à donner à ce fait une attention particulière, et à chercher la cause véritable de ce phénomène énigmatique.

Je fus considérablement aidé dans ces recherches, par un voyage que je fis en automne 1839 en Angleterre. J'y fis la connaissance du naturaliste anglais, M. Grove de Birmingham, devenu depuis si célèbre, qui présenta à la société des sciences naturelles une pile microscopique, formée de quelques têtes de pipes, de rubans de platine et de zinc, etc. La disposition si peu compliquée de cette pile, donna naissance, sous la direction de M. Grove et de la mienne, à la première de ces piles puissantes qui portent avec raison le nom de piles de Grove. Ce fut l'excellent mécanicien Watkins de Londres, mort trop tôt pour la science, qui exécuta cette pile à mes frais ou plutôt à ceux de mon ami le conseiller Heussler, et c'est à l'aide de cet instrument de petites dimensions mais cependant puissant, et qui se trouve dans notre cabinet de physique, qu'il me fut possible de faire la décomposition de l'eau sur une échelle comme on ne l'avait jamais fait, et par là de donner à mes études sur l'odeur électrique, quelque étendue. Les premiers résultats des travaux entrepris avec cette pile furent publiés dans les mémoires de l'académie de Munich, 1840. Déjà alors je cherchai à prouver par une série de faits signalés par moi, que l'odeur électrique ou l'odeur de l'éclair

provenait de la même matière qui accompagne l'oxygène dans la décomposition voltaïque de l'eau ; quelques années plus tard je parvins à préparer l'ozone sans le secours de l'étincelle ou d'un courant électrique, par voie purement chimique, c'est-à-dire à l'aide du phosphore et de l'air atmosphérique, et en quantité telles que je pus étudier les propriétés physiques, chimiques et physiologiques de ce corps singulier. Depuis lors l'étude de l'ozone a occupé la plus grande partie de mes heures de loisir.

Dans le courant de l'été de cette année, les expériences les plus essentielles relatives à cet objet furent faites dans le laboratoire du nouveau musée, et ce sont les résultats de ces expériences qui sont consignés dans ce discours que le comité m'a chargé de faire pour la fête de l'inauguration de cet établissement.

Comme ces faits ont été les fruits des premières recherches faites dans cette section du musée à laquelle j'ai l'honneur d'appartenir, et comme ils ne manquent pas par leur nouveauté d'intérêt scientifique, j'ai l'espoir que l'on m'excusera d'avoir fait de ce sujet l'objet de mon discours.

I

NATURE CHIMIQUE DE L'OZONE.

Deux opinions, à ce que je sache, se sont fait jour sur cet objet, la première de MM. De la Rive, Marignac et Berzelius, la seconde de moi-même.

Du fait que l'étincelle électrique produit de l'ozone dans de l'oxygène pur et surtout bien sec, les physiciens que je viens de citer ont conclu : « Que l'ozone est de l'oxygène dans un état particulier, état dit allotropique. »

Pour des raisons que j'ai développées dans divers journaux scientifiques, je combattis cette idée et je cherchai à faire prévaloir l'idée que l'ozone était une combinaison particulière de l'oxygène et de l'hydrogène.

L'ozone est facilement détruit par la chaleur; il devait donc, d'après mes idées, se décomposer en hydrogène et oxygène, et j'ai pensé prouver la présence de l'hydrogène dans sa composition de la manière suivante :

J'ozonisai au maximum à l'aide du phosphore l'air d'un ballon de 60 litres; ayant retiré le phosphore, éliminé l'acide, je conduisis cet air ozonisé, après l'avoir lavé dans l'eau, dans un appareil composé d'un tube de 3 pieds de long sur 1 pouce de diamètre rempli de ponce imbibée d'acide sulfurique, relié à un tube de verre infusible très-étroit et long de 18 pouces, qui communiquait à un troisième tube de 1 pied de long, $\frac{1}{2}$ pouce de large, rempli de ponce imbibée d'acide sulfurique et exactement pesé. Ce dernier tube était en outre relié à un tube de chlorure calcique de 1 pied de long et 1 pouce de large, qui se terminait par un tube coudé à angle droit. Si on ne chauffait pas le tube de verre, l'air sortant de l'appareil sentait l'ozone, et si on faisait passer cet air au moyen du tube recourbé à travers une eau contenant de l'amidon et de l'iodure de potassium, cette eau se colorait aussitôt en bleu foncé, preuve que l'air ozonisé avait traversé tous les tubes sans s'altérer.

Le premier tube avait pour objet de dessécher l'air ozonisé, le second de détruire par la chaleur l'ozone, le troisième de déterminer l'eau qui prendrait naissance, et le tube de chlorure calcique, tube de sûreté, devait empêcher l'air extérieur d'apporter de l'humidité dans le

tube précédent. Le tube courbé conduisait l'air sortant de l'appareil dans de l'eau contenant de l'amidon et de l'iodure de potassium, afin que par sa couleur blanche ou par sa coloration bleue on pût reconnaître si cet air avait perdu ou non tout son ozone. Si l'on faisait passer pendant plusieurs heures de l'air ozonisé humide à travers cet appareil, le troisième tube, préalablement pesé, ne changeait pas de poids, ce qui prouvait que le premier tube desséchait parfaitement l'air ozonisé et que le troisième tube ne recevait pas non plus de quantité pondérable d'eau par le côté opposé.

En faisant la même expérience, mais en chauffant par quatre lampes à esprit-de-vin le tube de verre, tout l'ozone était détruit, car l'eau amidonnée restait parfaitement incolore, et cependant après avoir fait passer 300 litres d'air, je ne pus constater aucune augmentation de poids du troisième tube. De là il résulte que l'ozone contenu dans 300 litres d'air ozonisé au maximum et détruit par la chaleur, ne donne aucune quantité appréciable d'eau.

Mais quelles conclusions reste-t-il à tirer de ce fait singulier, et, je l'avoue, tout inattendu pour moi? A mon sens, il y en a trois :

Ou bien, la quantité d'ozone contenue dans ces 300 litres d'air était infiniment petite, et dans ce cas la quantité d'eau qu'elle aurait pu donner, par la chaleur, devait l'être encore plus.

Ou bien, la quantité de l'ozone, détruite dans l'expérience est assez considérable en elle-même pour pouvoir être pesée, mais la quantité d'hydrogène qu'elle contient est si petite qu'elle ne peut pas donner, combinée avec l'oxygène, une quantité pondérable d'eau.

Ou bien, l'ozone ne contient pas d'hydrogène et est réellement comme l'ont dit De la Rive et Berzelius, de l'oxygène allotropique.

Quant à la première conclusion, des expériences qui seront exposées plus loin, prouvent que la quantité d'ozone contenue dans un ballon de 60 litres rempli d'air ozonisé au maximum, est capable de fournir 100 milligrammes d'oxide d'argent; 300 litres de cet air fourniraient donc 500 milligrammes de cet oxide dans lesquels il entre 65 milligrammes d'oxygène. Comme l'oxygène contenu dans cet oxide, préparé au moyen de l'ozone et une plaque d'argent, ne provient que de l'ozone, il s'en suit que la quantité d'ozone contenue dans 300 litres d'air ozonisé au maximum est pondérable, et la quantité d'ozone, que ce corps soit simple ou composé, employée dans mes expériences, est pondérable.

Si l'ozone était une combinaison isomère avec l'eau oxygénée, et si par une haute température l'ozone se décomposait comme cette eau en eau ordinaire et oxygène, si 2HO^2 et Ag par leur contact donnaient 2HO et AgO^2 , l'ozone de nos 300 litres d'air d'après les données citées, pèserait 138 milligrammes, et devrait donner par sa décomposition par la chaleur 73 milligrammes d'eau.

Cette eau aurait dû être recueillie par le troisième tube de notre appareil, mais l'expérience ne donnant aucune augmentation de poids, il en résulte que l'ozone ne peut pas avoir la composition HO^2 .

Si nous admettons que l'ozone ait la formule HO^{10} , puisque l'ozone contenu dans notre volume d'air contient 65 milligrammes d'oxygène, le poids de cet ozone serait de 73 milligrammes, qui en se décomposant en

eau et oxygène, donneraient 8 milligrammes d'eau. Mais comme le poids de notre troisième tube ne s'est pas même accru de cette minime quantité, notre dernière hypothèse est encore fautive. Si cependant on veut considérer l'ozone comme une combinaison hydrogénée, il faudrait admettre qu'un nombre extraordinairement grand d'équivalents d'oxygène serait combiné à un équivalent d'hydrogène pour que l'hydrogène uni aux 65 milligrammes d'oxygène fut impondérable. L'analogie cependant ne rend pas vraisemblable l'existence d'une pareille combinaison. Relativement à la nature chimique de l'ozone on peut donc admettre avec certitude :

- 1° que l'ozone contient de l'oxygène, ce qui est prouvé par sa puissance oxydante si énergique;
- 2° que l'oxygène pur, préparé par un procédé quelconque, fournit de l'ozone par l'électricité;
- 3° que si l'on décompose l'eau par la pile, il se dégage au pôle positif de l'ozone simultanément avec l'oxygène, ce qui paraît exclure la possibilité que l'ozone contienne outre l'hydrogène et l'oxygène un autre élément, par exemple l'azote;
- 4° que l'ozone, préparé par l'action du phosphore sur de l'oxygène pur, humide et dilaté; sur un mélange humide d'oxygène et d'azote, d'oxygène et d'hydrogène, d'oxygène et d'acide carbonique, est identique avec celui préparé par voie électrique ou voltaïque.

Il résulte donc de l'expérience citée que l'ozone ne contient probablement pas d'hydrogène; ce fait rapproché de ceux-ci que l'électricité engendre l'ozone dans de

l'oxygène sec et pur, et qu'une grande quantité d'air, ozonisée par le phosphore et desséchée, ne fournit par la destruction de l'ozone aucune quantité pondérable d'eau, donne certainement aux idées de Berzelius et De la Rive une grande probabilité, c'est-à-dire que l'ozone n'est que de l'oxygène allotropique et par conséquent un corps simple.

Il y a déjà bien des années que j'ai insisté sur ce que cette idée a d'extraordinaire, et j'ai fait remarquer que les changements des propriétés d'un corps simple essentiellement gazeux, comme celles que subirait l'oxygène ordinaire en se changeant en ozone, sont un fait jusqu'à présent isolé et sans analogie.

On parle de nos jours beaucoup d'allotropie et on se sert de cette idée vague pour expliquer les différences entre l'ozone et l'oxygène ordinaire. Cependant on n'a remarqué des états allotropiques, à ce que je sache, que dans des corps solides (car je néglige pour diverses raisons les observations de Draper sur le chlore). C'est là une circonstance qui se comprend, si l'on fait dépendre l'état allotropique de certains états de groupement des molécules constitutives de ces substances. D'après cette idée, toute matière simple et solide dont les molécules auraient la propriété, selon les circonstances, de se grouper différemment, serait susceptible d'allotropie, et les états allotropiques de ces substances dépendraient d'états déterminés d'équilibre plus ou moins stables, entre les forces attractives et répulsives des molécules de ces corps.

Comme les degrés de cohésion d'une matière ont souvent des influences marquées sur ses propriétés physiques et chimiques, on peut se représenter un même

corps simple, dans des états de groupement différents, ayant des propriétés chimiques et physiques différentes, comme par exemple, le phosphore qui est tantôt un corps difficilement inflammable, assez difficilement fusible, rouge foncé, tantôt dans son état ordinaire extraordinairement inflammable, très-fusible et blanc.

Mais comment doit-on se représenter les états allotropiques d'un élément gazeux qui reste gazeux dans ces divers états? D'après les idées reçues, dans un gaz la force élastique est plus puissante que la cohésion, et on admet que les molécules sont retenues par la force élastique à égale distance les unes des autres.

En admettant l'exactitude de ces manières de se représenter la constitution moléculaire d'un gaz et l'allotropie, je demande comment un changement dans la disposition moléculaire peut avoir lieu; comment donc il peut y avoir allotropie, dans un corps simple gazeux, sans que l'état gazeux cesse d'exister? J'avoue qu'il m'est impossible de concevoir cela d'une manière tant soit peu claire. M. Hunt a cherché à résoudre ce problème difficile.

Le chimiste américain transforme l'oxygène en ozone en réunissant à l'aide de l'électricité, etc., les atomes d'oxygène trois à trois, pour constituer une molécule triple.

L'ozone étant gazeux comme l'oxygène, les molécules triples de M. Hunt doivent s'écarter les unes des autres comme on se représente que les atomes simples de l'oxygène normal s'écarterent les uns des autres. Par cette théorie de la formation de l'ozone on comprendra donc pourquoi, par exemple, les molécules triples d'oxygène ont de l'odeur pendant que les molécules simples

n'en ont pas ; pourquoi les premières respirées même en quantité minime , agissent d'une manière destructive sur l'organisme animal , pendant que l'oxygène ordinaire est essentiellement nécessaire à l'entretien de la vie ; pourquoi cet oxygène triplé oxide énergiquement les corps à la température ordinaire , pendant que dans les mêmes circonstances les molécules simples sont chimiquement indifférentes vis-à-vis des corps les plus oxidables ; en un mot par ce triplage des molécules on veut expliquer toute la différence qui existe entre l'oxygène normal et l'ozone. Si cette hypothèse ingénieuse était fondée , nous pourrions espérer certainement , que les chimistes réussiraient , à l'aide de l'électricité et d'autres agents , de réunir les atomes simples des autres éléments gazeux en molécules doubles , triples , quadruples , etc. , et par suite de transformer l'hydrogène et l'azote par exemple , en substances qui différeraient de ces gaz tout autant que l'ozone diffère de l'oxygène ordinaire. Une fois là on ferait facilement un pas de plus. Nous transformerions , en groupant les molécules de telle ou telle manière , un corps simple en un autre et nous prouverions qu'il n'y a qu'une seule espèce de matière , et que toute cette armée de corps simples actuels résulte des groupements divers d'une seule et unique matière primitive.

M. Hunt me pardonnera si je regarde sa théorie de l'ozone , de même que toute espèce d'explication analogue , comme des jeux d'esprit sans utilité et n'ayant rien de scientifique. Ce sont des échafaudages d'hypothèses qui manquent d'une base expérimentale. Il vaut mieux reconnaître avec candeur notre impuissance à expliquer un phénomène que de bâtir des hypothèses qui ne signifient rien.

Si M. Hunt avait préparé de l'ozone pur, s'il avait montré que son poids spécifique est triple de celui de l'oxygène normal, et s'il avait fait la contre-épreuve, que l'ozone, en se changeant en oxygène, triple son volume, il aurait eu une base scientifique et expérimentale pour sa théorie. Mais aujourd'hui, je le crains, sa théorie n'est qu'une ombre vaine, car on pourrait soutenir avec tout autant de raison que les molécules de l'oxygène normal ne sont pas des molécules élémentaires, mais que ce sont des molécules composées qui, en se divisant sous l'influence électrique, produisent l'ozone.

En général, il me semble que de nos jours on parle beaucoup trop en chimie, d'atomes, de molécules, de noyaux et d'autres choses de ce genre pour expliquer des phénomènes qui, c'est possible et même vraisemblable, n'ont nullement leur cause dans un groupement mécanique des atomes hypothétiques.

Rien n'est aussi facile que de faire sauter ces petites molécules, art dans lequel excellent nos chers amis les Français; avec un peu d'imagination géométrique on bâtit avec une provision suffisante d'atomes des mondes entiers plus facilement qu'un cuisinier ne compose un pouding avec de la farine et des petits raisins.

Mais revenons à l'ozone. Si ce corps n'est que de l'oxygène, et si l'oxygène devient de l'ozone sans qu'aucune matière pondérable ne lui soit enlevée ni ajoutée, c'est là le fait le plus extraordinaire qu'ait produit la chimie moderne; car elle nous fait connaître une propriété des corps simples gazeux qui a dû être considérée jusqu'à ce jour comme une chose impossible. Nous serons forcé d'admettre que sous l'influence de l'électricité, du phos-

phore, etc., l'oxygène ordinaire se transforme sans perdre de son poids et sans changer son état physique en un corps qui, quoique gazeux encore, diffère cependant de celui qui lui a donné naissance sous des rapports aussi multipliés qu'essentiels, comme deux corps simples de nature différente diffèrent entre eux. J'avoue franchement qu'une pareille idée me paraît extraordinaire; elle me paraît trop contraire à tous les faits connus pour que je puisse l'adopter, et je ne puis pas par conséquent me hasarder d'établir un jugement définitif sur la nature chimique de l'ozone. Ce corps est devenu pour moi, je ne le cache nullement, à la suite de mes nouvelles recherches, de plus en plus énigmatique, et je crains bien qu'il ne nous sera pas permis de sitôt de répandre la clarté sur ce sujet obscur.

II.

DE L'ACTION OXIDANTE DE L'OZONE.

A peine avais-je commencé mes recherches sur l'ozone, que j'ai découvert que l'ozone est détruit par une série de corps oxidables et principalement par la plupart des métaux, même à la température ordinaire. Plus tard j'ai établi que les composés protoxidés de plusieurs de ces corps sont transformés par l'ozone en composés peroxydés, par exemple les protoxides de cobalt, de nickel, de manganèse, de plomb et d'argent sont changés en peroxydes, etc. J'ai trouvé en outre que les solutions aqueuses des sels de plomb et de manganèse sont ramenés par l'ozone en peroxyde de plomb et en peroxyde de manganèse. Ces faits rendirent probables que certains métaux, mis en contact avec l'ozone seraient oxidés au maximum,

et les expériences essayées ont vérifié cette déduction. J'ai déjà communiqué à la société de cette ville et à la société helvétique quelques résultats obtenus avec l'argent et le plomb, mais comme j'ai depuis continué ces recherches, j'exposerai dans ce travail tous les faits importants qui se rapportent à ce sujet et qui sont le fruit de mes travaux.

A) *Oxidation de l'argent.*

On remplit un tube de verre de 3 pouces de long et de 4 lignes de diamètre de poudre d'argent préparée par la pile, et on fait passer pendant un temps suffisamment long de l'air fortement ozonisé, après l'avoir lavé dans de l'eau et fait passer sur du chlorure calcique ou de la ponce imbibée d'acide sulfurique, pour enlever à l'air l'acide et l'humidité dont il est chargé.

J'ozonise au maximum l'air qui me sert à cette expérience dans de grands ballons, en y laissant séjourner le phosphore jusqu'à ce qu'une bande de papier enduite d'amidon et d'iode de potassium se colore en l'y plongeant en bleu-noir. A une température de 18 à 20° et en employant des morceaux de phosphore de deux pouces de long qui plongent à moitié dans de l'eau, il faut huit heures pour ozoniser l'air d'un ballon de 60 litres au degré cité. Pour faire passer sans interruption de l'air ozonisé sur l'argent, j'ai besoin de huit ballons de la dite capacité; chacun est vidé à son tour, et dès qu'il est vide on y place immédiatement de nouveau le morceau de phosphore qui est nécessaire pour ozoniser l'air qu'il contient.

Je conseille à celui qui voudra faire des expériences un peu en grand sur l'ozone, de préparer son ozone com-

me il vient d'être dit; une expérience de bien des années m'a montré que c'est là la meilleure méthode que nous connaissions, bien préférable à la méthode voltaïque ou à celle qui consiste à faire passer de l'air humide sur du phosphore. Pour se garantir contre des accidents, on devra avoir soin de ne boucher les ballons qu'imparfaitement pendant l'ozonification; car si l'air est bien ozonisé, le phosphore s'enflamme quelquefois par suite de l'oxydation énergique provoquée par l'ozone, et si en pareil cas le ballon est trop fermé, il fera explosion avec violence; accident qui, au commencement de mes essais, m'est arrivé plusieurs fois.

L'air ozonisé ne passe pas longtemps sur la poudre d'argent, sans témoigner de son action oxydante par la coloration du métal qui brunit d'abord et noircit peu à peu. A cause de la petite quantité d'ozone contenue dans l'air ozonisé, et aussi parce qu'une quantité assez notable d'ozone passe sur l'argent sans être employée, on comprendra qu'il faut un temps assez long pour oxyder complètement même de petites quantités d'argent. Pour oxyder complètement deux grammes d'argent il faut faire passer sur le métal, pendant quinze jours sans interruption, de l'air fortement ozonisé. Il va sans dire qu'il faut de temps à autre tourner le tube contenant la poudre d'argent, pour mettre toutes les parties métalliques en contact avec le gaz. Je ne dois pas oublier de faire observer que l'air ozonisé humide agit avec une beaucoup plus grande rapidité que le gaz desséché.

Pour être sûr que tout l'argent est oxydé, il suffit de porter une petite quantité de la matière noire dans de l'acide chlorhydrique étendu et d'y verser de l'ammonia-

que en excès. Si la liqueur reste claire, c'est-à-dire si la poudre noire se dissout sans laisser de résidu, il n'y a plus d'argent métallique. On opère l'oxidation de l'argent plus rapidement et plus commodément en opérant avec l'argent non divisé, chose dont certes on ne se douterait pas. J'ai coutume de suspendre dans des ballons hermétiquement fermés, remplis d'air fortement ozonisé et débarrassé des acides, des lames d'argent de six pouces de long, un pouce de large, épais d'une ligne, au moyen d'un fil de platine, et j'ai trouvé qu'une pareille lame est déjà recouverte d'une nuance noirâtre après une demi-heure, et l'ozone détruit après quatre ou cinq heures. Alors, l'argent se trouve recouvert d'une matière grise-noirâtre, qui se détache facilement avec un couteau en lamelles souvent d'un pouce de long. Quelquefois, par une circonstance singulière, quoique toutes choses paraissent identiques, la formation de cette matière ne se fait que lentement, si bien que la lame d'argent peut rester des journées entières suspendue dans le ballon, sans que l'ozone soit complètement détruit; aussi l'oxide se produit en quantité moindre et il se présente alors sous forme pulvérulente. Il est à remarquer qu'on peut dans un pareil cas accélérer l'oxidation du métal, en le mouillant avec de l'eau distillée. Si l'action de l'ozone est énergique et rapide, j'obtiens de chaque lame d'argent de la grandeur citée, après que tout l'ozone du ballon a été détruit, en moyenne un décigramme de cet oxide, d'où il suit qu'avec quelques ballons et quelques morceaux d'argent on en peut recueillir en peu de jours des quantités déjà assez notables. Dans l'espace d'un mois j'en ai préparé par cette méthode avec facilité, 10 gram-

mes. Les propriétés de cette substance sont les suivantes : elle est d'un noir velouté, si elle est obtenue par la poudre d'argent, noir-grisâtre, si elle est obtenue par une lame d'argent; elle n'est pas d'apparence cristalline, d'abord sans goût, mais développant bientôt sur la langue une saveur sensiblement métallique; secouée avec l'eau elle donne une liqueur d'une saveur métallique et bleuisant faiblement le papier de tournesol rougi; elle fait effervescence avec l'acide hydrochlorique en dégageant du chlore et en formant du chlorure d'argent d'un blanc éblouissant (les autres propriétés chimiques de ce corps sont développées dans un article particulier). A une température bien inférieure au rouge, cette matière noire devient blanche, c'est-à-dire est réduite à l'état d'argent métallique, sans donner d'éclaboussures et en dégageant un gaz incolore et sans odeur qui se comporte comme de l'oxygène pur et dans lequel il n'y a particulièrement pas trace d'acide nitreux. Comme cette matière fournit 87 pour cent d'argent, moyenne de 3 analyses, on peut la considérer comme étant AgO^2 , et on peut admettre que l'ozone par son action sur l'argent produit ce peroxide dans un état complètement pur. A ce que je sache, on n'a pas encore jusqu'à présent préparé cet oxide AgO^2 dans toute sa pureté, car le peroxide qui se dépose au pôle positif, pendant la décomposition de certains sels d'argent par la pile, contient toujours encore, selon quelques chimistes, soit de l'acide nitrique ou de l'acide sulfurique, suivant que l'on a décomposé un nitrate ou un sulfate.

Il s'agirait maintenant encore de savoir, si au commencement de l'oxidation de l'argent par l'ozone, il ne se forme

pas d'abord un oxide inférieur qui est changé par une action ultérieure en peroxide. Les données suivantes paraissent prouver que le métal est oxidé au maximum tout d'un coup. Si l'on fait passer l'ozone sur la poudre d'argent juste assez pour la brunir un peu et si on verse sur la poudre de l'acide hydrochlorique, il se dégagera distinctement des traces de chlore, ce qui n'aurait pas lieu si la poudre ne contenait pas déjà du peroxide. Même résultat avec la poudre obtenue en raclant une lame d'argent à peine colorée par l'ozone. La raclure jetée dans l'acide hydrochlorique, fournit immédiatement du chlorure d'argent avec dégagement de chlore.

B) *Oxidation du plomb.*

Les phénomènes que présente l'oxidation du plomb sont analogues à ceux que donne l'argent, ainsi qu'on le verra par ce qui suit :

Si on fait passer suffisamment longtemps de l'air ozonisé sur de la poussière de plomb obtenue par voie galvanique et renfermée dans un tube de verre, le métal se transforme en une matière brune, qui arrosée d'acide hydrochlorique, dégage du chlore en abondance en formant du chlorure de plomb; elle colore en bleu foncé l'amidon mélangé d'iodure de potassium et la teinture de gaïac fraîchement préparée; (cette dernière réaction est particulière au peroxide de plomb, et n'est produite ni par l'oxide basique ni par le minium ou quelque autre composé du plomb). Cette matière brune est d'ailleurs un excellent conducteur de l'électricité, comme le peroxide de plomb; elle n'est pas attaquée par l'acide acétique et par l'acide nitrique étendu et pur, et est transfor-

mée par l'acide nitreux et l'acide sulfureux avec rapidité en nitrate ou sulfate de plomb. Les lames de plomb sont aussi attaquées avec assez de rapidité à la température ordinaire par l'ozone.

Si on suspend des lames de plomb récemment polies dans de l'air fortement ozonisé, elles s'irisent rapidement et se couvrent par une action prolongée d'une enveloppe brune, analogue au peroxide de plomb. Comme l'argent, le plomb est de suite oxidé au maximum. Pour le prouver, il suffit de se servir de la teinture de gaïac. Si on ne laisse la bande de plomb exposée à l'ozone que le temps nécessaire pour que sa surface soit irisée, et si on laisse tomber alors sur sa surface quelques gouttes de la dissolution résineuse, elle se colore en bleu, ce qui n'arriverait pas si le plomb n'était couvert que d'oxide basique ou de minium.

J'ajoute que je me suis donné la peine de transformer complètement quelques grammes d'hydrate de protoxide en peroxide brun, au moyen de l'ozone.

Il n'y a aucun doute, que comme l'argent et le plomb, le manganèse métallique serait changé par l'ozone directement en peroxide. J'ai déjà fait remarquer dans un autre travail que l'arsenic se change rapidement par l'ozone en acide arsénique.

Je me réserve de communiquer avec détails, en temps et lieu opportuns, mes expériences sur l'action de l'ozone sur d'autres métaux ; je me bornerai à faire cette remarque générale, qu'à l'exception du platine et de l'or, les autres métaux bien connus sont oxidés au maximum à une température basse par l'ozone, et de citer ce fait remarquable que l'argent est, parmi les métaux que j'ai examinés, celui qui s'oxide le plus rapidement.

Si l'on suspend, par exemple, des fils ou des lames récemment polies, d'argent, de plomb, d'étain, de fer et de zinc, en même temps, dans de l'air ozonisé au maximum, l'argent sera déjà couvert d'une couche de peroxyde quand les surfaces des autres lames seront encore parfaitement brillantes. J'ai déjà fait remarquer que le plomb aussi s'oxyde rapidement, mais il me semble que l'argent s'oxyde avec plus de vitesse encore.

Des lames brillantes d'étain durent rester pendant quelques jours dans de l'air ozonisé avant qu'une couche sensible d'oxyde s'y fût formée, et de même avec les autres métaux.

Relativement à l'ozone, l'argent peut être cité comme le métal le plus oxidable parmi les métaux lourds.

C) *Oxidation de l'azote et nitrification.*

L'azote, à l'état libre, est cité comme le corps simple le plus chimiquement inerte, parce qu'il ne peut pas se combiner d'une manière immédiate avec aucun des corps simples, pas même avec l'oxygène qui a des affinités si nombreuses. Cependant il s'oxyde par l'ozone dans des circonstances particulières, comme je l'ai fait voir il y a longtemps (voyez par exemple, *Annales de Poggendorf*, N° 2, 1846); et les faits que je rapporterai, vont corroborer les données et hypothèses antérieures et mettront hors de doute l'oxidation de l'azote.

Par l'action du phosphore sur l'air-humide, il se forme de l'ozone qui se répand en partie dans le milieu environnant et en partie oxyde le phosphore. Mais en même temps il se forme un peu d'acide nitrique qui se dissout

avec l'acide phosphatique dans l'eau qui baigne le phosphore.

La présence de l'acide nitrique dans cette eau est prouvée par ce fait que, faiblement mais distinctement bleuie par une dissolution d'indigo, elle blanchit à la température ordinaire mais plus rapidement à chaud. Mais les expériences suivantes mettent la chose hors de doute.

On satura par de la chaux hydratée une grande quantité de l'acide phosphatique dilué, obtenu secondairement dans la production de l'ozone. Le tout fut filtré, et à la liqueur claire, évaporée et réduite à un petit volume, on ajouta une solution de CO^2KO jusqu'à précipitation complète. La liqueur filtrée de nouveau et évaporée encore, fournit des cristaux de salpêtre dont la quantité fut, il est vrai, peu considérable eu égard à la masse phosphatique employée, car on avait consommé plusieurs livres de phosphore et on n'obtint cependant que 2 grammes de salpêtre. Cette petite quantité de salpêtre prouve cependant avec évidence que pendant l'action du phosphore sur le mélange gazeux d'oxygène et d'azote, il s'était formé à côté de l'ozone et de l'acide phosphatique en outre de l'acide nitrique.

On ne peut pas douter que les éléments de ce dernier acide ne provenaient de l'air; mais on doit se demander : de quelle manière l'acide nitrique se forme dans les circonstances indiquées.

Supposer que le phosphore, par une action catalytique, détermine la combinaison de l'azote atmosphérique avec l'oxygène, ce serait expliquer la chose aussi bien ou plutôt aussi peu que de prétendre que l'acide nitrique

doit sa formation à une influence épidémique, c'est-à-dire que le phosphore qui s'oxide lentement, détermine l'azote à en faire de même. Cette explication et d'autres du même genre, je les taxe pour ce qu'elles valent : ce sont des voiles transparents et futiles au moyen desquels nous cherchons à cacher notre ignorance sur la cause véritable du phénomène à expliquer. Pour ce qui concerne l'oxidation lente du phosphore, qu'il subit dans l'air atmosphérique humide, de bonnes raisons nous portent à admettre qu'elle s'opère, non pas par l'oxigène ordinaire de l'air, mais par l'ozone qui se forme d'une manière tout-à-fait inexplicable par l'influence du phosphore, etc., dans l'air; l'oxigène pur, quoique humide et sous la pression ordinaire, ne produit pas même une trace d'oxidation à la température ordinaire; ce n'est que lorsque les conditions nécessaires pour la formation de l'ozone se présentent et que ce corps s'est formé, que l'oxidation et la phosphorescence du phosphore commencent (voyez *Annales de Poggendorf*, mon mémoire sur la production de l'ozone dans l'oxigène pur).

Mais si le phosphore, ce corps si oxidable, ne se combine pas à l'oxigène à la température ordinaire, nous devons nous attendre à ce que l'azote ne s'oxide pas dans ces circonstances.

L'ozone est un merveilleux agent oxidant; des faits certains le prouvent et surtout la transformation de l'argent en peroxide opérée par ce corps. L'on sait que l'oxigène sec ou humide n'attaque pas ce métal, mais l'ozone agit sur lui, seul et à froid, et l'oxide au maximum sans qu'il soit nécessaire qu'il soit préalablement mis en contact avec un corps en oxidation.

Si donc un corps ayant si peu d'affinité pour l'oxygène, que l'argent, se combine cependant avec l'oxygène de l'ozone, il est très à supposer que l'azote dans des conditions convenables peut subir la même influence et se transformer en acide nitrique.

Mon opinion est donc que les deux oxidations du phosphore et de l'azote sont deux phénomènes indépendants l'un de l'autre, c'est-à-dire que les générations des acides phosphatique et nitrique, telles qu'elles se présentent pendant l'action du phosphore sur l'air, ne sont pas liées entre elles par un rapport de causalité réciproque. Je n'attribue pas au phosphore une action immédiate et directe sur la formation de l'acide nitrique; il ne joue de rôle dans cette formation que parce qu'il engendre l'ozone.

D'ailleurs l'azote libre peut être changé en acide nitrique par l'ozone, sans l'aide du phosphore; l'expérience suivante le montre et sert d'appui aux vues que je viens d'exprimer au sujet de la formation de l'acide nitrique qui s'opère pendant la lente combustion du phosphore dans l'air.

J'ai mis 2 livres d'eau de chaux dans un ballon, dont l'air avait été fortement ozonisé et lavé à différentes reprises par de l'eau, dans l'intention d'en expulser toutes les parties acides. J'agitai l'air et l'eau de chaux ensemble jusqu'à ce qu'il n'y eût plus d'ozone, travail qui, en répétant souvent l'agitation, se termina en une heure. La même eau de chaux fut agitée dans un second ballon rempli d'air ozonisé et lavé. Puis dans un troisième, etc., jusqu'à ce que du papier de tournesol rougi ne fût plus bleui par le liquide.

Je neutralisai de cette manière 24 livres d'eau de chaux ; par le filtre je séparai du liquide neutre le carbonate de chaux qui s'était formé pendant l'opération , et je concentrai le liquide à environ une livre. J'ajoutai à cette eau-mère du carbonate de potasse en dissolution jusqu'à cessation de précipité, et après avoir filtré j'évaporai à quelques onces près. De cette liqueur, j'obtins par cristallisation des aiguilles incolores d'un pouce de longueur, pesant à peu près 5 grammes et qui n'étaient que du nitrate de potasse.

Comme les 24 livres d'eau de chaux ont épuisé l'ozone de 50 ballons, chacun de 60 litres environ , il s'en suit que environ 3000 litres d'air ozonisé ont formé nos 5 grammes de salpêtre ou 2,673 grammes d'acide nitrique anhydre. Si la quantité d'acide produite paraît minime à côté de la quantité d'air ozonisé employée, c'est cependant une quantité déjà assez marquante en elle-même, et un petit calcul montre qu'il ne faudrait que peu de millions de pieds cubes de cet air pour produire un quintal de salpêtre.

Comme l'agitation de l'air ozonisé avec de l'eau de chaux produit de l'acide nitrique et que ce sel ne se forme pas en agitant l'eau de chaux avec l'air ordinaire , il s'en suit que c'est l'ozone qui joue le rôle essentiel dans cette nitrification. Et quel est ce rôle ? Il ne peut pas y avoir à cet égard divergence d'opinions. Par la présence et sous l'influence d'une base forte, la chaux, l'azote de l'air s'unit à l'oxygène qui se combine si facilement, pour former un acide qui puisse saturer la base, il se forme du nitrate de chaux. J'ajouterai ici cette remarque que du carbonate de chaux bien fin et suspendu dans de l'eau

produit aussi en le secouant avec de l'air ozonisé, du nitrate de chaux, quoique plus lentement que de l'eau de chaux.

On n'en peut douter, outre la chaux, d'autres bases alcalines solubles dans l'eau engendreront avec l'air ozonisé des nitrates; j'ai cherché à rendre ce fait évident avec la potasse, il y a déjà quelques années. Mais je n'ai pas encore pu faire des essais en grand; ils se feront. Probablement que la formation de l'acide nitrique par l'azote et l'oxygène humides, au moyen des étincelles électriques (cette expérience de Cavendish, devenue si célèbre dans l'histoire de la chimie et si souvent citée), a un rapport intime avec mes propres expériences. Jusqu'à présent on a admis que l'électricité combinait directement l'azote et l'oxygène. Mais cette opinion est peut-être aussi erronée que celle qui admet que le phosphore agit catalytiquement ou à la manière d'un ferment.

Pour nous, le phosphore et l'électricité changent l'oxygène en ozone d'une manière tout-à-fait inexplicable. Si l'oxygène est accompagné d'azote, ce dernier, en présence de l'eau ou d'une base alcaline, est oxidé à l'état d'acide nitrique. Le même phénomène se présente, je crois, dans la formation de l'acide nitrique au pôle positif d'une pile, observée pour la première fois par Davy, lorsque le courant traverse une eau tenant de l'azote en dissolution. L'ozone qui se forme au pôle, oxide l'azote dissout dans l'eau et le change en acide nitrique. Si donc de ces différentes données, il résulte que l'ozone en présence de l'azote et de la chaux forme un nitrate: si c'est un fait admis, que l'ozone se produit par l'électricité dans l'oxygène ou dans l'air: s'il est hors de

doute, que dans l'océan des airs qui nous environne il y a constamment des décharges électriques sensibles ou insensibles et qu'elles forment outre un peu d'acide nitrique, aussi de l'ozone; il me semble qu'on n'est pas éloigné de devoir conclure, que cet ozone atmosphérique, en présence de chaux et d'autres bases alcalines, engendrera des nitrates, et qu'ainsi l'acide nitrique des nitrates trouvés dans la nature, est formé au moins en partie par les 2 parties constituantes principales de l'air; au moins les expériences citées prouvent que la nitrification est possible de cette manière et qu'elle peut s'opérer, sans exiger la présence de l'ammoniaque.

Si nous parvenons une fois à ce point de pouvoir transformer rapidement et à bon marché l'oxygène en ozone, nous serons en possession d'un véritable « air des sages » avec lequel on pourra produire des actions chimiques extraordinaires, surtout des nitrates en grande quantité.

Il faut avouer que c'est toujours le côté faible de la chimie moderne, qu'elle n'a pas encore su créer un emploi pratique des immenses masses d'oxygène et d'azote que renferme l'atmosphère, et qu'elle est forcée de faire de si pénibles et de si coûteux contours, pour arriver à combiner entre eux et avec d'autres corps, les éléments de l'air. A une autre époque, on s'étonnera de la complication, par exemple de nos procédés d'oxidation, tout aussi bien que nous nous étonnons des complications d'une multitude de travaux chimiques de nos ancêtres.

Ecarter les obstacles qui arrêtent la puissance et la marche de la chimie, c'est certes l'un des beaux buts que le chimiste puisse se proposer aujourd'hui. Malgré la petite mesure de force qui m'est accordée, je suis cependant

entré dans cette voie , et tant que le ciel me donnera la vie et la santé , je m'efforcerai de vaincre , selon mes moyens , cette difficulté. Le peu que j'ai pu fournir dans un champ de recherches aussi difficiles , loin de m'effrayer , m'engage à persévérer ; les faits que j'ai trouvés , quoique incomplets et manquants encore d'un lien solide , sont des indications vers la voie que nous devons suivre pour marcher vers le but indiqué et qui nous paraît encore si éloigné.

Bâle , octobre 1849.



LA LIMITE SUPÉRIEURE
des polis glaciaires dans les Alpes.

RÉPONSE A M. A. SCHLAGINTWEIT

par E. Desor.

Il y a tantôt quatorze ans que je signalai pour la première fois à l'attention des géologues ⁽¹⁾ l'existence d'une limite supérieure des rochers polis et arrondis au-dessus du glacier de l'Aar et le long de la vallée de Hassly, entre le Grimsel et la Handeck. Je montrai qu'au-dessus de cette limite les sommets rocheux sont invariablement anguleux, à arêtes vives et profondément délités. Ce n'est pourtant pas à dire que ce contraste entre les sommets anguleux et leur base arrondie, eût complètement échappé à l'attention de mes prédécesseurs dans l'étude des Alpes. L'infatigable Hugi, entre autres, à la mémoire duquel je me plais à rendre hommage, l'avait signalé d'une manière toute spéciale. Il en publia même un croquis dans son ouvrage sur les Alpes ⁽²⁾. Mais il s'était com-

(¹) Lettre à M. Elie de Beaumont, *Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, 1841. M. Elie de Beaumont confirma de tous points ces remarques, en les appuyant d'observations qu'il avait faites lui-même.

(²) Hugi *Naturhistorische Alpenreise*, Tab. X.

plètement mépris sur la nature du phénomène, admettant sans autre examen que le contraste provenait de la différence des roches qu'il supposait très-compactes dans le bas (du vrai granit), tandis que dans le haut elles auraient été plus schisteuses (de là le nom de *demi-granit* qu'il leur donna).

Quelques excursions le long de cette limite, en particulier au Juchliberg en face du Grimsel, devaient me révéler la véritable cause de cette différence d'aspect, qui ne dépend en aucune façon de la nature minéralogique des roches. Je trouvai au contraire que les arêtes saillantes et délitées du sommet étaient formées exactement du même granit que les surfaces unies et polies du bas. Dès-lors ce singulier contraste ne pouvait être que l'effet d'une action extérieure qui s'était exercée sur le bas sans s'étendre aux parties supérieures. Restait par conséquent à rechercher l'agent qui avait ainsi façonné les parties inférieures des rochers et tracé à leur surface ces stries et ces sillons parallèles, si semblables à ceux qu'on découvre au contact des glaciers. Et si, comme on n'en pouvait douter, les glaciers usent, polissent et rayent les rochers qu'ils cotoyent et contre lesquels ils s'appuyent, il devenait évident que les polis et les cannelures qui s'observent à des niveaux plus élevés, devaient avoir la même origine. L'on fut ainsi amené à conclure, que puisqu'il existe des polis au-dessus des glaciers actuels, c'est que les glaciers atteignaient jadis des niveaux plus élevés. La hauteur de cette limite fournissait à son tour la mesure approximative de la puissance des anciens glaciers sur un point donné.

Ce résultat a depuis été adopté et confirmé par bon

nombre d'observateurs, non-seulement dans les Alpes, mais aussi ailleurs. Ce n'est donc pas sans surprise que nous avons vu des observateurs d'ailleurs expérimentés, élever des doutes sur des faits que nous croyions définitivement acquis à la science. M. A. Schlagintweit, dans le grand et bel ouvrage qu'il vient de publier en dernier lieu de concert avec son frère, a consacré un chapitre au phénomène des polis qu'il attribue non plus à l'action des glaciers, mais à une structure particulière des roches cristallines, qu'il désigne avec M. de Buch sous le nom de *structure en écaille* (Schalenstruktur) ⁽¹⁾.

On conçoit que je ne puisse ni ne doive laisser passer sans réfutation des allégués de cette nature, qui, s'ils étaient fondés, réduiraient à néant une partie notable de mes études sur la question glaciaire. Mais avant d'entrer dans cette controverse, qu'il me soit permis d'ajouter que je désire la voir se développer dans le même esprit de courtoisie dans lequel elle a été entamée par mon adversaire.

Les polis des Alpes ne sont pas occasionnés par les glaciers, mais sont le résultat de la structure en écaille des roches cristallines, en particulier du granit. Telle est la thèse que soutient M. Schlagintweit.

Or qu'entend-on par structure en écaille?

Ceux qui ont voyagé dans les parties granitiques des Alpes ont pu remarquer sur les flancs des vallées des endroits où le granit à l'air de se détacher en énormes écailles. De nombreux exemples de cette structure

⁽¹⁾ Ad. u. H. Schlagintweit Neuere Untersuchungen über die physische Geographie und die Geologie des Alpes. 1854.

avaient été signalés par M. de Buch dans les Alpes bernoises et en Scandinavie, et MM. Schlagintweit en ont décrit et figuré d'autres très-remarquables sur différents points des Alpes, entre autres au Mont-Rose.

Cette structure n'était cependant pas inconnue aux observateurs du glacier de l'Aar, comme on pourrait le supposer en lisant l'ouvrage de MM. Schlagintweit. J'ai moi-même décrit ⁽¹⁾ les écailles granitiques de l'Escherhorn au glacier de l'Aar, en insistant d'une manière toute spéciale sur la différence d'aspect de ces écailles d'avec les roches moutonnées. Je ne saurais donc accepter le reproche implicite d'avoir confondu les deux phénomènes.

Ce n'est pas que je veuille nier qu'il existe une certaine ressemblance extérieure de contour et d'aspect entre les écailles de l'Escherhorn et les roches polies et moutonnées de la rive gauche du glacier de l'Aar. Je ne serais pas même surpris qu'on retrouvât dans les ravins de cette grande paroi polie de la rive gauche, des traces d'écailles concentriques de même nature que celles de l'Escherhorn en face. Mais ce que je ne puis accorder, c'est qu'on s'autorise de cette circonstance pour contester l'action du glacier sur ces mêmes roches, comme si la présence de cette structure en écailles rendait le granit incapable d'être façonné et usé par le glacier.

Ou bien prétend-on nous faire dire que parce que les glaciers usent et polissent les rochers contre lesquels ils s'appuient, ils doivent nécessairement tout niveler? A ce taux il ne devrait exister ni dépression ni saillie le long d'une paroi qui aurait été cotoyée par un glacier;

(1) Nouvelles excursions, 1845.

et pourtant ceux qui sont familiers avec les phénomènes glaciaires savent que les glaciers ne se comportent pas de la sorte. Il est certain, au contraire, qu'ils respectent dans une certaine mesure les formes et les accidents primitifs des rochers. Nous n'en voulons d'autre preuve que le rocher du Jardin, dans la mer de Glace de Chamonni. Voilà bien des siècles que ce petit îlot résiste avec succès à une énorme pression sans que ses contours se soient modifiés d'une manière sensible de mémoire d'hommes, et pourtant on y découvre des traces évidentes d'usure glaciaire. Il en est de même des rochers de la rive gauche du glacier de l'Aar. Le glacier les a usés et polis jusqu'à une hauteur de 2,000 pieds, sans effacer pour cela entièrement leurs contours primitifs.

Je ne sache pas non plus que ni nous ni aucun de nos compagnons d'étude au glacier de l'Aar, ayons jamais invoqué la forme simplement bombée ou moutonnée des rochers, comme un critère absolu de l'action d'anciens glaciers. Si on en a cité dans quelques localités, par ex. à la cascade de Pissevache, c'est parce qu'on était autorisé à conclure que les polis avaient existé antérieurement, mais avaient disparu sous l'influence des agents atmosphériques.

Mais tel n'est pas le cas des rochers de la rive gauche du glacier de l'Aar. Ils sont au contraire remarquables par la belle conservation de leurs polis qui brillent au soleil comme des miroirs. Les sillons et les stries caractéristiques de l'action glaciaire s'y voient dans une rare perfection, et leur direction est dans le sens de la marche du glacier, c'est-à-dire horizontale ou même légèrement ascendante, comme celle de sillons fraîchement tracés

par un glacier. Et puisque M. Schlagintweit convient que cette direction longitudinale constitue l'un des caractères distinctifs des sillons glaciaires, comparés à ceux des surfaces en écaille ou de frottement, qui sont toujours inclinés dans le sens de la plus grande pente, comment se fait-il qu'il ait pu, en présence de faits pareils, ranger les surfaces polies de la rive gauche du glacier de l'Aar dans la catégorie des surfaces de frottement?

Encore si notre adversaire avait fondé son opposition sur quelques faits ou à défaut de faits, sur quelque raisonnement. Mais il se borne à exprimer le regret de ne pouvoir adhérer à ma théorie, parce que, dit-il, « il lui paraît impossible de voir dans les formes arrondies ou sphériques des rives du glacier de l'Aar, même dans les parties basses du rivage, autre chose que l'effet de la structure en écaille. » Il ajoute plus loin (p. 172) qu'il existe dans d'autres parties des Alpes, des écaillures de gneiss qui s'élèvent bien plus haut que les polis du glacier de l'Aar, jusqu'à 9,000 et 10,000', par exemple, au Stollenberg.

Mais ceci non plus ne saurait être une objection, attendu que nous n'avons jamais prétendu que la structure en écaillures fût limitée à certains niveaux. Ce que nous avons affirmé et ce que nous affirmons encore, c'est que les rochers arrondis et usés de la rive gauche du glacier de l'Aar, sont l'œuvre du glacier à une époque où celui-ci atteignait un niveau bien plus considérable que de nos jours. C'est ce que prouvent suffisamment les polis et surtout les stries et les sillons qui, par leur forme, aussi bien que par leur direction, sont bien réellement et incontestablement d'origine glaciaire. Aussi bien si ces

accidents étaient le résultat de la structure intérieure, on ne concevrait pas pourquoi ils seraient limités à la région inférieure, tandis que les sommets auraient été épargnés.

M. Schlagintweit a fort bien senti tout ce que cette circonstance avait de gênant pour sa théorie. Je n'en veux de meilleure preuve que les arguments mêmes sur lesquels il se fonde. Les formes dentelées et déchirées des sommets proviendraient de ce qu'étant plus escarpés, ils offriraient par là-même plus de prise à la désagrégation. En théorie, cette proposition peut paraître fondée, mais malheureusement pour M. Schlagintweit, elle n'est nullement confirmée par les localités sur lesquelles porte la discussion. Je puis ici en appeler aux souvenirs de nombreux géologues et même des touristes qui ont visité le glacier de l'Aar. Certes, s'il y a quelque part dans les Alpes des parois escarpées, ce sont bien celles de la rive gauche du glacier, et pourtant c'est là que les polis sont le plus parfaits et les rochers le plus intacts, contrairement à ce qu'ils devraient être d'après la théorie de M. Schlagintweit.

M. Schlagintweit invoque en outre la position plus abritée des pentes inférieures pour expliquer leur forme moins déchirée. Les amas partiels de terre et la végétation qui les recouvrent, les protégeraient, suivant lui, contre un délitement excessif. Mais ici encore, la théorie appliquée au glacier de l'Aar se trouve singulièrement en défaut, puisque les parois de ce glacier se distinguent précisément par leur nudité. C'est même cette absence de toute végétation, qui permet d'y suivre de l'œil les polis et les cannelures sur une étendue plus considérable que partout ailleurs.

Comme dernière objection, M. Schlagintweit nous demande d'où il faudrait faire venir les matériaux de ces immenses trainées de débris que les glaciers entraînent avec eux sous forme de moraines, si elles n'étaient alimentées que par les sommets, sans que les parties inférieures fournissent leur contingent. Une pareille objection a lieu de surprendre de la part d'un observateur aussi familier avec les régions supérieures des glaciers, que doit l'être M. Schlagintweit. Comment notre confrère a-t-il pu oublier qu'au glacier de l'Aar, comme partout ailleurs, ce sont les pics et les arêtes qui s'élèvent au-dessus des polis qui fournissent à peu près exclusivement les matériaux des moraines? Qu'il consulte donc ses propres planches et sa belle carte du Mont-Rose, et il s'assurera que les principales moraines du glacier de Gorner procèdent de localités qui, pour la plupart, dépassent les niveaux des roches polies. D'ailleurs il n'est pas nécessaire d'avoir séjourné longtemps dans les hautes régions, pour en emporter la conviction qu'il y a là assez de débris pour alimenter les moraines de tous les glaciers, sans qu'il soit nécessaire de démolir les parois situées au-dessous de la limite des polis.

Enfin il est une dernière objection qui a été faite à la théorie glaciaire, non plus par M. Schlagintweit, mais par des géologues suisses; c'est que dans le domaine des Alpes, la limite supérieure des polis n'a guère été observée que dans le domaine des massifs cristallins et particulièrement du granit, témoins la vallée de Hassli, la vallée de Chamouni, celle de Formazza, le col du Grimsel qui sont granitiques et par là-même censées donner aussi lieu au phénomène de la structure en écailles.

Montrez-nous votre limite supérieure dans une vallée calcaire, nous a-t-on dit, et il n'y aura plus matière à contestation.

Il est vrai, en effet, que jusqu'ici les polis glaciaires étaient chose assez rare dans les Alpes calcaires. C'est tout au plus s'il en existe quelques traces à la Scheideck, aux glaciers de Grindelwald et à celui de Rosenlauri, tandis que les grands massifs calcaires de Glaris, du Gernisch et du Sentis, n'en ont fourni jusqu'ici que je sache, aucun indice, non plus que la partie calcaire de la vallée du Rhône. Dans cette vallée, on ne connaissait que les roches moutonnées de Pissevache et les belles surfaces polies des environs de Morcles et des bords de Lavey, les uns et les autres sur du gneiss ⁽¹⁾.

Ce fut l'été dernier qu'en faisant l'ascension de la Dent de Morcles en compagnie de mon collègue M. Ch. Berthoud, j'eus la bonne fortune de rencontrer ce que je cherchais depuis si longtemps. Voici ce que nous observâmes chemin faisant. Les roches polies qui sont si fréquentes et si nettes avec des stries et des sillons bien caractérisés près des Bains de Lavey, le long du chemin de la cascade, se retrouvent plus ou moins distinctes tout le long de l'escarpement, jusqu'au sommet du petit plateau sur lequel est bâti le village de Morcles. La nature de la roche qui est un schiste très-dur et très-résistant (schiste gneissique), a évidemment contribué à leur conservation. Les massifs de calcaire qui sont à côté (en

(1) La limite supérieure de ces polis n'est pas encore connue à l'heure qu'il est. Les plus hauts dont l'on ait connaissance dans le massif du Mont-Blanc, en dehors des glaciers actuels, sont ceux de la Tête-Noire près du hameau de Finhaut.

suivant le sentier on rencontre plusieurs fois le contact des deux roches) ne montrent par contre aucune trace de roche polie. Ce n'était pas bien encourageant pour nous, sachant que les massifs supérieurs étaient composés exclusivement de calcaires. Aussi n'observâmes-nous aucune trace ni de polis ni de stries dans toute la dépression du village de Morcles, mais en nous élevant sur les pentes sud de cette même dépression, le long du petit sentier qui conduit au chalet de l'Haut, j'eus la satisfaction de découvrir sur un calcaire blanc très-compacte ⁽¹⁾, des polis bien distincts avec des stries et des sillons parfaitement caractérisés. Je mesurai la direction des sillons à la boussole et la trouvai à peu près exactement sud-nord, par conséquent véritablement parallèle à la direction de la vallée du Rhône en ce point.

Le point où se trouvent ces roches polies est aux deux tiers du chemin entre Morcles et le chalet de l'Haut. N'étant pas porteur d'un baromètre, je ne pus en mesurer exactement la hauteur, mais comme de ce point on domine la Tête de l'Oulivaz, dont la hauteur est de 1496^m, j'en conclus qu'il doit être à 1,600^m au moins ⁽²⁾.

Voici donc des stries et des sillons distincts, à une altitude supérieure non-seulement à l'extrémité de la plupart des glaciers de Chamouni, mais aussi aux localités les plus élevées où l'on eût mentionné des roches polies dans ce district (le col de la Tête Noire est à 1220^m).

(1) Du Jura moyen, d'après Studer et Escher.

(2) Le village de Morcles est à 1,465^m, la Tête de l'Oulivaz, immédiatement au-dessus des Bains de Lavéy à 1496^m, et le chalet de l'Haut à 1,750^m, d'après la carte fédérale.

Le fait que la roche est du calcaire exclut par conséquent d'emblée la théorie de M. Schlagintweit, par la raison que la structure en écaille est un phénomène exclusivement propre aux roches cristallines, que nul n'a encore songé à chercher dans du calcaire

D'autres pourraient me demander si les stries dont il s'agit ne sont pas des stries de glissement, comme on en observe si fréquemment à la surface des roches calcaires. Tout en convenant que trop souvent des observateurs peu exercés ont confondu ce genre de stries avec des stries glaciaires, je crois pouvoir répondre sans hésitation, que celles du sentier de Morcles ne peuvent pas être de cette catégorie. C'est ce qu'attestent suffisamment non-seulement leur forme, mais aussi et surtout leur direction qui est perpendiculaire à la pente de la montagne. Cette dernière étant vers la vallée, c'est dans ce sens que devraient être dirigées les stries, si elles étaient le résultat d'un glissement, tandis qu'elles vont du sud au nord.

Or si les polis et les stries du sentier de Morcles ne peuvent pas être le fait de la structure en écailles, puisque la roche est du calcaire; si elles ne sont pas non plus le résultat d'un glissement des couches les unes sur les autres, il ne reste qu'une explication possible; c'est qu'elles sont l'œuvre du glacier.

Or quelle était le glacier qui a laissé en pareil lieu des traces de son passage? Était-ce un glacier descendant des arêtes de la Rosseline et de la Dent-de-Morcles, à la manière des petits glaciers qui descendent encore aujourd'hui de la Dent-du-Midi? Mais dans ce cas il aurait dû rayer le sol dans le sens de sa marche, c'est-à-dire, de l'est à l'ouest. Nous venons au contraire de voir que la

direction des stries du sentier de Morcles est du sud au nord, dans le sens de la grande vallée. C'était donc un glacier occupant le grand couloir entre la Dent-de-Morcles et la Dent-du-Midi et cheminant dans le sens de la vallée. Pour tracer les sillons et les stries dont il est ici question, il fallait que le glacier eut au moins 1200^m de puissance. Sa largeur ne devait pas être de moins d'une lieue et demie en ce point, le plus étroit de la vallée.

Ces considérations seront aussi, je l'espère, une réponse à certaines objections qui avaient été tirées de la nature de ces localités. Plusieurs personnes en passant par la gorge étroite de Saint-Maurice s'étaient demandé comment il était possible d'admettre que la masse énorme de l'ancien glacier du Rhône, tel qu'il est représenté dans la carte de M. de Charpentier, eût pu passer par un défilé aussi étroit. Mais qu'on se reporte jusqu'au niveau des stries du sentier de Morcles et l'impression qu'on en recevra sera bien différente.

En effet, du moment qu'il est admis qu'à une certaine époque, il y avait dans la vallée du Rhône un glacier s'élevant jusqu'aux limites que lui assignent les polis dont il est ici question, ce glacier devait avoir une étendue proportionnelle à son épaisseur. Nous savons que tous les glaciers de nos jours ont leur maximum d'épaisseur dans la partie supérieure et moyenne de leurs cours, tandis qu'ils sont relativement peu épais à leur extrémité. Or il est impossible qu'un glacier ayant à Lavey 1,200^m d'épaisseur se soit arrêté brusquement au débouché de la vallée. Il a dû se prolonger au-delà, et dès-lors l'idée qu'il ait pu envahir le Léman et pousser jusqu'au Jura en face, où nous retrouvons les traces de son passage dans de

nombreux blocs erratiques provenant des Alpes valaisannes, n'a plus rien que de très-naturel et de conforme aux lois qui déterminent encore de nos jours le régime des glaciers.

La découverte de stries glaciaires sur les rochers calcaires du sentier de Morcles aura ainsi le double avantage de fournir un argument victorieux contre la théorie de M. Schlagintweit, et en second lieu d'éliminer les dernières objections que l'on pouvait faire à la théorie de l'ancienne extension des glaciers, telle qu'elle a été proposée par M. de Charpentier.

Puisse cette notice arriver au célèbre géologue que la Suisse s'honore d'avoir conquis, comme une expression de notre sincère admiration ⁽¹⁾.

E. D.

(¹) C'est au moment de corriger les épreuves de cette notice que nous avons reçu la triste nouvelle de la mort de M. Jean de Charpentier. La science perd en lui un de ses plus dévoués ministres, la société un bon et noble citoyen. Espérons que son exemple lui créera des imitateurs dans la recherche désintéressée de la vérité et particulièrement dans ce champ si neuf et si vaste de l'étude des phénomènes glaciaires qu'il a glorieusement inaugurée.



MÉMOIRE

SUR LA

THÉRAPEUTIQUE DE LA VARIOLE

par ALFRED-SIDNEY DROZ, D^r M.

Considérant la recrudescence de la variole dans différentes parties de notre canton, comme dans nombre de contrées de l'Europe, je crois qu'il est de mon devoir de faire part à mes collègues des observations que j'ai faites depuis un certain temps dans le traitement de cette maladie.

Sans entrer en dissertation sur l'histoire de la variole, la marche de ses épidémies, les ravages et les maux qu'elle inflige à l'humanité, malgré l'inoculation, la vaccine et l'isolement que l'on emploie depuis plus d'un demi-siècle pour se préserver de ce fléau; je dirai d'abord que la variole est une maladie épidémique et contagieuse, d'une nature exceptionnelle, que l'absorption de cette affection se fait principalement par l'extrémité des doigts, que les différentes variétés de la variole bénigne ou discrète, confluyente ou gangréneuse, ne sont que des degrés plus ou moins avancés de la même affection, que l'on peut toujours arrêter ou maintenir dans son état discret, quand, dès l'invasion de la maladie, on fait le traitement convenable qui est très-simple et qui est à la portée de tout le monde.

Dès qu'une épidémie variolique sévit dans une localité, on peut supposer que tous les malades qui se plaignent de fièvre, d'horripilations, de chaleurs, de transpirations, de céphalalgies, de nausées, de douleurs au dos et dans les membres, ou seulement d'une partie de ces symptômes, ont une prédisposition à contracter la maladie qui nous occupe : en conséquence, dès ce moment-là je prescris :

1^o De mettre immédiatement des gants neufs en peau, que l'on n'enlève que pendant les bains ; mais que l'on remet immédiatement à la sortie de l'eau, et que le malade doit porter jusqu'à ce qu'ils tombent en lambeaux.

2^o Comme il arrive presque toujours qu'un état saburral complique la maladie, je fais prendre aussitôt que je suis appelé un vomitif de Ipeca gr. xvij et émétique gr. j., en renouvelant cette dose de 10 en 10 minutes jusqu'à effet. Le médecin n'aura jamais lieu de se repentir, si deux heures avant de faire vomir son malade, il lui fait prendre une petite soupe ou un bouillon, une tasse de café au lait ou une légère nourriture quelconque : par ce moyen l'effet sera grand, les souffrances nulles ; pourvu toutefois que l'on fasse boire abondamment et méthodiquement.

3^o Que la fièvre soit forte après le vomitif, ou même que le pouls ne soit que dur et peu accéléré, je fais prendre un bain chaud à 35° ou 36° cent. que je renouvelle chaque jour pendant cinq à six jours, si la maladie persiste. Mais il arrive très-souvent que deux ou trois grands bains sont suffisants pour arrêter la fièvre.

4^o Si l'éruption se fait : tôt après le bain et après avoir convenablement essuyé le malade, je le fais laver

partout où il y a des boutons, ou un commencement d'ébullition, avec une décoction concentrée de consoude qu'on laisse sécher sur la peau, comme un vernis. Il faut avoir soin de renouveler soigneusement les bains et les lavages pendant le temps que dure l'éruption.

5^o Pendant la maladie, je fais prendre soit une infusion de bourrache, soit une légère décoction de chiendent et de réglisse; mais tous les jours je prescris des bouillons au veau et au gruau, ou de légères panades, parce que si l'on ne soutient le malade en occupant un peu son estomac, la fièvre devient plus forte. Pendant que celle-ci persiste, une potion avec le nitrate de potasse sera toujours très utile.

Lorsque le médecin est appelé un peu tard et que la maladie est confluyente, on doit suivre malgré cela le traitement antiphlogistique auquel on ajoute une légère saignée; mais les gants en peau, les grands bains, les lotions, sont de la plus urgente nécessité, et l'on doit les continuer pendant tout le temps que dure le danger. Une remarque importante à faire encore, c'est que pendant toute la durée de la maladie, on doit laisser le malade enfermé dans sa chambre sans l'exposer à un renouvellement d'air frais ou froid. On termine le traitement par quelques purgations qui sont toujours nécessaires malgré le traitement évacuant que l'on a fait en commençant.

Cette maladie abandonnée à elle-même est en général terrible, et elle laisse de cruelles traces de son passage, quand encore elle ne décime pas les victimes qu'elle frappe. Mais elle devient, j'ose le dire, par le traitement que je propose, et que j'ai déjà fait avec le plus grand

succès sur un très-grand nombre de malades, une maladie bénigne qui se trouve neutralisée dès les premiers jours, car la poussée se développe à peine, et les pustules s'affaissent et sèchent dans très-peu de jours aussi, et ne laissent aucune trace.

Comme cette note concerne une maladie qui fait actuellement de grands ravages, et que jamais traitement semblable à celui que je propose n'a été suivi jusqu'à ce jour, j'invite tous les médecins mes honorables collègues qui en auront l'occasion, d'essayer avec confiance de ma thérapeutique. J'espère que les succès qu'ils auront, semblables à tous ceux que j'ai obtenus, leur feront abandonner l'ancienne routine des échauffans, ainsi que celle des émissions sanguines réitérées non moins dangereuses, et leur prouveront que la variole traitée de cette manière n'est plus une maladie grave.

Pour mon compte, je bénirai la Providence si mon passage médical ici-bas a pu être de quelque utilité à l'espèce humaine.

Chaux-de-Fonds, le 6 janvier 1855.

Alfred-S. Droz, doct^r.

SUR LA NATURE ET L'EFFET
DU
VENIN DU SERPENT A SONNETTES

Extrait du Bulletin de la Société des sciences naturelles de Boston,
mars 1855,

par M. COULON, père.

Les accidents fréquents et toujours très-graves, qui arrivent dans notre pays à la suite de la morsure des vipères, m'a persuadé qu'il serait utile de faire connaître un moyen qui est employé avec succès dans l'Amérique du Nord pour guérir ceux qui ont été mordus par le *serpent à sonnette*.

La notice ci-après, extraite des bulletins de la Société des sciences naturelles de Boston (feuille 20, séance du 3 mars 1853), avait été communiquée à la Société par le Dr W.-J. Burnett, l'un de ses membres.

Ayant à sa disposition un serpent à sonnettes de plus de quatre pieds de longueur, dont la sonnette avait 14 anneaux (les plus grands n'en ont ordinairement que 10 à 12), il résolut de faire diverses expériences pour chercher à reconnaître l'effet de son venin sur le sang et voir si effectivement la circulation cessait par suite de sa coagulation.

Après avoir assoupi le serpent, en faisant tomber lentement sur sa tête une vingtaine de gouttes de chloro-

forme, il fut sorti avec précaution de sa cage en le prenant par la peau du cou immédiatement derrière la tête, et après lui avoir ouvert la bouche, on comprima le sac à venin pour en faire jaillir une partie sur une plaque de verre, puis l'on en mit une très-petite quantité en contact avec du sang qu'on venait de se procurer par une incision faite au doigt; et à l'aide d'un microscope de grande puissance on a vu ce sang (encore chaud, et dans lequel les globules continuaient à se mouvoir), changer de nature à l'instant et devenir aussi fluide que de l'eau; le sang d'un poulet qui venait d'être mordu, fut trouvé dans le même état et précisément comme il se trouve chez ceux qui viennent d'être tués par la foudre; la vitalité du sang était détruite ⁽¹⁾.

La virulence de ce poison est bien connue, son effet

(¹) Le *Serpent à sonnettes*, dont on s'est servi, étant déjà âgé, ses crochets à venin se sont trouvés usés et prêts à tomber pour être renouvelés, ce qui arrive fréquemment; la pointe de l'un était même cassée. On sait que ces dents sont à charnière et couchées le long de la mâchoire; le serpent ne les relève que pour mordre, car s'il se piquait lui-même, il en mourrait. On fit l'extraction de ces dents et l'on s'aperçut qu'à leur base il existait une douzaine de petites dents rudimentaires de diverses longueurs, toutes déjà munies à leur base de petits sacs à venin, et destinées à remplacer à leur tour celles qui sont arrachées par les contractions des animaux mordus. Au bout de six semaines, les dents extraites étaient déjà remplacées par de nouveaux crochets de même longueur que ceux arrachés et munis de nouveaux sacs à venin. Voulant faire avec soin l'anatomie de la bouche du serpent, on le tua, et, se servant d'une forte loupe, on put voir sur les dents rudimentaires, déjà munies à leur extrémité d'une lame d'émail, qu'à mesure de leur grossissement, la partie osseuse prenait de l'expansion sur les côtés et se repliait sur la partie convexe de la dent; les bords de ces expansions finissaient par se joindre et par former en se soudant un canal s'ouvrant un peu au-dessous de la pointe du crochet, par lequel le venin, comprimé dans le sac au moment de la morsure, était injecté jusqu'au fond de la blessure.

est en proportion de la quantité que la morsure du serpent a mêlée à la masse du sang; si la dent atteint un vaisseau sanguin la mort peut s'en suivre, même chez l'homme.

Les exemples suivants prouveront ce qui vient d'être dit.

Le serpent qu'on s'était procuré était très-méchant et d'une grande activité; on lui fit mordre coup sur coup, et aussi rapidement qu'il fut possible de les lui présenter, huit poulets qui avaient atteint la moitié de leur taille.

— Le premier poulet mordu, sous l'aile, mourut instantanément; le 2^e après quelques minutes; le 3^e seulement après dix minutes; le 4^e après plus d'une heure; le 5^e après deux heures; le 6^e fut malade pendant plusieurs jours mais finit par se rétablir: le 7^e en fut à peine affecté et le 8^e n'eut rien du tout; le venin s'était épuisé.

L'action physiologique du poison sur les animaux, paraît être celle d'un *sédatif* puissant, qui agit, par l'intermédiaire du sang, sur les centres nerveux. — Ce qui le prouve, c'est que les stimulants les plus actifs, tel que l'*alcool*, sont les antidotes les plus certains et ceux qui agissent le plus complètement, ainsi qu'on le voit par les nombreuses guérisons opérées par ce moyen en Amérique; nous en citerons deux exemples rapportés par le docteur Dearing, savant très connu en qui l'on peut avoir la plus entière confiance.

1^o M. B. fut mordu au-dessus du talon, comme il se trouvait à un quart de lieue de chez lui. — Il ressentit aussitôt des souffrances atroces et l'enflure suivit immédiatement; il parvint cependant à regagner sa maison, quoiqu'y voyant à peine et souffrant dans tous ses mem-

bres. On lui fit aussitôt boire une forte dose d'*eau-de-vie*, une pinte, dans l'espace d'une heure : ce qui lui causa quelques nausées, mais pas le moindre signe d'ivresse. — Dans les deux heures qui suivirent on lui administra une autre pinte d'*eau-de-vie*, ce qui fit cesser les douleurs et diminua l'enflure, mais, toujours, sans lui causer d'ivresse.

Pendant les 48 heures qui suivirent on continua l'usage des stimulants en plus petite quantité, et tous les symptômes fâcheux se calmèrent graduellement, même à la place mordue. — Le malade garda la chambre encore trois jours, ne se plaignant que de malaise, puis il put retourner à ses occupations ; mais quelques semaines après tous ses cheveux tombèrent.

2^o Mad^{lle} F. fut mordue au doigt, et éprouva aussitôt les symptômes ordinaires ; on lui administra de suite de l'*eau-de-vie* mêlée d'un peu d'*ammoniaque* ; on continua à lui en faire boire en assez grande quantité, jusqu'à ce que tous les symptômes fâcheux eussent disparu. Il ne se manifesta aucune apparence d'ivresse, quoiqu'en état de santé elle n'eût pas pu en supporter un seul verre.

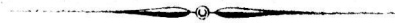
Le troisième jour, tous les symptômes de son mal avaient peu à peu disparu et son doigt avait complètement désenflé.

Ne peut-on pas raisonnablement espérer qu'un remède aussi simple suffirait pour guérir de la morsure de la *vipère*, dont le venin, en bien moins grande quantité, est précisément de la même nature que celui du *serpent à sonnettes* ; et pouvant compter sur l'authenticité des deux exemples qui viennent d'être rapportés, ne devrait-on pas se hâter de les faire connaître, sur-

tout aux habitants de la campagne qui sont plus exposés que d'autres à être mordus par les vipères, assez communes chez nous.

Plus tard, le 6 avril, le docteur Burnet a communiqué à la Société de Boston de nouvelles informations sur l'action sédative du venin du *serpent à sonnette*. Les expériences avaient été faites par un jeune médecin qui avait opéré sur lui-même. — Le Dr O. voyant que, dans les cas de morsure, l'action du venin était non-seulement suspendue par l'effet des spiritueux, mais qu'en outre leur emploi n'était pas suivi d'ivresse, il eut l'idée de faire une expérience inverse pour s'assurer de l'effet du poison sur une personne en état d'ivresse. Voici le résultat qu'il a obtenu. — S'étant procuré avec soin une petite quantité du poison pris sur un grand serpent à sonnette très-vif et en bon état, il incorpora le poison dans plusieurs pilules, puis après avoir bu de l'eau-de-vie, assez pour être dans un état d'ivresse, on lui fit prendre une de ces pilules, dont l'effet fut de diminuer rapidement chez lui les pulsations et de faire passer complètement l'ivresse. Pour acquérir encore plus de certitude, il répéta l'expérience en poussant l'ivresse à un degré encore plus fort, et prenant alors jusqu'à trois pilules, le battement du pouls en fut tellement réduit et tout le système fut déprimé à un tel point qu'il fallut se hâter d'avoir recours aux plus puissants stimulants. Ces expériences plusieurs fois répétées ont prouvé l'action puissante du poison comme sédatif; en voici une autre preuve rapportée par une personne bien connue, qui s'est assurée de sa véracité.

Un particulier d'Athènes, en Géorgie, s'étant couché sous une haie, dans un état complet d'ivresse, fut mordu par un serpent à sonnettes; aussitôt l'ivresse fut neutralisée, elle cessa presque subitement, et la morsure n'eut aucune suite fâcheuse quoique le serpent fut de la plus grande taille et d'une extrême vivacité.



LES

PLISSEMENTS DU VAL-DE-TRAVERS,

par E. Desor.

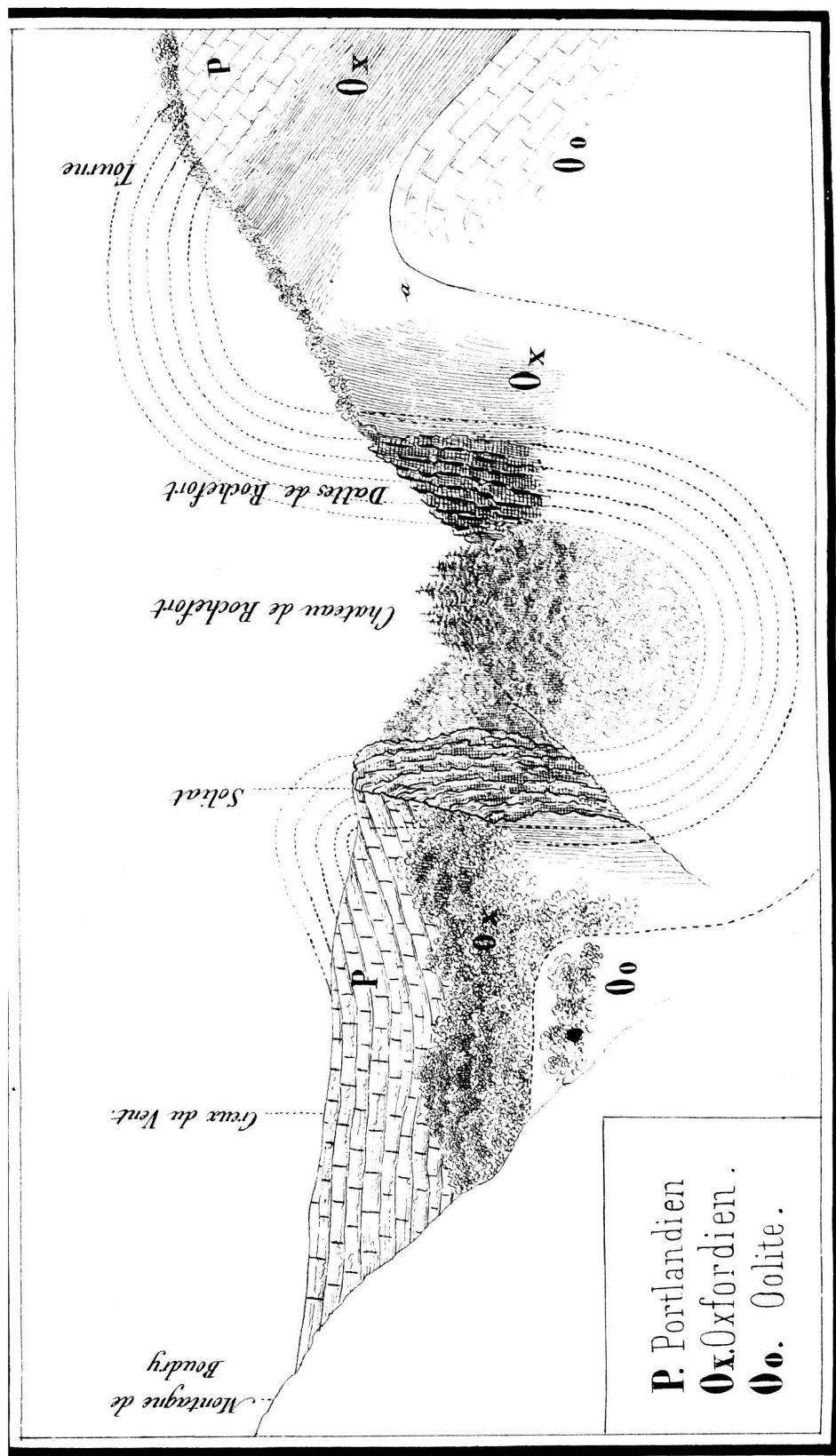
Avec une planche (¹).

S'il est un district qui soit fait pour encourager à l'étude de l'orographie, c'est bien le Val-de-Travers. Quand de Neuchâtel on arrive en face de cette magnifique coupure que la nature semble avoir pratiquée tout exprès dans le grand rempart du Jura, pour ouvrir une communication plus facile entre les habitants des deux versants, que l'on voit à gauche les couches horizontales de la montagne de Boudry et du Creux-du-Vent, à droite celles un peu inclinées au nord du sommet de la Tourne s'arrêter brusquement et occasionner ainsi les escarpements pittoresques des gorges de l'Areuse, il n'est personne qui ne soit tenté de remonter à l'origine des choses, et de rétablir par la pensée la communication qui devait exister jadis entre ces montagnes, au moyen d'une voûte qui aurait relié la Tourne à la montagne de Boudry et au Creux-du-Vent.

(¹) La planche ci-jointe représente la coupe du Val-de-Travers, telle qu'elle se dessine du plateau au-dessus de Corcelles. Ce n'est pas une coupe géologique proprement dite, puisque les massifs de droite et ceux de gauche ne sont pas sur le même plan; mais elle n'en est que plus appropriée au but que nous nous proposons, puisqu'elle représente des contours bien connus.

Cependant à mesure que l'on approche de l'entrée du Val-de-Travers, la scène change. Au contour de la route, derrière le village de Rochefort, se dressent d'immenses dalles de calcaire placées verticalement les unes à côté des autres comme les feuillets d'un livre entr'ouvert, et que tout le monde a observées parce qu'elles s'imposent d'elles-mêmes à l'attention de tout le monde. Elles sont bien curieuses en effet et bien pittoresques ! Mais qu'on n'oublie pas qu'elles sont verticales. Or comment accorder cela avec la théorie qui veut qu'autrefois les rochers de la Tourné aient été reliés à ceux de la montagne de Boudry au moyen d'une voûte unique qui devait nécessairement être assez plate ? C'est là sans doute une difficulté, mais la foule des voyageurs n'y regarde pas de si près. Les sommets ne sont plus en vue au moment où l'on passe devant ces dalles verticales, et comme l'on ne tient pas à abandonner sa théorie, on passe outre.

Ce mode de procéder n'est cependant pas permis au géologue. Après avoir examiné chaque point en détail, il doit aussi voir l'ensemble. Or à ce point de vue les grandes dalles de Rochefort réclament impérieusement une explication. Représenteraient-elles par hasard le noyau intérieur de la montagne ? Seraient-elles les tronçons de piliers restés debout au centre de cette grande voûte éboulée ? Mais leur position non moins que leur nature géologique s'y opposent. En effet, dans ce cas, elles appartiendraient à une série géologique inférieure, c'est-à-dire, plus ancienne que les massifs environnants, et devraient par conséquent être d'une composition particulière (de l'oolite ou au moins de l'oxfordien), tandis qu'elles sont composées de ce même calcaire blanc, à pâte



Coupe des Plissements du Val-de-Travers.

fine, qu'on retrouve au sommet de la Tourne et qui forme également le sommet de la montagne de Boudry ⁽¹⁾.

Au début des études géologiques, on était moins timide qu'à présent. On ne craignait pas de faire intervenir des accidents extraordinaires, lorsque la marche régulière des événements ne suffisait pas pour rendre compte des phénomènes. Dans le cas particulier, comme la position des dalles redressées de Rochefort ne s'harmonisait pas avec la théorie d'une voûte unique, on déclarait cette position anormale et l'on supposait tout simplement que les dalles étaient tombées du haut de la Tourne. La même explication fut appliquée aux roches verticales du Champ-du-Moulin qui se trouvent dans une position similaire. C'est sans doute encore sous l'influence de cette théorie que M. de Montmollin a omis de représenter, sur la carte géologique du canton, ces lambeaux redressés du Champ-du-Moulin ⁽²⁾. Disons encore qu'à cette époque la théorie des cratères de soulèvement prévalait chez nous comme partout ailleurs. Au lieu d'envisager le Jura tout entier comme une série de rides ou de plis, on admettait pour chaque chaîne un axe propre de soulèvement, agissant non pas latéralement, mais verticalement de bas en haut. Or l'une des grandes difficultés de cette théorie, à part l'absence de tout phénomène volcanique dans nos mon-

⁽¹⁾ Du Portlandien ou Jura supérieur.

⁽²⁾ Puisqu'il s'agit de rectification, qu'il me soit permis d'ajouter encore que c'est par erreur, (de l'aveu de M. de Montmollin), que dans la carte géologique du canton de Neuchâtel, la vallée de Noiraigue est représentée comme tertiaire. Le sable qui forme son fond n'est pas de la molasse, mais du diluvium et devrait comme tel être en blanc.

tagnes (¹), c'est d'expliquer cette quantité de rides ou de chaînes qui se trouvent resserrées sur certains points, particulièrement près du versant méridional de notre Jura. Une action partant du centre de la terre, au lieu de donner lieu à des soulèvements multiples, n'aurait-elle pas plutôt soulevé le Jura d'une manière uniforme, de façon à ne former qu'une ou plusieurs grandes voûtes à la manière des chaînes volcaniques?

Aujourd'hui qu'à la suite d'études orographiques plus détaillées, entreprises dans les différentes chaînes de montagnes, tant en Europe qu'en Amérique, on s'est familiarisé avec les phénomènes de plissement et de flexion et qu'on a reconnu qu'ils sont la règle au lieu d'être l'exception, particulièrement dans le Jura méridional, l'idée de recourir à des chutes de montagne pour expliquer la position de certains lambeaux de roches redressées, comme celles de Rochefort et du Champ-du-Moulin, ne saurait plus être admise, par la raison qu'il faudrait enregistrer un nombre trop considérable de chutes pareilles tout le long du Jura soleurois, bernois et vaudois. Or, nous ne croyons pas qu'il soit ni qu'il ait jamais été dans la nature de rochers aussi continus de faire des culbutes pareilles.

Si donc les dalles redressées de Rochefort ne sont pas tombées des sommets avoisinants, il faut qu'elles soient en place. Il nous reste, par conséquent, à expliquer cette position en apparence si anormale.

(¹) Il est vrai que dans l'origine on envisageait les cirques de notre Jura comme des cratères manqués, et l'on conçoit qu'au point de vue de cette théorie, on ait préféré voir dans les dalles redressées de Rochefort et du Champ-du-Moulin des lambeaux tombés du sommet, plutôt que les flancs verticaux d'une vallée très-resserrée.

J'ai déjà dit que ces dalles sont composées de la même roche que les couches du sommet de la Tourne. En les supposant en place, il n'y a qu'un moyen d'expliquer leur présence en pareil lieu, c'est d'admettre qu'elles sont en effet la contre-partie des rochers des Tablettes au sommet de la Tourne, et qu'elles formaient avec ces derniers une voûte oblique, dont l'un des côtés était vertical et l'autre légèrement incliné, comme l'indiquent les lignes pointées de notre planche. Ce qui prouve que c'était bien là la forme primitive de la montagne, c'est que les couches inférieures, au contact de l'oxfordien, décrivent cette courbe assymétrique d'une manière continue, ainsi qu'on peut s'en assurer en hiver lorsque les buissons sont dégarnis de feuillage ⁽¹⁾.

Du moment qu'il est admis que les dalles redressées de Rochefort sont en place et représentent le pan méridional de la voûte de la Tourne, il est évident que les couches du sommet de la montagne de Boudry et du Creux-du-Vent ne peuvent plus se relier aux rochers de la Tourne. Elles appartiennent par conséquent à une autre, à une seconde voûte. Malheureusement le flanc septentrional de cette seconde voûte (voûte de la montagne de Boudry), manque en grande partie, enlevé qu'il a dû être par les dénudations de l'Areuse. Cependant on en retrouve des traces sur plusieurs points des gorges, entr'autres en face de Fretreule et en amont du Saut-de-Brot. Mais c'est surtout dans la montagne appelée le Soliat (la même qui du Champ-du-Moulin se présente sous

(¹) Voyez la ligne *a* sur la coupe, au centre du massif de la Tourne et à droite des dalles de Rochefort.

la forme d'une belle pyramide , rappelant les pics des Alpes) que le raccordement s'effectue (voy. la planche).

La voûte de la montagne de Boudry est si possible encore plus assymétrique que celle de la Tourne, mais au rebours de cette dernière, c'est le flanc septentrional qui est vertical et comprimé au lieu du flanc méridional. C'est à l'origine de cette voûte qu'est creusé le Creux-du-Vent. Le sommet de la voûte aussi loin que les couches sont horizontales ou peu inclinées, n'a pas été entamé; mais les couches verticales à partir du coude, ont dû offrir plus de prise aux agents destructeurs, par cela même qu'elles étaient plus courbées et par conséquent plus fissurées. Elles ont donc été enlevées, ce qui nous a valu le magnifique cirque du Creux-du-Vent, l'une des plus beaux du Jura.

Du moment qu'il existe deux voûtes au lieu d'une seule, comme on le croyait généralement jusqu'ici , il doit exister une vallée entr'elles. Or, on pourrait m'objecter qu'entre le Creux-du-Vent et les dalles de Rochefort, on ne voit rien qui ressemble à une vallée géologique, qu'il y a les gorges de l'Areuse et rien de plus. Je répondrai à cela que la vallée géologique n'en existe pas moins, et que si nous ne pouvons ni la relever, ni la dessiner, c'est parce que les gorges de l'Areuse l'ont en majeure partie effacée. Mais ce qu'il en reste doit suffire au géologue pour la reconstruire dans ses contours primitifs. Le fait que ses deux flancs étaient verticaux , implique sa forme : elle devait être très étroite. Il est même possible que sur certains points les rochers des deux flancs aient été assez rapprochés pour absorber complètement la vallée, qui n'aurait plus existé qu'au point de vue géolo-

gique, mais non pas géographiquement parlant, comme cela arrive assez fréquemment dans les grands plissements des Alpes calcaires ⁽¹⁾. Que ce soit la partie correspondant à la vallée qui ait été dénudée, il n'y a là encore rien que de très-naturel, puisque là se trouvaient les couches qui, à raison de leur forte courbure, étaient les plus fissurées et partant les plus destructibles ⁽²⁾.

CONCLUSION.

La présence, dans une chaîne de montagnes, de vallées à la fois étroites et profondes comme celles du Val-de-Travers, suppose, d'après ce qui précède, une forme et une disposition particulières des voûtes, et par conséquent un type spécial d'orographie.

En effet, les voûtes doivent être à pans inégaux, c'est-

(¹) Ce qui n'est pas moins intéressant, c'est que les deux voûtes, celle de la montagne de Boudry aussi bien que celle de la Tourne, disparaissent ensemble en face de Rochefort. La première s'enfonce d'une manière très-distincte sous la colline de l'ancien château de Rochefort. Quant à l'autre, il est probable qu'elle finissait d'une manière non moins brusque un peu plus à l'est. Mais des dislocations qui ont coupé la montagne à pic, ne permettent pas d'indiquer sa terminaison d'une manière précise. Ce que nous savons, c'est que la côte des Grattes, dont le prolongement limite le Val-de-Ruz au nord, n'est pas la continuation des Tablettes, mais bien de la seconde ride au nord de l'hôtel de la Tourne, les deux rides étant séparées par la dépression que suit la route depuis l'hôtel jusqu'à la descente sur les Ponts, ainsi qu'on peut s'en convaincre en suivant les inclinaisons des couches des deux côtés de la route.

(²) On sait qu'à mesure qu'on pénètre dans l'intérieur du Jura, du côté de Besançon, les pentes deviennent non-seulement moins roides, mais que les voûtes y sont en général beaucoup plus régulières et plus espacées et les vallées par là même plus spacieuses. Il n'en est que plus étonnant que les failles et les dislocations y soient si fréquentes, tandis que chez nous, au bord méridional du Jura, où les reliefs sont beaucoup plus marqués, les dislocations sont un phénomène beaucoup plus rare. C'est un sujet sur lequel je me propose de revenir en une autre occasion.

Nous renvoyons ceux de nos lecteurs que ces phénomènes intéressent plus spécialement, au grand relief du canton de Neuchâtel, qui vient d'être colorié géologiquement par les soins de M. Coulon. La double voûte du Val-de-Travers s'y voit d'une manière très-frappante.

à-dire , à pente douce d'un côté et escarpée de l'autre, comme c'est le cas de la montagne de Boudry et la Tourne. Or il se trouve maintenant que cette forme que l'on croyait exceptionnelle au début de la théorie des soulèvements, est au contraire très fréquente, non-seulement dans le Jura, mais dans d'autres chaînes de montagnes. Ainsi, dans les Alleghanis, la plupart des voûtes sont à pente douce du côté de l'Atlantique, tandis que la pente opposée qui regarde l'intérieur du continent est escarpée. Il y a longtemps que MM. Rogers frères, comprenant tout ce que cette disposition avait d'incompatible avec la théorie des soulèvements directs et verticaux de M. de Buch (théorie des axes de soulèvements de M. de Beaumont, Thurmann ⁽¹⁾, Gressly, etc.), en ont fait la base de leur théorie des soulèvements par secousses ondulatoires.

En second lieu, il est nécessaire que les pans escarpés de deux voûtes contiguës se regardent, c'est-à-dire, soient à contre-sens. Or cette disposition (qui n'est pas seulement propre à la montagne de Boudry et à la Tourne, mais que l'on retrouve en outre sur plusieurs autres points du Jura, entre autres au val d'Orvins et dans plusieurs vallées du Jura soleurois), nous paraît mériter une attention d'autant plus sérieuse qu'elle semble limitée au bord méridional du Jura ⁽²⁾, comme si elle était la conséquence d'une résistance que l'action soulevante aurait rencontrée en ce point.

(¹) Dans ces dernières années, M. Thurmann avait fini par renoncer à cette théorie pour adopter celle du ridement par refoulement ou pression latérale.

(²) La chaîne des Alleghanis, d'ailleurs si semblable à celle du Jura, ne m'a rien offert de pareil. Je ne me souviens pas non plus d'y avoir jamais rencontré des vallées aussi étroites.



TABLEAU

DES NAISSANCES, DES MARIAGES, DES DIVORCES, ET DES DÉCÈS DANS LE CANTON DE NEUCHÂTEL
de 1835 à 1854 inclusivement.

Années.	Naissances, non compris les nés-morts.									Mariages.	Divorces.	Nés-morts			Morts.			Décès d'après les saisons.			
	LÉGITIMES.			ILLÉGITIMES			TOT. DU SEXE MASCULIN.	TOT. DU SEXE FÉMININ.	SOM. D. 2 SEXES LEGIT. et ILLÉ.			LÉGITIMES.	ILLÉGITIMES.	Tot.	Sexe			PRINT. — Mars, Avril, Mai,	ÉTÉ. — Juin, Juillet Août,	AUTO. — Sept. Octob. Nov.	HIVER — Déc. Janv. Févr.
	Sexe																				
	Mas.	Fém.	Tot.																		
				Masc.	Fém.	Tot.															
Mas.	Fém.	Tot.	Masc.	Fém.	Tot.								Mas.	Fém.	Tot.						
1835	851	849	1700	26	21	47	877	870	1747	458	5			105	681	669	1350	352	318	303	377
1836	892	863	1755	22	19	41	914	882	1796	418	4			126	718	721	1439	401	392	296	350
1837	905	836	1741	18	25	43	923	861	1784	369	5			114	733	702	1435	538	295	262	340
1838	916	826	1742	24	15	39	940	841	1781	406	3			93	762	683	1445	422	548	322	353
1839	989	914	1903	22	20	42	1011	934	1945	434	4			96	762	774	1536	395	390	367	384
1840	959	869	1828	20	17	37	979	886	1865	431	5	103	3	106	749	733	1482	473	336	308	365
1841	991	916	1907	21	16	37	1012	932	1944	433	3	101	4	105	688	684	1372	343	323	375	331
1842	956	1023	1979	17	21	38	973	1044	2017	437	2	93	4	97	680	712	1392	365	337	363	327
1843	976	916	1892	19	20	39	995	936	1931	442	3	125	4	129	678	720	1398	410	357	302	329
1844	917	978	1895	31	15	46	948	993	1941	457	4	101	10	111	734	742	1476	419	330	326	401
1845	1012	1035	2047	16	20	36	1028	1055	2083	442	0	109	7	116	778	783	1561	492	386	319	364
1846	1035	944	1979	25	24	49	1060	968	2028	441	7	100	5	105	834	789	1623	407	479	376	361
1847	965	975	1940	18	21	39	983	996	1979	381	7	91	0	91	778	789	1567	463	398	321	385
1848	1005	945	1950	28	18	46	1033	963	1996	269	5	121	3	124	724	717	1441	418	321	306	396
1850	1105	1054	2159	49	30	79	1154	1084	2238	499	13	107	6	113	876	852	1728	501	433	366	428
1851	1062	1030	2092	38	35	73	1100	1065	2165	515	6	110	7	117	891	796	1687	516	407	342	422
1852	1170	1078	2248	51	53	104	1221	1131	2352	551	15	116	11	127	889	805	1694	520	380	362	432
1853	1101	1100	2201	43	42	85	1144	1142	2286	532	11	124	12	136	982	914	1896	552	436	433	475
1854	1232	1190	2422	31	48	79	1263	1238	2501	558	6	133	16	149	1017	966	1983	548	472	476	487

OBSERVATIONS. — Les nés-morts forment une classe distincte; ils ne sont compris ni dans les chiffres des naissances, ni dans ceux des décès.

— Les tableaux de paroisses n'ont pas été dressés en 1849.

TABLEAU

DE LA POPULATION ET DES MAISONS DANS LE CANTON DE NEUCHÂTEL

pour les vingt années 1835 à 1854 inclusivement.

Années.	Maisons.	Propriété.	Citoyens neuchâtelois.									Non ressortissants de l'État.												État civil.			Sommaire général.		
			Ayant commune dans l'État.			Simplex citoy. n'ayant ni commune ni bourgeoise dans l'État.			Total des citoyens neuchât. avec ou sans commune.			HEIMATHLOSES reconnus et tolérés d' l'État.			SUISSES d'autres cantons.			ÉTRANGERS non Suisses.			SOMMAIRE des non ressortissants de l'État.			mariés	veufs	céliba.	Masc.	Fém.	TOTAL
			Masc.	Fém.	TOTAL	Masc.	Fém.	Tor.	Masc.	Fém.	TOTAL	Masc.	Fém.	Tor.	Masc.	Fém.	TOTAL	Masc.	Fém.	Tot.	Masc.	Fém.	TOTAL						
1835	7844								18868	20724	39592				6851	7030	13881	2007	1490	3497	8858	8520	17378				27726	29244	56970
1836	7935								19491	21166	40657				7192	7421	14613	1907	1450	3357	9099	8871	17970				28590	30037	58627
1837	7995								19815	20818	40633				7428	7588	15016	2233	1556	3799	9576	9055	18631				29476	29972	59448
1838	8059								19891	21300	41191				7505	7724	15229	2237	1611	3848	9744	9335	19079				29635	30635	60270
1839	8136								20264	21506	41770				7948	8008	15956	2449	1709	4158	10397	9717	20114				30661	31223	61884
1840	8204		19568	21007	40575	600	620	1220	20168	21627	41795	497	226	423	8085	8224	16309	2440	1773	4213	10722	10223	20945				30890	31850	62740
1841	8207		19650	21076	40726	579	558	1137	20229	21634	41863	488	216	404	8270	8327	16597	2531	1783	4314	10989	10326	21315				31218	31960	63178
1842	8307		19780	21253	41033	593	597	1190	20373	21850	42223	475	201	376	8656	8669	17325	2409	1904	4313	11240	10774	22014				31613	32624	64237
1843	8403		19987	21183	41170	617	657	1274	20604	21840	42444	470	480	350	8782	8890	17672	2591	1912	4503	11543	10982	22525				32147	32822	64969
1844	8389		20194	21451	41645	682	691	1373	20876	22142	43018	470	483	353	9120	9128	18248	2695	1975	4670	11985	11286	23271				32861	33428	66289
1845	8510		20099	21476	41575	750	748	1498	20849	22224	43073	449	469	318	9467	9303	18770	2691	1932	4623	12307	11404	23711				33156	33628	66784
1846	8603		20495	21627	42122	736	747	1483	21231	22374	43605	456	472	328	9662	9846	19508	2742	2064	4806	12560	12082	24642				33791	34456	68247
1847	8598		20392	21648	42040	860	902	1762	21252	22550	43802	445	466	314	9557	9962	19519	2736	2132	4868	12438	12260	24698				33690	34810	68500
1848	8620		20400	21493	41893	881	849	1730	21281	22342	43623	448	469	317	9510	9655	19165	2423	2011	4434	12081	11835	23916				33358	34181	67539
1849	6386										44335			307			21131			4980			26418	22430	4604	43719	34944	35809	70753
1850			20615	21908	42523	900	960	1860	21515	22868	44383	435	450	285	11141	10922	22063	2885	2417	5302	14161	13489	27650	22786	4791	44456	35676	36357	72033
1851	6686		20474	21954	42428	941	953	1894	21415	22907	44322	474	487	361	11549	11296	22845	3100	2488	5588	14823	13971	28794	23021	4726	45369	36242	36874	73116
1852	10667	6781	20440	22013	42453	971	1032	2003	21411	23045	44456	444	442	286	12552	12067	24619	3476	2729	6205	16172	14938	31110	23573	4801	47192	37583	37983	75566
1853	10920	6925	20421	22072	42493	1028	1074	2102	21449	23146	44595	407	429	236	12969	12599	25568	3706	2998	6704	16782	15726	32508	23995	4956	48152	38231	38872	77103
1854	11172	7069	20361	22176	42537	1034	1054	2088	21395	23230	44625	99	118	217	12829	12783	25612	3486	3028	6514	16414	15929	32343	24124	4970	47874	37809	39159	76968

TABLEAU
DES BESTIAUX DANS LE CANTON DE NEUCHÂTEL
de 1835 à 1854 inclusivement.

ANNÉES.	BESTIAUX A CORNES.						CHEVAUX et MULETS y compris les POULAINS.	ANES.	MOUTONS y compris les BÉLIERS, BRE- BIS et AGNEAUX.	CHÈVRES, BOUCS et CHEVREAUX.	PORCS et TRUIES.	On y joint les RUCHES D'ABEILLES.
	TAUREAUX.	BOEUF.	VACHES.	ÉLÈVES.	VEAUX.	TOTAL.						
1835	91	2088	10686	2315	643	15823	2231	81	7555	2585	4617	7218
1836	93	2169	10263	2451	722	15698	2373	80	7795	2480	4137	7902
1837	104	2460	10152	2292	660	15668	2302	82	8210	2398	4142	7101
1838	108	2527	10542	2608	957	16742	2310	79	8775	2455	4459	6085
1839	116	2536	10665	2917	772	17006	2348	84	8724	2565	4456	5197
1840	118	2366	11163	2694	659	17000	2358	95	8546	2413	4438	5014
1841	109	2277	11564	2411	788	17149	2408	92	8127	2516	4434	4422
1842	121	2170	11510	2776	812	17389	2552	90	7144	2347	4697	4686
1843	107	2189	11439	2637	768	17140	2523	84	6566	2384	4574	4598
1844	122	2037	11121	2696	872	16848	2491	86	5808	2227	4403	4550
1845	123	2417	11318	2718	839	17415	2631	81	5776	2192	4646	4454
1846	130	2705	12189	2899	997	18920	2717	80	5576	2134	4064	4543
1847	146	2379	12033	3055	938	18551	2784	84	5386	2136	3639	4751
1848	117	2380	11498	2932	745	17672	2512	77	5113	2105	4284	6173
1850	123	2165	12508	2859	878	18533	2567	79	6268	2230	6104	6649
1851	108	2293	12202	2904	920	18427	2736	86	6632	2426	5505	5020
1852	115	2098	11852	2429	574	17068	2754	89	5885	2001	4827	4418
1853	104	2294	11922	1904	640	16864	2698	88	5432	1898	5132	4312
1854	130	2235	12837	2460	872	18534	2683	85	5364	1938	5115	4686

OBSERVATION. — Le recensement du bétail n'a pas eu lieu en 1849.

DONS D'OUVRAGES

FAITS A LA SOCIÉTÉ ET PRODUIT DE L'ÉCHANGE DE SES
PUBLICATIONS.

Annales des sciences médicales et naturelles de Malines ; onze années incomplètes ; 8°.

Mémoires de la soc. d'agricul. d'Orléans ; t. I^{er}, n^{os} 2, 3, 4 ; 8°.

Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles ; t. IV, n^{os} 33, 34, 35.

Préavis de la commis. spéciale des mines du Jura ; une broch. 8°.

Abhandlungen, herausgegeben von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, I, n^o 1 ; Frankfurt a./M., 1854.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft. in Basel ; 1854, 8°.

Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde zu Hanau ; années 1850 à 1851 et 1851 à 1853 ; 2 vol. 8°.

Jahrbuch der Kaiserlich königlichen geologischen Reichsanstalt ; vol. III, n^o 4, vol. IV, n^{os} 2, 3, 4, vol. V, n^o 2 ; 4 vol. 4°.

Die geologische Uebersichtskarte der mittleren Theile von Sud-America, von F. Foetterle ; 1 vol. 8°.

Annals of the Lyceum of natural History of New-York ; vol. V, n^{os} 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9-14, vol. VI, n^{os} 1, 2-4 ; 7 cah. 8°.

Catalogue of the natural history of the state of New-York, 1 v. 8°.

Mémoires de l'académie impériale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon : classe des lettres, tome 2^d, 1 vol. 8° ; classe des sciences, tome 2^d, 1 vol. 8°.

Annales de la soc. linnéen. de Lyon ; nouv. série, t. I^{er}, 1 v. 8°.

Annales des sciences physiques et naturelles d'agriculture et d'industrie de Lyon ; tomes III, IV et V ; 3 vol. 8°.

Observations sur les causes des variations des espèces du règne animal et végétal, par Jacques Demaria ; broch. 1854, 8°.

Second extrait de mon itinéraire pour les voyageurs naturalistes dans les Cévennes, par d'Hombres Firmas ; broch. 8°.

Mémoires de la société royale des sciences de Liège ; 9^{me} v. 8°.

Mémoires de l'académie royale de Turin ; tome XIV, 4°.

Bulletin de la société des sciences de Berne; nos 310 à 330, 8°.
Description des fossiles nummulitiques, par MM. Hebert et Renevier, 8°.

Dritter Bericht der Ober-Hessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde; Giessen, 1853, 8°.

Mémoires de l'Institut genevois; tomes I et II, 2 vol. 4°.

Bulletin de l'Institut genevois; nos 1, 2, 3, 4 et 5; 8°.

Mémoire sur cette question mise au concours par l'Institut genevois: comparer la constitution actuelle de la Suisse avec le pacte de 1815; broch. 8°.

Archiv. des Vereins der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg; nos 1, 4, 5, 6, 7, 8; 7 broch. 8°.

Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte; 10^{me} année, 1^{er} et 2^d cahier 8°.

Annales de la société d'émulation des Vosges; t. VII, 3^{me} cah., t. VIII, 1^{er} cah., 8°.

Compte-rendu des travaux de la société Hallerienne, 1853 à 1854; broch. 8°.

Coup-d'œil sur les travaux de la société jurassienne d'émulation pendant l'année 1853; broch. 8°.

Proceedings of the academi of natural sciences of Philadelphie; fin du tome VI, tome VII pag. 67, broch. 8°.

Proceedings of the Boston society of natural history 1852, p. 225 à 384, 8°.

Boston journal of natural history; vol. VII, n° 3, 8°.

Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereines in Halle, fünfter Jahrgang, 1852; 8°.

Zeitschrift für die Gesammter Naturwissenschaften in Halle, Jahrgang, 1853; 8°.

Researches upon nemerteans and planarians, by Ch. Girard; 4°.

Mémoire géologique sur la perte du Rhône et ses environs, par E. Renevier; 4°.

Mémoire de la société d'hist. natur. de Strasbourg; tome 4^{me}, livraisons 2 et 3, 4°.

Bulletins de la société des sciences natur. de Zurich; 9^{me} cahier, nos 105 à 118.

Mémoire du Dr Hare, dans lequel il combat l'explication donnée par l'acad. sur les causes des trombes ou tourbillons; br. 8°.

Transactions de la société royale d'Edimbourg ; vol. XXI, part.
I^{re}, 4^o.

Proceedings de la société royale d'Édimbourg, session de 1853-
54, 8^o.

Reçu de la Société Smithsonian de Washington (États-Unis) :

Smithsonian contribution to know ledge ; vol. V et VI, 4^o.

Maury's sailing directions, january 1854, 4^o.

Transactions of the Michigan state agricultural society, années
1849, 1850, 1851, 1852 ; 4 vol. 8^o.

Transactions of the Wisconsin state agricultural society, années
1851 et 1852 ; 2 vol. 8^o.

Report of the debates in the convention of California on the
formation of the state constitution, by J. Bon. Browne ; 1 v. 8^o.

Meteorological tables prepared by Arnold Guyot ; 1 vol. 8^o.

Bibliography of american natural history for the year 1851, by
Charles Girard ; 1 vol. 8^o.

Catalogue of North American reptiles : part. 1, serpents ; by S.
F. Baird and C. Girard ; 8^o.

Catalogue of the described coleoptera of the united states by
F. E. Melsheimer, M.-D. ; 8^o.

Natural History of the red river of Louisiana ; 8^o.

Portraits of North-American indians with sketches of scenery
Painted by J. M. Stanley ; 8^o.

On the serpents of New-York, by spencer F. Baird ; broch. 8^o.

Sixth annual report of the Board of regents of the Smithsonian
institution, an. 1851 ; 8^o.

Seventh idem ; an. 1852 ; 8^o.

The annular eclipse of mai 26, 1854 ; Hon James C. Dobbin ;
broch. 8^o.

Directions for collecting specimens of natural history prepared
for the use of the Smithsonian institution ; seconde édition
1854 ; broch. 8^o.

Report of the trustees of the Wisconsin institution for the édu-
cation of the Blind ; broch. 8^o.

Nortons literary, register 1854 ; broch. 8^o.

LISTE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE NEUCHÂTEL.

MEMBRES RÉSIDANT EN VILLE.

Reçu en

1832. M. Ladame, Henri, professeur et président du conseil
administratif de la bourgeoisie de Neuchâtel.
1832. » Coulon, Louis, président de la société.
1832. » de Montmollin, Auguste.
1832. » Borel, Jacques-Louis, Dr, vice-présid. de la société.
1833. » le comte de Pourtalès-Sandoz.
1833. » Matthieu, Louis, pharmacien.
1834. » le comte de Pourtalès, Alexandre.
1835. » Favre-Borel, Louis.
1837. » Berthoud, Alfred.
1837. » DuBois-Bovet.
1837. » de Montmollin, François.
1837. » Terrisse, Alphonse.
1838. » le comte de Pourtalès-Castellane.
1838. » Schouffelberger, Auguste.
1838. » Favre, Charles, Dr.
1840. » de Rougemont, Alfred.
1841. » Berthoud, James.
1841. » de Meuron-Terrisse.
1843. » Jaquet, Frédéric-Paul.
1843. » Favre, Louis, professeur.
1844. » de Pury, Gustave, ingénieur.
1844. » Coulon, Alphonse.
1844. » DuPasquier, Georges.
1844. » Mercier, docteur.
1845. » de Meuron, Théodore, inspecteur des forêts.
1846. » DuPasquier, Charles-Frédéric.

Reçu en

- 1846. M. Borel, Louis-François, pharmacien.
- 1846. » Coulon, Henri.
- 1847. » Matthieu, Charles, pharmacien.
- 1847. » Carbonnier, Paul.
- 1849. » Guillaume, George, conseiller d'état.
- 1850. » Cornaz, Edouard, docteur.
- 1850. » Vouga, Charles, docteur.
- 1851. » Kopp, Charles, professeur.
- 1853. » Ladame, James, ingénieur, conseiller d'état.
- 1854. » de Tribolet, George,
- 1854. » Dathé, pharmacien.
- 1854. » DuPasquier, Edmond.
- 1855. » Bovet, Félix, bibliothécaire.
- 1855. » Belenot, Ferdinand.
- 1855. » Borel, Fritz, ministre.

MEMBRES RÉSIDANT DANS LE CANTON, HORS DE LA VILLE.

- 1832. M. de Buren, Albert, Vaumarcus.
- 1832. » Vouga, Auguste, Cortaillod.
- 1833. » Nicolet, Célestin, Chaux-de-Fonds.
- 1835. » Bovet, Charles, Boudry.
- 1837. » Jurgensen, Jules, Locle.
- 1838. » Roy, Charles, Saint-Jean.
- 1838. » Brandt, Henri, Colombier.
- 1841. » Borel, James, docteur, Préfargier.
- 1841. » Billon, Justin, Chaux-de-Fonds.
- 1842. » Otz, Henri, notaire, Cortaillod.
- 1842. » Chapuis, F.-L.-A., pharmacien, à Boudry.
- 1843. » Würflein, Jean-Laurent, Chaux-de-Fonds.
- 1843. » Droz, Alfred, docteur, Chaux-de-Fonds.
- 1843. » Irlet, Gustave, docteur, Chaux-de-Fonds.
- 1845. » Bassewitz, Hermann, Locle.
- 1847. » Landry, L.-Fl., docteur, Chaux-de-Fonds.
- 1855. » Jaccard, Auguste, Locle.

MEMBRES ABSENTS DU CANTON.

- 1832. M. Agassiz, Louis, professeur.
- 1832. » Guyot, Arnold, professeur.

Reçu en

- 1832. M. de Castella, docteur.
- 1832. » Godet, Louis, professeur.
- 1832. » De Joannis, professeur.
- 1833. » de Rougemont, Frédéric.
- 1834. » de Pfuel, général.
- 1835. » Couleru, Louis.
- 1835. » Coulon, Frédéric, docteur.
- 1835. » Lesquereux, Léo.
- 1837. » Nicolet, H., lithographe.
- 1837. » Andrié, ministre.
- 1837. » Atlée, Falconner.
- 1837. » DuBois, Georges, docteur.
- 1838. » Ibbetson.
- 1838. » Perrin, Georges.
- 1843. » Bovet, Louis, docteur.
- 1844. » Ancker, vétérinaire.
- 1844. » de Perrot, Louis.
- 1845. » Gibollet, Victor.
- 1846. » Théremin, ancien consuf.
- 1847. » Valentini, docteur.
- 1851. » Wald, pharmacien.

MEMBRES HONORAIRES.

- 1832. M. Persoz, professeur, Paris.
- 1833. » le baron d'Olfers, Berlin.
- 1837. » Schimper, professeur, Munich.
- 1837. » Tschudi, docteur, Saint-Gall.
- 1837. » le comte Pietrusky, Pologne.
- 1837. » Gressly, Armand, Soleure.
- 1837. » Desor, Edouard, professeur, Neuchâtel.
- 1837. » LaTrobe, Charles-Joseph, Londres.
- 1837. » Damy, professeur, Asti.
- 1838. » Redfield, professeur, New-York.
- 1838. » Wagner, professeur, Philadelphie.
- 1839. » De Joannis, Léon, capitaine de vaisseau.
- 1839. » comte Henckel de Donnersmark, Mersebourg.

Reçu en

1840. M. Élie de Beaumont, professeur, Paris.
1840. » Bellardi, professeur, Turin.
1841. » Sismonda, professeur, Turin.
1844. » Schimper, P., professeur, Strasbourg.
1844. » Vaucher, Edouard, Mulhouse.
1845. » Shuttelworth, Berne.
1845. » Gené, professeur, Turin.
1845. » Hollard, professeur, Paris.
1845. » Favarger, Fritz, Neuchâtel.
1846. » Bischoff, professeur, à Giessen.
1846. » Bardeleben, professeur, Giessen.
1846. » Frésenius, professeur, Wiesbaden.
1847. » Gerhardt, professeur, Strasbourg.
1853. » Lamon, pasteur, Diesse.
-