

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 1 (1843-1846)

Vereinsnachrichten: Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel : section de la Chaux-de-Fonds

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: 28.06.2025

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

BULLETIN
DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES
DE NEUCHÂTEL.

Section de la Chaux-de-Fonds.

Séance du 13 novembre 1845.

Présidence de M. WURFLEIN.

M. le *Président* ouvre cette séance, qui est la première de la troisième année depuis l'existence de la section, par un discours dans lequel, jetant un regard sur ce qu'elle a fait, et sur ce qui lui reste à faire, il engage les sociétaires à redoubler de zèle et de persévérance pour atteindre le but modeste qu'ils se sont proposé, l'avancement de l'instruction dans nos montagnes.

M. *Nicolet* dépose sur le bureau, les bulletins de la société industrielle de Mulhouse, que cette société nous envoie en échange des nôtres.

Le Dr *Pury* dépose également sur le bureau plusieurs brochures offertes à la société par MM. Combe, pasteur; Agassiz, Desor, Coulon et Pury, docteur, ainsi qu'un timbre pour la société gravé par M. L. Bovy, qui lui en fait hommage.

M. le Dr *Basswitz* présente à l'assemblée la machine électro-médicale de MM. Breton frères, pour la guérison des paralysies. Cette machine qui est employée actuellement dans tous les hôpitaux de Paris, ressemble assez à la machine de Bonijol, elle en diffère entr'autres par une bobine graduée qui permet de varier à volonté les secousses galvaniques que l'on veut donner.

Séance du 27 Novembre 1845.

Présidence de M. WURFLEIN.

M. le Dr *Pury* lit une note statistique sur les doreurs au feu de la juridiction de la Chaux-de-Fonds. Il y a maintenant dans la juridiction 43 ateliers occupant 120 ouvriers. Dans ces 43 ateliers, on en compte 27 où les prescriptions du Conseil d'Etat sont exécutées; dans les 16 autres, la hotte vitrée ou *lanterne* n'existe pas, ou bien les doreurs ne prennent pas les précautions requises.

M. C. *Nicolet* lit une note de M. *Justin Billon*, sur un arc-en-ciel lunaire observé le 8 octobre de l'année courante.

Le 8 octobre dernier, dit M. Billon, à sept heures trente-cinq minutes du soir, on a pu observer à la Chaux-de-Fonds un phénomène très-rare dans nos contrées: un arc-en-ciel lunaire.

Au sud-ouest, et dans son premier quart, la lune brillait sur un ciel légèrement vapoureux. Au nord-ouest, un nuage se résolvait en pluie assez abondante; l'arc-en-ciel était complètement semi-circulaire et plus lumineux

à ses extrémités qu'à son sommet. D'une nuance extrêmement pâle, il ne paraissait pas offrir les couleurs de l'iris; cependant il se détachait admirablement du nuage noir sur lequel il se dessinait. Ce phénomène n'a duré que sept à huit minutes, la lune ayant été bientôt couverte de nuages, chassés par un fort vent d'ouest. Il a été suivi de mauvais tems; le ciel est resté couvert et le même vent a continué de souffler avec violence pendant toute la nuit et la journée du lendemain.

Après cette lecture, M. J.-C. *Ducommun* ajoute qu'il a observé un arc-en-ciel semblable et dans les mêmes circonstances il y a quelques années à la Chaux-de-Fonds, et M. le secrétaire *Huguenin* ajoute qu'il y a un certain nombre d'années, il fut témoin, au Locle, d'un arc-en-ciel lunaire, qui présenta les mêmes phénomènes que celui observé par M. Billon, avec cette différence que la lune était alors dans son plein.

M. *Dubois*, docteur, fait l'histoire de l'angine de poitrine en général, et d'un cas de cette maladie qui a offert des circonstances particulières.

L'angine de poitrine, introduite dans les cadres nosologiques à la seconde moitié du 18^e siècle, fut d'abord décrite par Sauvages, sous le nom de *Cardiognus cordis sinistri*, en 1763, et par Heberden, en 1768, sous le nom de *Angina pectoris*. Elle a pour symptômes une constriction spasmodique très-douloureuse avec angoisses que le malade éprouve subitement. Les malades, au moment de la crise, croient toujours qu'ils vont expirer de suffocation, c'est ce qui a fait appeler cette maladie par Swediaur *Pnigophobia* (de *πνίγος* suffocation et

φοβος la peur). La douleur, dans la crise, se fait sentir au sternum, dans les épaules et dans les bras, surtout dans l'épaule et le bras gauche. Ces accès de suffocation ont été attribués par la plupart des auteurs à l'ossification des artères coronaires (Jenner, Wall, Crellius, etc.). Ils expliquent l'accès par un afflux de sang, arrivant au cœur devenu rigide par l'ossification des artères coronaires, et qui détermine une compression des nerfs cardiaques, compression qui peut suspendre tout d'un coup les mouvements du cœur et amener promptement la mort; d'autres auteurs l'attribuent à l'ossification des valvules aortiques, à la dilatation de l'aorte; d'autres à une lésion organique du cœur, qui passe en totalité ou partiellement à l'état adipeux; toutes ces lésions ayant été trouvées sur des cadavres; enfin, d'autres pathologistes (Desportes, Jurine, etc.) ont vu la cause de cette maladie dans une affection nerveuse des poumons, qui gêne les fonctions de ces organes. Les sujets atteints de cette maladie ont en général dépassé l'âge de 50 ans, le premier accès les prend ordinairement lorsqu'ils montent un terrain difficile; souvent le malade, que l'intensité des douleurs force à s'arrêter dans sa marche, peut cependant inspirer l'air et l'expulser. Au début, les paroxysmes sont plusieurs semaines sans revenir, mais à la fin, ils saisissent le malade jusqu'à sept ou huit fois par jour, et augmentent d'intensité jusqu'à ce qu'enfin ils déterminent la mort du malade. Entre les accès, les individus atteints de ce mal paraissent être en pleine santé. Le pouls, quoiqu'un peu rapide pendant les paroxysmes, n'est presque jamais intermittent. Le sexe exerce une influence sur cette maladie, les hommes en étant plus souvent atteints que les

femmes. Sir John Forbes avait compté sur 88 malades, 80 hommes et 8 femmes. L'indication prophylactique est nulle, il faut attendre pour en donner une, que l'on soit fixé sur les causes de la maladie. Tout ce qu'on peut faire actuellement est de songer, une fois la maladie déclarée, à prévenir le retour des accès et à en abrégier la durée. L'air de la campagne, un régime sévère, l'exercice, les bains froids et surtout les opiacés, l'eau de laurier-cerise, l'éther, l'ammoniaque, l'eau de menthe poivrée, sont très-utiles, d'après la plupart des auteurs, ainsi que l'emploi des révulsifs, pediluyes sinapisés, sinapismes et vésicatoires sur la poitrine, exutoires aux jambes, etc. Les anti-goutteux ont été préconisés par ceux qui voient dans cette maladie une affection arthritique. Les aloétiques et les purgatifs salins, ainsi que les saignées ont été employés par les médecins, pour lesquels la cause de la maladie est dans un afflux de sang.

Après cette exposition, M. DuBois fait l'histoire du cas qu'il a eu l'occasion d'observer. Cet homme âgé de quarante ans, avait ressenti les premiers symptômes de la maladie il y a environ un an, dans une promenade qu'il faisait; les premières crises consistèrent uniquement dans des étourdissemens; on essaya sans succès les saignées et les exutoires (vésicatoires sur la poitrine). Les accès ne revenaient qu'à de longs intervalles, et le prenaient ordinairement après ses repas. Il essaya au printemps de prendre les eaux du Gournigel, qui furent loin d'apporter un soulagement à ses maux. Ce fut à son retour qu'il consulta M. DuBois. Lorsque l'accès le prenait, il avait une douleur très-vive dans la région du cœur, qui s'irradiait au sternum, à l'épaule gauche et au bras

gauche; d'autrefois il ressentait seulement une vive douleur dans le bras gauche; son pouls était très-irrégulier et intermittent durant les paroxysmes, qui présentaient d'ailleurs les phénomènes décrits plus haut. M. DuBois pensant qu'un épanchement pleurétique avait existé seul au début de la maladie, fit appliquer des vésicatoires sur le devant de la poitrine pour combattre l'épanchement; plus tard, à la fin de la maladie, il prescrivit les opiacés. Le malade mourut subitement dans un accès plus fort que les autres.

A l'autopsie, faite vingt-quatre heures après la mort, M. DuBois trouva le corps dans un état de putréfaction très-avancé, toute la peau était œdémateuse; les poumons ne présentaient aucune altération, à part une adhérence ancienne, et non considérable, du côté droit. Le cœur était énorme, totalement blanc; il avait passé presque complètement à l'état gras, et ressemblait à une masse de suif. Le rétrécissement des valvules aortiques n'existait pas; elles étaient dans leur état normal, ainsi que les artères coronaires, qui ne présentaient pas la moindre trace d'ossification. La matière grasse, bien qu'elle se présentât généralement, n'avait pas envahi la totalité de l'épaisseur du cœur, plusieurs des fibres charnues du ventricule gauche étaient saines. — M. Dubois termine cette dissertation en montrant le cœur de cet homme aux membres de la société.

Séance du 11 décembre 1845.

Présidence de M. WURFLEIN.

M. le Dr *Pury* lit une note sur deux variétés de maladies, causées par le mercure, et qui ont passé jus-

qu'à présent inaperçues ; ce sont les *scrophules* et l'*aménorrhée mercurielles*.

Les scrophules mercurielles dont il a observé quelques cas, se distinguent des autres essentiellement par une marche beaucoup plus rapide. Des individus robustes soumis aux émanations du mercure en vapeur, perdent le *gloris* de leur teint ; leur face se bouffit quelquefois, ou maigrit d'autrefois considérablement, mais devient toujours livide, terreuse ; leurs yeux sont enfoncés dans leurs orbites ; les glandes lymphatiques s'engorgent ; leur sang perd sa plasticité et sa force de cohésion en perdant son albumine, sa fibrine et sa matière colorante. *Sobornheim* et *Simon*, dans leur traité de Toxicologie, signalent cette action du mercure sur le sang. Aussi voit-on chez les malheureux atteints de cette variété de scrophules, la moindre solution de continuité à la peau se terminer par un ulcère dégoûtant. Ces symptômes vont toujours en s'aggravant, sans que le malade ait la conscience de son état ; ce n'est que lorsque des tremblemens mercuriels viennent s'ajouter à cette série de maux que ces pauvres ouvriers se décident à consulter un médecin. Ces scrophules n'épargnent ni le sexe ni l'âge. Des enfans qui vivaient dans des chambres où l'on dorait ne présentaient qu'une masse informe toute recouverte d'ulcères et d'abcès. Si l'on néglige les remèdes convenables et qu'on laisse ces malheureux respirer les vapeurs mercurielles, les scrophules peuvent s'aggraver au point de réagir d'une manière très fâcheuse sur l'intelligence de ces individus, et d'en faire de véritables crétins, ou d'une façon tout aussi déplorable sur leur physique, et leur causer des phthisies qui les mènent promptement au tombeau.

Heureusement lorsqu'on s'y prend à temps, qu'on éloigne les malades de ces miasmes mercuriels, qu'on leur fait respirer l'air pur de la montagne, qu'on leur administre les remèdes convenables, entr'autres l'huile de foie de morue, qui a dans ces cas là une intensité d'action qu'elle n'a pas dans d'autres, ces malades sont bientôt rétablis, beaucoup plus vite même que dans les scrophules ordinaires.

Quant à l'aménorrhée mercurielle, dont les cas sont assez fréquents, sa cause est comme celle des scrophules mercurielles, l'action délétère du mercure sur le sang. L'aménorrhée mercurielle peut exister comme les scrophules mercurielles sans tremblemens mercuriels; mais cette maladie-ci arrivée à un certain point détermine la cessation des menstrues. Des occupations en plein air, la cessation du dorage, quelques légers sudorifiques, comme la fleur de soufre, combinés avec quelques ferrugineux, suffisent ordinairement pour rétablir les malades en peu de temps.

Il s'engage après la lecture de ce mémoire, une discussion sur cette matière; M. Nicolet cite à l'appui de la guérison des maladies mercurielles par le soufre quelques expériences relatives à l'action du mercure sur la vie végétale, consignées dans les *Annales de chimie*, tome vingt-deuxième, par Deiman, Paats, Van-Troostwick et Lauenburgh. Ces observateurs Hollandais, placèrent sous une cloche posée sur l'eau une plante de fève de marais et à côté de cette plante une bouteille remplie de mercure. Une plante de menthe frisée, mise dans l'eau, fut de même placée sous une cloche avec du mercure. Un drageon de *Spiræa salicifolia*, attaché à la racine-mère

fut soumis au même traitement. Les feuilles et les tiges de ces plantes furent couvertes dès le troisième jour de taches noires, et le quatrième et au plus tard le sixième jour entièrement noires ; le drageon de spirée, quoique attaché à la plante-mère n'a pu se remettre de tout l'été. Les plantes meurent si complètement, que souvent au moment où l'on soulève la cloche, les feuilles tombent et la tige s'affaisse.

Ils constatèrent par plusieurs expériences, que l'action du mercure sur les végétaux est nulle, lorsqu'on recouvre ce métal d'un peu d'eau, lorsqu'il est mêlé avec la terre, ou mis en contact avec la racine des plantes.

Ils répétèrent la seconde expérience et fixèrent un peu de soufre aux parois intérieures de la cloche ; sous l'influence du soufre la plante est restée intacte, ce qui prouve selon ces observateurs, que le soufre neutralise les mauvais effets du mercure.

M. *Depierre*, docteur, tout en déclarant avoir vu dans sa pratique, plusieurs cas de scrophules et d'aménorrhée mercurielles, pense que la maladie des plantes signalée par M. Nicolet, correspond à la gangrène que causent quelquefois les préparations mercurielles, tandis que les scrophules sont l'équivalent de l'étiollement des plantes ; la couleur noire que l'on observe dans la gangrène et dans cette maladie des végétaux, et la perte de matière colorante des sucs, dans les deux derniers cas, autorisent suffisamment cette comparaison.

M. *Droz*, docteur, ajoute qu'il avait vu de nombreux cas de scrophules mercurielles, et qu'il avait observé en dernier lieu, chez des doreurs aux Eplatures, le cas d'un enfant atteint de scrophules mercurielles, qui avait une

fracture. Malgré un laps de temps considérable, cette fracture ne put être consolidée que lorsqu'on eut fait prendre au malade pendant assez long-temps le soufre et l'huile de foie de morue.

M. *Favre* fait ensuite lecture de la lettre adressée par le comité de la lunette méridienne, au bureau de contrôle, pour le prier de doter notre localité d'un régulateur, d'un compteur, d'un baromètre et d'un thermomètre exacts; les fonds souscrits pour la lunette ne suffisant pas à l'achat de ces objets d'une nécessité absolue pour notre industrie. L'assemblée décide que cette lettre sera envoyée au bureau de contrôle avec un devis des prix de ces objets.

M. *Droz*, docteur, qui travaille à un mémoire sur la constitution médicale de nos montagnes, et sur les causes des maladies endémiques et épidémiques qu'on y observe, appelle, en attendant qu'il puisse le publier, l'attention de la société sur la fréquence des épidémies bilieuses de tout genre (pleuro-pneumonie bilieuse, métrite bilieuse, catarrhe bilieux, fièvre bilieuse, fièvre typhoïde). Il cite une maison au Versoix dont les habitants sont entassés les uns sur les autres, et boivent de l'eau d'un puits qui est malsain. Il est sorti de cette maison depuis Pâques pour entrer à l'hôpital de la Chaux-de-Fonds 19 malades, dont 3 sont morts, outre un nombre peut-être aussi considérable de malades qui se sont fait soigner chez eux et dont quelques-uns aussi sont morts.

Dr PURY, secrétaire.

Séance du 15 janvier 1846.

Présidence de M. WURFLEIN.

M. Nicolet présente à la société plusieurs ossemens de mammifères antédiluviens provenant des grottes de Mancenens et de Vauchuse, situées dans le canton de Maiche, partie frontière du département du Doubs. Il expose à la société la formation géologique des grottes à ossemens, leurs formes, leurs accidens intérieurs, leur origine, celle de l'argile déposée sur leur fond, celle des restes organiques qu'elles renferment, la cause à laquelle on doit suivant lui la conservation des os d'animaux antédiluviens; il passe ensuite à la description des grottes qu'il a visitées l'année passée avec M. J.-B. Carteron de la Grand'Combe des Bois.

L'ouverture principale de la *Baume de l'Ermitage* de Mancenens, se trouve sur le versant d'un escarpement qui porte le nom de Côte-de-Valory; elle est à peu de distance d'un ermitage construit en 1624, par l'ermite Jean Regnaud Lallemand, sous l'invocation de Saint-Antoine, abbé. La chapelle, aujourd'hui en ruines, était un lieu de pèlerinage pour les habitans de Mancenens, qui la dotèrent dès sa fondation; et de curiosité par sa situation dans le voisinage de la Baume.

Cette grotte offre de l'intérêt par ses brillantes stalactites, par sa profondeur, ses bassins, et surtout par les ossemens d'animaux antédiluviens, qui y ont été découverts en 1840 par M. J.-Baptiste Carteron. Elle est creusée dans les couches horizontales d'un calcaire compacte qui appartient à l'étage supérieur du terrain jurassique. et consiste

en un couloir bifurqué long d'environ 250 mètres, qui se dirige du sud-est au nord-ouest, et se termine à son extrémité par une fissure, près de laquelle on observe une chambre circulaire; chaque branche de la bifurcation se termine par une ouverture. La voûte offre dans toute son étendue des stalactites qui rappellent les clefs pendantes des voûtes gothiques; plusieurs descendent jusqu'au sol et forment des colonnes massives qui ont jusqu'à huit décimètres de diamètre. Dans deux endroits les stalactites réduisent le diamètre de la grotte à six décimètres. Le sol est incliné de l'extrémité aux ouvertures; il est couvert de stalagmites qui ont une puissance de trois centimètres à trois décimètres; en plusieurs endroits elles sont en saillie de quatre à six décimètres. Cette grotte paraît à M. Nicolet, résulter d'une fissure produite par l'écartement de plusieurs couches comprises entre deux couches intactes; le plafond horizontal des ouvertures et la fissure terminale autorisent cette conjecture.

Les parois de la grotte offrent ça et là, sur les bancs qui sont en saillie, des surfaces polies, sans stries ni sillons, parallèles au plancher; les angles de ces bancs sont plus ou moins arrondis; ces parois sont en outre, en plusieurs endroits perforées. Ces érosions que présente une roche dure et compacte, sont assez généralement attribuées à l'action de l'eau saturée d'acide carbonique. Le poli ne peut guère être attribué qu'au torrent qui s'échappait de cette grotte dans les temps anciens; l'existence de ce torrent est suffisamment démontrée par le dépôt tufacé de la Côte de Valory. Plusieurs filets d'eau s'échappent encore ça et là de la voûte et alimentent quelques bassins.

Les stalagmites recouvrent totalement un dépôt alluvial ossifère, composé d'une argile jaune ou rougeâtre onctueuse au toucher, entremêlée de pierres calcaires arrondies, semblables à la roche qui forme les parois de la grotte et de fragmens de stalagmites. Ce dépôt a environ cinq décimètres de profondeur; il est plus puissant dans les fissures et dépressions du fond de la grotte. Les ossemens sont disséminés dans cette argile depuis le fond, jusqu'à la bifurcation de la grotte : ils ne sont pas tous recouverts par le dépôt alluvial; plusieurs sont disséminés sur l'argile même, d'autres reposent sur le calcaire; ces derniers sont plus ou moins empâtés dans la stalagmite.

Les ossemens que la grotte de Mancenens renferme appartiennent à l'ours des cavernes (*Ursus spelæus* Cuv.). On y a trouvé le quatrième métatarsien droit et un calcaneum droit du *Felis spelæa* Goldf.

Grotte de Vaucluse. Cette grotte se trouve au-dessus de la route de Vaucluse à Belleherbe, à peu de distance du premier village. Elle est creusée dans un calcaire de l'étage jurassique supérieur; sa plus grande longueur est d'environ deux-cents mètres. Une fissure la termine. On observe au tiers antérieur de la grotte une autre fissure très profonde. La hauteur de la grotte est de deux à dix mètres, sa largeur de deux à sept. Le sol est incliné de l'ouverture à l'extrémité. La voûte est dépourvue de stalactites; par conséquent le sol est privé de stalagmites et est très sec. C'est encore à M. J.-B. Carteron qu'on doit la découverte des ossemens que cette grotte renferme. Ils gisent dans une terre noirâtre avec des pierres arrondies et des blocs d'un calcaire semblable à celui qui constitue

les parois de la grotte. Au-dessous du dépôt ossifère se trouve une couche d'argile jaunâtre qui ne contient ni pierres roulées, ni ossemens; la puissance de cette couche est de un décimètre à un mètre.

Les ossemens de la grotte de Vaucluse, appartiennent en grande partie à l'ours des cavernes; ils sont mêlés à des ossemens d'espèces éteintes et vivantes. On y a trouvé un humérus droit de la *Hyæna spelæa* Gold.; des phalanges du *felis spelæa* Goldf.; des ossemens de loup, de renard, de blaireau, de cheval et de cerf.

Le Dr *Pury* lit ensuite la traduction du mémoire de M. le professeur Heer, présenté à la Société helvétique des sciences naturelles à Coire, relatif aux observations à faire sur l'apparition annuelle des différens phénomènes périodiques des règnes végétal et animal. Cette lecture, qui intéresse à un haut point les membres de la société, leur fait désirer qu'à la Chaux-de-Fonds aussi, l'on s'occupe de ces observations. C'est pourquoi la société charge le secrétaire de lui procurer des tables, avec l'indication de la manière dont on devrait les remplir.

Dr PURY, secrétaire.

Séance du 12 février 1846.

M. le Dr *Droz* lit un mémoire sur le mouvement de l'hôpital de la Chaux-de-Fonds (*Chambre de secours*) du 1^{er} janvier au 31 décembre 1845.

Déduction faite de 5 à 6 malades qui étaient à l'Hospice au 1^{er} janvier 1845, on a admis, depuis le 1^{er} janvier au 31 décembre 1845, 114 malades, dont 76 hommes et 38 femmes. Ces malades étaient originaires des pays suivans :

7	de la Chaux-de-Fonds,	3 hommes et 4 femmes.
25	du reste du pays . . .	11 » » 14 »
43	de Berne	27 » » 16 »
3	» Zurich	2 » » 1 »
3	» Bâle	3 »
2	» Argovie	2 »
3	» Lucerne	3 »
2	» Vaud	2 »
2	» Tessin	2 »
1	» Glaris	1 »
1	» Uri	1 »
2	» St-Gall	1 » et 1 femme.
1	» Fribourg	1 »
1	» Thurgovie	1 homme
5	» Tyrol	5 »
1	» Piémont	1 »
8	» différentes contrées	
	d'Allemagne	8 »
4	Français	3 » et 1 femme.
85	sont sortis guéris,	
10	améliorés ou soulagés,	
3	incurables,	
14	morts,	
5	sont restés à l'Hospice au 31 décembre.	

Ces 114 malades ont séjourné, ensemble 2246 journées, ce qui établit une moyenne de 19 jours par malade ($19 \frac{80}{111}$).

On a eu, en moyenne, 6 malades $\frac{56}{365}$ chaque jour.

La mortalité, calculée sur l'ensemble des sorties et décès, a été de 1 sur $8 \frac{1}{2}$. Sur les 14 qui sont morts, 7 ont succombé à la fièvre typhoïde ; mais il est à re-

marquer que ces 7 individus sont entrés à l'Hospice de 10 à 15 jours après l'invasion de la maladie, et après avoir reçu un commencement de traitement chez eux ; les six premiers sont des hommes , et la septième est une femme, déjà traitée dans le mois d'avril pour une péri-pneumonie bilieuse.

Un à une phthisie tuberculeuse ancienne.

Un à un érysipèle phlegmoneux général, avec chute d'escarres de plusieurs pieds de diamètre, qui se détachaient de différentes parties du dos, des lombes, du scrotum, des cuisse et jambe gauches.

Un à une pleuropneumonie droite avec épanchement.

Un à la résorption purulente, après une amputation de cuisse pour arthrite traumatique du genou. Si, comme chirurgien, on peut avoir quelques regrets dans ce cas-ci, c'est d'avoir trop tardé à pratiquer l'amputation.

Un à un régorgement de sang, par suite de récrudescence de pneumonie droite.

Une à un anasarque général, suite d'hypertrophie du cœur, quatre jours après son entrée à la chambre de secours.

Un, spontanément après 19 jours de séjour, pour une ancienne diarrhée, et cela au moment où ce malade allait sortir de la maison.

Deux amputations de cuisse ont été pratiquées par M. DuBois, et avec le concours de MM. Irlet, de Pury et Droz.

Un abcès douteux près de l'articulation fémoro-tibiale ouvert, a constaté la présence d'une nécrose, chez une jeune personne chlorotique.

Une amputation de deux orteils, coupés à moitié par un coup de hache.

Les maladies traitées pendant l'année sont les suivantes ;

Une inflammation générale, par suite de contusion,

Dix inflammations, dont sept érysipélateuses symptomatiques, et trois phlegmoneuses, avec escarres gangréneuses, plus ou moins considérables.

Cinq abcès, dont un par congestion, deux scrofuleux, et les autres dans la main ou les doigts.

Huit plaies ou solutions de continuité, dans lesquelles il y a eu trois arthrites traumatiques des articulations fémoro-tibiales; deux d'entr'elles ont nécessité l'amputation, et la troisième a cédé à un traitement très-actif, suivi sans succès dans les deux autres cas (frictions mercurielles, puis larges vésicatoires sur toute l'articulation).

Six ulcères, dont cinq atoniques et un psorique.

Cinq fractures. Quatre simples; deux de cuisse; une de jambe; une de clavicule; et une consécutive du tibia et péroné avec plaie.

Deux tumeurs blanches fémoro-tibiales, dont l'une a été traitée avantageusement par le feu, l'autre est sortie incurable.

Trois affections rhumatismales articulaires, aiguës, traitées avec les antimoniaux et les salins.

Deux affections rhumatismales chroniques.

Sept inflammations catarrhales bilieuses des organes de la respiration.

Cinq péripneumonies bilieuses intenses, dont deux ont succombé.

Cinq pleurodynies bilieuses.

Deux embarras gastriques simples.

Quatorze fièvres bilieuses plus ou moins intenses.

Quinze fièvres ataxiques, dont six ont succombé. Il est à observer que dans nos montagnes, toutes les fièvres bilieuses qui deviennent nerveuses, se terminent à-peu-près d'une manière fâcheuse, lorsque l'on a fait des émissions sanguines lors de l'invasion de la maladie.

Deux duodénites avec ictère.

Trois diarrhées dissentériques.

Une phthisie tuberculeuse.

Une esquinancie.

Deux catalepsies bilieuses et congestions cérébrales.

Une aliénation mentale, avec accès hystériques.

Un ramollissement du cerveau, mort quelques mois après la sortie de l'Hôpital.

Une mélancolie suicide, chez lequel les drastiques ont fait le meilleur effet.

Un delirium tremens, qui s'est bien trouvé des évacuans et de l'opium.

Deux hydropisies générales.

Quatre métrites suite de fausses couches.

Une hypertrophie du cœur.

Deux chloroses.

Une fièvre tierce, ramassée au Cul-des-Roches, par un ouvrier couchant sur le sol humide.

Une variole confluyente

M. Nicolet lit un extrait d'une lettre de M. Desor, relative à sa course au glacier de l'Aar, en janvier 1846.

M. Nicolet présente le tableau suivant, indiquant l'état thermométrique moyen de l'air observé à la Chaux-de-Fonds pendant les premiers jours de janvier 1846.

Le 1	0 centig.
2	- 3 »
3	- 7 »
4	- 13 »
5	- 14 »
6	- 19 »
7	- 12 »
8	- 7 »
9	- 7 »
10	- 6 »

Le thermomètre à minima est tombé le 3 à - 9, le 4 à - 16, le 5 à - 20, le 6 à - 23, le 7 à - 20, etc.

Le froid que l'on a observé depuis le 3 janvier au 10 du même mois, est dû aux vents du N., N.-E. et E., qui soufflaient constamment; à la pureté du ciel pendant le jour, et à sa grande pureté pendant les brillantes nuits qui succédèrent à ces froides journées. Les nuits calmes et sereines de janvier favorisent singulièrement le rayonnement de la neige, et causent le froid intense que nous observons toutes les années à la même époque.

Dr PURY, secrétaire.

Séance du 26 février 1846.

M. le Dr Pury lit l'extrait d'une lettre que M. le professeur Herr lui a adressée touchant les observations à faire sur les phénomènes périodiques de la nature (*).

(*) Le cadre des observations à faire, accompagné des instructions, a été publié en français à Neuchâtel, par les soins de la Société et distribué aux divers observateurs.

M. *Léon Robert* présente à la société un mémoire sur le moyen de déterminer la position d'un foyer d'incendie. L'examen de cette proposition est renvoyé à une commission composée de MM. Favre, Julien Huguenin, Is.-Ch. Ducommun, Eugène Savoye, Barbezat et Roulet-Lory.

M. *Pury* lit le commencement d'un mémoire intitulé *Sur le Crétinisme, d'après les sources les plus récentes*. Après l'exposition du sujet, M. Pury dit que c'est au XIX^e siècle qu'il était réservé de tenter les premiers pas pour l'amélioration physique et morale de ces êtres ; que c'est dans notre patrie, déjà favorisée sous tant d'autres rapports, que des hommes dévoués à l'humanité ont employé avec succès toutes leurs facultés pour rendre à ces hommes, qui avaient moins d'intelligence que la brute, moins de sensations et moins de langage que la plante, tout ce qui leur manquait pour être des hommes, et que c'est aux Sociétés Suisses d'utilité publique et des sciences naturelles qu'est dévolu l'honneur d'avoir proposé les moyens à employer pour cette œuvre si difficile, et d'avoir songé à les exécuter.

Le crétinisme est connu dans les vallées suisses depuis bien des siècles ; les plus anciens chroniqueurs de notre pays en font déjà mention (*).

On trouve des crétins dans toutes les hautes vallées resserrées par des masses de rochers, où l'air ne peut pas circuler librement. Le Valais a eu, pendant longtemps, la triste renommée de fournir la masse la plus considérable de ces êtres ; les cantons de Glaris, des Grisons,

(*) Le chroniqueur Tschudy rapporte qu'en l'an 1575, les trois enfans crétins du bailli Ginsing perdirent la vie dans un incendie.

l'Oberland bernois, la Gruyère, etc., viennent après ; presque aucun canton n'en est totalement exempt. Le canton de Neuchâtel en a aussi quelques-uns au Val-de-Travers. On rencontre encore des crétins ailleurs que dans des hautes vallées resserrées par des montagnes ; dans les villes de Berne, de Fribourg et de Bâle, et autres, il y en a, ou il y en avait autrefois une certaine quantité. Le crétinisme n'est point limité à la Suisse. Certaines vallées du Tyrol, du Salzbourg, du Piémont (entr'autres le Val d'Aoste), des Alpes du Dauphiné, des Pyrénées, de la Haute-Bavière et du Haut-Würtemberg, rivalisent avec le Valais sous le rapport du nombre des crétins.

Depuis quelques années, les crétins disparaissent de certaines localités. Dans le village de la Battiaz, près Martigny, village renommé autrefois par le nombre de ses crétins, il n'en existe plus, non plus qu'à l'Auge, ou Basse-ville de Fribourg, et dans certaines localités des cantons de Glaris et des Grisons, où le crétinisme était endémique.

Jusque dans ces derniers temps, c'eût été tenter Dieu que de songer à sortir ces pauvres créatures de leur état d'abrutissement. Les montagnards les regardaient comme protégées spécialement par la Divinité. Créatures de Dieu, âmes de Dieu, en patois fribourgeois, *crétira de Diu*, *armé de Diu*, ou seulement *crétira* (créatures), tels sont les noms qu'on leur donnait. C'est de ce mot *crétira* que probablement on a dérivé celui de crétin.

M. Pury divise, avec la plupart des auteurs, les crétins en crétins complets et crétins incomplets, ou demi-crétins.

Les crétins complets, remarquables par la petitesse de leur taille (1 m, 10 cent., en moyenne), ont une tête

démésurément grosse , couverte de cheveux rudes et crépus; un goître énorme; le nez épaté; la bouche très-grande, constamment ouverte , et de laquelle suinte sans interruption un liquide sanieux; des lèvres grosses , bouffies, l'inférieure pendante; une musculature très-faible; des extrémités grêles, ne pouvant supporter le poids du corps. Ces êtres sont insensibles à toutes les sensations; le froid, le chaud, la douleur, la faim, la soif ne peuvent les forcer à bouger de la place; ils laissent aller sous eux leurs excréments, dans lesquels ils se vautrent, semble-t-il, avec plaisir.

Les demis-crétins partagent les tristes qualités corporelles et psychiques des crétins complets, mais à un moindre degré; ils sont susceptibles de quelques sensations. La colère et, plus rarement, la reconnaissance envers leurs bienfaiteurs effleurent leurs âmes. Quelques-uns d'entr'eux sont susceptibles d'exécuter certains travaux mécaniques, mais c'est sans conviction, sans but; la plupart d'entr'eux sont entêtés, tracassiers, quelquefois même très-méchans. Quelques-uns ont un penchant inné pour le feu et l'incendie (pyromanie); d'autres sont plus apathiques, et sont indifférens au bien comme au mal; seulement ils ont un penchant décidé pour la mendicité.

D'autres encore un peu moins maltraités par la nature, sont, contrairement aux précédens, en général d'un bon caractère, et montrent de la reconnaissance envers ceux qui les soignent.

La plupart des crétins et des demi-crétins s'adonnent à l'onanisme.

Si l'anatomie des crétins n'a pas été poussée très-loin

jusqu'ici, la résistance des parens en est la cause principale. Leur crâne est ordinairement d'une épaisseur très-grande, asymétrique, mal conformé, plat au sommet et sur les tempes; mais quelquefois il ne se distingue en rien de celui des hommes les mieux doués. Le Dr *Cerise* a décrit le crâne d'un crétin des Pyrénées qu'il avait appelé *Lord Byron*, à cause de la magnifique conformation de sa tête, qui rappelait celle de cet homme célèbre. Ce praticien a aussi remarqué chez les crétins, une déformation presque constante du crâne que personne n'avait signalée avant lui; c'est une dépression sur-orbitaire ou fronto-temporale plus ou moins prononcée. Le Dr *Bich*, médecin de l'hôpital de la cité d'Aoste, a observé que les trous qui servent de passage aux grandes artères étaient presque oblitérés, et qu'un ramollissement très-considérable du cerveau existait chez presque tous les crétins dont il a fait l'autopsie. Le Dr *Cerise* a fait la même observation sur un crétin des Pyrénées. M. Guggenbühl a trouvé dans le cerveau d'un crétin dont il a fait l'autopsie, certaines dispositions qui rappellent tout-à-fait le cerveau d'un fœtus. D'autres observateurs qui ont fait également l'autopsie de quelques crétins, n'ont pas trouvé ces difformités.

Après cette communication, M. *Droz* prend la parole pour dire qu'il a observé un *fungus du cerveau*, chez un crétin du Locle, et M. le Dr *Schafter*, pour donner des détails sur les crétins du Pont-de-Vaux (Val-de-Travers).

M. le Dr *Schafter* présente à la section un lombric qu'un homme de 72 ans, du Locle, avait rendu par l'urètre. Il s'engage ensuite une discussion sur la manière dont ce lombric s'était introduit dans la vessie; quelques membres pensent que ces vers peuvent percer les intestins

et la vessie. Le Dr Pury dit qu'il vient de lire dans l'*Abeille médicale* (février 1846) un rapport de M. Arlaud, au sujet de plusieurs helminthes, appartenant à l'espèce du strongle géant (*Stronglus gigas*) voisine des Lombrics, dont l'un mesurait 22 centimètres, qu'une fille de 26 ans avait rendus à divers intervalles par l'urètre. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que pendant tout le temps que ces vers ont été expulsés, la menstruation avait été interrompue.

Dr PURY, secrétaire.

Séance du 12 mars 1846.

Le Dr Pury continue la lecture de son mémoire sur le crétinisme.

Le goître est de tous les épiphénomènes du crétinisme celui qui l'accompagne le plus souvent. Cependant il n'est pas lié intimement à cette maladie, car plusieurs individus crétins à un haut degré ne présentent pas de goîtres, tandis que des hommes parfaitement sains du reste, en ont d'énormes. On attribue généralement leur existence à la nature de l'eau; le Dr Pury pense que l'eau n'est pas la seule cause de leur production, mais que toutes les causes du crétinisme réunies sont en même temps celles qui produisent le goître, et que l'hérédité surtout y joue un très-grand rôle; car les enfans qui deviendront plus tard des crétins, ne présentent le plus souvent à leur naissance aucun autre symptôme de ce mal qu'une tuméfaction de la glande thyroïde du volume d'une grosse noix.

Le crétinisme ne commence ordinairement à se développer que dans la seconde année de la vie; l'âge de 30

à 40 ans semble être le terme de la vie des crétins ; beaucoup d'entre eux n'atteignent pas cette limite, qui n'est dépassée que par quelques-uns.

Avant de traiter des causes du crétinisme, que le Dr Pury divise en causes *locales* et *individuelles*, il présente une description topographique du canton de Glaris, extraite d'un mémoire du Dr Trümpy. Cette description donne la clé de plusieurs causes ; car, tandis que certains villages ont très-peu ou point de crétins, d'autres situés à côté d'eux en ont beaucoup ; soit que les habitants de ces derniers vivent chétivement, soit que les habitations soient mal construites, malpropres, mal aérées, non exposées au soleil, ou qu'il y ait en jeu d'autres causes que l'auteur examinera plus tard.

M. L. Favre lit le rapport suivant sur la communication faite par M. Léon Robert dans la séance précédente, et qui avait été renvoyée à l'examen d'une commission.

« Lorsqu'un incendie éclate dans les localités qui environnent notre vallée, la configuration du sol, les montagnes qui nous entourent, empêchent la vue de se porter sur le foyer même du désastre, et nous ne pouvons en apercevoir que la réverbération dans le ciel. Cette lueur souvent mal définie est insuffisante pour donner de prime-abord des inductions satisfaisantes sur le lieu de l'incendie, c'est pourquoi toute la population est en proie à l'anxiété de l'incertitude, jusqu'au moment où les vedettes apportent les premières nouvelles.

« Le but de la communication de M. Léon Robert est d'offrir le moyen de découvrir le lieu précis d'un incendie, lors même que l'on n'en voit que la réflexion dans l'at-

mosphère, et de l'appliquer à l'usage de la commission des incendies de la Chaux-de-Fonds.

Le principe sur lequel repose son procédé, est le même que celui qui sert de fondement aux opérations de géodésie, par lesquelles on exécute une triangulation sur le terrain. Il consiste à trouver la longueur de deux côtés d'un triangle, dont les sommets s'appuient sur trois différens points d'une contrée, et dont on connaît la grandeur d'un côté, et les deux angles adjacens à ce côté.

M. Robert propose de mesurer une base de 4000 pieds qui s'appuierait d'une part au clocher du village et de l'autre à un point élevé de la vallée, d'où la vue puisse s'étendre au loin. Cette base serait dirigée de façon à être perpendiculaire à la ligne, suivant laquelle on aurait le plus souvent des secours à donner. A chacune de ses extrémités, on placerait un demi-cercle gradué, muni d'une pinnule, et qui pourrait servir en le retournant à mesurer des angles dans toutes les directions. Aussitôt qu'une lueur se montrerait dans le ciel, deux observateurs se hâteraient de mesurer l'angle que la direction du feu fait avec la base. Ces deux observations étant faites, on prendrait une carte de notre canton, sur laquelle on aurait tracé d'avance la ligne de base en grandeur et en direction; par les deux extrémités de cette base, on ferait passer deux règles, faisant avec la base des angles égaux à ceux que l'on vient de mesurer; le point de la carte où les règles se couperaient serait évidemment le lieu du pays dans lequel l'incendie a éclaté. »

La commission fait sur ce projet les observations suivantes :

Elle croit que le moyen proposé par M. Léon Robert

serait d'une application utile en pays de plaine ou dans une localité où l'étendue de l'horizon permettrait de viser directement la flamme de l'incendie ; mais dans une vallée dominée de toutes parts comme la nôtre, l'emploi de cet instrument entraînerait dans de graves erreurs, et ne pourrait fournir que des données vagues et incertaines. Car la lueur n'est pas toujours assez bien déterminée pour que l'on puisse en prendre le centre avec certitude ; le plus souvent, elle est si vaporeuse, si insaisissable, que les personnes chargées du soin de l'observation, se trouveraient dans un grand embarras, et que des erreurs de quelques degrés seraient inévitables.

De plus, on peut dire d'avance, qu'à moins d'un hasard extraordinaire, il n'arrivera jamais aux deux observateurs de viser le même point, car il est impossible que deux hommes placés vis-à-vis d'une lueur immense, couvrant quelquefois de sa lueur indécise plus du quart du ciel, dirigent leur instrument absolument sur le même lieu. Cependant le moindre écart à droite ou à gauche, donnerait naissance à des erreurs d'autant plus considérables, que le théâtre de l'incendie serait plus éloigné. Ainsi pour la Chaux-du-Milieu une différence de 2° produirait une erreur de plus d'une lieue dans la détermination de la distance.

Malgré toute la célérité apportée dans l'exécution des observations, il s'écoulerait toujours 20 ou 30 minutes jusqu'au moment où le résultat serait connu. Pendant ce temps, les pompes seraient déjà parties avec une grande partie de la population, et quelle que fût l'exactitude des déterminations, elles deviendraient ainsi à-peu-près inutiles.

Enfin, la base de 4000 pieds serait trop courte, lorsqu'il s'agirait de distances un peu considérables, car pour peu que la direction du feu fût oblique par rapport à cette base, l'angle qui lui serait opposé, ou l'angle du feu, deviendrait extrêmement petit, ce qui serait une nouvelle source d'erreurs. Si d'autre part on fait la base plus longue, les déplacements des observateurs et le temps employé pour la détermination, seront augmentés en proportion. »

Après la lecture de ce rapport, M. le secrétaire *Huguenin* du Locle, tout en louant ce qu'il trouve d'ingénieux dans le procédé de M. Léon Robert, observe que dans des cas d'incendie, il faut employer les moyens les plus prompts et les plus expéditifs. Ce qui lui ferait rejeter le procédé dont il est question, c'est la nécessité de se mettre en station aux extrémités d'une base fort longue, et par conséquent d'occasionner des déplacements et une perte de temps considérables. Il indique ensuite le moyen dont il fait usage au Locle, lorsqu'il est appelé par ses fonctions à déterminer le lieu d'un incendie dont on voit la réverbération. Il prend la carte de notre canton levée par M. d'Osterwald, il l'oriente avec une boussole, et vise le long d'une règle couchée sur la carte, le centre de la lueur; il obtient ainsi la direction du feu. Pour la distance, il croit ne pas s'écarter beaucoup de la vérité en la fixant à une lieue, lorsque le point culminant de la lueur est à une élévation de 45° ; elle est plus grande en proportion, lorsque ce point est plus rapproché de l'horizon.

M. le président lit une lettre du bureau de contrôle qui annonce à la société qu'il tient un crédit ouvert jusqu'à

concurrence de 3000 fr. de France, pour l'établissement de plusieurs instrumens d'utilité publique. Le soin de l'achat et de la construction de ces divers appareils est laissé à la commission nommée pour cet objet.

Il est décidé que le régulateur qui sera placé à l'hôtel-de-ville, sera construit à la Chaux-de-Fonds par les artistes jugés capables d'exécuter un pareil travail, et que l'on fera ensorte que le baromètre et le thermomètre qui seront acquis au moyen des fonds fournis par l'administration du contrôle, soient placés dans un endroit convenable de l'Hôtel-des-Postes que le gouvernement se propose de bâtir.

L^s FAVRE *secrétaire.*

Séance du 26 mars 1846.

Le Dr Pury reprend la lecture de son mémoire sur le crétinisme.

Les causes locales sont :

1^o *L'exposition des habitations à l'ombre.* L'absence du soleil empêche l'air de se changer; car la chaleur que le soleil communique à l'air produit, en le dilatant, des courans d'air qui sont suffisans pour le renouveler. Les villages glaronnais de Rüti et de Schwanden, situés dans une vallée étroite, et auxquels les rochers avoisinans ferment l'accès des rayons du soleil, sont remplis de crétins. Dans le village de la Battiaz, près de Martigny, où autrefois pullulaient les crétins, on n'en voit plus actuellement, parce que des forêts qui empêchaient l'accès du soleil et le renouvellement d'air salubre, ont été abattues.

2^o *L'humidité de l'air produite soit par de hautes montagnes qui empêchent l'accès du soleil, soit par des habita-*

tions basses, souterraines, soit par le voisinage de l'eau, là où il n'y a point de courans d'air. La quantité de crétins, observés dans les parties basses des villes de Berne, de Bâle, à Klein-Huningen, en est une preuve suffisante. Dans certaines vallées étroites, où l'air humide ne peut se renouveler, tous les animaux domestiques qui y sont amenés, languissent et périssent promptement. Dans une vallée des environs de Zirknitz (district de Klagenfurth en Carniole), les habitans, qui sont en majorité crétins, ne peuvent pas élever une seule pièce de bétail; celui dont ils ont besoin doit être acheté par eux à l'état adulte.

3° *La nature du sol.* Le sol molassique, schisteux et argileux prédispose au crétinisme, soit à cause de l'humidité du sol, par lequel les eaux ne peuvent pas être absorbées comme par les terrains calcaires, soit à cause des parties siliceuses et alumineuses que tiennent en suspension les eaux potables fournies par ces terrains. M. le conseiller d'état Dr Schneider, de Berne, chargé par son gouvernement de faire un recensement des crétins du canton de Berne, les trouve répartis de la manière suivante :

Dans la formation molassique,
1033 crétins sur 279,102 habitans, soit 1 sur 271.

Dans la formation jurassique,
119 crétins sur 73,147 habitans, soit 1 sur 614.

Dans la formation alpine,
154 crétins sur 55,673 habitans, soit 1 sur 351.

Les villages grisons où le crétinisme exerce ses ravages (Trimmis, Igis et Zizers) sont bâtis sur le schiste appelé par M. Studer *Bündtner-Schiefer*.

4° *L'eau* dont s'abreuvent les habitans des villages où règne le crétinisme, si cette eau tient en suspension des

particules siliceuses et alumineuses. L'eau chargée de carbonate calcaïque n'est pas à beaucoup près aussi dangereuse. La mauvaise qualité de l'eau n'a pas cependant l'influence délétère qu'on lui attribue. Quelques villages glaronnais, par exemple, où la qualité de l'eau est excellente, regorgent de crétins, tandis que d'autres, où l'eau est bien moins bonne, en ont peu ou point.

5° *L'élévation au-dessus de la mer.* L'expérience a démontré que le crétinisme ne sévissait pas dans les endroits dont l'élévation atteint 3000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

6° *Le voisinage d'une eau stagnante*, qui rend l'air humide, et qui produit encore d'autres émanations. Quant aux lacs, leur voisinage au lieu d'être nuisible, est salutaire par les courans d'air qu'ils déterminent. Les petits ruisseaux rendent l'air humide, et par conséquent malsain dans les vallées étroites où le soleil ne pénètre pas. Les grands cours d'eau ayant d'habitude un thalweg assez large, parcouru par des courans d'air, ne sont pas une cause de crétinisme. L'exemple du Petit-Huningue ne peut pas faire admettre le contraire, car c'est au sol argileux et humide de cette commune qu'elle doit d'avoir un si grand nombre de crétins et de goîtres.

Les principales causes individuelles sont :

1° *Les scrophules.* L'affinité de cette maladie avec le crétinisme est actuellement démontrée. L'auteur a déjà eu occasion de rapporter que des doreurs atteints de scrophules mercurielles à un haut degré, avaient procréé des enfans presque entièrement crétins, et cela à la Chaux-de-Fonds que son élévation au-dessus de la mer (3070') semblait défendre du crétinisme.

2° *Les mariages trop rapprochés.* Les unions qui se font toujours entre les mêmes familles sont une cause puissante d'abâtardissement des races. La noble famille des Weissenfluh, demeurant près de Meyringen, qui s'était distinguée sous bien des rapports dans le moyen-âge, a pour dernier rejeton un crétin au dernier degré. Le village de Näfels, célèbre par ses crétins, a absolument la même position que Mollis qui n'en a pas et n'en a jamais eu, parce que ses habitans, tous catholiques, redoutant de se marier avec les réformés des villages voisins, sont obligés de se marier entr'eux.

3° *L'ivresse habituelle des parens.* L'ivresse, et surtout l'ivresse produite par de l'eau-de-vie, a des conséquences terribles pour les enfans conçus pendant que les parens sont dans cet état.

4° *Le défaut de propreté chez les parens.*

5° *Les habitations malsaines, basses et humides.* Ces deux causes n'ont pas besoin de commentaires.

6° *La mauvaise nourriture.* Les habitans des villages glaronnais où le crétinisme est endémique, ne se nourrissent presque exclusivement que de pommes de terre, de mauvais café ou plutôt d'infusion de chicorée et d'eau-de-vie. L'usage exclusif des pommes de terre prédispose aux scrophules, qui sont, comme on l'a vu, le premier degré du crétinisme; et celui du café de chicorée produit le même effet en détériorant la masse du sang.

7° *Le défaut d'éducation et de connaissance du monde extérieur.* Les enfans crétins ou prédisposés au crétinisme, toujours enfermés dans des réduits obscurs, bas et humides, où ils voient toujours les mêmes objets, où rien ne vient les distraire, finissent par perdre également l'u-

sage de leurs facultés physiques et intellectuelles; car l'âme est comme le corps, ses facultés se perdent, si elles ne sont pas exercées. Le défaut complet d'instruction dans quelques villages retirés, perpétue le crétinisme dans ces vallées. M. le Dr Eblin, de Coire, fait à ce sujet une comparaison curieuse avec l'enfant du Bohémien. Lui aussi ne reçoit aucune instruction, mais les ressorts de son âme sont continuellement mis en jeu par la diversité des objets qu'il rencontre dans sa vie vagabonde. Il n'y a jamais eu de crétins parmi ces nomades. Le génie de leurs enfans se développe tous les jours, tandis que les facultés que le crétin avait reçues à sa naissance, meurent et disparaissent l'une après l'autre. L'Auge, ou quartier inférieur de la ville de Fribourg, était jadis célèbre par ses crétins; ce quartier n'avait aucune relation avec la haute-ville, dont il était en outre séparé par le langage. Eh bien! depuis une cinquantaine d'années que les communications sont devenues fréquentes, qu'on y a établi de bonnes écoles, et qu'on a accordé aux pauvres familles qui habitent ce quartier, sur les hauteurs qui environnent la ville, des coins de terre que les femmes, accompagnées de leurs enfans, vont cultiver, le crétinisme en a disparu comme par enchantement.

8° *La mauvaise impression que la vue des crétins produit sur les femmes enceintes.* On n'ignore pas l'influence que la vue de certains monstres produit sur les femmes enceintes et leurs fruits. C'est pour éviter les conséquences qui seraient la suite de cette vue, que les habitans de Sion envoient leurs femmes enceintes sur les *Mayens* ou métairies élevées des environs de la ville.

9° *L'hérédité.* Ici, comme dans presque toutes les ma-

ladies, son rôle est immense. Des individus complètement crétins, s'ils viennent à se marier ensemble, produisent des individus qui leur ressemblent; un demi-crétin qui se marie avec une demi-crétine, aura pour rejeton également des crétins complets. L'hérédité du père, suivant M. Guggenbühl, paraît avoir une plus grande influence que celle de la mère. Il a vu le cas d'un homme parfaitement sain, qui, marié avec une crétine, procréa des enfans qui n'étaient nullement crétins. Fodéré dit au contraire que si un homme demi-crétin épouse une femme bien constituée, les enfans qui naîtront de cette union ne seront que fort peu crétins. D^r PURY, secrétaire.

Séance du 9 avril 1846.

Le D^r Pury termine la lecture de son mémoire sur le crétinisme.

Le fléau est guérissable, surtout lorsqu'on s'y prend de bonne heure. Le D^r Odet, de Sion, raconte dans sa dissertation inaugurale, comment il a été, ainsi que son jeune frère, guéri de ce mal. Pour guérir les enfans crétins, il faut les soustraire aux causes du mal, et chercher, à force de patience et de soins, à mettre leur jeune âme en communication avec le monde extérieur. Mais ce à quoi les philanthropes et les gouvernemens doivent surtout viser, c'est à prévenir le retour du crétinisme dans les localités où il est endémique, en procurant des courans d'air et l'accès du soleil, si cela est possible, comme cela a eu lieu à la Battiaz par une coupe de forêt bien dirigée. Dans des localités où le soleil peut pénétrer, mais où d'autres causes perpétuent le crétinisme, il faut songer à donner à la po-

pulation un autre genre d'occupations qui développe davantage les facultés physiques et morales, comme on l'a fait dans la partie basse de la ville de Fribourg, où de bonnes écoles ont été instituées, et où l'on a donné aux pauvres familles qui l'habitaient, des terrains que les femmes et les enfans vont cultiver. Dans quelques autres endroits où le crétinisme a disparu, la civilisation a vaincu la routine aveugle, et des habitations propres, bien aérées ont pris la place de chenils insalubres et mal-propres. Le Dr Pury estime que c'est aux gouvernemens à instruire le peuple des campagnes; à faire remplacer, moyennant indemnité, les masures malsaines par des maisons aérées, bien bâties; à proscrire, dans l'intérêt de l'humanité, les mariages entre crétins; à engager les habitans des villages, où le soleil ne pénètre pas, à faire comme les Sionnais, c'est-à-dire à transporter les enfans sur les hautes montagnes pendant l'été.

Quant à la réunion d'une masse d'enfans sur la même montagne, l'auteur ne pense pas que ce soit une mesure bien utile, parce que l'intelligence des jeunes crétins ne peut être développée suffisamment, lorsque ces jeunes êtres ont toujours devant les yeux des créatures aussi dégradées qu'eux. Cependant l'institut de l'Abendberg fait exception; mais d'un côté, il n'y a qu'une quinzaine de sujets dans cet hospice, et de l'autre, les soins empressés du Dr Guggenbühl et du personnel attaché à l'établissement, contrebalancent, et au delà, le mal qui pourrait résulter de cette agglomération.

C'est à l'an 1813 que remontent les premières démarches des gouvernemens pour anéantir le crétinisme. Ce fut alors que les médecins du Valais, alors département

du Simplon, furent chargés par le ministre de l'intérieur de l'empire, de lui transmettre leurs idées sur l'origine et la possibilité d'éteindre le crétinisme. Les bouleversemens politiques qui suivirent, firent que cette affaire n'eut aucune suite. Le gouvernement du Valais ne s'en occupa de rechef qu'après 1830, si l'auteur du mémoire est bien informé.

Dans l'hiver de 1839, ou au printemps 1840, le Dr Guggenbühl, encouragé par les résultats obtenus par les Sionnais, s'adressa à la Société suisse d'utilité publique, pour lui demander son appui pour l'œuvre qu'il allait tenter. Cette société demanda un rapport sur ce sujet à la Société Helvétique des Sciences Naturelles, qui s'en occupa dans sa session de 1840, sous la présidence du vénérable père Girard, qui avait déjà rassemblé un grand nombre de faits sur cette matière. La Société des Sciences Naturelles fit un rapport excellent à la Société d'utilité publique, et grâce aux souscriptions de cette dernière, de plusieurs gouvernemens et particuliers, un hospice fut construit sur l'Abendberg, et a reçu jusqu'à ce moment une quarantaine ou cinquantaine d'enfans crétins, dont la position s'est bien améliorée, et le serait bien davantage, si les parens ne se hâtaient pas trop d'en retirer leurs enfans, lorsqu'ils ont appris à prononcer quelques mots. Le Dr Guggenbühl ne leur donne pour remède, que de l'huile de foie de morue; mais l'air pur de la montagne, le soleil, l'aident efficacement à améliorer leur état physique. Pour développer leurs facultés intellectuelles, le Dr Guggenbühl leur fait apprendre à distinguer les objets qui les entourent, les différentes parties de leur corps, et à les nommer. Leur

physique et leur moral se développent ainsi à la fois, et le succès est venu couronner l'œuvre du Dr Guggenbühl (*).

Le Dr *Pury* présente après cette lecture l'estomac et la partie inférieure de l'intestin grêle d'une jeune fille de 19 ans, morte à la chambre de secours, le quatrième ou le cinquième jour après l'invasion de la fièvre typhoïde, et qui avait eu des délires furibonds pendant les trente-six heures qui précédèrent sa mort.

L'estomac était remarquable par l'épaisseur de ses parois, surtout par celle de la muqueuse qui présentait des plis longitudinaux nombreux. Ces plis, de six millimètres de diamètre, étaient au moment de l'autopsie, faite 48 heures après la mort, tous d'une couleur jaune d'ocre très-foncée, tandis que les entre-deux et tout le reste de la membrane muqueuse étaient d'un blanc mat. A part ces renflemens, toutes les parois de l'estomac présentaient un engorgement et un épaissement considérable. La muqueuse était celle des membranes qui présentait ces phénomènes au plus haut degré. Dans le fragment d'intestin grêle présenté, les glandes de Peyer étaient très-engorgées, et avaient la forme d'un bourrelet ressortant de 1 à 2 millimètres; les cryptes muqueuses étaient également considérablement engorgées et blanches; elles avaient l'aspect de petits tubercules ou ganglions de 2 à 5 millimètres de hauteur, et étaient dures au toucher. L'intestin grêle était généralement rouge-brun, au moins

(*) Voir Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles, 1840 et années suivantes; plusieurs mémoires de MM. Trümper et Guggenbühl et autres, dans la *Gazette médicale suisse*; l'article *Idiotie* du *Compendium de médecine pratique*.

dans la partie rapprochée du cœcum ; l'inflammation qui n'était pas autant développée dans la partie supérieure de ce viscère , se dénotait cependant partout par des arborisations très-prononcées. D^r PURY, secrétaire.

Séance du 23 avril 1846.

Le D^r Pury présente de la part de M. le D^r Depierre le plan d'une voiture que l'on se propose de construire au Locle pour transporter les malades à l'hôpital Pourtalès. D'après le vœu de M. Depierre, on renvoie l'examen de ce plan à une commission composée de M. Favre, Gœnseli, et de MM. DuBois et Droz, docteurs.

M. Nicolet présente à la société des dessins de l'*Agaricus deliciosus*, fort bien exécutés par M. Favre. Il communique ensuite une note sur l'analyse qu'il a faite du suc de ce champignon, et sur la matière qui le colore.

Ce champignon est commun dans nos forêts de sapins depuis août jusqu'en novembre ; son pédicule est jaune, ferme, plein, plus tard creux, couvert souvent de taches rouges ; son chapeau est orbiculaire, ombiliqué et réfléchi sur les bords, muqueux, jaune-orange dans le jeune âge, passant ensuite au vert en vieillissant, marqué de zones jaunâtres ; son suc est gluant, de couleur rouge-orange, d'une saveur un peu piquante, mais non désagréable. Ce champignon est souvent déformé par un parasite (*Sphaeria lateritia* F), qui s'empare des parties de la fructification, et fait disparaître complètement les feuillets.

Tous les agarics laiteux sont réputés nuisibles ; aussi plusieurs personnes, même des naturalistes, se défient-ils de

l'agaric délicieux, parce que toutes les parties de la plante émettent, lorsqu'on les entame, un suc laiteux. D'autres personnes, sans considérer ce champignon comme dangereux, croient qu'il ne mérite pas l'épithète de délicieux, qui lui a été donnée, et le tiennent pour indigeste. Cependant nos amateurs de champignons le considèrent comme une espèce bonne à manger, et, lorsqu'il est jeune, ils en font impunément une grande consommation; ils savent que tous les champignons comestibles, pris en grande quantité, sont, de leur nature, difficiles à digérer.

Ce champignon communique une couleur cramoisie à l'huile de pétrole et à l'essence de térébenthine; une couleur rouge-orange à l'essence de lavande; une couleur orange à l'huile d'amandes douces, à l'axonge, à l'alcool et à l'éther sulfurique : il ne colore pas sensiblement l'eau et le vinaigre. L'éther sulfurique dissout très-promptement le suc de l'agaric délicieux qui, séparé de son dissolvant par l'évaporation, se prend par le refroidissement en une masse un peu molle, grasse au toucher, et confusément cristalline. L'acide nitrique le colore en vert-brun.

En épuisant à froid cette matière par l'alcool, puis en traitant le résidu par l'alcool bouillant, M. Nicolet a obtenu trois produits; une matière colorante de couleur rouge-orange, une matière grasse cristalline, et une matière de couleur jaune-brunâtre.

La matière colorante de l'agaric délicieux est une huile d'un rouge-orange vif, sa saveur est piquante, un peu amère, et laisse sur la langue une saveur assez désagréable. Elle est soluble dans l'alcool, l'éther sulfurique,

les huiles grasses et volatiles; elle répand, lorsqu'on la chauffe, une forte odeur de champignon. L'acide nitrique la colore en vert.

La matière grasse cristalline est soluble dans l'alcool bouillant; elle s'en sépare, par le refroidissement, sous la forme de pellicules blanches, qui recouvrent la surface du liquide, et de flocons. Cette matière est de couleur blanche-jaunâtre; son toucher est gras; elle est fusible à une basse température; et par le refroidissement, elle se prend en une masse cristalline et radiée; elle est soluble à chaud dans les huiles essentielles, et par le refroidissement le mélange se prend en une masse molle et cristalline. Cette matière paraît à M. Nicolet être celle qui a été reconnue et décrite sous le nom d'*adipocire*, par Bracconot; ce chimiste la compare au blanc de baleine.

La matière jaune-brunâtre est grasse et visqueuse au toucher, sa consistance est molle, sa saveur un peu âcre et désagréable; elle se fond à une basse température, et par le refroidissement elle se prend en une masse concrète, non cristalline; elle est soluble dans l'alcool bouillant et dans les huiles grasses et volatiles.

Dr PURY, *secrétaire*.

M. le *Président* clot les séances jusqu'à l'hiver prochain.

APPENDICES.

I.

Séance du 28 mai 1846.

Utilité des produits de la distillation sèche pour la classification des substances organiques.

Par M. F. SACC.

Tout le monde sait qu'en distillant des matières qui proviennent des végétaux on obtient en général des produits acides, tandis qu'en distillant celles qui sont fabriquées par les animaux, on obtient presque toujours des substances fortement alcalines. Rien de plus facile que de reconnaître une graisse non saponifiée, à cause de la grande masse de substance âcre, d'acroleïne, qu'elle dégage quand on la distille; tandis que les acides gras ne donnent, lorsqu'on les soumet au même traitement, que de l'acide margarique, ou quelque'autre de ses congénères à odeur fade. Ces deux exemples suffisent déjà pour faire sentir avec quelle facilité, avec quelle rapidité, l'étude des produits de la distillation sèche des corps nés de la vie, peut amener souvent à des conclusions positives sur leur origine et leur nature.

Partant de cette manière de voir, nous avons demandé à la distillation sèche un procédé simple et facile pour reconnaître tous ces corps que M. Gerhardt appelle saccharigènes; je veux parler des bois, des fécules, des gommes et des sucres. Ces substances sont douées de

propriétés si différentes, que la plupart des chimistes en ont fait aussi des espèces toutes spéciales, dont chacune d'elles est le type; mais peut-on admettre une division parmi des substances qui passent si facilement de l'une à l'autre? On ne peut que les réunir lorsqu'on sait qu'avec le bois on prépare de la gomme et du sucre, et qu'avec la fécule et la gomme, il est facile aussi de reproduire du sucre.

Parmi les sucres se trouve un corps doué de la saveur qui leur est commune, mais à un faible degré; en échange, il cristallise avec la plus grande facilité; je veux parler du principe doux, du sucre qu'on trouve dans le lait. Les propriétés de cette substance sont assez extraordinaires et le différencient assez des sucres, pour que quelques chimistes en aient fait une espèce spéciale, sous le nom de lactine. Ce qui établissait autrefois une différence chimique bien grave entre ce sucre et les autres espèces du même nom, c'était la faculté qu'il possède de se transformer en acide lactique. Depuis que les beaux travaux de M. Pelouze ont prouvé que tous les sucres peuvent se transformer en acide lactique, cette différence a disparu, ensorte que le travail entrepris par nous ne fait que fournir une preuve de plus à l'appui de l'analogie parfaite qui existe entre les propriétés chimiques du sucre de lait et celles de tous les autres corps de la série du ligneux, des féculs, des gommes et des sucres.

Quand on distille du bois, on obtient dans le récipient essentiellement de l'acide acétique et de l'acétone en quantité d'autant plus grande que le bois est plus pur. Il est possible qu'on obtienne d'autant plus d'acétone que

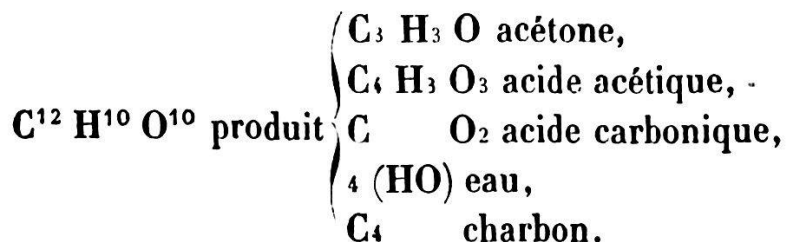
la distillation a eu lieu à une température plus élevée, puisqu'on la produit en soumettant l'acide acétique à une haute température; mais nous ne pensons pas que ce principe ait été produit, dans nos expériences, par le contact de l'acide acétique avec les parois brûlantes de la cornue; nous pensons plutôt qu'elle est née après l'acide acétique; c'est-à-dire que ce dernier a été produit par la décomposition de la partie de la substance organique qui se détruit sous l'influence d'une faible chaleur, tandis que l'acétone est née de l'action d'un feu assez violent pour décomposer celles de ces parties constituantes dont une chaleur peu élevée ne suffit pas pour désagréger les élémens.

Nous avons opéré d'une part sur l'amidon de grains, de l'autre sur le sucre de lait. Chacune de ces substances a été réduite en poudre fine et desséchée au bain-marie, après quoi on l'a introduite dans une cornue de verre, qu'on a chauffée doucement au bain de sable, et on n'a cessé d'élever la température, que lorsque le fond de la cornue est devenu rouge-brun. Dans l'un et l'autre cas les produits étaient formés d'acide acétique, d'acétone, d'acide carbonique, d'eau, et de charbon qui restait dans la cornue.

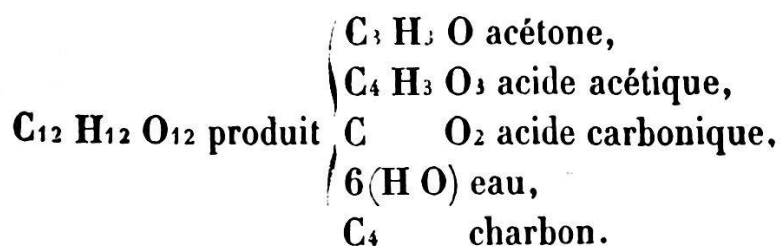
Pour séparer ces divers produits, je me suis servi de carbonate potassique en excès, qui retenait l'eau et l'acide acétique. En distillant le mélange au bain d'eau, l'acétone passe seule; en reprenant le résidu par l'alcool, on dissout l'acétate potassique.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur la formule de l'amidon et sur celle du sucre de lait, pour voir avec quelle facilité elles expliquent la formation des produits pyrogénés dont nous venons de parler.

L'amidon ou fécule formée de :



Tandis que le sucre de lait formé de :



On voit par là que les produits de la distillation sèche de l'amidon et du sucre de lait se ressemblent en tous points, sauf pour la quantité d'eau, qui est d'un tiers plus forte, pour le sucre de lait; ainsi que sa formule devait le faire prévoir.

II.

Nouvelle classification des substances organiques.

Par M. F. SACC.

Frappé de la difficulté qu'offre l'étude de la chimie organique, lorsqu'on lui applique un des systèmes de classification à la mode, systèmes qui, comme celui des radicaux organiques, ne s'appliquent point à tous les corps connus, ou bien qui, comme celui du savant Prof. de Montpellier, M. Gerhardt, placent tout près les uns des autres, des corps doués de propriétés chimiques assez différentes, je me suis décidé à diviser les substances organiques de la manière suivante :

I.

Substances azotées.

a. Acides.

b. Basiques.

c. Neutres.

II.

Substances non azotées.

a. Acides.

b. Basiques.

c. Neutres.

Chacune des subdivisions de ces deux grandes classes de corps se sous-divise encore en

1.

Corps solides
à la température ordinaire = 15° C.

2.

Corps liquides
à la température ordinaire = 15° C.

3.

Corps gazeux.

Chacun de ces nouveaux groupes peut être partagé en trois, suivant que les corps qui leur appartiennent sont insolubles ou solubles.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
Dans l'eau.	Dans l'alcool.	Dans l'éther.	Insoluble dans ces trois fluides.

Pour éviter les doubles emplois que produisent les corps solubles à la fois , dans deux ou trois de ces menstrues, on rangera ces corps toujours sous la lettre la moins avancée à laquelle ils appartiennent, en en tenant compte dans les autres , seulement pour mémoire.

Lorsqu'il le faut, on peut faire intervenir pour les subdivisions ultérieures l'usage des alcalis caustiques, dont l'application est très-utile pour séparer les huiles grasses d'avec les huiles essentielles et les alcools, et les savons véritables d'avec ceux de résine, parce que les premiers sont précipités par le chlorure sodique, tandis que les savons de résine restent en dissolution.

III.

Séances du 2 et du 16 avril 1846.

M. Léo Lesquereux a envoyé à la Société un rapport sur un voyage qu'il a fait dans le nord de l'Europe pour l'étude des dépôts tourbeux. Nous en extrayons les faits principaux.

La géographie botanique, observée comparative-ment dans les Vosges, les montagnes du Rhön et le Hartz, offre des caractères assez semblables pour les plantes phanérogames. Les Vosges, par la variété des accidens géologiques, et surtout par les stations si nombreuses que cette chaîne présente, sont d'une grande richesse, comparée au Rhön surtout, qui presque entièrement basaltique, nourrit les plantes du sol calcaire de moyenne élévation. Dans les Vosges et le Hartz, les hauts sommets sont couverts de la plupart des plantes alpines, qui caractérisent les sommités du Jura. On rencontre même les anémones au point culminant du Rhön, le Kreutzberg. Il faudrait énumérer une longue série de plantes pour établir positivement les caractères distinctifs des flores locales. Au reste, ces caractères tiennent peu à la nature même du sol. Il en est autrement quand on en vient à l'étude des plantes cryptogames. Les granits, les basaltes, les calcaires, ont une physionomie parfaitement distincte pour les mousses et les lichens qu'ils nourrissent, et dans l'examen de ces petits végétaux, la géographie botanique peut s'élever à des considérations tellement sévères et précises que suivant l'auteur, il suffit

de connaître quelques-uns des cryptogames attachés au rocher pour déterminer la nature du sol lui-même.

Dans l'étude des bassins, on doit établir la même distinction. Il est certain que la géographie botanique ne peut être traitée complètement d'une autre manière, c'est-à-dire qu'il ne suffit pas d'isoler les groupes suivant des délimitations politiques. Mais la marche de la dissémination dans les phanérogames est, chose curieuse, plus difficile à constater que pour les cryptogames, surtout pour les mousses. Sur l'inspection d'un seul exemplaire trouvé au bord d'un ruisseau dans la plaine, il est arrivé à l'auteur d'indiquer la présence de cette même espèce dans une localité plus élevée, où elle s'est rencontrée en effet. Cela n'aurait certes rien d'étonnant s'il s'agissait de l'une de ces mousses aquatiques végétant au fond des ruisseaux, mais le *Bryum uliginosum* croît dans les sables humides et tout-à-fait en dehors de l'influence continuelle d'un cours d'eau. De ces observations sur la dissémination des espèces végétales, l'auteur arrive à expliquer la présence de certaines tourbières dans le voisinage de plusieurs ruisseaux, quand au contraire on n'en rencontre parfois aucune trace ailleurs dans les mêmes circonstances hygrométriques.

Les formations tourbeuses sont divisées en deux classes bien distinctes, comme cela a été établi dans les *Recherches sur les dépôts tourbeux* ⁽¹⁾ : formations immergées par l'entassement des plantes aquatiques, comme les roseaux et les carex : formation émergée par le secours du sphaigne.

(1) Léo Lesquereux. *Recherches sur les Dépôts tourbeux en général*. Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel, tome III.

Dans les Vosges et le Hartz, comme dans les terrains granitiques en général, moins perméables à l'humidité que le calcaire, les tourbières émergées se présentent assez fréquemment sur des pentes fort inclinées. Elles montent même jusqu'au point culminant du Brocken. Ce fait important prouve que leur présence n'est due ni à un acide particulier ni à tel autre agent préparé d'avance. C'est une des preuves les plus positives qu'il soit possible de fournir de l'action hygroscopique du sphaigne, autant pour effectuer l'absorption de l'eau que pour favoriser la conservation du ligneux dans les touffes imbibées de liquide.

Les grandes tourbières des plaines du Nord de l'Allemagne, celles de Neumünster, près de Kiel, par exemple, ont pour caractère de présenter les deux formations superposées. La tourbe a cru d'abord dans un bassin de plusieurs pieds de profondeur, et dès que le niveau de l'eau a été atteint, la croissance émergée a commencé, de sorte qu'on constate facilement, et par la qualité du combustible et par les plantes qu'on y trouve, ces deux natures fort différentes.

Un troisième mode de croissance a été observé dans quelques parties des Vosges, mais surtout en Scanie et en Danemarck, dans les bassins profonds et peu étendus, où la végétation tourbeuse a commencé à la surface de l'eau. C'est par l'immersion du tapis flottant, constamment épaissi par l'apparition de nouvelles plantes, que ces bassins se sont comblés. On comprend que l'accès des abîmes, ainsi cachés sous la verdure, ait été quelquefois fort dangereux; aussi ces tourbières du nord sont-elles remplies d'une grande quantité d'ossements et

d'instrumens divers, tant anciens que modernes, qui peuvent aider à constater les diverses époques de la formation de ces divers dépôts tourbeux.

Plusieurs questions fort intéressantes ont été étudiées d'ailleurs par M. Lesquereux en dehors de celle de la formation de la tourbe. Celle, par exemple, de la culture des tourbières dans les grands marais de Giffhorn, au milieu des Bruyères d'Oldenbourg, où sont depuis longtemps établies des colonies fort intéressantes sous ce rapport. Le sol tourbeux est peu fertile; il nécessite un labour fréquent, des engrais souvent renouvelés, et ne produit jamais des récoltes d'une grande abondance, s'il n'est pour ainsi dire totalement changé par le mélange de l'argile.

La question de la reproduction de la tourbe, dont l'auteur a vu des exemples fréquens dans les environs de Brème et de Hambourg, et qui n'est maintenant plus mise en doute par personne.

Le rapport entre les combustibles minéraux, la houille, les lignites et la tourbe se trouve établi, suivant l'auteur, par l'inspection des dépôts de lignites du Rhön et de la Thuringe et par les couches de houille d'Ilmenau. Les lignites de Bischoffsheim, empâtés dans les basaltes, sont des amas de bois semi-carbonisés, et qu'on exploite à la hache. Les couches d'argile sur lesquelles ils reposent, et qui les recouvrent, présentent fréquemment des empreintes de feuilles d'orme, de bouleau, de saule, etc. Les lignites de Mächsterstädt sont mêlées d'une immense quantité de cônes de pin. Ceux de Lützen, qu'on appellerait plutôt du nom de tourbe, sont couverts d'une couche de sable et de gravier d'une trentaine de pieds

d'épaisseur. La matière combustible est noire et cassante, on y reconnaît encore quelques débris de mousses aquatiques, et elle est assise sur des troncs dont le bois, absolument noirci, est réduit à l'état de pâte molle comme l'argile. C'est un état de décomposition transitoire entre la tourbe proprement dite et les lignites ou les houilles. Ce ramollissement des plus grands végétaux explique parfaitement l'aplatissement de tous les restes de plantes qu'on peut reconnaître dans les combustibles minéraux.

Nous dirons encore un mot des observations curieuses faites sur le grand âge de certaines tourbières dans les environs d'Helsingör, où l'exploitation a mis à découvert trois forêts superposées et séparées par des bancs de tourbe d'une épaisseur considérable. L'auteur explique ce curieux phénomène par des enfoncemens successifs d'une surface surchargée, et renouvelée par la croissance de la tourbe.

Mais ces formations n'ont pu se faire que dans un espace de temps fort considérable, puisque de ces trois forêts d'arbres de diverses espèces, l'une, celle des chênes, présente des troncs qui n'ont pas moins de deux à trois pieds de diamètre.

En terminant son mémoire, l'auteur affirme n'avoir jamais pu observer de dépôts tourbeux vraiment marins. Sur le bord de la Baltique et de l'Océan, les lagunes sont comblées par la tourbe, au moyen des mêmes plantes aquatiques que celles qui végètent sur les bord de nos lacs. Nulle part il n'a rencontré de tourbières composées de fucus. La *Zostera* marine, rejetée parfois sur le rivage en grandes masses, reste pendant des temps indéfinis exposés à toutes les variations atmosphériques, sans

que sa nature et ses formes soient modifiées. Mais ce ne sont pas là des formations, et il est impossible de comparer ces accidens aux travaux lents et continus que la nature emploie pour la composition des dépôts tourbeux (¹).

(¹) Voir, pour des développements plus étendus, les divers articles publiés par la *Revue Suisse* et la *Monographie des tourbières d'Europe*, que l'auteur termine en ce moment et qui va être livrée à la presse.

IV.

Sur la distribution des espèces de roches dans le bassin erratique du Rhône ()*.

Par M. A. GUYOT.

On sait maintenant, et mes précédentes communications ont démontré, je crois, que le terrain erratique alpin est divisé en un certain nombre de groupes de roches ou en bassins erratiques, dont les limites respectives restent parfaitement distinctes. Mais quant à la question de savoir si dans l'intérieur de chaque bassin pareil on peut constater un certain ordre dans la répartition des roches diverses qui s'y rencontrent, elle est plus difficile à résoudre; aussi à peine peut-on dire qu'elle ait été abordée. Parmi les auteurs peu nombreux qui se sont réellement occupés de l'étude du terrain erratique, M. J.-A. Deluc énumère une multitude de faits soigneusement enregistrés, sans chercher à en déduire un argument pour ou contre l'existence d'une loi de distribution. MM. de Buch et de Charpentier ont légèrement touché la question relativement au bassin du Rhône; le premier semble y répondre affirmativement quant aux granits du Mont-Blanc et aux poudingues de Valorsine; le second, qui admet une loi de distribution pour les roches erratiques dans l'intérieur de la vallée du Rhône, paraît nier toute régularité dans la répartition des mêmes

(*) Nous réunissons ici en un même compte-rendu, la substance de plusieurs communications faites par M. Guyot sur ce sujet, spécialement dans les séances du 4 décembre 1844 et du 5 novembre 1845.

espèces qui couvrent la plaine ; M. Studer, au contraire, croit en trouver une dans le bassin de l'Aar, précisément dans l'espace qui est en dehors des hautes Alpes. Les faits que j'ai observés dans tous les bassins erratiques, et spécialement dans ceux du Rhin, de la Reuss et du Rhône, me forcent à reconnaître :

1^o Que la *répartition des espèces de roches erratiques dans l'intérieur de chaque bassin est soumise à une loi qui a valeur pour la plaine comme pour les vallées.*

2^o Que *cette loi est la même pour tous les bassins.*

Mais c'est du dernier seulement des bassins que je viens de nommer que je désire entretenir la Société.

La variété de roches différentes d'aspect autant que de nature minéralogique, que présente le bassin du Rhône, et la grandeur de l'échelle sur laquelle le phénomène se développe, rendent ce bassin très-propre à ce genre d'étude ; d'autre part cependant son double déversement, sa double issue, à l'est et à l'ouest, complique la question d'un élément qui ne se trouve point dans les bassins voisins, et dont il faut avoir grand soin de tenir compte. Je vais d'abord passer en revue sommairement les principales espèces de roches qui distinguent le bassin du Rhône, puis j'examinerai quel est le mode d'association et de répartition qui est propre à chacune d'elles.

Espèces caractéristiques. Les roches que je considère comme vraiment caractéristiques pour ce bassin, sans appartenir à des espèces bien franches, forment néanmoins des groupes partout identiques à eux-mêmes et parfaitement reconnaissables. Ce sont essentiellement les suivantes :

1° Une espèce de granite ou, si l'on veut, de syénite talqueuse, de couleur jaune-verdâtre, composée d'une masse talqueuse et chloriteuse le plus souvent schistoïde, intercalée de nombreux cristaux de quartz, de feldspath et d'amphibole et parsemée çà et là de très-petits cristaux de sphène. Elle affecte tout aussi fréquemment la structure gneissique et même schisteuse ; dans ce dernier cas le quartz et l'amphibole et même le feldspath disparaissent peu à peu, et la roche passe à une sorte de schiste chloriteux. Cette roche est le granite talqueux de M. de Charpentier, la roche à sphènes de M. de Buch ; je la nommerai d'un seul mot *Arkésine*, nom que M. Jurine a imposé à une roche très-analogue dont j'ai trouvé quelques échantillons dans sa collection déposée au musée de Genève.

2° Une espèce de gneiss très-riche en feldspath blanc imparfaitement cristallisé, à feuilletts chloriteux, brisés ou ondulés, d'un beau vert-clair, semés de particules très-scintillantes, et à cristaux de quartz rares et irrégulièrement distribués. Par la disparition du quartz, qui manque très-souvent, cette roche passe à une sorte de leptinite chloritée ; par la diminution du feldspath jusqu'à une très-petite dose et la prédominance de la chlorite, elle se rapproche d'un simple schiste chloriteux. Je l'appellerai *gneiss chloriteux*.

3° Des *chlorites* d'un vert-bleuâtre clair ou foncé, ordinairement schistoïdes, comme piquées régulièrement d'un grand nombre de granules de feldspath blanc ou jaunâtre, dont la grosseur est très-variable. Ce sont ces chlorites que j'ai appelés jusqu'ici *roches de Bagnes*, parce qu'elles constituent en bonne partie les grandes chaînes qui tra-

versent la partie supérieure de cette vallée et ses environs.

Ces trois espèces se trouvent trop constamment ensemble dans toute l'étendue du bassin du Rhône, pour n'avoir pas appartenu primitivement aux mêmes localités. Elles forment un groupe à part que j'appellerai par excellence les *roches pennines*; car j'ai enfin acquis la certitude que c'est dans les plus hauts sommets des Alpes pennines qu'elles ont leur gîte primitif.

M. de Charpentier avait annoncé, sur ouï-dire, que l'arkésine, ou granite talqueux, provenait de la vallée de Binnen, dans le Haut-Valais, et spécialement de la chaîne qui sépare cette vallée du Val-Antigorio; j'ai parcouru cette vallée et le col de l'Albrun qui mène à Antigorio, sans y rencontrer même un fragment qui rappêlât cette roche si caractéristique. MM. Studer, Escher et Desor ont traversé les deux chaînes qui bordent cette vallée, depuis le Valais jusqu'au Val-Divedro, sans y en trouver davantage. J'ignorais donc, en partant pour ma dernière excursion dans les Alpes, où il fallait aller la chercher. Guidé par la loi de distribution que j'avais reconnue dans la plaine, et par l'association constante de cette roche avec celles du Mont-Rose, je dirigeai mes pas vers le fond des vallées de cet énorme massif, et c'est là, au-dessus du glacier de Zmutt, que je l'ai trouvée enfin en grande abondance, formant une vaste moraine sur le flanc gauche de la vallée, à la limite même des roches polies, à 9,000 pieds de hauteur. Cette traînée, que j'ai suivie l'espace d'une lieue, venait évidemment des régions très-rapprochées de la Dent-Blanche et de la Dent-d'Erin.

J'ai retrouvé l'arkésine dans le val d'Erin même tout aussi abondamment. Les deux seuls exemplaires de cette roche qui se trouvent dans la riche collection de Berne, proviennent l'un de ces mêmes régions de la Dent-d'Erin, où il a été recueilli par M. Forbes, l'autre du fond de la vallée de Bagnes, du glacier de Chermontane, d'où il a été rapporté par M. Studer. Au glacier de Zmutt, comme au val d'Erin, le gneiss chlorité, avec toutes ses variétés, accompagne l'arkésine. On peut donc affirmer que ces roches appartiennent à la grande chaîne métamorphique qui, selon M. Studer, constitue la plupart des énormes massifs des Alpes pennines depuis le fond des vallées de Bagnes et d'Entremont jusqu'à celle de Viège et au-delà (*).

Quant aux chlorites granuleuses, ou roches de Bagnes, leur gîte est constaté depuis long-temps. Quoique débouchant en plus grande abondance par les vallées de Bagnes et d'Entremont, elles se trouvent dans toute l'étendue que je viens d'indiquer, tout en variant beaucoup. Elles passent par divers degrés à des schistes plus ou moins talqueux, à structure souvent filandreuse, et elles

(*) Ces conclusions ont été pleinement justifiées et mises hors de doute par mes explorations de l'été dernier (1846). J'ai parcouru toute la haute chaîne des Alpes pennines si peu connues encore, depuis le Mont-Blanc jusqu'au Mont-Rose. J'ai atteint ou traversé son faite sur cinq points différents; j'ai examiné le fond de toutes les vallées qui en sillonnent le flanc septentrional, depuis la vallée de Bagnes jusqu'à celle de Saas, ainsi qu'une partie de celles du revers méridional, et j'ai eu la satisfaction bien grande de découvrir enfin dans ces cimes presque inabordables le gîte précis de toutes les roches caractéristiques du bassin erratique du Rhône qui sont énumérées ici et de les recueillir en place. Je rendrai compte ailleurs du résultat de ces recherches qui complètent la série de mes études sur le terrain erratique suisse.

se trouvent sous ces formes diverses dans la chaîne méridionale jusques dans le Haut-Valais. L'arkésine au contraire et le gneiss chloriteux ne se montrent jamais plus haut que la vallée de Viège, encore ne les voit-on point sur le flanc droit de cette vallée, qui est occupé par les roches descendues de la vallée de Saas.

On peut joindre à ce groupe des roches pennines proprement dites, celui des roches du Mont-Rose, qui comprend également trois espèces particulièrement caractéristiques.

4° *Les euphotides de Saas* se placent ici au premier rang. Cette belle roche, dont les variétés plus ou moins riches en saussurite, en smaragdite, et en talc jaune ou blanc sont très-nombreuses, se distingue des rares euphotides ou des granitones des bassins de l'Isère et du Rhin. Elle est répandue sur la surface presque entière du bassin du Rhône et provient cependant, comme l'on sait, de la seule vallée de Saas. Elle descend des hautes arêtes du Saasgrat par une route unique, le glacier d'Alalein, en amont duquel je n'ai pu en apercevoir même un seul fragment. Cette provenance exclusive, jointe à sa grande extension, la rend très-précieuse pour séparer le bassin du Rhône d'avec les bassins contigus.

5° *Les éclogites*, compagnes fidèles des euphotides, et non moins caractéristiques, proviennent exclusivement aussi des mêmes localités. Cette roche semble avoir pour base une sorte d'amphibolite grenue; d'un vert-grisâtre, imparfaitement schistoïde, parsemée régulièrement de petits grenats d'un à quatre millimètres de diamètre, tellement nombreux qu'ils forment une partie essentielle de la roche, et de brillantes paillettes de mica argentin,

tout aussi nombreuses, volontiers de même grandeur et remarquables par leur distribution régulière et leur forme généralement arrondie. Cette roche, aussi répandue que l'euphotide sous forme de galet et de petits blocs, ne se trouve guère en blocs volumineux. Quoiqu'elle descende surtout, comme l'euphotide, par le glacier d'Ala-lein, je l'ai découverte aussi à l'ouest du Saasgrat dans les moraines du glacier de Finnelen.

6° Les *serpentine*s compactes et schisteuses du massif du Mont-Rose peuvent être rangées au nombre des roches caractéristiques de cette grande chaîne pennine et du bassin du Rhône. Car, quoique l'on puisse objecter qu'il s'en trouve également quelques-unes dans les bassins voisins de l'Arve et de l'Isère, elles parleront toujours par leurs variétés particulières, leur abondance, et par leur association avec des roches d'une origine plus incontestable encore.

Les deux groupes précédents représentent dans la plaine la grande chaîne centrale ou pennine; les espèces suivantes représentent essentiellement les massifs latéraux du Mont-Blanc et de l'Oberland bernois.

7° Les *granites* du bassin du Rhône formant les blocs gigantesques épars sur les pentes du Jura, qui les premiers ont attiré l'attention du monde savant, il est naturel qu'on les ait considérés comme la roche principale et la plus caractéristique de ce bassin. Cependant il n'en est point ainsi, car non-seulement ils n'y sont pas aussi généralement répandus que les roches pennines, mais, de plus, les uns lui sont communs avec le bassin de l'Arve, les autres sont très-analogues à ceux du bassin de l'Aar.

Ces granites sont essentiellement de deux sortes :

Les uns à base de feldspath blanc, parfois très-légèrement rosé, en gros cristaux parallélipipèdes, souvent mâclés ; à quartz faiblement violacé ; l'amphibole et une substance chloriteuse y remplacent d'ordinaire le mica qui y est rare, et forment çà et là des amas d'un vert noirâtre, dont la grosseur varie depuis un pouce jusqu'à un pied et plus. On dirait alors un fragment de roche étrangère empâté dans la masse du granite. Enfin une substance talqueuse d'un vert-clair, d'une apparence terreuse, communique sa couleur à une partie de la masse. Ce sont les protogines de la chaîne du Mont-Blanc dont il existe plusieurs variétés qui sont dues à des différences dans le développement des cristaux, dans la structure, et dans l'abondance des parties talqueuses. Quoique ces variétés semblent se retrouver simultanément dans plusieurs parties de la chaîne, on peut dire en général que les protogines qui se distinguent par la grosseur disproportionnée de leurs cristaux de feldspath et leur structure gneissique, appartiennent aux aiguilles de Chamounix, au revers nord-ouest de la chaîne ; celles du val Ferret, sur les pentes nord-est, ont le grain plus égal, quoique les cristaux soient encore très-développés. Les protogines à petits grains et pauvres en parties talqueuses ou passant à un vrai gneiss, se trouvent plutôt dans l'extrémité nord, entre Saint-Maurice et Martigny, comme dans le Mont-Catogne.

La seconde sorte de granite diffère des précédents par plusieurs caractères ; les cristaux ne dépassent pas une grandeur moyenne ; ils sont aussi plus confusément cristallisés ; ne sont jamais mâclés. Le mica, ou ses rempla-

cans, est plus disséminé et d'un vert plus clair. Rarement ces granites contiennent de ces amas noirâtres empâtés dans la masse; encore sont-ils alors peu considérables et moins nettement limités. Les parties talqueuses sont souvent peu abondantes et l'aspect de la roche généralement plus blanc. Ces granites sont ceux qui proviennent du glacier du Rhône et du massif de l'Oberland bernois, descendent par les glaciers de Viesch et d'Aletsch, et suivent la rive droite du Valais; de là leur analogie avec ceux qui sortent du même massif par la vallée de l'Aar.

7° *Les poudingues de Valorsine*, que les belles observations de Saussure ont rendus célèbres, sont encore l'une des roches les plus distinctives du bassin du Rhône. Ils se composent d'un grès souvent schisteux, d'un beau gris, très-micacé, parsemé çà et là de taches schisteuses plus ou moins larges, d'un noir mat et foncé, intercalées entre les feuillettes; ce grès contient des galets et des fragments de quartz, de gneiss et d'autres roches primitives dont le volume varie depuis la grosseur d'un gravier fin jusqu'à celle de la tête. Ces galets sont d'ordinaire si nombreux que la structure schisteuse disparaît, et ils sont si intimement cimentés que le marteau ne peut les détacher sans briser la matrice, et qu'à la cassure ils paraissent comme des taches dont les bords ne sont pas toujours nettement accusés. Le tout forme une roche d'une grande dureté. Leur gîte primitif n'est pas seulement la vallée de Valorsine; cette roche est encore en place sur la rive droite du Rhône, au-dessus d'Outre-Rhône, près de la dent de Morcles, à la montagne de Foully, etc. Dans les deux localités elle est accompagnée de conglomérats et de schistes rouges lie-de-vin, qui

appartiennent à la même formation. C'est de la dernière, c'est-à-dire de la rive droite de la vallée, que semblent avoir été détachés la plupart des nombreux blocs de cette espèce qui sont à l'état erratique dans le bassin du Rhône.

8° Il faut enfin signaler comme un caractère du bassin du Rhône qu'aucun autre bassin voisin ne partage avec lui, du moins au même degré, l'abondance remarquable de galets de toute grosseur, d'un quartz ordinairement jaunâtre, qui sont répandus sur sa surface entière et dont la présence, aux abords de ce bassin, annonce invariablement la proximité des autres roches erratiques.

Répartition des espèces. La répartition dans la plaine des espèces que je viens de nommer n'est point accidentelle. Ici non plus il n'y a point désordre, point mélange absolu, mais bien un ordre et un triage qui a lieu suivant certaines lois. Sans doute il ne faut point chercher ici des limites de distribution tranchées comme le sont celles qui séparent les différents bassins; mais on peut affirmer les propositions suivantes :

1° Telle espèce abonde dans une région du bassin et ne se trouve que rarement ou pas du tout dans une autre.

2° Les blocs des diverses espèces, à partir du lieu de leur origine, tendent à former des séries parallèles, et quand arrivés dans la plaine, ils s'étalent considérablement, ils n'en conservent pas moins une disposition respectivement analogue à celle qu'ils avaient dans leurs gîtes primitifs. Les blocs du flanc droit de la vallée occupent dans la plaine la rive droite du bassin; ceux du flanc gauche, la rive gauche; ceux des vallées les plus centrales en couvrent les régions centrales.

3^o Des groupes composés chacun d'une seule espèce de roche à l'exclusion de toute autre, se rencontrent çà et là au milieu de roches d'espèces variées, en restant toutefois dans les conditions de la règle précédente.

Un mot sur la distribution de chacune des espèces que je viens de décrire suffira pour en donner la preuve.

Les *roches pennines*, l'*arkésine*, le *gneiss chlorité* et les *chlorites granuleuses* sont de beaucoup les plus répandues; elles couvrent les trois quarts de la surface du bassin. Nous avons dit qu'elles marchent toujours ensemble et qu'elles forment un groupe qui se comporte presque comme une seule espèce. Si nous les prenons à leur point de départ depuis le débouché de la vallée de Viège et du val d'Erin, nous les voyons suivre le flanc gauche de la vallée du Rhône sans jamais passer sur la rive opposée. A l'issue des vallées d'Entremont et de Trient elles se recrutent des granites du Mont-Blanc qui les accompagnent en formant la lisière extérieure. Au sortir de la vallée du Rhône, elles s'étalent dans la plaine en un vaste éventail, et remplissent le bassin du Léman et celui des lacs de Neuchâtel et de Bienne. On les trouve à la fois le long des pentes extérieures des chaînes du Chablais, au pied du Salève, dans toute la plaine de Genève; elles couronnent de blocs prodigieux le Mont de Sion. Elles constituent la grande majorité des grands blocs suspendus sur le revers du Jura depuis le fort de l'Ecluse jusqu'au pied de la Dôle, ainsi que les blocs moins nombreux qui sont épars dans les plaines du pays de Gex et sur les hauteurs de la Côte jusque dans les environs de Lausanne. Plus à l'Est, ces mêmes roches, mais en blocs moins volumineux et relativement moins fréquents, jonchent les pentes

du Jura et forment avec les granites du Mont-Blanc la limite supérieure de l'erratique. Dans la plaine où les granites paraissent à peine, elles dominent de nouveau et couvrent de leurs débris toute la plaine de l'Aar, les collines molassiques entre Soleure et Berne, et s'étendent jusque dans les environs de Zoffingen et d'Arbourg où des blocs métriques de chlorites peuvent être considérés comme les derniers représentans des roches pennines, et marquent la limite extrême de l'extension du bassin du Rhône.

Bien plus encore, ces mêmes roches sont les seules qui pénètrent dans l'intérieur des hautes vallées du Jura. Au-delà de la limite supérieure de l'erratique, marquée dans le Jura neuchâtelois et vaudois par les grands blocs de granite et l'existence des roches polies, par delà les deux ou trois premières chaînes et plus loin encore, on rencontre, dans le fond des hautes vallées, jusqu'à plus de 3,500 pieds de hauteur, un terrain erratique qui se compose de fragmens et de blocs dont les plus volumineux atteignent rarement un mètre, accompagnés de nombreux galets de quartz.

Ces fragmens sont ordinairement très-anguleux et portent cependant je ne sais quel caractère de vétusté; la roche semble profondément altérée. Ils paraissent avoir séjourné plus ou moins longtemps sous terre, où ils se trouvent encore pour la plupart. Eh bien, les roches qui composent ce terrain erratique pour ainsi dire isolé, et distinct du reste du bassin, sont encore exclusivement les roches pennines. Jamais un granite du Mont-Blanc, ou un poudingue de Valorsine ne pénètrent dans cette enceinte défendue par les hautes chaînes du Jura. Les vallées ou-

vertes vers la plaine, comme celles de Vallorbe, du Val-de-Travers, du Val-de-Ruz, sont les seules du Jura où pénètrent ces derniers. Les quartz seuls, en galets nombreux et de toute grosseur, accompagnent dans l'intérieur du Jura les roches pennines et ils sont ainsi, avec elles, les derniers et les plus lointains représentans des roches alpines sur toute cette lisière.

Mais quoique ces trois espèces de roches jouent ainsi un rôle commun, on peut néanmoins signaler une différence dans leur distribution qui confirme la loi que j'ai indiquée.

Les chlorites granuleuses, qui viennent en plus grande abondance de la partie inférieure de la vallée du Rhône, tendent à conserver leur position extérieure le long de la rive gauche du bassin. Elles sont plus fréquentes et en blocs plus considérables dans la partie occidentale du bassin. Elles remontent très-haut sur les chaînes du Chablais, sans atteindre toutefois la hauteur des granites, mais laissant au-dessous d'elles les arkésines qui n'occupent guère que le pied de ces hauteurs. Elles sont encore en blocs de plusieurs mètres au Mont-de-Sion. Au-dessus du Pays de Gex sur les confins du Jura vaudois et du Jura neuchâtelais, sur le Suchet et le Chasseron, elles reparaisent plus fréquentes et en gros blocs. Mais plus à l'Est, les blocs sont plus petits, moins nombreux, et des variétés plus talqueuses, où disparaît peu à peu toute granulation, se substituent aux vraies chlorites granuleuses.

Le gneiss chloriteux, quoique abondant, ne forme que rarement de très-gros blocs ; sa présence est liée plus intimément à celle de l'arkésine et on peut considérer comme lui étant applicable ce que nous allons dire de la distribution de cette dernière roche.

L'arkésine, avec ses analogues, est la plus répandue de ces trois roches ; son vrai domaine est la partie Sud-Ouest du bassin. On la trouve le long de la rive savoyarde du lac de Genève ; elle forme la grande majorité des blocs du Mont de Sion, du Vouache et du Pays de Gex. Plus à l'Est elle accompagne en blocs nombreux encore mais beaucoup moins gros, les granites du Jura. Dans la plaine on la retrouve abondante entre Neuchâtel, Fribourg et Berne ; elle forme presque à elle seule, à quelques lieues de Soleure, les plus gros blocs connus, non-seulement du bassin du Rhône mais de la Suisse entière : le grand bloc du Steinhof et tout auprès ceux du Steinberg.

Ainsi donc les roches pennines se trouvent presque dans toute l'étendue du bassin. Aucune région n'en est exempte, si ce n'est la rive droite de la vallée du Rhône et hors des Alpes, les contrées situées au pied des montagnes de la Gruyère. Toutefois les chlorites abondent surtout sur la rive gauche du lac de Genève, tandis que les arkésines, unies aux gneiss chloriteux, dominent dans la partie centrale du bassin, spécialement d'une part au Mont-de-Sion et dans le Pays de Gex, de l'autre, à l'extrémité Nord-Est, dans la plaine au Sud de Soleure. La situation respective des régions où prédomine l'une ou l'autre de ces trois espèces erratiques, est ainsi, hors des Alpes, la même que celle qui existe entre les vallées alpines d'où elles tirent leur origine.

Les roches du *Mont-Rose* se comportent également comme une seule espèce. Elles suivent à-peu-près les allures des roches pennines, et les accompagnent presque partout à l'état de galets ; mais ne les suivent pas dans les plus grandes hauteurs auxquelles elles semblent

préférer la plaine ou les coteaux inférieurs. Les blocs un peu volumineux de ces roches ne se trouvent guère que dans la partie occidentale du bassin. La plaine de Genève et les coteaux qui la bordent, le Pays de Gex, et surtout les environs de Nyon, voilà leur véritable domaine. Là seulement on rencontre des blocs d'euphotide de deux à cinq mètres de longueur, des masses de serpentine plus grosses encore. Au-delà de cette limite, dans la partie orientale du pays de Vaud et plus loin vers l'Est, les blocs d'euphotide deviennent d'une grande rareté ; les plus lointains que j'aie rencontrés sur les flancs du Jura, se trouvent au-dessus de Neuchâtel et de la Neuveville et atteignent à peine un mètre. On peut en dire autant des serpentines. Les unes et les autres, et les serpentines en particulier, reparaissent cependant en abondance et en grands blocs entre Berne et Bourgdorf, où elles font caractère pour toute une région du bassin. Quant aux éclogites je n'en connais point de gros blocs. On les trouve d'ordinaire en blocs de petit volume, à peine métriques, et le plus souvent en galets de grosseur très-variable.

On voit que les deux régions dans lesquelles les roches du Mont-Rose sont le plus abondantes, sont l'une et l'autre sur la droite de celles où dominent les roches pennines ; ici encore nous retrouvons dans la plaine une disposition des roches erratiques qui rappelle la situation relative des vallées d'où elles sont descendues.

La répartition des *granites du Mont-Blanc* offre des caractères remarquables. On les trouve à la fois à la limite supérieure de tout l'erratique, le long de la rive gauche du bassin, sur les hauteurs de Chablais, et le long des pentes opposées du Jura. Cette dernière localité paraît même

être, contre toute attente, le domaine spécial de cette roche. Depuis la Dôle jusqu'au delà de Soleure, dans les environs de Niederbipp et d'Aarwangen, non-seulement les blocs de granite dominant par leur nombre et leur volume, mais ils sont disposés en bandes continues, à limites tranchées, et qui excluent même parfois toute autre espèce de roche. C'est ce qui a lieu surtout dans le Jura neuchâtelois où cette disposition est plus clairement exprimée que partout ailleurs.

Sur les flancs de la chaîne de Chaumont, en effet, la limite supérieure du terrain erratique est formée par une zone de blocs de granite dont le plus gros mesure jusqu'à dix mètres. Cette zone se prolonge, en s'abaissant toujours du côté de l'Est, sur les hauteurs de Chaumont, au pied du Chasseral, près de Nods et Lignièrès, puis par les vallées d'Orvins et de Vauffelin. Elle est mélangée de blocs nombreux, mais relativement peu volumineux des roches pennines. Au-dessous de cette première zone est un intervalle de plus de mille pieds de hauteur tout-à-fait dégarni de gros blocs; à peine y trouve-t-on çà et là quelques représentans des roches pennines. Mais bientôt on rencontre une seconde zone de près de vingt minutes de large, qui couvre les plateaux de Pierre-à-Bot d'une quantité de blocs tout aussi gros et plus nombreux que ceux de la zone précédente. C'est à cette zone qu'appartient le grand bloc de Pierre-à-Bot de dix-huit mètres et un grand nombre d'autres presque aussi considérables. Cette bande se prolonge à l'Est et à l'Ouest dans tout le pays de Neuchâtel et forme un peu au-dessus de Boujean, près de Bienne, un des plus beaux dépôts de ce genre que l'on rencontre sur les pentes du Jura.

Deux seules espèces de roches forment cette trainée de gros blocs, c'est la protogine du Mont-Blanc à très-gros cristaux de feldspath, provenant des aiguilles de Chamouni et en général du revers occidental de la chaîne, accompagnée d'une sorte de gneiss gris ou de mica-schiste très-dur, dont je retrouve les identiques dans la chaîne des Aiguilles rouges de Chamouni. La limite inférieure de cette zone, qui, dans les environs de Neuchâtel, se trouve à cinq cents pieds au-dessus de la plaine, est nettement tracée. Dès qu'on la dépasse, on voit reparaître aussitôt les arkésines, les chlorites, les euphotides, etc.

Ces deux zones se laissent poursuivre au loin, à l'Est et à l'Ouest, mais elles ne sont pas partout aussi distinctes. La zone supérieure forme partout la limite supérieure de l'erratique; elle contourne Chaumont, entre dans le Val-de-Ruz, au fond duquel elle est marquée par les gros blocs accumulés près du village du Pasquier, suit les hauteurs des Planches, le pied du pic de Tête-de-Rang, les hautes prairies des Champs-devant, passe dans le Val-de-Travers où elle forme sur tout le pourtour de la vallée, et jusqu'à la tour de St-Sulpice, une couronne de blocs à même niveau. Les granites arrivent jusqu'à l'entrée de la vallée des Verrières, sans y pénétrer, et finissent brusquement au-dessous de la Côte-aux-Fées sans monter sur le plateau, tandis que ces deux vallées contiennent d'assez nombreux fragmens des roches pennines altérées.

La zone de granite écharpe ensuite la montagne de Boudry, dessine une courbe semi-circulaire au fond du couloir de Provence, dont les Prises et les hauts pâturages sont comme inondés de blocs immenses, malgré les

efforts continuels de l'agriculteur pour les détruire ou les enterrer. Dans cette anfractuosité, l'intervalle entre les deux zones disparaît, mais leur position est encore indiquée par une plus grande abondance des gros blocs granitiques au sommet et au pied de la côte. Cette double ceinture continue à se dessiner avec des phénomènes analogues sur les flancs du Mont-Aubert ; les granites montent au village de Mont-Borgeais près duquel le grand bloc de la Pidouse marque à-peu-près la limite supérieure. Celle-ci atteint son maximum de hauteur au plateau des Bullets, d'où elle descend lentement par Sainte-Croix sur les pentes orientales de l'Aiguille de Beaumes. De là, les gros blocs du Suchet, ceux des Granges de Valorbe, qui mesurent jusqu'à vingt mètres, les nombreux blocs du plateau de Premier, les blocs de Mont-la-Ville, célèbres par leur grande taille, et enfin ceux que recèlent en si grand nombre les forêts de Mont-Richer, marquent partout la permanence de cette belle ceinture de granites qui va s'abaissant et se mélangeant toujours davantage. Plus loin, vers l'Ouest, ces mêmes granites ne cessent pas, mais depuis la Dôle surtout, les blocs sont moins nombreux, beaucoup moins volumineux et cèdent la prépondérance aux roches pennines. On les trouve encore, il est vrai, dans toute l'étendue de la plaine de Gex et de Genève, mais sporadiques, mêlés, et non point en zone de gros blocs comme celle que nous venons de décrire.

Dans cette ceinture de gros blocs du Jura, ce sont les variétés qui ont dû sortir par la vallée de Trient, qui dominent. Celles du val Ferret y sont plus rares et se trouvent plutôt au-dessous des deux zones vers la plaine. Cette

disposition et le fait que la limite inférieure de la zone des gros blocs est tranchée, même au milieu des forêts et des rochers incultes, empêche qu'on ne puisse attribuer, ainsi qu'on l'a fait, l'absence des grands blocs dans la plaine uniquement à l'exploitation par la main des hommes et à la culture.

Les granites du Haut-Valais, ou du flanc droit de la vallée jouent un rôle très-secondaire dans la plaine. Assez nombreux en Valais sur la rive droite du Rhône, dans la plaine ils sont repoussés par les poudingues de Valorsine vers l'intérieur du bassin. Ils suivent volontiers une courbe qui passe sur le Jorat entre Lausanne et Vevey, tourne lentement à l'est sur les plateaux qui environnent Moudon, puis suivant les hauteurs au Nord de Romont, vient rejoindre les Alpes de Fribourg au pied de la Berra. La plupart des granits qui sont disséminés en petit nombre au nord de cette ligne jusque dans le voisinage de Neuchâtel, de Fribourg et de Berne, semblent avoir cette origine.

D'autre part, je crois pouvoir ranger dans cette classe un bon nombre des blocs de granite, souvent considérables, que l'on rencontre sur les plateaux qui dominent Morges, près du village de Bussy et jusqu'à Aubonne et aux plaines de Bière. Ces blocs formeraient une seconde zone courant d'est en ouest sur les hauteurs du Jorat parallèlement aux rives du lac, comme pour rejoindre le Jura.

Les poudingues de Valorsine, avec les conglomérats rouges ou lie-de-vin, ont un domaine plus distinct que toute autre roche. Ils occupent à eux seuls la rive droite du bassin, depuis le débouché de la vallée du Rhône, couvrent le plateau du Jorat jusqu'aux environs de Lausanne. Les conglomérats rouges se tiennent presque ex-

clusivement à la limite supérieure de l'erratique, le long de l'extrême rive droite sur les hauteurs de la chaîne qui domine Semsale, sur le Moléson et la Berra. On les retrouve jusqu'au-delà du Gouggisberg. Les blocs de Valorsine proprement dits occupent, à l'exclusion de toute autre roche, ou peu s'en faut, les hauteurs qui dominent Vevè. Ils forment une large zone qui, au sortir de la vallée s'infléchit au nord-est, et couvre tout le pays entre les Alpes d'une part, et les hauteurs au nord de Rue et de Romont jusque dans les environs de Fribourg et du Gouggisberg. On les trouve encore très-nombreux et même dominans, mais mêlés aux roches pennines et aux granits sur tout le plateau entre Lausanne et Yverdon, et sur toute la rive méridionale du lac de Neuchâtel. Ils sont rares sur la rive septentrionale de ce lac et au pied du Jorat, où ils montent rarement dans la hauteur. On peut citer comme un phénomène un bloc de cette roche de deux à trois mètres situé à 400 pieds au-dessus du lac de Neuchâtel, dans le vallon de Vert, près de Boudry. A l'est de Berne et d'Aarberg, les Valorsines sont très clair-semés.

La partie occidentale du bassin n'en est point non plus entièrement dépourvue; on en trouve à l'ouest de Lausanne et d'Yverdon, jusqu'au-delà d'Aubonne et près du Jura. Quelques-uns se montrent çà et là dans la plaine de Genève; mais ceux là proviennent sans nul doute de la rive gauche, de la vallée de Valorsine et du Trient. Nulle part dans ces régions, ils ne sont assez abondants pour faire caractère et la grosseur des blocs n'est jamais très-remarquable.

Galets de quartz. Si j'ai donné une place aux galets de

quartz parmi les roches les plus caractéristiques , c'est qu'il est peu de roches qui y soient aussi généralement et aussi uniformément répandues dans le bassin du Rhône. Les quartzites paraissent cependant accompagner plus volontiers les roches pennines. Au-delà des limites des blocs , sur le Jura , quand toute autre roche a déjà disparu , on retrouve encore çà et là un galet de quartz jusqu'à près de 4000 pieds de hauteur, comme au sommet de la chaîne du Creux-du-Vent entre Provence et Môtiers, au faite de la chaîne de Tête-de-Rang entre le Val-de-Ruz et la vallée de la Sagne , sur les hauteurs de Péry et du Monto , sur la chaîne qui sépare la vallée de Langenbruck d'OËsingen et ailleurs.

Les galets de quartz sont ainsi la seule trace erratique qui relie la région des blocs extérieurs au Jura avec le terrain erratique que l'on trouve isolé dans le fond des hautes vallées de cette chaîne. Ici , ils sont associés aux roches pennines , comme de coutume , mais ils sont proportionnellement plus abondants. Enfin nulle roche ne se montre en fragments plus nombreux , ni aussi loin des Alpes. Quand placé en dehors du bassin erratique du Rhône , on s'approche des régions qu'il occupe, en Savoie, dans le Jura , comme en Argovie , partout on rencontre, aux abords , les galets de quartz comme premiers avant-coureurs des roches alpines. C'est ainsi qu'à l'extrémité orientale du bassin , la plus éloignée des gîtes primitifs , dans les environs de Urkheim et de Zofingen , non loin des roches erratiques de la Reuss dont on quitte le domaine , une grande abondance de galets de quartz annonce subitement l'approche du bassin du Rhône. Ils sont seuls d'abord , mais quelques centaines de mètres plus loin,

se montrent quelques chlorites granuleuses; les talcschistes et les granites succèdent enfin et ne laissent plus de doute: on est en plein bassin du Rhône. Cette abondance de galets de quartz est d'autant plus remarquable que les blocs de cette roche sont rares et de petit volume. Peut-être leur nombre est-il dû à leur nature peu destructible, et l'absence de gros blocs à leur provenance de filons intercalés plutôt que de roches en masse.

Pour résumer la distribution des espèces de roches dans le bassin du Rhône, coupons transversalement le bassin à l'est d'abord, puis à l'ouest de l'issue de la vallée dont elles sortent, partant chaque fois des Alpes pour aboutir au Jura; chacune de ces coupes nous montrera clairement l'ordre de succession qu'elles observent. Je tire la première des environs de Bulle au mont de Boudry, près de Neuchâtel, la seconde des Fourches d'Aberre, en Chablais, au Marchairu.

En partant des Alpes au-dessus de Bulle nous trouvons dans la hauteur les conglomérats lie-de-vin qui forment la limite supérieure de l'erratique et l'extrême rive droite du bassin. Avec eux commence la région des blocs de Valorsine. Au-delà de Romont et de la vallée de la Glane, sur les hauteurs qui séparent cette vallée de celle de la Broye, quelques granits blanchâtres du Haut-Valais se mêlent aux poudingues de Valorsine, puis on voit paraître des blocs d'euphotides de Saas, accompagnés de chlorites talqueuses et de serpentines du Mont-Rose. Dans l'espace compris entre la Broye et les bords du lac de Neuchâtel se joignent aux roches précédentes les arkésines et les gneiss chloriteux. Sur la rive septentrionale, au-delà du lac, ces dernières et les chlorites deviennent dominantes;

les roches de Valorsine ont presque disparu. En remontant les pentes du Jura, de cinq ou six cents pieds de hauteur jusqu'à mille pieds au-dessus du lac, et seulement alors, se montrent les granits du Mont-Blanc. C'est la zone inférieure des grands blocs.

Enfin, au-dessus d'un espace de près de mille pieds en hauteur, dans lequel disparaissent presque toutes les roches alpines, la zone supérieure des grands blocs du Mont-Blanc, auxquels se mêlent les roches pennines, forme la limite la plus élevée du terrain erratique.

Il faut donc distinguer sur cette coupe trois régions principales : celle des poudingues de Valorsine le long des Alpes ; celle des blocs du Mont-Blanc le long du Jura ; et celles des roches pennines précédées de quelques granites du Haut-Valais et de roches du Mont-Rose, au centre.

La coupe à travers la partie occidentale nous donne une série analogue.

Les hauteurs du Chablais dans les environs du débouché les Dranses, nous montrent les granites du Mont-Blanc, moins nombreux cependant qu'on eût pu s'y attendre, dans la partie supérieure ; et alliés aux chlorites qui montent presque au même niveau. Plus bas viennent s'ajouter les arkésines et les gneiss chloriteux sur les pentes qui dominant Thonon, Evian et la Tour-Ronde ; mais les euphotides et les serpentines sont encore rares. Au-delà du Léman au sud d'Aubonne et près de Nyon les roches du Mont-Rose sont très-abondantes. Enfin, plus loin, vers le Jura, on rencontre mêlés aux roches précédentes, mais dominants des granites blancs du Haut-Valais, des poudingues de Valorsine et des granites du Mont-Blanc.

Ici encore nous voyons les roches se succéder dans le même ordre que dans la coupe précédente , et cet ordre est celui dans lequel ces mêmes roches viennent affluer de bas en haut dans la vallée principale. D'abord les granites de la rive gauche et de la partie inférieure de la vallée ; puis les chlorites de Bagnes , les arkésines et les gneiss chloriteux du Val - d'Erin , les serpentines du Mont-Rose et les euphotides de Saas , enfin pêle-mêle les roches de la rive droite avec des granites du Mont-Blanc , qui appartiennent comme nous le verrons plus bas , à l'épanchement de la partie orientale.

Il est donc vrai de dire , ainsi que je l'ai fait en commençant , que la répartition des espèces de roches erratiques est soumise à une loi , selon laquelle les traînées de roches de même espèce conservent dans la plaine une position déterminée , qui leur est assignée par la situation respective des vallées d'où elles sortent. Les roches qui sortent des vallées latérales les plus rapprochés du débouché de la vallée principale gardent les bords sur l'une et l'autre rive ; celles qui proviennent des affluents les plus reculés tiennent le centre.

Cette loi de distribution , je l'ai reconnue également dans le bassin du Rhin , et plus nettement encore dans celui de la Reuss qui est plus simple que les deux autres ; mais une circonstance qui est particulière au bassin du Rhône , c'est le double déversement dont j'ai parlé. On a pu voir que chacune des deux branches , orientale et occidentale , représente , dans leur ordre , la totalité des roches de la vallée du Rhône. Or , cette disposition nous force à admettre deux périodes de déversement. Pendant la première l'écoulement n'a eu lieu que du côté nord-

est , c'est-à-dire , du côté le plus ouvert de la grande vallée comprise entre les Alpes et le Jura. Dans une seconde époque l'épanchement a dû se faire par le bassin plus étroit du Léman , vers la plaine de Genève et du pays de Gex.

L'analogie que présente cette distribution avec celle des moraines d'un glacier est évidente et doit frapper tous les yeux. La disposition en séries linéaires qu'affectent les moraines superficielles , la constance de leur situation respective qu'elles gardent malgré tous les angles et les contours de la vallée , leur élargissement et leur mélange graduel mais toujours incomplet , dans la partie inférieure où le glacier s'étale , tous ces phénomènes , si nettement tracés à la surface de chacun de nos glaciers actuels , sont précisément ceux que présente , mais sur une gigantesque échelle , la surface du bassin erratique du Rhône. Supposons pour un moment l'existence de ce vaste glacier du Rhône , et prenons-le au moment où , par suite de sa progression , il a amené les roches des Alpes jusqu'à l'extrême limite où nous les trouvons aujourd'hui et voyons quelle serait , selon les lois reconnues du mécanisme des glaciers , la répartition des moraines superficielles que nous trouverions à sa surface.

A une première époque , celle de sa plus grande extension , tout l'espace compris dans l'angle aigu formé , au sud-ouest , par la réunion des Alpes et du Jura , est encombré par des masses de glace alimentées par les vallées de l'Isère , de l'Arve , de la Dranse et du Rhône ; les issues sont insuffisantes ; l'écoulement par ce côté est presque impossible du moins pour les glaces de la vallée du Rhône. Le déversement a donc lieu par le nord-ouest , où

la plaine s'ouvre et prend plus de largeur par l'écartement graduel des deux chaînes. La masse principale du glacier s'appuie contre le Jura qui la refoule vers la plaine dans laquelle les glaces s'étaient plus à l'aise et semblent même refluer légèrement vers les Alpes. Ici elles rencontrent un nouvel obstacle, c'est le glacier sorti de la vallée de l'Aar qui se presse contre le glacier du Rhône et le resserre, sans toutefois arrêter sa marche. Enfin les glaces du Valais, s'amaigrissant de plus en plus, vont se terminer non loin d'Aarwangen et de Zofingue. Tel est alors le prodigieux glacier du Rhône.

Les moraines que nous distinguons sur ce glacier sont d'abord : 1° la moraine latérale droite, composée presque exclusivement de nombreux blocs de poudingues de Valorsine, détachés de leur gîte principal des pentes de la dent de Morcles; elle s'étend le long des Alpes de Fribourg jusqu'à la Singine. 2° La moraine du Haut-Valais, caractérisée par les granites blancs du revers sud de l'Oberland bernois et du Galenstock. 3° La moraine du Mont-Rose avec ses euphotides et ses serpentines, auxquelles se mêlent déjà quelques roches pennines. 4° La moraine des Alpes pennines jusqu'au pied du Jura, 5° puis enfin la moraine latérale gauche formée par les granites du Mont-Blanc qui, les derniers, sont venus se joindre, par Martigny et la vallée de Salvan, aux autres roches du bassin.

Cette dernière moraine l'emporte de beaucoup en longueur sur la moraine latérale droite. Cette circonstance, ainsi que l'inflexion générale des moraines intérieures ou superficielles, est la conséquence nécessaire du mouvement imprimé aux glaces par la configuration du réservoir.

voir dans lequel se meut le glacier ; nous l'avons vu plus haut.

La ligne qui part du pied des Alpes du Guggisberg , forme la limite du bassin du Rhône au contact de celui de l'Aar, et s'étend plus loin jusqu'au delà d'Aarwangen , n'est point, malgré les apparences, la suite de la moraine latérale droite, mais bien la frontale, qu'au premier abord on eût été disposé à chercher au côté opposé, sur le Jura même. Ce n'est pas qu'ici on trouve , plus qu'ailleurs , une accumulation qui rappelle les moraines frontales de plusieurs des glaciers actuels ; mais c'est sur cette ligne que viennent aboutir de front toutes les moraines que nous avons nommées. Au lieu de ne trouver sur cette limite que des roches de la rive droite, comme cela serait si elle n'était que la prolongation de la moraine latérale, on retrouve, en la parcourant, et dans l'ordre indiqué, les roches de toutes les autres : les Valorsines au Guggisberg ; les granites du Haut-Valais entre Schwarzenbourg et Köniz ; les euphotides et les serpentines dans les environs de Berne et de Bourgdorf ; les arkésines et leurs compagnes à Seeberg et au Steinhof ; les granites du Mont-Blanc près d'Arwangen.

A une époque postérieure, l'écoulement des glaces se fit peu à peu au sud-ouest par le bassin du lac de Genève, et les mêmes phénomènes s'y répètent. Ici, comme dans la partie orientale, les blocs du Mont-Blanc, descendus par Salvan et Martigny, forment la moraine latérale gauche. En Valais, dans le Chablais, les chlorites s'y mêlent, deviennent bientôt dominantes et forment la limite au pied des Voirons au revers nord du Salève et jusqu'au Mont-de-Sion. Les roches pennines forment une large moraine centrale,

abîmée en partie dans les eaux du lac, et qui couvre la plaine de Genève et du Pays-de-Gex jusqu'au Mont-de-Sion et au Jura. La moraine du Mont-Rose, marquée par une plus grande abondance d'euphotides, de serpentines et de roches secondaires du même groupe, passe par les environs de Nyon et de Coppet, se dirigeant vers l'ouest jusqu'au pied même de la chaîne. La moraine du Haut-Valais, déterminée par de nombreux et volumineux blocs de granite blanc, commence la latérale droite, passant par Morges, Bussy, Aubonne et Bière. Enfin les Valorsines, nombreux surtout aux environs de Lausanne et de Cossonay, forment, souvent avec des calcaires, l'extrême latérale droite. Les granites du Mont-Blanc qui se trouvent dans ces dernières régions et jusques sur le Jura, appartenaient sans doute à la moraine latérale gauche pendant l'époque du premier déversement, et doivent avoir été entraînés vers l'ouest au moment où s'est opéré le changement de direction dans l'écoulement du glacier.

Dans cette partie du glacier, on peut considérer comme moraine frontale, les blocs accumulés à l'extrême limite du bassin, sur le sommet du Mont-de-Sion depuis la route de Frangy, le long des pentes du Vouache et du Jura, jusque dans le voisinage de la Faucille et de Divonne; car dans tout cet espace, on ne rencontre guère que les roches pennines et celles du Mont-Rose.

Ici encore, comme dans la partie orientale, la moraine latérale gauche est plus étendue que la moraine latérale droite; mais la disproportion est loin d'être aussi forte, circonstance dont le relief du bassin rend parfaitement compte.

C'est ainsi que s'explique, par cet écoulement succes-

sif du glacier dans deux directions opposées , la répartition compliquée et cependant normale des espèces de roches erratiques du bassin du Rhône. L'ordre de succession me paraît fixé non-seulement par la nature des reliefs, comme je l'ai exposé plus haut, mais encore par celle des roches elles-mêmes. Quoique les roches caractéristiques soient les mêmes dans la partie orientale que dans la partie occidentale du bassin, cependant on ne trouve guère dans la première que les espèces qui proviennent des plus hautes sommités des Alpes, tandis que dans la seconde ces mêmes roches sont accompagnées d'une bien plus grande variété de roches que j'appelle secondaires et qui proviennent généralement de la partie des montagnes inférieures aux plus hauts sommets. On doit en conclure que les roches de la partie orientale se sont détachées au moment où les plus hauts sommets seuls surgissaient du sein des glaces, tandis que les roches de la partie occidentale sont tombées sur le glacier au moment où les rochers inférieurs étaient déjà découverts et lui fournissaient un contingent de roches très variées. Or tout le mode de dépôt du terrain erratique, et des blocs anguleux qu'il renferme, se présentant comme un phénomène de retrait continu depuis l'époque de la plus grande extension des glaces diluviennes, il s'ensuit que les dépôts de la partie orientale du bassin représentent le commencement, ceux de la partie occidentale la fin de cette longue période erratique.

Conclusions. Les faits qui viennent d'être exposés nous autorisent, je crois, à affirmer

1° Que la répartition des espèces de roches dans l'intérieur du bassin du Rhône est soumise à une loi.

2° Que cette loi est en tous points conforme à celle qui préside à l'arrangement des moraines sur un glacier actuel composé de plusieurs affluens.

3° Que le grand glacier que supposent l'extension et l'arrangement des débris alpins qui constituent le bassin erratique du Rhône, avait sa tête dans ce prodigieux massif des Alpes pennines et du Mont-Rose, le plus élevé, le plus large, le plus riche en cîmes neigées et en vallées profondes, le plus colossal en un mot de tous ceux que apportent leur tribut à la vallée du Rhône : vaste réceptacle de neiges et de glaces éternelles qui, aujourd'hui encore, ne connaît pas de rival dans les Alpes ; de telle sorte que le Haut-Valais tout entier, d'une part, et les vallées qui descendent du Mont-Blanc d'autre part, se comportent comme de simples affluens.

Ainsi s'expliquent le groupement des espèces de roches en zones parallèles et linéaires, leur répartition dans des localités spéciales, leur situation respective toujours conforme à la position des vallées d'où elles sont sorties. Ainsi au moyen de la loi des moraines centrales ou médianes, nous nous rendons compte de ce fait si remarquable que les blocs qui proviennent des vallées les plus reculées, et des cîmes les plus élevées, comme les roches pennines, sont aussi ceux qui, malgré leur volume souvent énorme, s'égarent le plus loin de leur gîte primitif. Dans cette hypothèse la conservation des blocs, leurs formes anguleuses, ou leurs surfaces striées, leur passage au travers des lacs, leur position élevée sur les flancs des montagnes dont aucune autre hypothèse ne rend compte d'une manière quelque peu vraisemblable, les phénomènes erratiques en un mot, ne sont plus pour nous un mystère impénétrable.

Note

sur le Bassin erratique du Rhin.

Par A. GUYOT.

M. Guyot donne le résultat de ses dernières explorations sur le terrain erratique du bassin du Rhin, pendant l'automne 1844 et l'été 1845.

Ce bassin, dont jusqu'à présent on ne connaissait que fort peu de chose, pour ne pas dire rien du tout, est cependant le plus considérable après celui du Rhône. Il n'a point comme ce dernier, un double déversement dans deux directions opposées. Au sortir de la vallée du Rhin, à l'origine du lac de Constance, il s'étend sur une largeur de 20 à 25 lieues, et une longueur, égale dans la direction du nord-ouest et de l'ouest, qui est celle du lac et va mourir sur les pentes du Jura Wurtembergeois, ou Rauhalp, qu'il ne dépasse nulle part. On peut donc affirmer aujourd'hui que la ligne du Jura a servi de barrière sur toute sa longueur au terrain erratique alpin; que ce terrain ne l'a point franchie, pas même dans la région du confluent de l'Aar et du Rhin, où cette chaîne présente cependant un abaissement si considérable qu'on pourrait presque l'appeler une lacune.

Limites. Les roches erratiques du bassin du Rhin proviennent essentiellement des trois vallées du Rhin an-

térieur, du Rhin moyen et de l'Albula, dont les deux dernières se réunissent dans le Domleschg pour se joindre, au-dessus de Coire, à celle du Rhin antérieur. Plus bas la vallée du Prättigau, et surtout la grande vallée de Montafun, sur la rive droite, fournissent à ce bassin un contingent de roches proportionnellement très-considérable.

Le bassin du Rhin présente dès son origine une bifurcation très-remarquable; le terrain erratique se déverse non-seulement par la vallée transversale que suit le Rhin depuis Meyenfeld et le Luciensteig, mais aussi par le lac de Wallenstadt et la vallée du Gaster où il rencontre les blocs de la vallée de la Limmat dans le voisinage de Wesen et Schännis. Là, il est peu-à-peu refoulé par l'erratique plus puissant de la Linth; il l'accompagne et se mêle avec lui, et ne paraît plus bientôt qu'en blocs isolés le long de la lisière orientale du bassin de la Linth. Aux environs du château de Kybourg et de Winterthour, les roches du Rhin retrouvent leurs congénères descendues par la vallée principale en tournant le massif des monts d'Appenzell.

La branche principale suit la vallée du Rhin. Sur la rive gauche la limite longe le massif du Sentis, contourne les monts d'Appenzell, atteignant le sommet des passages sans laisser échapper à l'intérieur du pays d'autres débris que quelques petits blocs ou quelques galets roulés, passe sur les hauteurs qui dominent Rheinach et Rorschach, tourne au sud-ouest par les collines situées au sud de St-Gall, atteint presque Hérissau, passe à Tegerschen, traverse le plateau de Magdenau, coupe transversalement la vallée de la Thour, près de Jonschwyl, puis reprenant

la direction normale vers le nord-ouest, elle se dirige par Bichelsee, le Schauenberg sur Schlatt et Winterthour. Plus loin, elle suit la vallée de Töss, et passant le Rhin près d'Eglisau, elle atteint les hauteurs voisines de Neuenkirch et du Randen, à l'ouest de Schaffhouse.

La limite orientale, ou de la rive droite, effacée d'abord par d'immenses éboulis calcaires dans le voisinage du Luciensteig et de Balzers, s'élève bientôt à une hauteur considérable sur le Frastensersand au-dessus de Feldkirch. Sur le versant oriental de cette même chaîne, on trouve, à plusieurs centaines de pieds plus haut encore, l'erratique de la longue vallée de Montafun. Au nord de Feldkirch elle longe les hauteurs du Voralberg au-dessus de Embs, de Dornbirn et du Sulzberg, passe à Holzleuten dans le voisinage de Stauffen, puis par les hauteurs de Ebrazthofen et Isny. Plus au nord les points de Schellenberg et de Pfullendorf que je dois, le premier à M. de Buch, le second au professeur Walchner, fixeront à-peu-près les limites extrêmes du bassin. Les roches des Alpes Rhétiennes, remontent, on le voit, jusqu'au sommet des plateaux de la Souabe et empiètent même sur le domaine du Danube. Du côté de l'orient et du nord la limite est difficile à tracer; les blocs sont rares et petits, pour la plupart roulés, perdus sous terre ou dans des accumulations de galets ou de fragments émoussés, en très-grande majorité calcaires, fortement striés et accompagnés, comme d'ordinaire, d'un limon plus ou moins abondant.

Du reste le bassin du Rhin ne présente point comme celui du Rhône ou du Gothard de ces blocs énormes qui surprennent le géologue et reçoivent des habitants du

pays, des noms particuliers. Les blocs roulés très émoussés y sont très nombreux, surtout le long des rives et aux limites extrêmes. Les blocs calcaires qui sont en grande abondance, surtout le long de la rive gauche, sont arrondis et striés. Les blocs anguleux et d'un certain volume se trouvent plutôt en longues traînées dans le centre du bassin. Les bords mêmes du lac de Constance sont dépourvus de gros blocs et de blocs anguleux jusqu'à plusieurs centaines de pieds au-dessus de son niveau ; mais les accumulations des galets des mêmes espèces y sont nombreuses et puissantes.

L'espace compris entre les deux branches du bassin erratique du Rhin, occupé par la masse centrale du Haut-Sentis et limité au sud par la chaîne des Kurfürsten, est dépourvu des fragments erratiques du Rhin, qui semblent n'avoir pas même dépassé le col de Wildhaus, malgré sa faible hauteur de 3,600 pieds. Les premiers fragments se voient au-dessous de Wildhaus sur la route du Rheintal à une hauteur d'environ 3,200 pieds. Mais les molasses et les nagelfluhe de toute cette région, et en particulier de la vallée du Toggenbourg, sont couverts de blocs calcaires nombreux, souvent très-anguleux, par fois roulés, accompagnés de dépôts considérables de galets de calcaire et de grès. Ces débris constituent un terrain erratique très-caractérisé, descendu sans doute des hauts sommets et des vallées du Sentis et des Kurfürsten ; car on remarque souvent dans les blocs, des fossiles qui caractérisent les couches coquillières des chaînes voisines. Le mouvement général du transport paraît avoir été dirigé au nord. L'épanchement de ces masses a sans doute été arrêté ou troublé par la rencontre des roches erratiques du

Rhin, mais l'influence de ce bassin du Sentis se fait sentir encore bien au-delà de ses limites apparentes par l'extrême abondance des blocs et des débris calcaires, dont le nombre dépasse ici de beaucoup celui des roches cristallines de la vallée du Rhin. Une remarque importante, c'est que du moment où ces calcaires entrent en contact avec les roches du Rhin, les blocs anguleux disparaissent mais les nombreux blocs roulés qui les remplacent sont presque tous fortement sillonnés et striés. Cette circonstance semble indiquer que les blocs calcaires avaient pris déjà possession de ces contrées quand les roches erratiques du Rhin y parvinrent, et que c'est à l'agent qui les transporta dans ces lieux qu'est dû ce changement dans leur manière d'être.

L'existence de cette région erratique nouvelle prouve que du haut de ces sommités calcaires aussi, est descendu un terrain de transport dont les caractères sont absolument les mêmes que ceux des bassins erratiques à roches primitives, et qui doit sans doute sa dispersion à des causes tout-à-fait analogues. L'isolement de cette région erratique au milieu du bassin du Rhin, son éloignement des chaînes centrales des Alpes et la nature calcaire de ses débris, sont une preuve que le phénomène erratique n'est pas nécessairement lié à la présence des roches cristallines, comme on l'a prétendu, non plus qu'à la plus ou moins grande profondeur à laquelle les vallées d'où sont descendus ces débris, pénètrent dans les chaînes centrales, mais qu'il dépend plutôt de conditions de hauteur qui peuvent se rencontrer hors de la masse principale des Alpes, aussi bien que sur leur faite. Tout massif orographique suffisamment élevé pour devenir, si sa structure le per-

met, un centre de glaciers, peut devenir aussi le centre et le point de départ d'un terrain erratique particulier. Il semble que des faits de ce genre sont destinés à restreindre beaucoup le champ des hypothèses au moyen desquelles on peut rendre compte des phénomènes erratiques.

La distribution des espèces de roches dans le bassin erratique du Rhin sans être aussi compliquée que celle des espèces du bassin du Rhône, n'est pas moins intéressante par sa régularité. Elle est soumise à une loi qui est la même que celle que nous avons reconnue dans les autres bassins.

Parmi les roches variées descendues du haut des Alpes rhétiennes par la vallée du Rhin, il en est trois que nous pouvons nommer comme spécialement caractéristiques pour ce bassin. Ce sont les granites porphyroïdes de Pontelja, ou de Trons, les granites verts du Juliers et les gneiss bruns de Montafun, trois espèces dont chacune correspond à l'un des affluents principaux de la vallée du Rhin que nous avons nommés plus haut.

Les *granites porphyroïdes* sont une espèce de protogine qui se distingue au premier coup-d'œil par des cristaux rectangulaires étroits et allongés de feldspath blanc, ordinairement mâclés, de la longueur de quelques lignes jusqu'à un pouce et plus, et qui se dessinent nettement dans la masse granitique. Le quartz est en grains assez nombreux, mais de petit volume; le mica vert-foncé est disséminé en paillettes ou en amas; une substance talqueuse, comme dans les protogines du Mont-Blanc, teint en vert-tendre une partie de la masse, sans jamais altérer cependant la blancheur des grands cristaux mâclés; de petits cristaux linéaires d'amphibole noire se montrent

nombreux dans quelques échantillons, très-rares dans d'autres ; enfin, dans presque tous on aperçoit çà et là quelques très-petits cristaux de sphène jaune.

Ces granites porphyoïdes proviennent, d'après les observations de M. Arnold Escher, du ravin de Ponteljas, creusé dans le massif sud du Dœdi, au-dessus de Trons, dans la vallée du Rhin antérieur. Cette localité semble être la seule qui les produise, et en effet je n'en ai trouvé aucun fragment dans cette vallée en amont de Trons, ni dans aucune autre des Grisons.

Les *granites du Julier* se distinguent des précédents par l'absence des gros cristaux mâclés de feldspath, par l'abondance et la grosseur des cristaux de quartz, mais surtout par la prédominance et la vivacité de couleur de la substance verte talqueuse qui colore la masse presque entière du feldspath et communique à la roche un aspect vert que n'ont point les granites de Ponteljas. On les reconnaît encore au premier coup de marteau à une ténacité très-grande que n'ont point les derniers. Ces granites appartiennent non-seulement au Julier, mais à une bonne partie de la chaîne septentrionale de l'Engadine.

Les *gneiss de Montafun* ont leur origine dans les masses de roches cristallines dans lesquelles s'étend le fond de cette grande vallée. Cette roche, d'une structure grossière, est remarquable par une grande abondance de mica d'un brun sale, qui donne à la masse sa couleur générale, distribué en larges paillettes brillantes, et en amas plus obscurs, ou en lits assez étendus ; elle est moins riche en feldspath qu'en quartz, qui y forme souvent de gros cristaux irréguliers, dont la masse trouble la régularité des feuillets de la roche.

On peut ajouter aux trois espèces précédentes, comme une roche qui accompagne d'ordinaire les deux premières, des talcschistes et des conglomérats rosés et verdâtres qui sont détachés des hauteurs qui bordent la rive gauche de la vallée du Rhin antérieur, et qui semblent appartenir à la formation qui domine dans le massif du Sernfthal. La marche de ces diverses espèces est la suivante.

Les granites de Ponteljas descendent de la vallée du Rhin antérieur qu'ils représentent dans la plaine, occupant toujours la rive gauche conjointement avec les talcschistes roses et verts. Ils passent le col de Tamins et la vallée de la Tamina, quoique en petit nombre. La masse principale suit les flancs du Galanda, entre dans la vallée du lac de Wallenstadt dont elle couvre les pentes au-dessus de Flums, sur la rive gauche, comme au-dessus de Wallenstadt et de Ammon sur la rive droite. Près de Wesen, ils sont repoussés par les conglomérats rouges du Sernfthal qui sortent de la vallée de la Linth, suivent, toujours moins nombreux, toujours plus isolés, la limite du bassin du Rhin, le long des hauteurs que nous avons indiquées plus haut. J'en ai rencontré quelques blocs encore jusque sur les hauteurs du château de Kybourg et dans les environs de Winterthour. Mais ils ne remplissent pas cette branche du bassin du Rhin seulement, on les rencontre encore, quoique beaucoup plus rares et mêlés aux granites de Julier, sur la rive droite du Rheintal le long des flancs du Sentis au-dessous de Wildhaus et sur les hauteurs du Stöss. Ils sont encore fréquents sur les hauteurs qui entourent St.-Gall et le long de la rive gauche du bassin jusque dans les environs de Winterthour et des environs de la colline de l'Irchel, où

ils viennent rencontrer ceux qui ont suivi la première route par la vallée de Wallenstadt et le Gaster.

Les granites du Julier descendent dans la large vallée d'Oberhalbstein, n'entrent point dans le Churwalden, qui serait cependant la ligne directe, et qui semble ouvert à leur épanchement, mais suivent le cours de l'Albula pour entrer dans le Domleschg, sans qu'un seul fragment passe sur le flanc gauche de cette dernière vallée. On les retrouve, mêlés déjà aux granites porphyroïdes, au pied du Galanda, et comme nous l'avons dit, le long des bords du Rheinthal. Arrivés au lac de Constance, ils deviennent la roche caractéristique dans tout l'espace situé entre la rive méridionale du lac de Constance et la limite méridionale du bassin en St-Gall et en Thurgovie, ils passent même sur la rive opposée où j'en ai rencontré dans le voisinage de Mersbourg et jusqu'au delà de Ittendorf, sur la route de Ravensbourg. Plus loin encore, du côté du nord et de l'est, on les trouve fréquemment, non pas à l'état de blocs, mais de galets.

Les gneiss de Montafun descendent de la vallée de ce nom, où des blocs nombreux et de très-gros volume couvrent les flancs des montagnes jusqu'à une hauteur considérable. Ils occupent tout le reste du bassin, où ils deviennent dominants, se dirigent au nord en fléchissant légèrement à l'est, comme les roches précédentes. C'est dans la direction de Lindau et de Ravensbourg; mais surtout dans le voisinage du château de la Waldbourg qu'on les rencontre nombreux et sous leur forme anguleuse. Plus à l'est les blocs sont plutôt roulés et d'espèces plus variées. Je n'ai point trouvé de blocs de gneiss de Montafun sur la rive gauche du lac de Constance.

Ainsi donc , on le voit , la loi de distribution est ici la même que dans les bassins du Rhône et de la Reuss. Les granites de Ponteljas , qui proviennent de la vallée du Rhin antérieur, gardent partout la rive gauche, les gneiss de Montafun, la rive droite; les granites du Julier, le centre. Une coupe transversale à travers la partie principale du bassin, de Jonschwyl sur la Thour au château de Waldbourg , nous montre successivement les granites porphyroïdes sur les bords, les granites du Julier jusqu'au lac ; au-delà du lac, les gneiss de Montafun. La situation respective de ces espèces est la même que celle des vallées où elles ont pris leur origine.

Toutes les conclusions que nous avons tirées de cette loi de distribution des espèces et des autres circonstances qui accompagnent, ici comme ailleurs, le phénomène erratique, en parlant du bassin du Rhône, sont applicables au bassin du Rhin. L'identité des phénomènes généraux est complète. Ici encore, c'est la loi des moraines qui peut nous rendre compte de cette distribution qui se montre régulière malgré le mélange absolu des espèces que l'on aurait dû attendre dans une vallée aussi compliquée et aussi accidentée que celle du Rhin.