

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 7 (1864-1867)

Artikel: Note sur le terrain quaternaire du plateau de Cortaillod
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-88024>

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: 23.02.2026

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

NOTE

SUR LE TERRAIN QUATERNaire

DU PLATEAU DE CORTAILLOD.

Il a déjà été question anciennement dans une réunion de la section Neuchâteloise des sciences naturelles, de cette formation quaternaire locale qui constitue de Bevaix à Colombier un plateau à pentes abruptes dirigées vers le lac, superposé à un lambeau de la formation molassique appuyée au pied du Jura et traversée par le thalweg de la Reuse à son débouché de la coupure néocomienne de Trois-Rods. Les poudingues qui font ça et là saillie au pied des escarpements de la falaise couverte de vignes, en retraite de laquelle est situé Cortaillod, avaient également frappé les géologues, mais on était plutôt disposé à les rattacher au terrain de molasse d'eau douce situé immédiatement au-dessous d'eux, qu'à la formation quaternaire que couronnent les couches de gravier stratifiées exploitées pour le macadam des routes dans nos groisières, gravier qu'on se bornait à caractériser vaguement d'alluvion ancienne. Les puits creusés à Cortaillod dans ce terrain m'avaient déjà fait connaître la superposition irrégulière des masses stratifiées de limon argilo-sableux, argileux ou sableux, avec des nappes de graviers sans cohérence, tantôt stratifiées, tantôt sans distinction de couches, qui constituent les parties supérieures de la formation en question, et sont superposées aux masses sporadiques de poudingue éparses à sa base, mais il fallut les travaux de fouille considérables que j'ai faits à Chânelaz sur plusieurs points du bord abrupte de la falaise terminale du plateau et à différentes hauteurs, en construisant des chemins de promenade, pour me faire deviner le mode de formation, je crois encore peu étudié, si ce n'est inédit, de ces terrains quaternaires à caractère irrégulier et cahotique qui

constituent évidemment sur beaucoup d'autres points du pied du Jura des formations analogues dues à des dépôts opérés sur les flancs du glacier du Rhône au moment de sa grande extension dans des conditions semblables. C'est dire, que je tiens ces dépôts pour glaciaires, ou plutôt que leur mode de formation suppose la proximité du glacier, et a eu lieu dans des lacs plus ou moins considérables, provoqués par l'arrêt opposé par le flanc du glacier à l'écoulement d'eaux arrivant latéralement au glacier par les vallées actuelles du Jura qui débouchent dans la plaine.

Aujourd'hui encore, le lac Mörjelen occupe sur le flanc du glacier d'Aletsch une position analogue à celle de celui dans lequel se sont formés les dépôts, dont l'étude nous a révélé le mode de formation, et l'on sait que ce lac ne conserve pas un niveau permanent, qu'il s'écoule même en entier de temps en temps en inondant la vallée inférieure, alors que ses eaux trouvent une issue à travers quelque crevasse du glacier pour gagner son couloir profond, où elles font alors une violente irruption. Il ne peut en être autrement, car si les eaux latérales par leurs charriages même tendent sans cesse à obliterer les orifices sous glaciaires qui peuvent avoir servi à l'écoulement du lac, le mouvement de descente du glacier et les dislocations intérieures de sa masse concourent à lui ouvrir de nouvelles issues. Le niveau de ces lacs est donc éminemment variable et résulte des rapports de quantité des eaux d'alimentation et de celles d'écoulement. Cette circonstance suffit seule pour expliquer toutes les particularités et l'apparence irrégulière des dépôts en question dont le plateau de Cortaillod nous fournit un magnifique spécimen sur une longueur d'environ six kilomètres et avec une puissance de 200 pieds au maximum, car ces dépôts commencent à l'ouest de Bevaix, s'élèvent lentement pour atteindre près du prieuré de Bevaix et autour de Cortaillod un niveau de 65 à 70 mètres, qu'ils conservent jusqu'à Chanélaaz pour s'abaisser par Planèse, Vaudijon et Colombier où ils cessent, et sont remplacés par des dépôts glaciaires d'entraînement beaucoup plus minces, qui recouvrent d'une couche plus ou moins épaisse de graviers et de marnes blanchâtres les roches polies urgoniennes et néocoisiennes.

Mais de quoi sont formés ces dépôts, et quelles sont les particularités de leur composition et de leur allure qui témoignent du mode de formation que nous leur attribuons ?

Leur masse principale est constituée par une roche sablonneuse, friable, dont les éléments sablonneux présentent différents degrés de finesse et se détachent en lamelles très minces, parallèles aux plans de stratification.

Ce limon glaciaire est tantôt blanchâtre et passe alors à une marne très fine, dure, compacte, qui constitue d'excellente terre à brique. Près de la tuilerie de Bevaix et surtout au-dessous de Cortaillod sur le mamelon appelé la Rondenière, où les exploitations de glaise ont fait découvrir un cimetière helvético-burgonde, cette matière devient une argile stratifiée et fortement colorée par l'oxyde de fer d'excellente qualité, mais en général son facies est plutôt sablonneux et elle constitue ce que l'on appelle dans la contrée le sablon gras, qui est impropre à la confection du mortier et produit une terre maigre, qui contribue à donner aux meilleurs crûs de Cortaillod et de Boudry leur cachet spécial. Ces sables gras renferment çà et là des veines de sable plus grossier ou de petit gravier, et, ce qui est de la plus haute importance pour la question, des graviers isolés depuis les dimensions d'une noisette à celle du poing ou de la tête, formés de roches alpines ou de roches calcaires jurassiques, en général polis et parfois striés. Il s'y trouve même empâtés dans la masse et n'en troublant nullement la stratification lamelleuse, des blocs erratiques de un à deux mètres cubes de volume. L'un de ces blocs, isolé à la suite de mes travaux de fouille au milieu de ce sablon gras, présente la particularité curieuse d'être admirablement poli et strié sur une de ses faces. C'est une masse d'un gris foncé, à grain fin, quoique hétérogène, éminemment siliceuse, qui est exceptionnelle parmi nos erratiques, et pourrait appartenir aux grès probablement carbonifères de la base de la dent de Morelles. Ce bloc se trouve à un niveau tel qu'il pourra être conduit par le chemin même sur le tracé en déblai duquel il a été rencontré à proximité de l'établissement hydrothérapique de Chanélaz, où il sera érigé dans une pelouse. Sa face polie et striée sera tournée au sud vers le lieu

de son origine et portera en souvenir de la théorie glaciaire et de ses promoteurs les noms des plus réputés d'entre eux. J'attends ce moment pour en obtenir de quelque géologue familier avec les roches en place de nos Alpes la désignation exacte d'origine. Tous ces matériaux étrangers n'ont évidemment pu s'introduire et s'empâter au milieu de massifs de dix à quinze mètres d'épaisseur de ce limon glaciaire stratifié qu'en y tombant d'en haut, à la suite de la fonte des icebergs ou blocs de glace détachés du flanc du glacier barrière, qui les faisait flotter sur le lac, et ils constituent à eux seuls la preuve complète de l'existence de ce lac étendu, alimenté, à un niveau beaucoup plus élevé qu'aujourd'hui, par la Reuse, qui servait déjà d'écoulement au glacier du Val-de-Travers, sans doute alors sans communication avec le grand glacier à son extrémité inférieure. A propos de ces blocs erratiques, constatons que le plateau accidenté qui nous occupe en présente encore quelques-uns, et de fort gros à sa surface même, dans des endroits couverts de buissons, où ils n'ont pas été enterrés ou exploités pour matériaux de construction des murs de défense de ceux qui tapissent la falaise contre l'érosion des vagues du lac qui, dans ces temps antéhistoriques, a sans doute considérablement rongé et fait reculer cette falaise de terrains meubles, aujourd'hui protégée à sa base par de fortes murailles. Il est plus que probable que les quelques gros blocs qui aux eaux basses font surgir leur tête par deux ou trois mètres de profondeur au bord des roseaux qui forment une ceinture à la rive, sont éboulés de la surface du plateau ou de l'intérieur de ses couches de limon glaciaire. Ces blocs superficiels sont-ils les derniers chavirés de leurs allées de glace avant l'écoulement définitif du lac latéral au glacier, ou ont-ils été déposés à la surface asséchée des dépôts formés dans sa profondeur, après leur assèchement, par un retour offensif du glacier ? c'est ce qu'il est assez difficile de reconnaître, et si la première opinion semble plus probable, elle doit de l'être à l'absence à la surface du plateau en question de dépôts glaciaires non stratifiés, tels qu'on les rencontre plus près de la montagne et à des niveaux plus élevés sous forme de longues collines, évidemment des moraines formées à sec par les charriages

du glacier à une époque antérieure à l'existence du lac glaciaire, alors que le glacier était beaucoup plus épais et frôlait de plus près les pentes du Jura.

Une dernière circonstance qui me semble militer en faveur de l'opinion émise, que ces blocs empâtés dans les limons y sont tombés d'en haut, gît dans le fait que je n'en ai pas rencontré dans les amas de graviers non stratifiés, en partie transformés en poudingues par des infiltrations tufeuses postérieures, qui sont intercalés par nappes irrégulières dans les limons stratifiés, et qui sont évidemment le fait d'un apport de la rivière qui alimentait le lac, alors que celui-ci était plus ou moins vidé, et que, par conséquent, les matériaux charriés arrivaient beaucoup plus loin que l'embouchure ordinaire du torrent et s'épanchaient irrégulièrement à la surface plus ou moins érodée par le courant des limons glaciaires, déposés dans l'eau calme et profonde du lac alors qu'il était plein et que la résistance de ses eaux amortissait le courant du torrent beaucoup plus près de la gorge de sortie et y provoquait les dépôts de graviers stratifiés à forte inclinaison que nos travaux ont mis à nu sur le revers nord du plateau, sur une longueur de plus de cent cinquante mètres, qui dépassera trois cents quand cette tranchée horizontale sera arrivée sur le flanc oriental du plateau.

L'allure de ces poudingues est remarquable; ils forment des masses de trois à huit mètres d'épaisseur, qu'on retrouve à des niveaux différents mais essentiellement dans la moitié inférieure du dépôt, et qui sont composés de cailloux roulés des dimensions d'un pois à celle d'un melon, alpins pour un quart à peu près, qu'un enduit cristallisé relie avec beaucoup de force, mais sans remplir complètement les vides des cailloux; ce ciment est ça et là imprégné d'oxyde de fer. Cette cimentation a évidemment eu lieu sur certains points seulement des nappes irrégulières de matériaux roulés là où elles étaient suffisamment épaisses pour qu'après le retour à un niveau élevé du lac écoulé le nouveau dépôt de limon ne put s'introduire bien profondément dans ces cailloux et en remplir les vides. C'est ce qui a eu lieu partout où ce béton peut s'exploiter à la pioche et où les vides des cailloux sont comblés

par une matière sablo-marneuse qui y a interdit le suintement de l'eau chargée de calcaire et la formation du ciment calcaire qui ailleurs a cimenté les cailloux entre lesquels il n'existe que les vides, dus à la superposition même des éléments arrondis qu'une eau en mouvement rapide de descente a déposés sans les stratifier et sans laisser au sable la possibilité de combler leurs interstices.

Là où le dépôt des matériaux charriés s'est fait dans l'eau, au débouché de la rivière dans le lac, la stratification de ces cailloux avec des inclinaisons variant de 20 à 30 degrés, est parfaitement manifeste, mais tous leurs intervalles sont remplis de sable fin, et on observe parfaitement des lignes de dépôt correspondantes à chaque crue, séparées par des intervalles de cinq à dix pouces d'épaisseur et formées au bas de cailloux de la grosseur du poing dont la dimension va en diminuant jusqu'à celle de pois, vers le haut de la couche correspondante à une crue, à laquelle s'en superpose une nouvelle dans les mêmes conditions. Au milieu de ces dépôts de cailloux parfaitement stratifiés et inclinés de 20 degrés à peu près dont ma coupe a entamé une épaisseur d'au moins 50 mètres, je constate deux intercalations de couches concordantes de limon glaciaire et de marne, l'une de deux pieds d'épaisseur, l'autre de 7 à 8, qui correspondent évidemment à des périodes où le niveau du lac s'était subitement sensiblement élevé et où les cailloux s'arrêtaient plus près du débouché de la gorge, pendant que les limons seuls arrivaient se déposer sur les pentes du cône en éventail de graviers : lequel recommençait à se former à la même place et à recouvrir les limons dès que le lac avait de nouveau baissé.

Pour qui observe sur place ces singulières superpositions, l'explication que j'en donne devient évidente, les faits concordent admirablement avec les dispositions que doivent prendre à priori les dépôts charriés par un torrent dans un lac à niveau variable susceptible de se vider complètement et de se remplir de rechef à plusieurs reprises pendant la durée de son existence, ce dont témoigne la présence de matériaux roulés non stratifiés et localement cimentés à tous les niveaux de cette formation de 70 mètres d'épaisseur. La disposition

actuelle des lieux et la puissante érosion que la Reuse a provoquée après l'écoulement définitif du lac au milieu de ces terrains récents et friables achève de fortifier mes vues, et je retrouve dans la plaine d'Areuse et le delta actuel de la Reuse, les matériaux enlevés à peu de distance, dans la formation en question, sans doute augmentés de ceux que la rivière entraîne des gorges. Cette érosion a dû être rapide et puissante, car un petit ruisseau, le Merdasson, qui coule parallèlement à la Reuse à un kilomètre à l'est s'est aussi creusé une large vallée d'érosion, sans doute à la même époque, alors qu'il pouvait être l'écoulement d'un lambeau de glacier resté adhérent au flanc du Jura, et sortant de la combe des Sagneules.

Tout me fait croire que des formations pareilles à celles dont je viens d'exposer brièvement la structure existent au pied du Jura sur d'autres points, où l'écoulement de vallées latérales, comme celles d'où sortent l'Arnon et l'Orbe, a pu être arrêté comme celui de la Reuse par l'obstacle du glacier, et, sous ce rapport, l'étude du plateau de Grandson et des environs d'Orbe peut corroborer mes vues en les généralisant. Ce serait aussi le cas d'examiner sous ce rapport la grande terrasse de la côte de Rolle. Quoi qu'il en soit, les faits que j'ai cités et qu'il est si facile aux géologues de constater par une visite à Chanélaz et aux environs, m'ont paru dignes d'attirer l'attention de notre Société et d'être brièvement mentionnés dans cette note, parce qu'ils sont de nature à expliquer le mode de formation des poudingues en général, toujours dus à mon sens à de grands charriages de cailloux, déposés à sec par des eaux en mouvement, sans sable intermédiaire, capable d'oblitérer les interstices des graviers et d'empêcher avec la descente des eaux calcaires la formation lente du ciment qui agglomère les éléments roulés et remplit à la longue plus ou moins complètement leurs intervalles.

Ceci m'amène à entrer dans quelques détails sur l'origine de la source de la Toffière de Chanélaz, dont l'abondance et la permanence, ainsi que l'orifice étrangement situé, ont depuis longtemps frappé les habitants de la contrée. Un débit de 300 litres à la minute d'une eau d'une limpidité parfaite,

à température constante de 8°, variant très peu selon la saison, très gazeuse, légèrement calcaire et magnésienne, s'échappant de la formation de la molasse d'eau douce inférieure dont les couches sont précisément inclinées en sens opposé à celui de l'écoulement, à peu près à 20 mètres au-dessous de la ligne de superposition de la formation citée, m'avaient depuis longtemps suggéré l'idée que cette source ne provenait pas de l'égouttement du plateau de Cortaillod mais devait avoir son origine dans le Jura, et sourdre en remontant par quelque fissure sur la pente abrupte de la vallée que l'érosion de la Reuse a produite dans la formation glaciaire citée et plus bas dans cette molasse d'eau douce, de l'étage aquitanien qui la supporte.

Constatons en passant qu'à quelques centaines de mètres de la source en question, du côté de Boudry, cette formation présente une coupe naturelle très escarpée de plus de 50 mètres d'épaisseur, qui permet d'étudier avec toute facilité les couches alternantes et superposées de sable quarzeux, de calcaire d'eau douce avec planorbes, d'argiles compactes avec veines de gypse fibreux et de molasse sableuse tendre, qui, sur ce point, se succèdent et constituent cette formation aquitanienne dont on peut plus loin près de Trois-Rods observer la superposition à l'urgonien.

C'est sous un banc de deux pieds d'épaisseur de ce calcaire d'eau douce, à cassure fétide, que sourd cette source étrange qui a motivé la création de mon établissement de cures d'eau froide de Chanélaz, et qui dépose sur la pente qu'elle parcourait jadis avant d'atteindre la Reuse à douze mètres au-dessous un tuf abondant. En faisant l'entaille du chemin cité dans la masse des graviers stratifiés immédiatement au-dessus de la source située à 30 mètres plus bas, j'ai été agréablement surpris en constatant un fait qui donnait gain de cause à ma supposition, fondée uniquement sur la régularité du régime de cette eau au point de vue de sa quantité et de sa température. Il existe, en effet, et très visible dans ces graviers, une faille ou ligne de fracture avec déplacement de quatre pouces du bord oriental qui se trouve en contre-bas de l'autre, et cette fente d'un pouce de large remplie de sable et de pe-

tits cailloux dont l'axe allongé est vertical au lieu d'être horizontal comme de chacun des côtés, descend verticalement sur les cinq mètres de paroi entamée, où elle est visible dans la direction même de la source située plus bas ; cette dernière remonte évidemment avec une pression peu variable par un couloir de dimensions déterminées qui ne laisse passer qu'une quantité d'eau à peu près égale, quelle que soit l'abondance ou la rareté des eaux des sources superficielles du voisinage.

La formation de cette source serait donc postérieure aux dépôts formés dans le lac glaciaire et peut-être relativement récente, ce qui est corroboré par le fait que ses dépôts tufueux, bien qu'exploités à plusieurs reprises comme matériaux de construction des villages voisins, n'ont pas formé de masses aussi considérables qu'en d'autres localités, où les tufs proviennent du dépôt séculaire de sources plus faibles. Plusieurs fers à cheval, romains, trouvés dans les terrains remués pour l'établissement des étangs de pisciculture voisins de la source sont de nature à faire supposer que ces lieux étaient déjà fréquentés par les Romains, qu'y attirait sans doute cette source étrange qui joue encore un certain rôle dans les légendes de la contrée et dont le peuple vient de bien loin puiser l'eau pour les malades.

Les conditions de la formation d'une tuffière ne sont pas réalisées à l'endroit de toutes les sources calcaires dont le pied du Jura est si abondamment fourni. Ainsi les puissantes sources de la Serrière, de la Noirague, de la Reuse, qui sortent de nos catabothra jurassiques comme des rivières toutes formées ne déposent pas de tuf, parce que l'acide carbonique, grâce auquel ces eaux tiennent en dissoluton leur calcaire à l'état de bicarbonate, ne peut se dégager assez rapidement au contact de l'air dans un courant qui entraîne comme sédiment granuleux le calcaire au fur et à mesure de sa séparation de l'eau. Par les basses eaux les cailloux du fond s'enduisent lentement de tuf, mais aux hautes eaux ils roulement et s'en débarrassent par leur frottement.

Dans de petits ruisseaux à lit régulier et encaissé, le dépôt tufueux forme de petites oolithes qui roulement sur le fond sans s'agglutiner et qu'entraînent également les hautes eaux. Qu'une

source abondante vienne au contraire à s'échapper sur une pente, où ses eaux se divisent immédiatement et entrent en contact multiplié avec l'atmosphère, imbibent les feuilles, branches et aspérités du sol, le dépôt calcaire sera rapide, immédiat, incrustant, et s'épaissira tant que les cascatelles suivront le même chemin. Ce dépôt, par cela même qu'il se forme, provoquera à la longue, comme aussi les obstacles que rencontrera l'eau dès sa sortie, un détournement du courant, qui formera du tuf tantôt d'un côté tantôt de l'autre, de sorte que pendant les intervalles il pourra se former du terreau sur l'ancien tuf, lequel sera derechef recouvert d'un nouvel enduit et ainsi de suite, ce qui explique parfaitement les alternatives de terre noire et de tuf qu'on rencontre dans les tuffières extérieures situées en forêt, où feuilles et branches s'incrètent, pourrissent dans le tuf même et le rendent caverneux et spongieux à l'encontre de celui qui se forme dans des cavernes et des couloirs, où l'eau a un cours plus lent, plus régulier, et forme un enduit plus cristallin, plus homogène et plus compacte.

Toutes nos eaux jurassiques sont également calcaires, mais si toutes ne déposent pas leurs tufs en masse et d'une manière visible, cela tient uniquement à ce qu'elles ne s'échappent que rarement dans les conditions de débit moyen et de pente escarpée, qui ont valu à la source de Chanélaz le nom de Toffière.

D^r VOUGA.



Séance du 7 février 1866.

Présidence de M. L. COULON.

M. Coulon annonce qu'on a vu une vipère à Tête-plumée, il y a quelques jours, grâce à la température excessivement douce de la saison. — M. Hirsch a trouvé au Mail le bois-gentil (*Daphne mezereum*) en fleurs. — M. Tribolet a vu avec surprise certains prés voisins de Bonvillars entièrement verts comme au printemps, tandis que les terres contiguës étaient encore flétries. La cause en est probablement aux sources tièdes qui arrosent ces prés et qui hâtent la végétation.

M. le professeur Desor fait lecture d'une circulaire émanant de la société italienne des sciences naturelles, constituée en section spéciale *antéhistorique*, dans sa réunion à la Spezzia, en septembre 1865. Elle annonce la fondation d'un congrès *paléoethnologique international*, dont la première réunion aura lieu à Neuchâtel, sous la présidence de M. le prof^r Desor. Cette circulaire signée par MM. Cornalia et Stoppani est accompagnée de l'acte de constitution du *Congrès paléoethnologique international*.

M. Coulon, président, fait observer qu'il serait préférable que ce congrès, dont la réunion coïncide avec celle de la Société helvétique des sciences naturelles, eût ses assises pour son compte particulier, au lieu de se joindre à la Société helvétique ; il en résulterait une plus grande liberté d'allures pour chacun de ces corps et la réception se ferait aussi plus facilement.

M. Desor répond que les savants italiens qui assisteront au congrès avaient déjà l'intention de paraître aux séances de la Société helvétique ; et qu'ainsi nous aurons leur visite à deux titres différents.

M. le Dr *Hirsch* fait une communication très détaillée sur la période de brouillard observée à Neuchâtel, dans le mois de décembre dernier, et sur l'inversion de température entre notre ville et Chaumont qui en a été la conséquence, comme au mois de janvier 1864. Les conclusions auxquelles M. Hirsch est conduit sont opposées à l'opinion générale qui attribue l'inversion de température au brouillard qui entraîne la privation du soleil ; il affirme au contraire, jusqu'à plus ample informé, que le brouillard est la conséquence de l'inversion, produite elle-même, selon toute apparence, par la superposition soutenue pendant un certain temps, du grand courant équatorial sur le courant polaire. Le fait principal sur lequel il s'appuie est la permanence, pendant la nuit et jusqu'au matin, de la température relativement élevée du sommet de Chaumont, malgré la sérénité du ciel. S'il n'y avait pas une cause générale de réchauffement à cette altitude, on aurait constaté pendant la nuit un abaissement du thermomètre plus considérable qu'à Neuchâtel, ainsi que cela a lieu d'habitude. Une preuve de plus est la température observée dans le même temps au Saint-Bernard, où le thermomètre s'est tenu à 3 degrés au-dessus de la température de Genève. Ce fait lui est fourni par M. Plantamour.

Cette communication donne lieu à une discussion à laquelle prennent part MM. Sacc, Desor, Otz et Garnier.
— A la suite de cette discussion, M. Desor ayant rap-

pelé les nombreux travaux et les recherches intéressantes que cette question du brouillard permanent a déjà provoqués dans le sein de notre Société, sans produire de résultats décisifs, et considérant l'intérêt qui s'attache à un phénomène qui nous touche de si près et qui apporte une perturbation si notable dans le climat des rives du lac, demande que cette question soit mise à l'ordre du jour de la prochaine session de la Société helvétique des sciences naturelles pour être soumise à une discussion générale et que M. Hirsch soit prié de résumer pour cette circonstance, dans un rapport complet, les principales recherches qui se rattachent à ce problème.

M. Desor présente une pierre oblongue en forme de hache grossière, marquée tout autour d'un sillon transversal vers le bout le plus large ; cet objet qu'il a reçu ces jours derniers de Tiflis, mais qui a été trouvé en Arménie, offre cette particularité remarquable d'avoir la plus complète analogie avec les marteaux de pierre considérés jusqu'ici par les archéologues comme caractéristiques des peuplades de l'Amérique du nord. Les détails lui manquent pour le moment sur cet objet ; ils lui seront transmis prochainement par le voyageur M. Albich qui parcourt ces contrées.

M. Desor fait part à la Société des recherches assidues de M. Clément dans le lac près de Saint-Aubin, et des résultats intéressants qu'il a obtenus. Il y a quelques semaines, on ne connaissait encore qu'un seul exemplaire de *marteau-hache* en bois de cerf, portant une pierre tranchante insérée au bout le moins large, et un

manche de bois implanté comme dans nos haches actuelles. Cet échantillon était la propriété de M. Clément. Aujourd'hui, cet explorateur en possède un nombre considérable; il a eu la bonne fortune d'établir sa drague sur un emplacement qui semble avoir été une fabrique de ces instruments, car sur un espace fort étroit on les trouve en abondance, et à tous les degrés de fabrication, depuis l'ébauche la plus grossière jusqu'à l'objet complètement terminé. En même temps, il a mis la main sur un gisement de fragments de silex encore à l'état brut, mais réunis évidemment pour être façonnés par les habitants de cette station. D'où les tiennent-ils? On ne peut pas encore le dire, mais la question mériterait d'être examinée. M. Desor insiste sur la beauté de ces collections et sur l'étonnante conservation des objets qui les composent. Il explique les moyens ingénieux employés par M. Clément pour les préserver des effets de la contraction après leur sortie de l'eau et de la destruction qui en est souvent la suite: principalement l'immersion dans la gélatine et la précaution de les entourer non de liens ordinaires comme on le fait généralement, mais de bandelettes de caoutchouc, qui se contractent en même temps que les objets et les empêchent de se réduire en fragments.

M. Sacc fait voir un échantillon d'*ortie de Chine* qui paraît être l'*ortie neigeuse* plutôt que l'*ortie utile*, et que le commerce tire de Chine, de Bornéo, de Java et de Manille. Cette dernière île en produit une si grande quantité qu'elle en pourrait fournir toutes les manufactures de l'Europe. Cette plante textile, que l'industrie a voulu substituer au coton, se vend à Marseille fr. 15

les 100 kilog.; elle contient 19 p. % de résine qu'il faut enlever à l'aide d'un alcali suivant une proportion toujours égale, et qui permet alors aux fibres les plus fines de se détacher les unes des autres. M. Zellweger, de Trogen, a eu l'idée de remplacer les moyens chimiques par les agents mécaniques, et ses résultats sont extrêmement remarquables. — En France, on coupe l'ortie en petits bouts pour en faire du coton. — En Angleterre, on l'associe à la laine. La fibre cardée se file avec quelque difficulté, du moins jusqu'à présent ; les tissus que l'on en confectionne sont magnifiques, brillants comme de la soie, mais moins souples que ceux de lin, et ayant l'inconvénient de se briser aux plis lorsqu'on les a lavés et pliés plusieurs fois. — Si cette plante est réellement l'*ortie neigeuse*, on pourrait la cultiver en Europe, l'expérience en est faite et on en a obtenu des tiges qui mesuraient deux mètres de hauteur.

M. Favre fait voir des dessins représentant une pomme de terre de grande dimension qui, à l'époque de la récolte était entr'ouverte, et montrait sa cavité intérieure pleine d'une quantité de petits tubercules parfaitement formés, depuis la taille d'une noisette à celle d'une noix.

Séance du 22 février 1866.

Présidence de M. L. COULON.

M. Hirsch fait une communication dans laquelle il rapporte et discute les observations de M. Wolf, astro-

nome, à l'observatoire de Paris, au sujet de l'équation personnelle en les comparant à celles qu'il a faites lui-même précédemment.

M. Desor donne lecture d'une lettre qu'il a reçue de Turin, concernant le tunnel du Mont-Cenis. Comme il s'agit d'exécuter un tunnel analogue dans le nord des Etats-Unis, long d'environ cinq mille mètres et sans puits intermédiaires, destiné à relier les chemins de fer de la Nouvelle-Angleterre avec ceux de la vallée de l'Hudson, et que les fausses et fâcheuses nouvelles, sur les opérations du Mont-Cenis, avaient alarmé ceux qui s'intéressent à l'entreprise américaine, on en a écrit à M. Desor qui a obtenu les renseignements suivants.

« Vous me demandez des nouvelles de la percée du Mont-Cenis. Jamais chez nous on n'a douté sérieusement de son exécution. Aujourd'hui on en est sûr.

» Nous avions au 1^{er} janvier 1866 : 5,309 mètres de galerie, dont voici la progression :

Côté de Bardonnèche en 1861 . .	170 ^m
1862 . .	380 ^m
1863 . .	426 ^m
1864 . .	621 ^m
1865 . .	<u>765^m</u>
	2362 ^m

Et ceci en dépit de deux mois de choléra.

Côté de Modane en 1863 . .	376 ^m
1864 . .	466 ^m
1865 . .	<u>458^m</u>
	1300 ^m
Total	3662 ^m

» Le 13 juin 1865, on a rencontré la grande bande

de quartzite qu'on suppose avoir 400^m de puissance ; on a cependant marché très bien , comme vous le voyez. Ces chiffres ne concernent que le travail exécuté par le système mécanique aujourd'hui en usage. Le reste a été percé à la main.

» Aujourd'hui , 15 février 1866 , on est bien près de la moitié du tunnel , et on peut compter sur une progression toujours croissante , grâce à l'efficacité des machines. Le quartzite est tantôt compacte et pur , tantôt fracturé et mélangé d'anhydrite. Cependant , malgré sa dureté , on a toujours avancé à raison de 0^m,60 à 0^m,80 par jour. Le quartzite n'existe que du côté de Modane. Du côté de Bardonneche , on a eu à lutter pendant deux mois contre le choléra. Il n'est pas probable qu'on ait à craindre la rencontre de roches plus dures. Mais dût-on tomber sur des roches encore plus tenaces , par exemple , de l'euphotide , cela ne nous arrêterait pas plus que nous n'avons été arrêtés par le quarzite.

» On n'a rien à craindre de la température. Figurez-vous qu'en comprimant à deux ou trois atmosphères , de plus , l'air dans les grands récipients , on produit aujourd'hui de la glace à plus de trois mille mètres de distance , par l'effet de l'expansion de l'air. A cette même distance , la force de l'air comprimé n'a pas diminué et l'on peut démontrer qu'il en sera ainsi même à des distances triples et décuples. Quels autres obstacles peut-on prévoir ? à moins qu'on ne rencontre un abîme. Et encore faudrait-il songer à le combler. D'après l'avancement journalier , on peut présumer que l'ouvrage sera terminé dans 10 ans et peut-être en moins. Ainsi , c'est une question de temps et d'argent. À moins donc que le gouvernement ne fasse faillite , le tunnel sera percé.

Si je ne me trompe, une somme de six millions est allouée pour cette année.

» Il a été fait des propositions au gouvernement pour céder ces travaux à des compagnies, mais il s'y est refusé, et je suis sûr qu'il mettrait en gage sa chemise pour en finir.

» Quant à la question des chemins superficiels, on a beaucoup discuté depuis deux ans le système Fell, mais jusqu'à présent nous en sommes encore aux essais et aux expériences.

» En tout cas, et quand même on arriverait à établir des chemins superficiels, jamais on n'abandonnera les travaux de la galerie. Nous sommes d'ailleurs engagés envers le gouvernement français de la finir, et c'est à cette condition qu'il nous remboursera la moitié des frais. Mais cet engagement n'existerait pas, que personne en Italie n'oserait proposer l'abandon d'une œuvre dans laquelle le pauvre Piémont a fondu tant de millions.

» Voilà les renseignements qu'il m'est possible de vous donner sur la question.»

M. *Guillaume*, docteur, présente de petits reliefs en carton et gypse, représentant l'un, la contrée de Marin et Préfargier; l'autre, la contrée de Noiraigue. Ces reliefs ont été exécutés par quelques membres du club jurassien, et ils peuvent servir en guise d'élégants presse-papiers.

M. *Desor* présente une brochure qui a paru cette année à Zurich, rédigée par M. Oswald Heer, sous le patronage de la Société des sciences naturelles de ce can-

ton. Elle a pour objet les plantes et les fruits des stations lacustres. Voici quelques-uns de ses principaux résultats relativement aux céréales.

M. Heer constate dès l'âge de la pierre dix espèces de graines susceptibles de panification, au nombre desquelles deux sortes d'orges, trois sortes de froment, l'épautre et l'orge à deux rangées.

Les principales céréales sont la petite orge à six rangées et le petit froment. Le froment d'Egypte était aussi cultivé par les lacustres dès l'âge de la pierre (c'est celui que l'on préconise de temps en temps chez nous). Le seigle en revanche manque ; le millet et le fenouil sont abondants.

Le millet et le fenouil sont des céréales d'été , il en est de même du petit froment et de l'orge à deux et six rangs, tandis que l'orge à quatre rangs, qui est une céréale d'hiver, manque. M. Heer en tire la conclusion qu'on ensemençait au printemps, peut-être parce qu'alors les céréales n'étaient pas encore faites au climat ; à moins qu'on ne suppose que les hivers étaient plus froids, ce qui est moins probable.

En fait d'engrais on a trouvé à Roberhausen, à six pieds de profondeur, un tas de fumier de chèvre. Les feuilles de sapin étaient employées comme litière. On y a remarqué des larves de mouches.

Lors de la moisson, on ne se bornait pas à récolter les épis, on recueillait aussi la paille. Preuve en sont les mauvaises herbes trouvées en si grande quantité dans les palafittes.

On faisait du pain de trois espèces , de la *galette* , du *gâteau*, tous deux de froment, ce dernier semblable au *Pumpernickel*, et du pain de millet avec des grains de

lin, qui lui donnaient probablement une certaine finesse.

On n'a pas encore trouvé de pain d'orge. On grillait probablement l'orge pour en faire de la soupe, ou bien on la mangeait aussi telle quelle rôtie. C'est, suivant M. Heer, le *Kali* de la Bible. On sait que l'orge grillée était l'offrande sacrée chez les Grecs, que l'on répandait sur l'autel et sur le sacrifice. Si telle était la manière de préparer l'orge chez les lacustres, sa présence dans nos palafittes indique que ce peuple avait derrière lui une longue histoire ou qu'il était en rapport avec des peuples d'une culture fort ancienne.

M. Desor montre des échantillons de *pain de millet lacustre*.

Séance du 8 mars 1866.

Présidence de M. L. Coulon.

M. Paul Godet rend compte des nouvelles observations de M. Duméril sur les Axolotls (*Siredon Mexicanus vel Humboldtii*). Ces animaux, qui se sont reproduits au Jardin des plantes à Paris, ont présenté des individus chez lesquels s'est opérée une métamorphose dans le genre de ce qu'on voit chez les autres batraciens; l'axolotl serait donc le têtard d'une espèce de Triton, que M. Duméril rapporte au genre *Ambystome*, ressemblant à nos Salamandres et à nos Tritons.

L'histoire du développement des animaux, dit M. Godet, est une des branches de l'histoire naturelle, que les nouvelles découvertes ont le plus enrichies ces der-

nières années, et tous les jours, des faits nouveaux et souvent fort inattendus viennent surprendre le naturaliste. Le fait dont je viens vous entretenir ne peut pas être regardé comme fort extraordinaire, cependant, il est intéressant à plusieurs titres, comme vous pourrez vous en convaincre.

Parmi les reptiles amphibiens ou batraciens, il s'en trouve un groupe qui a reçu le nom de *Perennibranches*, à cause de la persistance des branchies pendant toute la vie de l'animal : tandis que d'autres, les *Caducibranches* perdent ces organes à la fin de la vie de Têtard. Les batraciens Perennibranches peuvent donc être regardés comme constituant un type inférieur, frappé d'un véritable arrêt de développement, fait qui se présente, du reste, dans d'autres classes du règne animal.

Un des animaux les plus remarquables de ce groupe, c'est l'*Axolotl*, (*Siredon Wagl.*). Duméril et Bibron en décrivent deux espèces : l'une plus connue, l'*Axolotl mexicain* ou de Humboldt (*Siredon Humboldti Dum*), l'autre plus nouvelle, l'*Ax.* de Harlan (*Sir. Harlanii Dum*). Le premier provient du Mexique, il est en particulier très commun dans le lac qui entoure la ville de Mexico, la seconde espèce provient de la partie méridionale de l'Amérique du nord.

Ces animaux ressemblent à de gros têtards ; cet aspect est dû à leur queue comprimée, à leurs pattes peu développées, et surtout à leurs branchies extérieures.

Outre ces caractères et d'autres encore, l'*Axolotl du Mexique*, qui atteint plus de deux décimètres, se distingue par une couleur d'un gris foncé, piqueté de taches irrégulières noires ; sur les côtés du corps se voient des sillons horizontaux, et le dos porte une crête peu élevée qui existe aussi au-dessous de la queue,

La ménagerie des reptiles du Jardin des plantes à Paris, a reçu il y a quelque temps un certain nombre de ces animaux qui se sont reproduits en captivité : deux pontes, séparées par un intervalle de six semaines, ont eu lieu successivement. — La première période du développement n'a rien offert d'extraordinaire, mais lorsque les jeunes furent arrivés à une taille de 0,21^{cm} (à peu près celle de leurs parents), l'un d'eux prit peu à peu un aspect fort différent de ses congénères. Il perdit ses houppes branchiales, ainsi que les crêtes membraneuses du dos et de la queue ; la forme de la tête se modifia, enfin de nombreuses petites taches irrégulières d'un blanc-jaunâtre apparaissent sur le fond noir.

Quatre individus présentèrent successivement les mêmes particularités, ainsi que deux ou trois de ceux de la seconde ponte. — « Aux métamorphoses extérieures, dit M. Duméril, correspondent des modifications internes comparables à celle qu'on observe sur les Batraciens Urodèles, lorsqu'ils passent de l'état de larve à l'état adulte. » — M. Duméril a déjà fait quelques observations à ce sujet, mais il en reste encore beaucoup à faire. — Ajoutez à cela le fait remarquable que les parents, que le Muséum possède depuis janvier 1864, n'ont subi d'autre métamorphose qu'un accroissement de taille.

Il serait prématué de tirer de ces faits des conclusions positives⁽¹⁾, toutefois, on peut se demander si les Axolotls ne seraient point, comme leur aspect extérieur pouvait le faire supposer, des têtards de Batraciens

(1) Sur 45 axolotls (d'après la lettre de M. Duméril), à la date du 26 février 1866, 9 seulement se sont transformés.

Caducibranches⁽¹⁾.—Une objection qu'on pourrait faire à cette hypothèse, c'est que les parents étaient aptes à la reproduction comme des êtres adultes, et par conséquent ne peuvent être regardés comme des larves. Mais cette objection tombe devant le fait signalé par Philippi (*Archivio per la Zoologia*, t. II, p. 206-211). Cet auteur a en effet trouvé des spermatozoïdes et des œufs arrivés à maturité chez des Tritons alpestres encore à l'état de têtard. Chez les Batraciens, l'état de têtard pourrait donc dans certains cas se prolonger extraordinairement, sous l'influence de circonstances encore inconnues, ce qui n'impliquerait pas l'impossibilité de la reproduction.

Peut-on, dès à-présent, rapporter les Axolotls sous leur nouvelle forme, à un genre de Batraciens connus ; je vois d'après une lettre de M. Duméril (à M. le professeur Sacc), qu'il est amené à les considérer comme des têtards d'une espèce de Triton américain, appartenant au genre *Ambystome*. — Les Ambystomes ressemblent à nos grandes salamandres, (leur taille atteint plus de deux décimètres) et aussi à nos tritons⁽²⁾, comme les premières, ils ont la queue arrondie à la base, mais

(¹) Cuvier avait déjà fait cette supposition (*Régne animal*, 2^{me} édition, tome II, page 119 ; à propos des *axolotls* il dit : « Ressemblent de tout point à des larves de salamandre aquatique. » Et dans une note il ajoute : « Ce n'est encore qu'avec doute que je place l'*axolotl* parmi les genres à branchies permanentes ; mais tant de témoins assurent qu'il ne les perd pas, que je m'y vois obligé. »

(²) Si l'on s'étonne de voir le têtard atteindre la taille de l'animal parfait, on se rappellera que celui d'une espèce de grenouille, le *Pseudis Meriani*, Dum ou Jacque (Rana paradoxa L.) paraît aussi gros que l'animal parfait. Il prend en effet un très-grand développement avant de subir les dernières métamorphoses.

elle est comprimée vers le tiers postérieur. Leurs mœurs sont encore peu connues ; MM. Duméril et Bibron prétendent qu'elles ressemblent à celles des tritons.

Toutes les espèces décrites jusqu'ici au nombre de sept, sont de l'Amérique du nord, à partir du Mexique. Il n'est pas encore possible de dire si l'axolotl appartient à l'une d'elles, où s'il est la larve d'une forme inconnue jusqu'ici. M. Duméril fera du reste sans doute dans peu, d'autres communications sur ce sujet, et je m'empresserai d'en communiquer la substance à la Société.

M. Kopp dépose sur le bureau les observations des phénomènes périodiques de la nature faites à la Neuveville par M. le professeur Hisely, pendant l'année 1865.

— Il demande qu'elles soient publiées dans le Bulletin en regard de celles de Neuchâtel et de Chaumont. Il présente aussi les tableaux des hauteurs des lacs de Neuchâtel, de Biénné et de Morat, pour la même année 1865.

A la suite d'une discussion provoquée par ces communications, on prie M. Kopp de continuer ses résumés d'observations météorologiques anciennes, ainsi qu'il l'a fait il y a quelques années.

M. Ladame, docteur, donne quelques détails sur un cas de goître exophthalmique, qu'il a l'occasion d'étudier actuellement sur une malade de l'hôpital Pourtalès. — La maladie de Basedow, ou goître exophthalmique, a été signalée surtout en Angleterre, en Allemagne ; depuis une vingtaine d'années, on en trouve des cas publiés çà et là dans les journaux de médecine.

En France, l'attention fut éveillée sur cette curieuse maladie par Charcot, qui a communiqué une observation à la Société de Biologie en 1856. La plupart des auteurs font à cette maladie une place distincte ; ils la considèrent comme une véritable entité morbide. Le goître exophthalmique se caractérise par la saillie des yeux, un goître et des troubles du côté du cœur. Le cas que nous avons maintenant à l'hôpital Pourtalès , dit M. Ladame, me fait supposer que nous avons simplement affaire ici à une coïncidence fortuite de ces symptômes ; de sorte que , jusqu'à plus ample informé, je suis disposé à ne point regarder le goître exophthalmique comme une maladie spéciale. En effet, notre malade, qui est une femme âgée de 25 ans, prétend avoir son goître depuis une quinzaine d'années environ, tandis que la saillie des yeux remonterait à trois ans et se serait développée après une fièvre typhoïde. Les troubles cardiaques (palpitations, etc.), sont plus récents encore et doivent leur origine à une série d'attaques de rhumatisme articulaire aigu. — Il n'est donc pas question ici de localiser la maladie dans le nerf grand sympathique et d'en faire une névrose comme le pense Grisolle. Cet auteur rappelle à ce sujet, on ne sait trop pourquoi, les expériences de Claude Bernard qui a démontré que la lésion du trisplanchnique au cou, a pour effet de produire une vive congestion et une élévation de température dans un des côtés de la face. On n'a jamais rien observé de semblable dans les divers cas de la maladie de Basedow, qui ont été livrés jusqu'ici à la publicité. Avant de se prononcer définitivement sur la nature de cette affection, il est nécessaire d'attendre que le nombre des cas observés soit plus consi-

dérable, car jusqu'à présent on n'en compte pas plus d'une quarantaine. Jusqu'à preuve du contraire et malgré les assertions de la plupart des auteurs, M. Ladame ne peut se décider à voir ici une maladie nouvelle.

Séance du 22 mars 1866.

Présidence de M. L. COULON.

M. Hirsch rend compte des travaux de plusieurs savants étrangers sur la question de *l'équation personnelle*, travaux qui confirment en général pleinement ses propres recherches, telles qu'elles sont insérées dans le Bulletin de la Société ; de sorte qu'on peut dire aujourd'hui que la variabilité de la correction personnelle, dans certaines limites assez étroites, aussi bien que la diminution de l'incertitude qui en résulte, par l'emploi de la méthode chronographique, sont reconnues presque généralement. Cependant, M. Wolf, adjoint à l'observatoire impérial de Paris, a publié dans les comptes-rendus de l'académie des sciences (19 juin 1865), une note où il développe des opinions entièrement opposées. M. Wolf, auquel, sur sa demande, M. Hirsch a communiqué autrefois ses recherches en détail, s'est appliqué à étudier la correction personnelle absolue, au moyen d'un appareil, analogue en principe à celui qu'avait imaginé M. Hirsch pour observer dans la lunette le passage d'étoiles artificielles et pour enregistrer par l'électricité les instants réels de ces passages. M. Hirsch analyse la note de M. Wolf, démontre que la

plupart de ses assertions ne peuvent être soutenues et ne résistent pas à un examen sérieux, entr'autre, lorsqu'il affirme que l'erreur personnelle doit être par sa nature, et est en effet très constante, que la correction devient nulle, lorsqu'on supprime la continuité du mouvement de l'étoile, et que la méthode chronographique est inférieure à l'ancienne. Il combat l'explication physiologique que M. Wolf donne de l'erreur personnelle, enfin, il indique par quel moyen mécanique on pourrait remplacer l'intervention de l'observateur par un enregistrement automatique, tout en ne dissimulant pas les difficultés que l'on rencontrera dans l'application de cette idée.

Après cette communication, M. le Dr Hirsch rend compte à la Société, ainsi qu'il a l'habitude de le faire chaque année, des découvertes et des travaux astronomiques accomplis en 1865. (Voir plus loin.)

M. Desor fait part à la Société d'une lettre qu'il a adressée à M. l'abbé Stoppani, pour lui donner l'interprétation de quelques expressions de sa nomenclature orographique. Il passe en revue les formes suivantes : le *Vallon* ou *Val*, la *mait*, en italien, *madia*, en allemand, *Mulde*, la *vôûte* ou *croupe*, le *Crêt*, la *Combe* avec la modification *semi-combe*, terme proposé par M. Desor, les cratères de soulèvement d'autrefois, les cirques, la *Cluse*, le *ruz* avec les modifications *Rofla* et *cannons* proposés aussi par M. Desor.

M. le président annonce l'arrivée des ramiers qu'il a entendus il y a déjà quelques jours dans les forêts de Chaumont.