

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 10 (1873-1876)

Vereinsnachrichten: Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel

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: 10.12.2025

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

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES
DE NEUCHATEL

Séance du 13 Novembre 1873.

Présidence de M. L. COULON.

L'ordre du jour appelle la nomination du bureau, mais avant d'y procéder M. le *président* donne lecture d'une lettre de M. le prof. *Isely* demandant à être déchargé de ses fonctions de secrétaire.

Le nouveau bureau se trouve composé comme suit:

M. L. Coulon, président.

M. Desor, vice-président.

MM. Terrier et Nicolas, secrétaires.

M. de Pury, F., caissier.

MM. Coulon et Guillaume, D^r, présentent comme candidats *MM. Schneebeli*, prof. de physique à l'académie, *M. L. Nicoud*, de la Chaux-de-Fonds, et *M. Fritz de Marval*.

La Société entend la lecture de deux travaux, l'un, de *M. Ph. de Rougemont*, sur *la place qu'on doit as-*

signer dans la classification aux empreintes des Phyllosomes fossiles de Solenhofen, (voir à la fin de la séance), l'autre, de M. de Tribolet, sur la présence de calcaires hydrauliques dans l'Astartien inférieur du Jura neuchâtelois, (voir Appendice).

M. le Dr *Guillaume* propose qu'on vote des remerciements à M. de Tribolet, qui, bien qu'habitant l'étranger, n'en continue pas moins à prouver son intérêt à la Société par des travaux fréquents. Il est très intéressant de savoir qu'il existe au Val-de-Travers des calcaires hydrauliques dont les gisements pourront acquérir quelque importance avec la construction projetée du chemin de fer régional, et cette note serait de nature à être répandue dans le public, aussi profite-t-il de l'occasion pour renouveler la proposition qu'il a déjà faite précédemment de donner dans les journaux des extraits de nos protocoles et de nos travaux sous forme d'entre-filets ou de causeries, en ne choisissant naturellement que ce qui peut intéresser et ce qui rentre dans le domaine général.

La Société approuve cette motion et le bureau est chargé d'en prendre note.

M. le *président* annonce l'arrivée de deux envois d'Amérique que M. *Agassiz* fait à notre musée, l'un composé en partie de coquilles de Californie, nouvelles pour la plupart, et dans l'autre se trouvent des polypiers de la Floride non encore représentés dans nos vitrines. La collection lacustre s'est notablement enrichie ces derniers temps, grâce aux soins de M. *Fritz de Bosset*. Il signale encore la visite de deux professeurs de Cambridge qui ont admiré notre musée pa-

léontologique et fait dans le canton de nombreuses acquisitions d'objets provenant des palafittes.

M. *Triplet* parle de deux plantes qu'il a rencontrées dans l'Engadine, ce qui n'avait pas encore été le cas jusqu'à présent. A la sortie de la gorge de l'Inn près St-Moritz, il a cueilli une alsinée, *la Stellaria Friesana*, plante du nord descendant jusqu'en Silésie et dont il possède des graines. En second lieu, dans le val de Fex il a trouvé *l'Astragalus leontinus*, qu'on rencontre rarement dans le Valais, mais non encore constaté dans les Grisons. En terminant, M. *Triplet* annonce pour une prochaine séance un travail plus étendu sur la flore de ce dernier canton.

Travail de M. Ph. de Rougemont sur le *Phyllosome fossile* de Solenhofen :

Dans le « *Zeitschrift der Deutschen geologische Gesellschaft* », vol. XXV, que j'ai reçu dernièrement, j'ai trouvé un écrit de M. de Seebach, de Göttingen, sur les Phyllosomes fossiles de Solenhofen, qui détermine définitivement la place que doivent occuper ces empreintes fossiles dans la classification.

En 1839, le comte Munster, dans sa description des empreintes du calcaire lithographique de Solenhofen, les déclare être des Arachnoïdes et les désigne sous le nom de *Phalangites priscus* de l'ordre Phalangita.

En 1851, Roth les place dans les Aranéida et dans le nouveau genre Palpipes, ajoutant à l'espèce *priscus* celle de *cursor*.

Bronn et Quenstedt, 1852, les laissent encore parmi les Phalangites, mais Quenstedt décrit une empreinte

sous le nom de *Pycnogonites ancinatus* auquel il reconnaît cinq paires de pattes, dont plusieurs sont terminées par des griffes. Enfin en 1861, Hermann de Meyer les compara au crustacé décapode, le *Septopus longipes*. Lat.-*Egeria* Herbsti. Edw., et depuis lors ces empreintes furent considérées comme étant des crustacés et même des décapodes.

M. de Seebach trouva au musée de Berlin une collection assez considérable de ces empreintes, et grâce à leur bonne conservation, il reconnut à la seconde articulation des pattes, une épine semblable à un fil qu'il prend pour les restes d'appendices natatoires de ces pattes, et les pattes étant constamment au nombre de six paires, et dont cinq portant ces appendices, il n'hésita plus, en comparant ces empreintes avec la planche de Milne Edwards, de prendre pour des Phyllosomes les Phalangites, les Palpipes et les Pycnogonites de Solenhofen, et ne distinguant qu'une espèce il lui garda le nom de *Phil. priscum* Munster.

Il reste maintenant à savoir de quelle espèce ce phyllosome est la larve. Or par un examen de la faune carcinienne de Solenhofen, le genre *Palinurina* est celui auquel le Phyllosome a le plus de rapport, surtout au *Palinurina tenera* d'Oppel dont on ne connaît pas le corps, comme c'est le cas pour notre Phyllosome. D'après les caractères que présente le *Palinurina tenera*, il est permis de supposer qu'il est une forme intermédiaire entre le Phyllosome et le *Palinurina longipes* de Munster, qui serait alors l'animal adulte.

Séance du 27 Novembre 1873.

Présidence de M. L. COULON.

M. *le président* annonce à la Société la perte qu'elle vient de faire en la personne de M. *de Buren*, à Vau-marcus, qui s'occupait beaucoup de botanique et cultivait dans ses jardins une riche collection de plantes. Il présente conjointement à M. le professeur Terrier, MM. *Albert de Meuron*, peintre, et *Vieille*, professeur, comme candidats.

MM. *Schneebeli*, *Nicoud* et *de Marval* sont reçus membres à l'unanimité.

Sur le bureau se trouvent deux lettres, l'une de M. *Terrier*, refusant sa nomination de secrétaire, et l'autre de M. *Kopp* à M. *Ladame*, directeur des travaux publics de la Municipalité, annonçant qu'il ne peut plus se charger des observations limnimétriques, et comme leur intérêt va en croissant, par le fait des travaux de desséchement des marais, il prie M. *Ladame* de veiller à ce qu'elles soient continuées. Le Conseil municipal, nanti de la chose, écrit à la Société en date du mois de juillet passé pour l'inviter à nommer un remplaçant à M. *Kopp*, vu que c'est elle qui a pris l'initiative de ces observations et, qu'en attendant, il se charge de les faire prendre régulièrement. La Société porte son choix sur M. *Schneebeli*, qui veut bien accepter ces fonctions, ce que le secrétaire est chargé d'annoncer au Conseil municipal, lui demandant par la même occasion de remettre au nouveau fonctionnaire toutes les observations de M. *Kopp*.

M. *Hirsch* fait remarquer que la colonne limnimétrique actuelle va sous peu se trouver hors d'usage et croit qu'il serait convenable de faire placer l'échelle dans le port, de telle façon qu'on puisse prendre les observations depuis le cabinet de physique au moyen d'une lunette. Il annonce encore qu'à partir du 1^{er} janvier 1874, il sera en état de faire mesurer régulièrement la température du lac, et qu'ainsi les observations de M. *Schneebeli* et les siennes pourront être publiées simultanément.

M. *Tripet* fait part à la Société d'une lettre de M. *Tauscher*, botaniste hongrois, qui a l'intention de faire don à la Société d'une série de plantes de son pays et qui pousse même l'amabilité jusqu'à demander le format de l'herbier de la Société pour préparer ses végétaux en conséquence.

A propos de l'herbier du Musée, une discussion s'engage entre MM. *Coulon*, *Godet* et *Tripet*. Ce dernier déplore le mauvais état de cette collection, l'absence d'onglets sur les feuilles, ce qui rendra très pénible le travail d'intercalation des nouvelles plantes, et il craint que ces dernières ne soient mangées par les insectes qui ont dévasté une grande partie de l'herbier. MM. *Godet* et *Coulon* ne croient pas le mal aussi grand, néanmoins quelques familles, surtout celles des Rosacées et des Umbellifères ont souffert, ce qui arrive régulièrement. M. *Tripet* estime que pour la facilité du classement, il serait plus convenable d'avoir un herbier européen et non un herbier général, pendant que M. *Godet* est partisan de ces derniers, où l'on peut étudier un type dans toute son étendue et dans toutes ses variétés.

La Société accepte l'envoi qui sera donné au musée et M. Tripet est chargé de répondre à M. Tauscher.

M. *Ph. de Rougemont* lit ce qui suit sur l'expédition du *Challenger* :

Grâce à l'obligeance de M. de Siebold, je puis communiquer à la Société l'extrait d'une lettre ayant rapport à l'expédition du *Challenger*, vapeur anglais, frêté par le gouvernement qui lui donna pour mission de sonder et de draguer durant trois ans les profondeurs de la mer. La lettre datée de Madère, 5 février 1873, est signée par le D^r R. von Willemoes-Suhm qui, ayant fait un voyage zoologique sur les côtes de l'Ecosse et passant à son retour par Londres, fut invité à faire partie de l'expédition qui se prépareit.

Le *Challenger* est une véritable académie où tout ce qu'il faut pour la zoologie et la botanique se trouve réuni. A la place de canons, il se trouve à chaque fenêtre une table sur laquelle se visse un microscope ; à droite et à gauche sont des rayons à compartiments garnis de bocaux ; au plafond sont fixés des harpons, des boîtes pour la botanique et des tubes en verre de toutes les dimensions et même de cinq à six pieds de longueur pour les Pennatulides. Un tonneau rempli d'esprit de vin est logé dans la paroi ; derrière se trouve son grand réservoir. Sur le pont est une place réservée pour l'étude des animaux supérieurs et pour la recherche des Helminthes ou vers intestinaux.

Les instruments qu'ils emploient, tels que pincettes, ciseaux, etc., sont en nikel et ont l'avantage, sur ceux en acier, de ne pas se rouiller. Ces instruments se trouvent chez Baker, à Londres (Helborn), et sont très

recommandables à tous les naturalistes qui veulent travailler au bord de la mer.

De plus, dans un grand appartement se trouvent des tables pivotantes, qui sont de la plus grande utilité pour laisser sécher les préparations microscopiques; mais le plus bel ornement de cette salle est la bibliothèque où sont réunis tous les ouvrages concernant les plantes et les animaux marins; et, comme raffinement de luxe, tout navire anglais qui doit passer dans le voisinage du *Challenger*, est chargé de lui remettre les publications parues depuis son départ.

Les appareils employés pour la pêche à de grandes profondeurs, sont la drague et un filet qui doit traîner sur le sol. (Sur les côtes de Bretagne ce filet porte le nom de Chalut.) L'un et l'autre de ces appareils offrent des avantages et des désavantages. La drague apporte à la surface tout ce qu'elle a rencontré, mais le limon dont elle est chargée écrase par son poids la plupart des animaux qui, de nature, sont mous et gélatineux. Le chalut, par contre, laisse passer entre ses mailles une foule de petits animaux, mais alors ce qu'il contient est dans un parfait état de conservation. Ces appareils, jetés à la mer, sont retirés au moyen d'une machine à vapeur placée sur le pont et qui souvent travaille des heures de suite, car la drague ou le chalut atteint parfois la profondeur de 2,500 brasses (15,000 pieds).

Nous avons donné la description du *Challenger* pour montrer de quelle manière consciente le gouvernement anglais a fait la chose. Le luxe et la minutie qui existent sur ce bâtiment sont certainement un progrès très grand qui contribuera beaucoup au succès

de l'expédition. Combien de naturalistes n'ont pas eu à déplorer leur position critique durant leurs voyages de découvertes, et combien de manuscrits, fruits de pénibles observations, et combien de collections n'ont pas été perdus pour la science, faute de sécurité, de garantie et de moyens de transport.

De nos jours, grâce à certains gouvernements qui protègent et encouragent les sciences, tout naturaliste qui désire parcourir les mers est sûr qu'un accueil bienveillant lui sera fait et qu'une place lui sera réservée, une place à l'abri d'inquiétudes, qui lui permettra à son tour de tourner une page du livre des merveilles de la nature.

Parmi les nombreuses trouvailles que le Dr V. Willemoes-Suhm cite dans sa lettre, je nommerai celle qui fut faite à 90 milles géographiques S.-O. du cap St-Vincent et à 1,090 brasses de profondeur, qui consiste en une Euplectelle, l'*Euplectella aspergillum* d'Owen, que l'on croyait jusqu'à présent n'habiter que les eaux profondes qui baignent les îles Philippines. Une autre capture, non moins surprenante, fut une *Umbellularia*, polype de la famille des Pennatalides, retirée de la profondeur de 2,125 brasses au S.-O. de Gibraltar. L'animal entier, la tige comme le polype, resplendissait d'une lueur phosphorescente très forte qui continua longtemps encore dans l'esprit de vin, de telle sorte que la lumière qui en rayonnait aurait pu être analysée au moyen du spectre. L'*Umbellularia* jusqu'à présent n'avait été trouvée que dans les mers polaires. L'*Euplectella*, trouvée aux antipodes des îles, d'où seul on la connaissait; l'*Umbellularia*, considérée comme un polype typique des mers polaires et qui

maintenant se trouve dans des mers presque tropicales, sont deux faits très importants tant pour le zoologue que pour le géologue. A ces deux faits nous pourrions ajouter celui de l'*Encrinite lofotensis*, trouvé par le prof. Agassiz dans les mers profondes des îles Barbades.

Ces faits paraissent être en trop petit nombre, pour que l'on puisse conclure quelque chose de positif; cependant, si nous remarquons que ces trois animaux sont incapables d'aucune locomotion, cela suffira.

L'*Euplectella* et l'*Encrinite* se fixent par leur base à un objet et ne peuvent volontairement se déplacer; l'*Umbellularia* comme les Pennatules vivent dans une position verticale, la pointe de leur tige enfoncée dans le sable, comme une plume plantée dans un sablier.

Si ce polypier vient à être renversé, il est incapable de se redresser et sa destruction ne tardera pas. Ainsi, pour nos trois espèces, il y a impossibilité qu'elles aient été entraînées par les courants, donc elles sont une preuve d'une uniformité dans la faune de ces profondeurs, uniformité provenant d'une même température, soit au pôle soit à l'équateur, égalité qui est expliquée par les courants et les lois physiques de la pesanteur des liquides. Ce n'est que par les espèces privées des moyens de locomotion, que nous pourrons toujours plus nous convaincre de ce fait.

La même chose s'est passée dans les mers qui ont formé quelques-unes de nos couches récentes. La formation du crétacé, qui généralement rappelle l'aspect d'une mer profonde, présente une grande uniformité dans ses fossiles quoique de localités très éloignées. Si nous pouvions savoir au juste depuis quelle époque

la chaleur interne de la terre a cessé de chauffer d'une manière sensible l'eau de la mer, nous devrions trouver actuellement des animaux semblables aux fossiles des couches de mer profondes, formées et soulevées depuis cette époque inconnue. Agassiz, qui a émis la possibilité de trouver dans les profondeurs de la mer des êtres semblables aux fossiles du Jura et du crétacé, a réussi, en effet, à trouver des éponges et des échinodermes rappelant fort ceux de ces époques. En effet, si depuis l'époque où la chaleur interne de la terre a cessé d'agir sur l'eau de la mer, les circonstances de vie n'ont pas changé pour ces animaux, il n'y a aucune raison pour nous de croire que ce ne sont plus les mêmes.

Nos faunes littorales, qui sont dans de tout autres circonstances, seraient alors enclavées dans la faune profonde qui, d'un côté, est vivante, et, de l'autre, fossile.

M. Godet, sans vouloir mettre en doute la ressemblance des *Euplectelles*, que la drague a ramenée d'énormes profondeurs, avec celles qui habitent ordinairement les rivages des Philippines, craint que l'identité complète ne soit pas encore établie faute de détails suffisants. Quant à l'*Umbellaria*, il estime qu'elle peut être transportée par les courants à de grandes distances, et pour ce qui est de la possibilité de retrouver au fond de la mer des êtres ressemblant aux fossiles du Jura et du crétacé, possibilité émise par M. Agassiz, il doit dire que les résultats obtenus sont loin d'être concluants.

M. de Rougemont croit la famille des *Pennatulides* où rentre l'*Umbellaria*, d'une structure trop délicate

pour pouvoir supporter les agitations du roulage, et que le polypier, une fois arraché du sable où il est planté, ne peut plus bourgeonner. Il admettrait donc que l'animal s'est développé là où on l'a rencontré.

M. *Hirsch* relève un fait que relate l'auteur de la lettre et qu'il croit inexact, c'est l'uniformité de température de la mer, à une certaine profondeur. Les courants peuvent amener des différences de chaleur s'élevant jusqu'à 5 et 6° C., ensuite le maximum de densité de l'eau de mer n'est pas à + 4° C. comme pour l'eau douce.

M. *Hirsch* présente à la Société plusieurs publications de lui et de ses collègues, MM. *Plantamour* et *Wolf*. Il remet d'abord la 4^e livraison du « Nivellement de précision de la Suisse, » dont il a déjà donné l'année dernière (séance du 6 mars 1873) un résumé. A cette occasion, M. *Hirsch* fait savoir que l'opération de contrôle que M. *Redard* a exécutée cet été sur la ligne du Simplon, a fait découvrir sur le terrain italien une erreur de lecture de 1 mètre, commise, il y a quatre ans, par M. *Schönholzer*. M. *Hirsch* se réserve de faire connaître à la Société le résultat définitif du polygone des Alpes, lorsque les calculs de réduction commencés dès à présent par M. *Redard* seront terminés.

M. *Hirsch* remet ensuite le mémoire : « *Observations faites dans les stations astronomiques suisses par M. Plantamour.* »

Les stations auxquelles se rapportent les observations contenues dans ce mémoire sont : *le Righi*, *le Weissenstein* et *Berne* (observatoire). Pour toutes ces sta-

tions, les observations relatives à la détermination de la différence de longitude ont été déjà publiées ; ce mémoire contient donc les observations de latitude pour les trois stations, celles d'azimut pour les deux premières (car pour Berne les observations d'azimut du paratonnerre du Gurten sont déjà données dans le mémoire de longitude), et enfin les déterminations de l'intensité de la pesanteur pour le Weissenstein et Berne, celle pour le Righi se trouvant déjà publiée dans un autre mémoire de M. Plantamour : « *Nouvelles expériences faites avec le pendule à reversion, 1872.* »

Quant à ce qui concerne les déterminations de latitude, elles ont été faites pour les premières stations avec l'instrument universel d'Ertel, d'après deux méthodes : par les distances zénithales d'étoiles observées dans le voisinage du méridien, et par les passages d'étoiles dans le premier vertical. A Berne, il était impossible de se servir de l'instrument universel, parce que le pilier de la petite coupole étant relié aux murs de la tourelle, il en résulte une si grande instabilité que les observations faites dans de pareilles conditions auraient été sans valeur. M. Plantamour a dû, par conséquent, se borner aux observations d'étoiles faites au cercle méridien, combinées avec celles du nadir à l'aide de l'horizon de mercure.

Pour le Righi, l'instrument étant occupé aux observations de longitude pendant la nuit, les observations de distances zénithales ont été faites de jour sur les six étoiles : α et β Orionis, α Leonis, α Tauri, α Ursæ majoris et α Ursæ minoris..., dont les déclinaisons ont été déterminées par les soins du bureau central de l'Asso-

ciation géodésique. Le cercle de hauteur, divisé de 5' en 5', fut lu à deux microscopes, M. Plantamour ayant soin de pointer toujours une série de traits voisins, afin de diminuer l'influence des erreurs accidentelles de division. Il a trouvé ces erreurs en moyenne $= 1'', 5$; l'erreur du pointé d'un trait était de $\pm 0'', 96$. La valeur du niveau avait été déterminée par M. Hirsch au cercle méridien de Neuchâtel $= 3'', 427$. Par la combinaison des étoiles au Nord et au Sud du zénith, M. Plantamour a déterminé le coefficient de la flexion de sa lunette à $1'', 97$, et en tenant compte de la flexion, les six étoiles lui ont donné pour la latitude du Righi $47^\circ 3' 41'', 03 \pm 0'', 445$.

L'observation des passages de α Aurigæ au premier vertical, faite à sept différents jours par enregistrement chronographique, et en retournant la lunette entre le passage oriental et occidental pour éliminer la collimation, ont donné pour la latitude

$47^\circ 3' 41'', 67 \pm 0'', 59$.

Par la combinaison des deux résultats, M. Plantamour trouve comme valeur probable de *la latitude du Righi* $47^\circ 3' 41'', 26 \pm 0'', 21$.

Pour le *Weissenstein* le même instrument et les mêmes méthodes ont donné à M. Plantamour, la première $47^\circ 15' 2'', 83 \pm 0'', 32$, et les observations trop peu nombreuses de α Aurigæ au premier vertical $47^\circ 15' 2'', 35 \pm 0'', 85$; en les combinant convenablement, on obtient pour *la latitude du Weissenstein* $47^\circ 15' 2'', 82 \pm 0'', 20$.

A *Berne*, le cercle méridien d'un diamètre de dix-huit pouces seulement est divisé de deux en deux minutes et les micromètres des deux microscopes

donnent la seconde ; la division du cercle (de l'atelier d'Ertel) est remarquablement bonne, car l'écart moyen d'un trait est seulement de $\pm 0^{\text{mm}}, 000522 = \pm 0'', 40$. L'erreur moyenne du pointé était $\pm 0'', 45$. L'observation du nadir au moyen du bain de mercure n'était guère possible qu'après onze heures du soir, lorsque le mouvement avait cessé dans la gare voisine de l'observatoire. M. Plantamour a observé les distances zénithales de quinze étoiles fondamentales, dont huit culminent au Sud et sept au Nord du zénith. Après avoir trouvé pour le facteur de la flexion $1'', 57$, M. Plantamour arrive à la valeur probable de la *latitude de Berne* $46^{\circ} 57' 8'', 66 \pm 0'', 09$, c'est-à-dire un résultat exact à $0'', 1$ près, tandis que pour les autres stations l'exactitude obtenue est de $\pm 0'', 2$, ce qui est toujours très satisfaisant, si l'on songe que notre instrument universel n'a qu'un grossissement de 47 et une ouverture de 40^{mm} .

Dans les observations d'azimut, M. Plantamour a rencontré dans toutes les stations de montagne la même difficulté, avec laquelle j'ai eu à lutter l'année dernière au Gâbris, savoir que par le beau temps, lorsque le ciel est favorable à l'observation d'étoiles, les sommets des montagnes éloignées sont enveloppés de nuages ou à peine visibles à travers le hâle, tandis que d'un autre côté l'observation d'étoiles est impossible les jours où les montagnes sont vues avec le plus de netteté. En outre, notre théodolithe astronomique avec sa lunette brisée, son faible pouvoir optique et son grossissement relativement fort, ne permet pas de pointer avec sûreté des objets terrestres, au delà d'une quarantaine de kilomètres, à moins que les signaux ne

se projettent sur le ciel. Aussi M. Plantamour a dû se borner à observer, parmi les nombreux signaux visibles du Righi, celui du Titlis à la distance de 32 kilom. et le portail de l'observatoire de Zurich, distant de 36 kilom. ; une seule fois il a pu obtenir une détermination du signal du Napf.

Enfin, il est fort difficile, avec notre instrument, d'observer la Polaire de jour, en vue de déterminer le lieu du méridien sur le cercle, immédiatement avant ou après l'observation du signal terrestre ; l'image de la Polaire est tellement faible qu'on ne l'aperçoit qu'avec difficulté et dans des conditions de transparence favorables ; et encore elle reste cachée 10^s à 12^s derrière le fil, ce qui diminue naturellement l'exactitude de l'observation du passage. Aussi nous avons été obligés de prendre souvent pour le lieu du méridien sur le cercle celui qui résultait des observations méridiennes, faites le soir pour la longitude ; heureusement l'expérience a montré que l'instrument d'Ertel est assez stable, pour pouvoir se fier à son invariabilité pendant l'intervalle de 5 à 6 h., comprises entre l'observation des signaux et celle des étoiles du soir.

Si l'on tient compte de toutes ces difficultés, on reconnaîtra que l'incertitude des résultats d'azimut est encore assez faible. Voici ses résultats pour le Righi :

Azimut du signal du Titlis,

6° 35' 2", 34 ± 0", 91;

Azimut du portail de l'observatoire de Zurich,

187° 49' 24", 26 ± 0", 35;

Azimut du signal du Napf,

82° 5' 53", 87.

Les mêmes difficultés se sont présentées au *Weissenstein*, où M. Plantamour a observé dans trois positions du cercle, de sorte que les erreurs de ce dernier viennent s'ajouter à l'incertitude du résultat ; cependant comme M. Plantamour a pu multiplier les observations, surtout pour le Chasseral, les erreurs des résultats suivants sont assez faibles :

Azimut du signal du Chasseral,
 $68^{\circ} 56' 7'', 30 \pm 0'', 36$;

Azimut du signal du Feldberg,
 $208^{\circ} 4' 38'', 77 \pm 0'', 42$;

Azimut de la Röthifluh (sommet de la pyramide),
 $245^{\circ} 5' 21'', 97 \pm 0'', 68$.

J'ajouterai encore, pour compléter les données, que pour *Berne* l'azimut du paratonnerre de l'hôtel du *Gurten* a été trouvé $0^{\circ} 0' 37'', 59 \pm 0'', 16$.

Quant aux déterminations de l'intensité de la pesanteur, j'ai déjà rendu compte à la Société des remarquables travaux de M. Plantamour faits à Genève et au Righi avec le pendule à réversion ; comme les observations et les réductions ont été faites de la même manière aux autres stations, je puis me borner à communiquer ici les résultats pour le *Weissenstein* et pour *Berne*.

Pour le *Weissenstein*, M. Plantamour trouve (la hauteur du pendule étant à $917^{\text{m}}, 58$ au-dessus de la pierre du Niton) :

Longueur du pendule simple,
 $0^{\text{m}}, 9933340 \pm 0^{\text{m}}, 0000024$;

Pesanteur,
 $g = 9^{\text{m}} 803837 \pm 0^{\text{m}}, 000024$,

en comparant cette valeur à celle qui résulte de la

réduction de celle de Genève, et en tenant compte de la différence de latitude, d'altitude et de la force centrifuge, on trouve pour l'attraction du relief du terrain au Weissenstein g ($0,0001388 \pm 0,0000028$), tandis que pour le Righi cette attraction de la montagne est seulement g ($0,0000836 \pm 0,00000352$). Evidemment, pour cette dernière, l'attraction de la masse du Righi même se combine avec celle exercée par les masses considérables des hautes Alpes voisines, dépassant l'horizon du sommet du Righi.

Pour *Berne* (où le pendule se trouvait à $198^m, 44$ au-dessus de la pierre du Niton), M. Plântamour trouve :

Longueur du pendule simple,

$$0^m,99342045 \pm 0^m000,00197 ;$$

Pesanteur,

$$g = 9^m,8046675 \pm 0,0000195 ,$$

et par la comparaison avec la pesanteur de Genève, pour l'attraction du relief du terrain à Berne, la couche comprise entre le niveau des deux stations étant de $166^m, 8$: g ($0,00002656 \pm 0,00000240$).

Enfin, M. Hirsch présente de la part de son collègue, M. Wolf, les N°s XXXII et XXXIII de ses « Communications astronomiques. » Le dernier numéro contient les observations des taches et les « nombres relatifs » pour l'année 1872. M. Wolf a pu réunir des observations de taches pour tous les jours de l'année, sauf un, le 26 février; il n'y en a aucun où le soleil n'ait montré des taches. Le nombre relatif pour l'année est de 101,7; en le réunissant aux nombres des années précédentes, M. Wolf trouve :

Pour 1866 le nombre relatif des taches 16,3

»	1867	»	»	»	7,3
»	1868	»	»	»	37,3
»	1869	»	»	»	73,9
»	1870	»	»	»	139,1
»	1871	»	»	»	111,2
»	1872	»	»	»	101,7

d'où il résulte que le dernier minimum tombe sur

1867, 2 \pm 0,1,

et le dernier maximum sur

1870, 7 \pm 0,1.

D'après le nombre des taches observées en 1872, M. Wolf a calculé pour la variation moyenne de la déclinaison magnétique à Munich la valeur 10',80, tandis que les observations de Munich ont donné pour cette variation 10',75 ; donc, comme d'ordinaire, un accord presque complet.

La seconde partie de ce fascicule traite de différents sujets de l'histoire des sciences : du calendrier perpétuel de Regiomontane ; des divisions transversales, qui ont existé déjà avant Tycho de Brahe ; du vernier, de l'invention du niveau à bulle d'air par Thévenot, enfin de l'histoire de la pendule. Pour cette dernière, M. Wolf croit pouvoir établir que le célèbre *Burgi* (né en Suisse 1552) a non-seulement découvert l'isochronisme du pendule au moins à la même époque que Gallilée, mais qu'il a aussi, le premier, construit déjà vers 1580, une horloge à secondes dont le régulateur était un pendule. Toutefois, il n'est pas douteux que Huyghens non-seulement a le mérite d'avoir donné la théorie du pendule, mais qu'il a fait, quatre-vingts ans après Burgi, encore une fois et indépendamment,

la grande invention d'appliquer le pendule comme régulateur aux horloges.

Enfin, M. Wolf donne, comme d'habitude, la liste complète de toutes les publications qui se rapportent aux taches de soleil.

Séance du 11 Décembre 1873.

Présidence de M. L. COULON.

MM. *de Meuron* et *Vieille* sont reçus à l'unanimité. M. *Vieille* est en outre nommé secrétaire.

M. le *Président* et M. *Lindemann* présentent comme candidat M. *Gindraux*, directeur de l'école d'horlogerie, à Neuchâtel.

M. le professeur *Schneebeli* donne le résumé des recherches qu'il a faites sur les tuyaux sonores et appuie ses démonstrations par des expériences. (Voir *Appendices*).

M. *Isely* fait la communication suivante, au sujet d'un problème de mécanique horlogère qui lui a été posé par M. *Barbezat*, directeur des écoles du Locle.

M. *Grossmann*, directeur de l'école d'horlogerie du Locle, avait démonté son régulateur pour le nettoyer; en le remontant, il a adapté à la tige du pendule une espèce de petite cuvette qui peut être déplacée le long de la tige et fixée au moyen d'une vis. Dans cette cuvette, il place de petits corps, comme des grains de

grenaille, ou il en ôte, suivant les cas, avec des brucelles : cela peut se faire sans arrêter le pendule. Evidemment l'addition d'un petit corps produit le même effet qu'un raccourcissement du pendule, puisqu'elle remonte un peu le centre d'oscillation. Maintenant, M. Grossmann s'est demandé à quel point de la tige il doit placer sa cuvette pour que l'addition d'un grain de grenaille produise l'effet maximum. Car si le petit corps était placé au centre d'oscillation ou au centre de suspension, il ne produirait aucun effet ; il doit donc y avoir entre ces deux points, un autre point où l'effet est maximum.

Pour résoudre cette question, appelons :

P le poids du pendule,
 a la distance de son centre de gravité au point de suspension,

I son moment d'inertie,

l la longueur du pendule simple synchrone ; on sait que $l = \frac{g I}{P a}$

c le poids de la cuvette,

p le poids additionnel,

x la distance de la cuvette au point de suspension,

g la gravité = 9,8,

w l'accélération angulaire du pendule, correspondant à l'angle décartement α , avant qu'on ait placé la cuvette.

$$w = \frac{P a \sin \alpha}{I} = \frac{g \sin \alpha}{l}$$

Lorsqu'on aura ajouté la cuvette et le poids additionnel op , l'accélération angulaire deviendra w' ;

$$w' = \frac{Pa + (c + p)x}{I + \left(\frac{c + p}{g}\right)x^2} \sin \alpha = \frac{Pa + (c + p)x}{Pl + (c + p)x^2} g \sin \alpha$$

En comparant w' avec w , on voit que :

$$w' - w = \frac{(x l - x)}{Pl + (c + p)x^2} \times \frac{(c + p)g \sin \alpha}{l}$$

Et si $x < l$ — c'est-à-dire que la cuvette soit placée entre le centre d'oscillation et le point de suspension — $w' - w$ sera positif, c'est-à-dire que l'accélération est augmentée.

$w' - w$ sera zéro, lorsque $x = v$ et lorsque $x = l$, ou lorsque la cuvette serait placée, soit au point de suspension, soit au centre d'oscillation.

En faisant abstraction du dénominateur, on remarque déjà que, puisque les facteurs x et $l-x$, ont pour somme l ; leur produit sera maximum, lorsque $x = \frac{l}{2}$.

Pour obtenir la valeur exacte de x qui produit le maximum d'accélération angulaire, nous prendrons la dérivée de w' et après l'avoir égalée à zéro, nous aurons l'équation :

$$(c + p)x^2 + 2Pa x - Pa l = 0$$

$$\text{d'où } x = \frac{Pa(-1 + \sqrt{1 + \frac{(lc+p)}{Pa}})}{(c + p)}$$

En développant le radical en série et en se bornant aux trois premiers termes du développement, parce que $(c + p)$ est petit relativement à P , on aura :

$$x = \frac{l}{2} - \frac{(c + p)l}{Pa} \cdot \frac{l}{2 \cdot 4} + \text{etc.}$$

On voit donc que le point cherché, où le maximum d'effet est produit, est situé un peu plus haut que le milieu de la longueur du pendule simple.

M. *Lindemann* a été très intéressé par cette communication, si le résultat obtenu par le calcul est ancien, M. *Isely* n'en a pas moins le mérite d'avoir expliqué théoriquement un fait qui n'était connu que de son côté pratique.

Personne n'ayant de travaux à présenter, la séance se termine par une causerie familière.

Séance du 18 Décembre 1873.

Présidence de M. L. COULON.

Il est procédé à l'élection de M. *Gindraux*, directeur de l'école d'horlogerie de Neuchâtel. M. *Gindraux* est élu à l'unanimité des suffrages.

M. le *Président* annonce la mort regrettable de M. *Agassiz*, qui fut un des membres fondateurs de notre Société des sciences naturelles. Le grand et illustre savant n'était pas Neuchâtelois, il appartenait par sa famille au canton de Vaud et par le lieu de sa naissance au canton de Fribourg. La ville de Neuchâtel peut se glorifier de l'avoir appelé comme professeur à notre première académie, et il nous est peut-être permis de rappeler que c'est grâce à notre aide que le célèbre naturaliste a pu publier ses premiers ouvrages. M. *Agassiz* jouissait au milieu de nous de l'es-

time générale : la bourgeoisie de Neuchâtel lui avait été décernée. Sa mort inattendue laisse dans notre canton de profonds regrets.

M. le *Président* donne connaissance à la Société d'une lettre de la Municipalité de Neuchâtel, relative aux observations météorologiques et sur le limnimètre.

M. *Lindenmann* demande la parole pour faire remarquer que la théorie du curseur, donnée par M. le professeur *Isely* dans une des précédentes séances, avait déjà été appliquée par *Huyghens*, il y a bientôt deux siècles, dans un de ses livres : *De Horologio oscillatorio*.

M. *Moinet* a aussi donné l'explication de ce curseur, ce qui semblerait faire croire que le travail d'*Huyghens* lui était inconnu.

Observation de M. *Lindemann* sur le cadran magique du cabinet de physique. Il lui paraît que le déplacement du centre de gravité de l'aiguille ne doit pas permettre à son extrémité de toujours donner l'heure exacte.

M. le D^r *de Montmollin* entretient la Société de certains symptômes plus ou moins analogues à ceux du *cholera nostras*, qu'il a observés sur des personnes ayant mangé, l'été dernier, des bondelles qui n'étaient pas fraîches.

M. *de Coulon* appelle l'attention sur l'intérêt qu'il y aurait à étudier les *gonfles* qu'éprouvent les eaux de notre lac, lorsque le vent du S.-O. doit régner.

M. le Dr *Nicolas* entretient la Société sur un phénomène d'optique présenté par la membrane du tympan de l'oreille. Ce phénomène consiste en un cône ou plutôt secteur lumineux qui se dessine sur cette membrane et dont l'éclat est assez considérable. Les explications qui en ont été données sont très différentes et exigent de nouvelles recherches

Séance du 8 janvier 1874.

Présidence de M. L. COULON.

Sur le bureau se trouve exposé le premier envoi d'échantillons des roches que traverse le tunnel du Saint-Gothard. Les fragments proviennent du côté d'Airolo et portent une étiquette avec la distance métrique à laquelle ils ont été extraits. Ils sont de nature dolomitique et granitique.

M. *Lindemann* rectifie l'opinion émise par lui dans la séance précédente, relativement à la communication de M. *Isely*, c'est-à-dire que la théorie mathématique du petit poids additionnel n'avait encore été fixé par personne. Il dit avoir trouvé dans *Moinet* (I, 81, et II, 450) que *Huyghens*, dans son ouvrage «*De horologio oscillatorio, etc.,*» publié en 1673, en a donné la théorie. L'ancienneté et la rareté de cet ouvrage écrit en latin, sont probablement cause que M. *Isely* n'en a pas eu connaissance.

Le même réclame au sujet du procès-verbal de la séance du 6 mars 1873 (T. IX, pag. 393, 2^e ligne) : au

lieu de « nouvel échappement à cylindre, il faut lire : « nouvel échappement dit à virgule. »

Note de M. *Maurice de Tribolet* sur un prétendu gisement de corallien supérieur aux Joux-derrières. (Voir *Appendices*.)

M. *Desor* rend hommage au zèle de M. de Tribolet qui, dans son travail, a cherché à pousser le plus loin possible la délimitation des couches dans un terrain où les transitions d'étages sont indistinctes comme pour tous les terrains non riverains. Il y a là un vaste champ à la discussion et à la controverse, car il est aussi difficile de faire ces distinctions que de dire sur un arc-en-ciel l'endroit où finit une couleur et où en commence une autre. La coupe géologique des Joux-derrières, jointe au travail, présente un renversement presque horizontal des couches qui, s'il existe réellement, est des plus remarquables.

M. *Desor* entretient la Société sur le parc national des Etats-Unis. (Voir *Appendices*.)

MM. *Favre* et *de Rougemont* font quelques questions sur les forêts, la faune et la couche d'humus de cette contrée.

M. *Desor* présente une pièce curieuse et unique trouvée dans les palafittes de Ligerz près Biel, à une profondeur de deux mètres et attestant un séjour prolongé dans l'eau par la croûte de limon qui adhère fortement sur une de ses faces. Il l'envisage comme un cor, et, en effet, la forme de cet objet est identique à celle de l'instrument en question. C'est un tuyau roulé sur lui-même par trois spires qui, redressées,

mesureraient environ deux mètres. Une des extrémités se termine par un pavillon, l'autre par une embouchure. L'objet est en argile dure, cuit conséquemment, et cette argile doit être d'une nature particulière vu qu'elle est blanche, tandis que ce qu'on retire dans ce genre des palafittes est ordinairement rouge ou brun. Les spires sont légèrement aplatis sur l'une des faces de l'instrument, tandis que sur l'autre elles sont parfaitement convexes, d'où on peut conclure que l'objet encore frais a été posé avant la cuisson sur une surface plane dont il a pris l'empreinte. Elles ont entre elles des proportions exactes et leur superficie présente encore une série de raies parallèles, faites probablement avec un instrument à dents très rapprochées l'une de l'autre. Quant au procédé au moyen duquel l'instrument a été fabriqué, M. Desor estime que, vu le poli et l'égalité de la surface intérieure du tuyau, il a dû être moulé autour d'une baguette flexible. D'après l'analogie des conques marines et des petites trompettes de terre cuite communes en France, on doit pouvoir tirer des sons de cet instrument et c'est ce qui a eu lieu effectivement.

M. F. Tripet présente à la Société un cryptogame exotique de l'ordre des Urédinées, le *Puccinia Malvacearum* (Montagne), observé dans le département de la Gironde, où il est apparu subitement au printemps dernier, et d'où il s'est répandu dans plusieurs localités du nord et du midi de la France.

Dans une notice lue récemment à la Société linéenne de Bordeaux, M. Durieu de Maisonneuve, le célèbre cryptogamiste, fait connaître l'extension rapide

qu'a prise le *Puccinia* dans le sud-ouest de la France ; il décrit les phases diverses que traverse ce petit végétal avant d'arriver à l'état fructifère et pose les trois questions suivantes :

- 1° D'où vient la *Puccinie* des mauves ?
- 2° Comment est-elle arrivée en France ?
- 3° Que deviendra-t-elle ?

La première question est facile à résoudre : originaire du Chili, et probablement d'autres régions du sud de l'Amérique, où elle se développe sur les feuilles de l'*Althaea officinalis*, la *Puccinie* des mauves a été rapportée de ce pays par le botaniste-voyageur Bertero et décrite longtemps après par le docteur Montagne.

Sur la deuxième question plane le mystère le plus impénétrable, et pour le moment il est impossible d'expliquer l'arrivée subite de cette plante sur le continent européen. M. Durieu émet l'opinion que le *Puccinia malvacearum* a fait irruption en France au printemps de 1873, et à ce sujet M. Tripet annonce à la Société que M. le docteur Morthier a reçu, il y a peu de temps, d'un botaniste anglais, une collection de champignons microscopiques, parmi lesquels se trouve ce même *Puccinia*. L'étiquette qui l'accompagne porte l'indication que ce champignon parasite a été rencontré pour la première fois dans le nord de l'Angleterre en 1872, ce qui fait supposer que le *Puccinia* a envahi d'abord l'Angleterre et qu'il a passé en France l'année suivante.

Quant à la troisième question, M. Durieu prévoit que le *Puccinia* s'implantera chez nous et que ses effets seront de moins en moins désastreux pour nos mauves.

Ce champignon paraît n'avoir attaqué jusqu'ici que les Malvacées de la tribu des Malvées, et il a une préférence marquée pour le *Malva sylvestris*, dont il recouvre toutes les feuilles et qu'il finit par tuer.

L'invasion de ce parasite a été si rapide, que sa présence a été signalée presque en même temps dans le nord et dans le midi de la France. M. Tripet fait voir des exemplaires du *Lavatera cretica* L., qu'il a reçus des environs d'Hyères (Var), où ils ont été cueillis le 2 juin 1873. Les feuilles de cette plante sont toutes couvertes de *Puccinia malvacearum* à divers degrés de développements. Ce champignon ayant été observé à Bordeaux vers le milieu d'avril, avait donc parcouru en moins de deux mois toute la distance qui sépare cette ville de Toulon, en sorte que nous pouvons nous attendre à le voir apparaître en Suisse dans le courant de l'année 1874.

M. *Hirsch* annonce qu'à partir du 1^{er} janvier 1874, la température de l'eau est prise journallement par M. le professeur Schneebeli, et voici comment l'opération se fait : Un vase en fer-blanc, analogue pour sa forme à une bouteille et d'une capacité de deux litres, est muni à sa base d'un poids pour le faire descendre rapidement à la profondeur voulue, qui est de un mètre environ. Une fois rempli d'eau, on le retire et on y place le thermomètre. Le procédé présente des garanties d'exactitude suffisantes, car avec une différence de 20° C. entre la chaleur de l'air et celle de l'eau, les variations de température ne dépassent pas au bout de cinq minutes 0,01 à 0,02° C.

L'établissement du limnimètre n'est pas encore un

fait accompli, cependant il n'y a pas péril à demeure, du moment que l'instrument actuel a encore deux pieds de jeu, et que probablement le niveau du lac ne baissera pas de beaucoup par suite de circonstances météorologiques et de l'état actuel des travaux de dessèchement. M. Ladame, ancien ingénieur municipal, lui avait proposé un appareil qui, rendu posé dans le port, reviendrait à fr. 200. M. Hirsch aimerait voir les autorités faire un pas de plus et doter la ville d'un limnimètre enrégistreur, dont le prix s'élèverait à fr. 500. La Société, sur sa demande, lui donne pleins pouvoirs pour continuer les transactions.

Séance du 22 janvier 1874.

Présidence de M. L. COULON.

M. *Hirsch* attire l'attention de la Société sur le travail posthume de son regretté collègue, M. *Donati*, qui a pour objet un mémoire intéressant sur l'aurore boréale du 4 février 1872. L'auteur s'est attaché à l'étudier sous un seul point de vue, savoir la manière de sa propagation ; mais il est arrivé à un résultat extrêmement important et dont désormais on sera obligé de tenir grandement compte dans les hypothèses par lesquelles on essaye d'expliquer ces mystérieux phénomènes. Ce résultat peut s'exprimer ainsi : l'aurore boréale du 4 février n'a pas été observée dans les différentes régions de la Terre au même moment physique,

mais partout à la même heure locale, comme le seraient des phénomènes célestes qui ne participent pas à la rotation terrestre.

M. Donati, reconnaissant les difficultés qu'il y a à déterminer exactement le moment d'un phénomène aussi variable qu'une aurore boréale, et qu'on ne peut par conséquent espérer de résultat d'une comparaison d'observations faites à des lieux rapprochés, a voulu se servir de l'aurore du 4 février, qui avait été visible sur une immense étendue du globe, pour décider le point important qui le préoccupait. Pour y parvenir, il eut l'heureuse idée de faire envoyer par le ministère des affaires étrangères à tous les consuls italiens, une circulaire très simple contenant les questions suivantes : A-t-on vu chez vous l'aurore boréale du 4 février ? A quelle heure a-t-on commencé à la voir ? A quelle heure a-t-on cru observer sa plus grande intensité ? A quelle heure a-t-on cessé de la voir ?

En réponse à cette circulaire et par l'obligeance du ministre italien et de ses agents consulaires, M. Donati a reçu un très grand nombre de renseignements de quarante-deux endroits situés sur notre hémisphère, et de quatre endroits de l'hémisphère austral. Ces endroits embrassent sur notre hémisphère seul l'étendue énorme de 240° de longitude, comprise entre Shangai, à 8 h. 6 m. à l'Est, et Union Bridge (en Amérique), à 8 h. 44 m. à l'Ouest de Greenwich ; sur l'autre hémisphère, les renseignements vont même jusqu'à 10 h. de longitude orientale.

Sans pouvoir rendre ici le tableau complet qui contient ces renseignements, je me bornerai à transcrire le tableau sur lequel ils se trouvent résumés en trois

zones et de communiquer les conséquences qu'en tire Donati.

Voici d'abord le tableau :

ZONE	Longitude moyenne de la zone.	Nomb. des stations	Heure moy. du maximum.	Heure moyenne de la fin.
1 ^{re} zone orientale	2 h. 5 m. à l'E.	9	9 $\frac{1}{2}$ h.	12 $\frac{1}{4}$ h.
2 ^e zone moyenne	0 h. 20 m. à l'E.	17	8 $\frac{1}{2}$ h.	11 $\frac{1}{2}$ h.
3 ^e zone occidentale	5 h. 38 m. à l'E.	13	8 $\frac{3}{4}$ h.	9 $\frac{1}{4}$ h.

M. Donati résume les faits ainsi :

Les phénomènes lumineux de l'aurore boréale du 4 février 1872 ont commencé par se manifester à l'extrême orient de l'hémisphère austral, à Eden et à Melbourne ; peu après on les remarqua à l'orient de notre hémisphère, en Chine (mais non au Japon) ; de la Chine l'aurore se propagea par toute l'Asie, en Europe, traversa l'Atlantique et le continent américain jusqu'en Californie, mais elle a été invisible dans l'Amérique centrale et austral.

Pendant ce trajet immense, l'aurore a passé par quatre périodes : dans la première, appelée par Donati « période de naissance, » la lumière de l'aurore fut assez faible et se propagea de Shangaï à Bombay ; dans la seconde période, pendant laquelle l'aurore avança de Bombay à Taganrog, elle semble avoir subi une augmentation subite d'intensité ; malheureusement les observations ne sont pas assez nombreuses précisément pour cette période. Dans la troisième période, que Donati appelle « normale, » l'aurore parcourt l'Europe de l'Est à l'Ouest avec régularité et une splendeur continue. La quatrième période enfin, celle de

décroissement, a été observée dans l'Amérique du Nord.

En étudiant bien les heures d'observation, on constate une tendance de l'aurore à finir plus tôt (par rapport à l'heure locale) dans les stations occidentales qu'en orient; en moyenne l'accélération ou l'avancement de la fin du phénomène est de 20^m pour chaque heure de longitude. En laissant de côté la seconde période d'accroissement subit, sur laquelle manquent les données nécessaires, Donati établit le résultat de son étude ainsi :

« Les phénomènes lumineux de la grande aurore boréale, observée sur une immense étendue du globe, » dans la nuit du 4 au 5 février 1872, ont été vus « d'abord à l'Orient et plus tard à l'Occident; ils se » sont manifestés dans les différents points de la Terre, » à très peu près *d la même heure locale*, en montrant » toutefois une tendance d'anticiper sur cette heure » à mesure que le phénomène se propagea d'Orient » en Occident. »

Donati en conclut que ce fait ne peut pas se concilier avec toutes les théories qui font dépendre les aurores boréales des phénomènes météorologiques et électro-magnétiques du globe. Comme en outre on a reconnu aux aurores non pas une période annuelle (comme pour les phénomènes météorologiques), mais une période décennale, coïncidant avec celle des taches du Soleil et du magnétisme terrestre, Donati suppose que les causes cosmiques dont les aurores dépendent, seraient des courants électro-magnétiques qui se communiquent du Soleil aux planètes et en particulier à la Terre, ce qui rendrait compte du mode

de propagation qu'il a constaté pour celle du 4 février. En effet, si l'on s'imagine un courant électrique allant de la Terre au Soleil ou venant de celui-ci à la Terre, on comprend que certains phénomènes d'aurore ne puissent s'apercevoir que dans les parties de l'atmosphère qui ont une certaine position ou direction par rapport à ce courant magnétique, et que, par conséquent, ces phénomènes deviennent visibles successivement sous les différents méridiens, à mesure que ces méridiens viennent prendre, par suite de la rotation, la même position par rapport au courant en question, ce qui n'empêcherait pas d'admettre que pour rendre l'aurore visible, il faut que certaines circonstances météorologiques et telluriques en général concourent avec la cause cosmique.

M. *Hirsch* fait ensuite une communication sur la détermination télégraphique de longitude qu'il a faite avec MM. *Plantamour* et *Celeria*, entre les observatoires de Neuchâtel et de Milan, et la station astronomique du Simplon. (Voir *Appendices*.)

Séance du 5 février 1874.

Présidence de M. L. Coulon.

M. *Triplet* remet à la Société, de la part de M. *Terraciano*, directeur des jardins royaux d'Italie, 3 vol. de botanique.

M. *Nicolas* présente M. *Girardet* comme candidat.

M. Desor lit la notice suivante : *Sur un nouvel oiseau muni de dents (odontopteryx toliapicus Ow.) de l'argile de Londres.*

Lorsqu'il y a tantôt un an j'ai entretenu la Société de la découverte faite en Amérique d'oiseaux dont les mâchoires sont garnies de dents¹, quelques-uns ont pu faire leur réserve, surtout que je n'avais à offrir que la simple description de l'auteur, M. Marsh, sans pouvoir y ajouter de dessins.

» Aujourd'hui voici qu'un nouveau type vient compléter nos prévisions sur l'existence d'un groupe intermédiaire entre les oiseaux et les reptiles. Il s'agit d'un crâne qui existe au musée de Londres et qui vient d'être décrit et figuré par le professeur Rich. Owen, dans le *Quarterly Journal de la Société géologique de Londres*, nov. 1873.

» L'espèce américaine provenait des schistes crétacés supérieurs du Kansas ; l'espèce anglaise de l'argile de Londres de Sheppey, c'est-à-dire de l'éocène et par conséquent d'une formation à peu près parallèle. Ce serait donc vers la fin de l'époque secondaire et au commencement de l'époque tertiaire qu'aurait régné ce singulier type de vertébré.

» Les caractères spécialement *ornithologiques* de l'*odontopteryx toliapicus* sont : 1^o l'ampleur du crâne, qui se développe largement en arrière, de manière à représenter la base d'un cône formé par l'ensemble de la tête et des mâchoires; 2^o l'ampleur des orbites; 3^o le condyle unique, de forme hémisphérique.

» Mentionnons encore l'os tympanique robuste, long et librement articulé, l'arc zygomatique mince, droit

¹ Voir Bulletin, T. IX, p. 435.

et styliforme, se logeant dans la concavité de l'os tympanique: autant de caractères qui concourent à faciliter les mouvements libres et caractéristiques du bec.

» Il n'en est que plus surprenant de constater au bord alvéolaire des mâchoires la présence de dents incontestables. A la partie conservée de la mâchoire supérieure, mesurant un pouce de longueur, on ne compte pas moins de dix saillies ou processus dentiformes, coniques, sub-comprimés, pointus et légèrement inclinés en avant. On en distingue autant au côté gauche. Le caractère dentaire de ces processus est encore plus frappant à la mâchoire inférieure. Sur une étendue de huit lignes, à partir de la suture de l'os dentaire avec le surangulaire, on compte cinq denticules.

» M. Owen estime que le bord dentifère des mâchoires devait, à l'état complet, mesurer environ trois pouces; or, en supposant que les dents principales se soient succédées en avant dans le même ordre et avec les mêmes intervalles que dans la partie conservée, chaque mâchoire aurait été armée de dix dents principales et de denticules intermédiaires en nombre double.

» Quant aux affinités de l'odontopteryx, s'il ne s'agissait que de la longueur du bec, on pourrait songer à le comparer aux toucans, à certains pics, à quelques corbeaux, martins-pêcheurs, colibris, etc., qui ont le bec plus long que le crâne. Mais il est à remarquer que ce caractère n'est cependant qu'exceptionnel chez les oiseaux terrestres et aériens, tandis qu'il constitue la règle chez les oiseaux aquatiques. Les échassiers cependant doivent être écartés de la comparaison, parce

qu'ils ont les narines beaucoup plus rapprochées des orbites. Ce caractère, d'accord avec le précédent, circonscrirait l'odontopteryx dans le groupe des vrais palmipèdes. Néanmoins ils diffèrent, même indépendamment de ses dents, de tous les genres vivants de palmipèdes.

» Remarquons encore que les dents sont de simples processus de la mâchoire, tandis que chez l'ichthyornis les dents sont implantées dans des alvéoles. Sous ce rapport l'oiseau de l'argile de Londres serait un type inférieur.

» Il n'est pas sans intérêt de constater que ces premiers représentants de la classe des oiseaux soient des palmipèdes. »

M. Coulon trouve que la cavité cérébrale de l'animal est un peu faible pour un oiseau et se rapproche bien plus du reptile.

M. Godet se demande si on ne pourrait pas aussi bien faire de cet animal un nouveau type de reptile qu'un oiseau modifié.

M. Desor insiste sur l'importance de la découverte de l'odontopteryx, qui prouve que les divisions entre les diverses classes du règne animal ne sont pas aussi tranchées qu'on le croyait, surtout pour les oiseaux considérés généralement comme formant une série tout à fait à part. Du reste, M. Owen accentue très fortement le type oiseau pour le crâne en question.

M. Hipp donne quelques détails sur une nouvelle industrie consistant à utiliser le sable comme agent mécanique et dont les produits ont été exposés à Vienne.

L'idée première a été suggérée d'une manière assez curieuse à un officier américain nommé Tilghmann. Pendant la guerre d'Amérique, il se trouva logé dans une maison dont les vitres donnant sur la rue étaient complètement dépolies. Croyant que cela était fait à dessein, il en demanda la cause et apprit que le dépoli provenait du sable quartzeux que le vent projetait contre la maison. M. Tilghmann, rentré dans ses foyers, chercha à utiliser la découverte que le hasard avait fait tomber entre ses mains et reconnut que la surface du verre et même d'un corps plus dur, est attaquée lorsqu'on y projette du sable avec plus ou moins de vitesse.

Le moyen le plus efficace est la vapeur d'eau à haute pression. Toutes les molécules de sable entraînées avec force viennent heurter contre la surface de l'objet qu'elles dépolissent et perforent même assez rapidement. A la place de la vapeur, dont la production est dispendieuse, on peut se servir de l'air en notant bien que le travail est en proportion directe avec la vitesse de propulsion du sable. Récemment on en est venu à laisser simplement tomber le sable sur l'objet à dépolir par un tuyau d'une certaine hauteur. L'effet obtenu est le même, seulement il faut plus de temps. C'est ce dernier procédé qui a été utilisé. Lorsqu'on veut exécuter sur verre des figures quelconques on n'a qu'à préserver les parties qui ne doivent pas être dépolies par un corps tendre, comme une feuille de papier sur laquelle on découpera son dessin. Chose curieuse, cette dernière ne sera pas attaquée, et une plaque de verre dix fois plus épaisse qu'elle sera percée en peu de temps. Lorsqu'on place sa plaque sous le tuyau qui débite le sable, il faut avoir la précaution de l'incliner légèr-

ment pour que les grains après leur chute puissent s'éloigner.

La Société admire les échantillons que M. Hipp fait circuler. L'un est un fragment de cadran d'horloge électrique, l'autre une rosace ornementée avec un fini de détails très remarquable. Il a fallu 20 minutes pour faire le cadran, dont les jambages du chiffre romain XII mesurent 7 centim. environ de hauteur et 1 centim. de largeur. L'ornement a exigé beaucoup plus de temps, parce que dépassant de beaucoup en dimension le diamètre du tuyau qui débite le sable, il a fallu à différentes reprises changer de place la plaque de verre. Comme M. Hipp n'avait pas à sa disposition de sable siliceux, condition nécessaire, il s'est servi d'émeri.

M. *Desor* estime qu'on pourrait très bien utiliser ce travail mécanique au sciage et à la perforation des roches, mais M. Hipp croit qu'il faudrait un jet de vapeur à trop haute pression pour obtenir une exploitation productive. De même aussi le mélange de sable et d'eau, ainsi que le propose M. *Vieille*, ne lui paraît pas approprié, car l'eau laverait à mesure le sable qui ne pourrait plus faire son travail.

M. *Hirsch* donne un résumé critique des recherches du Dr *Exner*, de Vienne, sur l'équation et l'erreur personnelles. (Voir *Appendices*.)

M. *Desor* dépose un exemplaire du catalogue des glaciers de la Suisse, qui vient de paraître. C'est un extrait du « Livre des glaciers » (*Gletscherbuch*), qui a été établi aux frais du Club alpin suisse, par les soins d'une Commission mixte (de l'Alpenclub et de la So-

ciété helvétique) sous la présidence de M. Desor. Cet extrait est l'œuvre de M. J. Siegfried, de Zurich.

M. Desor rappelle les discussions qui ont eu lieu au sein de notre Société ¹, lorsqu'il s'est agi du système à suivre pour le groupement des glaciers. Deux points de vue se trouvaient en présence, le point de vue *orographique* qui envisage les glaciers d'un même massif comme un tout qu'on ne doit pas séparer, et le point de vue *hydrographique* qui réunit tous les glaciers d'un même bassin, sans égard aux massifs d'où ils descendent.

C'est le point de vue orographique qui l'a emporté et qui sert de base au catalogue, mais en tenant compte également de l'hydrographie et de la géologie. A cet effet, on a commencé par diviser les Alpes suisses en deux zones principales, la *zone septentrionale* comprenant tous les districts glaciaires (*Gletschergebiete*) situés au nord de la grande dépression indiquée par le Rhône, la Reuss supérieure, le Rhin antérieur et les deux Rhin réunis, soit une ligne passant par Martigny, Urseren et Coire, et la *zone méridionale* comprenant les districts glaciaires au sud de cette ligne. Dans son prolongement à l'est, la zone méridionale se divise à son tour en deux rameaux séparés par la dépression de la Maira et de l'Inn.

Dans chacune de ces zones, on commence par indiquer les districts glaciaires (qui ne forment pas nécessairement des calottes continues,) puis, on énumère les différents groupes, en allant de l'ouest à l'est. On indique en même temps le massif géologique auquel chaque groupe se rattache et le bassin vers lequel ses

¹ Bulletin, T. IX, p. 394.

eaux s'écoulent. C'est ainsi que le district glaciaire de la Dent-blanche ne comprend pas moins de quatre groupes de glaciers, qui sont les groupes du Mont-Vélan, du Mont-Combin, du Mont-Collon et du Weisshorn. Il est de ces groupes qui donnent naissance à un nombre considérable de glaciers; ainsi le groupe du Mont-Collon en compte jusqu'à 38, rien que sur le sol suisse, sans compter ceux qui se déversent dans la Dora-Baltea.

Dans l'énumération des glaciers, on a indiqué, autant que possible, la hauteur des cimes auxquelles ils se rattachent et le point approximatif de leur issue. En face de chaque énumération on a ménagé une page blanche destinée à recevoir les annotations que les membres du Club alpin seront dans le cas de faire.

Séance du 19 février 1874.

Présidence de M. L. Coulon.

Après la lecture du procès-verbal, il est procédé à l'élection d'un membre de la Société, M. *Ch. Girardet*, qui est nommé à l'unanimité.

M. le Dr *Hirsch* présente un numéro des *Astronomische Mittheilungen* du Dr Rudolf Wolf. Ce cahier contient un mémoire intéressant sur les relations des taches du soleil avec les changements de temps et les quantités de pluie qui tombent annuellement.

M. le professeur *Terrier* lit un travail important sur la transformation des lignes planes par réflexion sur un miroir conique et communique aussi une note sur le vernier de Vernier. (Voir Appendices.)

M. le Dr *Hirsch* fait observer que cet instrument, tout en donnant des résultats assez satisfaisants, est cependant bien inférieur pour l'exactitude au micromètre.

L'un des secrétaires de la Société a reçu de M. le Dr *Tribolet*, actuellement à Strasbourg, un assez long mémoire sur le terrain astartien de notre Jura. M. Desor veut bien se charger de faire rapport sur ce travail.

M. *Terrier* fait passer sous les yeux des membres de la Société des modèles en relief, propres à faciliter l'étude de la ligne droite et du plan dans la géométrie descriptive. Ces modèles sont bien faits et d'un prix très modique.

M. *Desor* rappelle l'attention de la Société sur le 4^e vol. du Relevé géologique de l'Etat d'Illinois 1870, qui renferme un rapport remarquable de notre collègue, M. *Léo Lesquereux*, sur les plantes fossiles de l'Illinois, qui vient faire suite à une série nombreuse de travaux de même nature, dont notre collègue a été chargé par les différents Etats de l'Union. Dans ce nouveau travail, M. *Lesquereux* n'énumère pas moins de 256 espèces de plantes fossiles, c'est-à-dire un nombre double de celui que l'on connaissait lorsque fut publié le second volume de Survey. A cette époque, on ne mentionnait en tout que 280 espèces américaines, dont 120 de l'Illi-

linois, y compris quelques espèces dévoiennes. Sur ce nombre total de 256 espèces de l'Illinois, 79 sont nouvelles et 40 n'étaient connues que des terrains d'Europe.

M. Lesquereux fait suivre son rapport de considérations générales, dont plusieurs sont d'un grand intérêt. Ainsi, il démontre que c'est par erreur que l'on prétend que la houille ne renferme aucun débris végétaux reconnaissables, n'étant formée que d'un bitume indépendant de plantes contenues dans les schistes sus-jacents ou sous-jacents. M. Lesquereux a reconnu fréquemment dans les minces couches de charbon pulvérulent, qui alternent avec les lames minéralisées de la houille, des feuilles de fougères, des troncs de Calamites, des écorces de *Stigmaria* et de *Lepidodendron* dont il a pu déterminer non seulement le genre mais aussi l'espèce. De loin en loin, il a aussi reconnu sur la houille elle-même l'emprinte des végétaux dont elle est composée. Il est vrai que ces empreintes sont moins fréquentes sur les houilles très grasses (*cannel coal*), mais même celles-ci n'en sont pas dépourvues.

Dans l'Illinois, comme ailleurs, ce sont les schistes siliceux accompagnant la houille, qui forment le principal gisement de plantes carbonifères. Les concrétions ferrugineuses offrent également de grandes ressources au collecteur de plantes. Ce sont des rognons d'ordinaire aplatis, formés de couches concentriques de carbonate de fer, autour d'un noyau composé de débris de plantes, d'os de poissons ou de restes d'insectes et de crustacés. Ces concrétions sont répandues dans toute l'épaisseur de la formation.

D'après M. Lesquereux, elles seraient dues à l'action

d'infusoires ou de baccillaires concentrant des molécules de fer autour de certains corps, de la même manière que les dépôts ferrugineux des marais se forment encore de nos jours.

Le mémoire de M. Lesquereux renferme en outre des données fort intéressantes sur la distribution stratigraphique et géographique des plantes fossiles de la houille. Dès le début de ses études paléontologiques, l'auteur s'était appliqué à établir, par une étude comparative des différents bancs de houille d'un même bassin, le caractère botanique de chaque banc. Lorsqu'il s'agit d'un bassin isolé, un botaniste exercé finit par obtenir la physionomie des différentes assises houillères. Cette étude est d'une grande importance pratique. Lorsque, s'agissant d'un banc qui a été reconnu supérieur pour l'exploitation, on peut invoquer des caractères précis tirés de ses débris de plantes fossiles, qui permettent de l'identifier dans d'autres parties d'un même district. De grands résultats économiques ont été obtenus par ce moyen. Les mêmes règles ne se maintiennent pas ou du moins elles sont bien plus sujettes à caution, lorsqu'il s'agit de comparer les gisements houillers de plusieurs bassins. La position géographique détermine alors des différences qui modifient plus ou moins le caractère emprunté à la position stratigraphique, et il se peut qu'entre la flore de couches de même âge dans des bassins différents, il existe une plus grande différence qu'entre des flores d'âge différent dans un même bassin. Les espèces caractéristiques n'en existent pas moins, mais dans des limites déterminées.

Monsieur *Desor* présente plusieurs vases lacustres qui semblent indiquer que l'on appliquait à la poterie deux espèces de vernis, l'un brillant et d'un reflet bleuâtre, l'autre noir et plus mat. Le premier, qui est de beaucoup le plus rare, ressemble singulièrement à un vernis graphitique. Mais on éprouve quelque hésitation à recourir au graphite, puisque cette matière ne pouvait venir que de la Bohême et que cela supposerait un commerce avec les bords du Danube dès l'époque lacustre.

M. *O. Mattey* pense que la terre servant à la fabrication de cette poterie a été pétrie avec le graphite. En exposant ces vases au feu, le graphite de la partie extérieure est brûlé et elle devient ainsi plus ou moins blanche. Le contraire aurait lieu pour la surface interne qui finirait par prendre un certain poli.

M. *Desor* a fait examiner ces objets par M. *Sacc*, professeur de chimie, dont voici le rapport :

I. Poterie vernissée intérieurement, trouvée dans la palafitte à Saint-Aubin :

L'enduit a été fixé à l'aide d'une graisse résine ou autre substance combustible qui a disparu en noircissant la pâte, quand la station a été incendiée. Le graphite employé est celui de Passau, parce qu'il est en grosses écailles. Ces poteries vernissées en dedans sont en usage chez toutes les peuplades sauvages, ce que prouvent les pots dans lesquels les Batocudes nous expédient le caoutchouc, le curare, et tous les baumes.

II. Poterie vernissée extérieurement de la palafitte d'Auvernier :

Celle-ci n'a pas été cuite. La coupe du vase, dont

la forme est réellement jolie et rappelle celle des vases étrusques, a été fait avec une argile grossière, comme celle de nos tuiles. Le vernis, d'argile aussi, mais plus fine que la première, a été appliqué par immersion dans une pâte claire, puis noirci à la fumée ; aussi la couleur noire est-elle superficielle et s'en va-t-elle par la calcination.

M. F. Tripet dépose sur le bureau les plantes offertes à la Société des sciences naturelles par M. le Docteur Tauscher, médecin en chef du Comitat de Stuhlweis-senbourg (Hongrie). Cet envoi comprend 252 espèces phanérogames à quelques exceptions près, et provenant en majeure partie de l'île de *Csepel* formée par le Danube au sud de Pesth. Une trentaine d'espèces appartiennent à la flore de Transylvanie et ont été communiquées à M. Tauscher par des botanistes de cette contrée. Toutes ces plantes sont préparées avec le plus grand soin et présentent, sur des exemplaires distincts, les deux états de floraison et de fructification.

Il est ensuite fait lecture d'une lettre de M. le Dr Tauscher, dans laquelle l'auteur annonce à notre Société qu'il la favorisera de nouveaux envois de plantes, jusqu'à ce que la flore de la Hongrie et des contrées environnantes soit richement représentée dans l'herbier du Musée.

La séance se termine par une belle série d'expériences d'optique et d'acoustique que fait M. le Dr Schneebely avec de nouveaux appareils acquis par le cabinet de physique de l'Académie.

Séance du 5 mars 1874.

Présidence de M. L. COULON.

M. le Président et *M. Hipp* présentent, comme candidat, *M. Gohé*, employé à la fabrique des télégraphes.

M. le Dr Guillaume lit le travail suivant, sur le pavage en asphalte, bois et grès.

Notre mine d'asphalte du Val-de-Travers a acquis depuis quelques années une telle importance et est devenue une source de revenu national si réjouissante, qu'il n'est pas inutile de suivre avec intérêt les efforts que la Compagnie d'exploitation fait dans le but de généraliser l'application de l'asphalte, d'entendre les objections qui sont faites à ce pavé et d'assister aux expériences tentées avec d'autres matériaux qui, à des points de vue divers, pourraient lui être préférables. Suivant que l'asphalte l'emportera sur le granit ou le bois, ou qu'il sera supplanté par ces derniers, nos mines augmenteront ou diminueront de leur valeur. C'est surtout en Angleterre et à Londres en particulier que la lutte est engagée et que les partisans de l'un ou l'autre de ces matériaux employés pour le pavage des rues se livrent un combat dont l'issue n'est pas encore connue. Afin d'arriver à établir les avantages et les inconvénients comparatifs de l'asphalte, du granit et du bois, une série d'observations sérieuses ont été faites pendant le courant de l'année passée sur le nombre des accidents arrivés aux chevaux dans six rues de Londres, dont deux pavées avec du granit, deux avec de l'asphalte et les deux autres avec des morceaux carrés de bois préparé.

Les six rues choisies offraient autant que possible les mêmes conditions de pente et de trafic, de sorte que le résul-

tat des différentes observations pouvait être comparé et permettre de tirer certaines conclusions. M. William Haywood, l'ingénieur de la cité de Londres, sous la direction duquel ces observations ont été faites, vient de publier un rapport dans lequel nous trouvons les renseignements suivants :

Les observations ont été faites, pendant les mois de mars et d'avril de l'année passée, et cela pendant 50 jours de semaine, de 8 heures du matin à 8 heures du soir. Le nombre des *chevaux* qui circulèrent dans les rues soumises à l'observation a été de :

23,286	dans les rues pavées avec de l'asphalte.
13,905	» » » du granit.
32,646	» » » du bois.

Le nombre de *voitures* roulant sur :

l'asphalte	a été de 17,586.
le granit	» 11,076.
le bois	» 24,042.

Les voitures traînées par un cheval formaient le 71,42 %, celles traînées par deux chevaux le 26,95 % et par trois chevaux et plus le 1,63 %. Les cabs figurent avec 38 % et les omnibus avec 22 %.

Le nombre des chevaux qui pendant ces 50 jours d'observations firent une chute dans les rues en question, s'élève à 2327, dont 1,066 sur l'asphalte,

» 719	sur le granit,
» 542	sur le bois,

Le nombre quotidien et moyen des chutes fut :

sur l'asphalte :	21,52 %.
sur le granit :	14,58 %.
sur le bois :	10,84 %.

Les chiffres qui précèdent n'auraient pu former une opinion juste et correcte sur la sécurité relative qu'offrent les différents pavés puisque le nombre des chutes peut dépendre de la longueur des rues traversées. Les différentes artères de circulation ainsi que les distances parcourues furent donc prises séparément et la distance exacte traversée fut chaque

fois notée jusqu'au moment où la chute d'un cheval avait lieu. Voici, maintenant, le résultat de ces observations :

203,805 milles anglais furent traversés par les chevaux sur l'asphalte et 1066 accidents eurent lieu.

95,567 milles anglais sur le granit avec 723 ,
179,151 , , , le bois , 542 ,

La distance additionnée parcourue par les chevaux pendant les 50 jours d'observations est par conséquent de 478,523 milles.

On pourrait tirer de ces observations la conclusion générale, qu'un cheval qui pendant ce temps aurait eu à traverser cette distance sur les trois différents pavés, dans les proportions de leur longueur respective, ne glisserait et ne ferait une chute qu'après avoir parcouru 205 milles. Les distances qu'offraient les rues asphaltées ou pavées avec du granit ou du bois n'étaient pas égales et on observera que l'ordre dans lequel les trois différents pavés facilitaient les glissements était comme suit :

Sur le granit un cheval parcourait 132 avant de faire 1 chute
• l'asphalte , , 191 , ,
et sur le bois , , 330 , ,

Ces chiffres étaient corrects mais ne suffisaient pas pour déterminer le glissant relatif des différents pavés. Il fallait encore procéder à d'autres investigations afin d'arriver à une opinion plus correcte. Il était nécessaire d'examiner entr'autres si les accidents n'étaient pas dus en partie à ce que certain pavé se trouvait dans des conditions moins favorables et indépendantes de la nature de la matière dont il était composé. On devait aussi examiner si les résultats généraux des observations auraient été modifiés si l'enquête se fut continuée pendant un laps de temps plus long et durant différentes saisons de l'année et sous l'influence de conditions météorologiques variées.

Les investigations entrèrent donc dans les détails et on nota avec soin :

1° Le genre d'accidents qui eurent lieu ;

- 2° l'influence du genre de l'attelage;
- 3° de la vitesse de la course;
- 4° de la marche au pas;
- 5° des conditions de la surface du pavé usé, réparé ou en réparation;
- 6° des conditions de propreté du pavé et
- 7° de l'influence de l'état de l'atmosphère sur la surface du pavé.

Quant aux genres d'accidents arrivés aux chevaux, on observera que :

52,57 % du nombre total étaient des chutes sur les genoux;
13,49 %. , , , sur les hanches;
34,44 %. , , , des chutes totales.

Ces différents accidents se produisirent sur les différents pavés dans les proportions suivantes :

	Chutes sur les genoux	Chutes sur les hanches	Chutes totales
Asphalte	32,04 %	24,48 %	43,48 %
Granit	46,39 %	7,56 %	46,05 %
Bois	84,97 %	3,07 %	11,96 %

Comme on le voit, les chevaux se couronnaient plus fréquemment sur le bois que sur le granit et encore moins souvent sur l'asphalte ; en revanche, ils tombent sur les hanches beaucoup plus souvent sur l'asphalte que sur les deux autres pavés et c'est sur le granit que les chutes complètes sont les plus fréquentes, le pavé en bois en compte le moins.

Il résulte des observations faites, que les chevaux qui circulent sur le pavé en bois ne furent sujets qu'à des accidents qui offraient moins de gravité et aussi moins d'inconvénients pour la circulation que les chutes faites sur les deux autres genres de pavés. On remarqua également que quel que soit le genre d'accidents, les chevaux qui tombaient se relevaient beaucoup plus facilement sur le bois que sur le granit ou sur l'asphalte.

Relativement au genre de l'attelage, les chutes de chevaux

de voitures à un cheval forment le 54,96 % du nombre total, celles des chevaux de voitures à deux chevaux le 39,84 % et celles des chevaux attelés par 3 et plus, le 5,20 %.

En examinant les chiffres du tableau indiquant les chutes d'après la distance moyenne parcourue, on trouve que sur les trois pavés les risques de chutes sont plus grands lorsque trois chevaux et plus sont attelés à une voiture; que sur l'asphalte les risques sont plus grands pour les attelages à un cheval que pour ceux à deux chevaux, tandis que sur le granit et le bois, les risques sont à peu près les mêmes pour les différents attelages. Il faut observer que les chevaux des attelages à plus de deux chevaux étaient presque toujours attelés à la file, tandis que les chevaux des voitures à deux chevaux étaient attelés à la flèche.

La course rapide au trot et au galop a été la cause d'accidents dans les endroits où la circulation est grande et où assez souvent le conducteur doit subitement ou ralentir la course ou arrêter le cheval, ce qui avait lieu avec plus ou moins de difficultés suivant que la surface du pavé permettait aux pieds de l'animal de se cramponner et de se fixer avec plus ou moins de sûreté. Ainsi il était plus difficile d'arrêter le cheval sur l'asphalte que sur le granit ou le bois.

Quant à l'influence de la pente soit de l'inclinaison du pavé, l'asphalte présente des conditions plus favorables que les autres; ensuite vient le granit, puis le bois. L'état de conservation de la surface du pavé exerce aussi son influence sur la sûreté. Ainsi, par exemple, on peut s'attendre à voir les chevaux tomber plus facilement sur un pavé de granit, dont la surface est devenue polie et ondulée par suite de l'usure et de l'enfoncement de certains endroits. Les chances d'accidents diminuent sur un pavé de granit récemment posé et dont la surface est encore un peu rugueuse.

Les pavés asphaltés et ligneux des rues dans lesquelles les observations eurent lieu étaient dans un très bon état de conservation, tandis que le pavé en granit était déjà un peu usé. M. Haywood pense que si le pavé en bois n'avait pas été de date récente, il est probable que le nombre d'accidents qu'il provoqua pendant les 50 jours d'observations, aurait

été plus élevé. Mais que quant à ce qui concerne l'asphalte le cas est différent. L'asphalte à aucun temps ne fut à cet égard dans des conditions différentes susceptibles de modifier, c'est-à-dire d'augmenter ou de diminuer le nombre des accidents qui eurent lieu sur son pavé. Si des trous se produisaient quelque part à sa surface et n'étaient pas immédiatement bouchés, ils étaient rapidement élargis par la circulation et le pavé était ainsi détruit sur une assez large étendue. La surface du pavé d'asphalte doit être comparativement polie, par conséquent le nombre des accidents ne peut pas augmenter de beaucoup lorsque le pavé est neuf. En comparant, au point de vue d'une application générale, les résultats des observations, on doit observer que relativement à la surface réparée des pavés, l'asphalte et le bois sont dans des conditions plus favorables que le granit. Les endroits de la cité où la circulation est incessante, se maintiennent aussi propres qu'on pouvait s'y attendre et on n'aurait pas pu les avoir plus propres à moins de les laver chaque jour. L'état de propreté exerce une grande influence sur le glissant de tous les genres de pavés. Son effet cependant diffère matériellement. Dans certains cas, la propreté est favorable, dans d'autres défavorables à la solidité des pieds, de sorte que, d'après le degré d'humidité de la surface, les chevaux marchent et s'arrêtent avec plus ou moins d'assurance. Pour la sûreté des chevaux, l'asphalte ne pouvait pas être maintenu trop propre, mais sur un pavé de granit les chevaux glissent plus facilement lorsqu'il est propre que lorsqu'il est sale, étant donné certaines conditions atmosphériques. S'il est propre, il arrive que des fragments des fers des chevaux et des cercles des roues restent attachés aux morceaux de granit, ce qui leur donne une apparence métallique: dans ce cas les chevaux glissent plus facilement. Lorsque le pavé de granit n'est pas propre, la boue et la poussière s'interposent entre la surface du pavé et les fers de chevaux et préviennent ainsi jusqu'à un certain point les chutes par glissement. Une apparence métallique semblable s'observe aussi sur l'asphalte lorsque le temps est sec et froid et que le pavé est balayé; les reflets métalliques se remarquent parfaitement la nuit. Mais cette condition ne

paraît pas augmenter le glissant de l'asphalte, en tout cas pas dans les mêmes proportions que sur le granit. D'un autre côté, si le granit n'est pas propre et la boue un peu humide, les chevaux glissent dessus plus facilement que lorsque le pavé est propre et un peu humide. L'asphalte se comporte de la même manière, mais à un degré plus défavorable. Sur le pavé de bois on ne remarque pas beaucoup de différence. Aussi longtemps que ce pavé est sec, l'état de propreté n'exerce que peu d'influence. S'il est boueux, le pavé de bois devient beaucoup plus glissant immédiatement après un quart d'heure de pluie que dans d'autres moments; cela n'a pas lieu lorsque ce pavé est propre.

La surface de tous ces pavés est modifiée d'une manière assez sensible par les différents phénomènes météorologiques. Un vent froid et sec, de chauds rayons de soleil, une pluie battante ou légère, un brouillard épais ou seulement un air humide, la rendent plus ou moins glissante, suivant le caractère des pavés et d'autres conditions. L'humidité de l'air joue ici un rôle assez important. Ainsi, pendant une période durant laquelle souffle un vent froid et sec avec quelques chauds rayons de soleil, conditions atmosphériques qui prévalurent au printemps dernier, ni l'asphalte ni le bois ne furent glissants, tandis que les chevaux glissaient facilement sur le granit si ce pavé était poli, ce qu'il est d'habitude à Londres et s'il était propre. Mais lorsqu'il pleuvait, le granit perdait son glissant, mais pour un temps très limité; lorsque la boue commençait à se peeler de la surface, l'asphalte devenait pendant un certain temps aussi glissant qu'un pavé peut le devenir, à l'exception cependant des temps de gel et de neige, et continuait à l'être jusqu'à ce que la boue fût devenue presque liquide.

Lorsque la pluie était intense et forte, le granit offrait le plus de sécurité, l'asphalte en offrait plus que par un temps simplement humide, et le bois n'était pas plus glissant que lorsqu'il était sec.

Aussitôt que le beau temps succédait à une forte pluie, la boue s'attachait à la surface du bois par suite de sa propriété d'absorber l'humidité, mais le bois ne devenait pas toujours

glissant pendant que cela avait lieu. La boue dans les joints des pavés de granit retenait l'humidité pendant longtemps si l'atmosphère était humide, il en résultait que le granit était alors aussi glissant que lorsqu'il était mouillé. L'asphalte étant imperméable devenait bientôt sec et offrait de suite ses conditions de sécurité, mais pas avant d'avoir passé par un état intermédiaire entre l'humidité et la siccité, pendant lequel ce pavé était aussi glissant que lorsque la pluie commençait à tomber dessus après un temps de sécheresse; à moins cependant que la pluie ait été assez abondante pour laver la surface de l'asphalte et la rendre parfaitement propre. Il est à remarquer que toutes ces conditions de glissant furent sujettes à des changements multiples en rapport avec le temps et l'état de propreté de la surface de ces trois pavés.

Le résultat de ces observations montre que l'asphalte était très glissant lorsqu'il était seulement humide, et offrait de la sécurité lorsqu'il était entièrement sec. On peut admettre qu'un cheval pourrait sans accident parcourir sur l'asphalte sec presque deux fois la distance qu'il ferait si l'asphalte était mouillé. La différence de sécurité qu'offre l'asphalte lorsqu'il est humide et lorsqu'il est sec n'est pas considérable.

Le granit est très glissant lorsqu'il est sec et offre les meilleures conditions lorsqu'il est humide. Un cheval pourrait sans accident parcourir sur le granit mouillé sept fois la distance qu'il ferait s'il était sec. Le granit offre à peu près 2 fois plus de sécurité s'il est seulement humide que lorsqu'il est sec.

Le bois était très glissant lorsqu'il était humide et offrait le plus de sécurité lorsqu'il était sec. Un cheval pourrait sans accident parcourir sur le pavé de bois sec plus de 3 fois la distance qu'il ferait s'il était humide. Le bois offre 2 fois plus de sécurité s'il est mouillé que s'il est humide.

M. Haywood observe que si l'on prend en considération tous les faits qui sont de nature à rendre les pavés plus ou moins glissants, on peut se convaincre que les résultats des observations faites ne suffisent pas encore pour établir d'une manière exacte le degré de sécurité relative des trois catégories de pavés pendant les différentes saisons de l'année. Les

chiffres indiqués permettent seulement de tirer quelques conclusions générales et il dit à cet égard à la fin de son intéressant rapport :

• D'après la moyenne de toutes les observations faites pendant 50 jours, le granit a été trouvé le plus glissant, ensuite vient l'asphalte, enfin vient le bois. En séparant les accidents d'après les trois genres de conditions de la surface des pavés, on observera :

Que l'asphalte était très glissant lorsqu'il était plutôt humide, et sûr lorsqu'il était sec;

Que le granit était très glissant lorsqu'il était sec, et sûr lorsqu'il était humide;

Que le bois était très glissant lorsqu'il était humide et sûr lorsqu'il était sec.

Lorsque la surface de ces pavés était généralement sèche, le granit était très glissant et le bois le moins glissant;

Lorsqu'elle était humide à différents degrés:

L'asphalte était le plus glissant et le bois le moins glissant;

Lorsqu'elle était mouillée :

L'asphalte était le plus glissant et le granit le moins glissant.

En général, on trouva que le bois était moins glissant que l'asphalte et que le granit. On observa en outre que de tous les accidents qui troublient le plus la circulation et qui sont les plus funestes aux chevaux, c'est l'asphalte qui en a la plus forte proportion, ensuite le granit, enfin le bois.

M. Haywood termine en proposant à la Commission municipale des travaux publics de continuer les observations pendant les autres saisons de l'année, afin d'arriver à une appréciation plus juste et plus correcte.

Comme on le voit, le payé d'asphalte comparé au granit et surtout au bois, ne paraît pas à son avantage dans les différents tableaux d'observations et on comprend que les conducteurs de fiacres et d'omnibus et d'autres voitures qui circulent par milliers dans les rues de Londres, ne soient pas favorables à l'asphalte. D'un autre côté l'asphalte présenté au point de vue de l'hygiène publique et de l'absence du bruit de si grands avantages et l'emporte tellement à cet égard sur

les deux autres genres de pavés, que l'on cherchera à trouver des moyens pour diminuer son glissant. Le moyen le plus simple sera de modifier le ferrage des chevaux. Dans la discussion qui s'est engagée en Angleterre à ce sujet, on voit que l'attention est portée sur ce point et qu'on arrivera sous peu à inventer un fer qui donnera aux chevaux qui circulent sur l'asphalte une entière sécurité et une assurance parfaite, sans pour cela détériorer trop le pavé ni présenter des inconvénients pour eux lorsqu'ils marchent, trottent ou galopent sur le granit ou sur le bois. Il est à prévoir que lorsque le résultat des nouvelles observations annoncées par M. Haywood sera publié, on aura un autre rapport sur des expériences faites avec des fers greppés qui diminueront les risques des chutes et dont le résultat mettra ainsi en évidence les autres avantages incontestables du pavé des asphalte du Val-de-Travers.

M. *Hirsch* fait observer que les cochers de Londres sont entrés en campagne auprès des autorités pour combattre l'asphalte ; cependant si l'on ferre convenablement les chevaux, il y a moins de dangers sur cette dernière que sur le grès.

M. le *D^r Roulet* confirme ce fait d'après ce qu'il a vu à Paris et ajoute que les chevaux sont moins gravement blessés en tombant sur l'asphalte que sur les pavés.

A Neuchâtel, M. *Coulon* a remarqué que les propriétaires de chevaux n'aiment pas à passer sur l'asphalte, par contre les propriétaires des maisons en sont très partisans parce qu'il y a moins de bruit, moins de poussière et que la propreté est très facile à maintenir. Les pavés de bois jouissent des mêmes avantages.

M. *Desor* se demande s'il ne s'est pas mêlé à ces questions de pavage des rues, des questions de protec-

tion d'animaux, mises en avant par des sociétaires haut placés désireux de se procurer par là un certain relief. En tous cas, il est arrivé de la part des sociétés protectrices d'animaux, des rapports lamentables sur l'asphalte et qui en demandent la suppression complète.

M. *Guillaume* croit que tel n'est pas le cas, car à Londres on est habitué à entendre les clamours de ces sociétés. Les propriétaires de maisons situées sur les rues animées, très désireux de repos, peuvent répondre aux requérants qu'avec un ferrage convenable des chevaux toute trace de danger disparaîtra. Il croit que la science l'emportera sur la cabale, car les observations dont il a donné le résumé seront continuées pendant les diverses saisons de l'année.

MM. *Lardy* et *Roulet* font ressortir comme désavantages du pavé de bois, l'un, l'inégalité qui résulte de l'usure variable du pavé, suite de la densité différente du bois selon qu'il a été taillé dans *l'aubier* ou le *cœur*, et l'autre, son danger au point de vue du feu, ainsi qu'on a pu le voir à Chicago.

M. *Desor* informe la Société d'une découverte très importante qui vient d'être faite dans une grotte du canton de Schaffhouse. Des instituteurs stimulés par la description des richesses paléoethnologiques trouvées dans les grottes du calcaire jurassique du Wurtemberg près d'Ulm, ont eu la curiosité de pénétrer avec leurs élèves dans l'une des grottes creusées dans un calcaire à peu près identique, non loin du village de Thaynigen près de Schaffhouse. Ils ne tardèrent pas à y découvrir des ossements qu'ils reconnaissent pour être des débris de rennes, accompagnés d'éclats de silex taillés de la

main de l'homme. Il fut ensuite procédé à des fouilles méthodiques qui amenèrent la découverte d'un grand nombre de débris d'animaux, au nombre desquels figurent le mammouth et le rhinocéros tichorhynus. Ces objets ont été expédiés à Zurich, où ils ont fait l'objet d'un examen minutieux. Il en résulte que l'ensemble de ces dépouilles indique un climat, sinon boréal, du moins plus froid que celui de nos jours, exactement comme à Hohlofel et à Schussenried. Ce sont les débris de l'homme glaciaire ou immédiatement post-glaciaire.

Ce qui n'est pas moins curieux, c'est que plusieurs bois de rennes sont ornés de gravures. M. Desor met sous les yeux de la Société le dessin d'un renne brouillant qui se trouve sur l'un de ces bois.

On est surpris de la précision et de la beauté de ce dessin. Jusqu'ici on ne connaissait guère en fait de cornes gravées que celles des cavernes de la Dordogne, où l'on remarque parmi les objets représentés, des rennes, des chevaux, des bœufs, etc. Quelques figures gravées sur os ont été trouvées aussi dans le gisement de Verrier près de Genève. En revanche, il n'en existe pas, à notre connaissance, dans les cavernes d'Allemagne. Celle de Thaynigen sont, si possible, plus parfaites que celles de la Dordogne. Il aurait donc existé, à l'époque glaciaire, dans les cavernes du bord du Rhin près de Schaffhouse, une tribu préhistorique qui aurait eu des aptitudes remarquables pour le dessin, tout en demeurant à l'état sauvage, ne se nourrissant que du produit de la chasse, dont on transportait les débris dans la grotte après les avoir abattus. Il n'est pas toujours facile de se rendre compte des procédés que ces peuples primitifs employaient pour se rendre maître

d'animaux aussi redoutables que ceux dont on trouve les débris dans les cavernes.

Le même fait lecture de quelques fragments d'une lettre de M. Heer, professeur à Zurich, au sujet d'une expédition scientifique au Spitzberg :

La riche collection de plantes fossiles du Spitzberg, recueillie l'automne dernier par M. Nordenskiold, est arrivée à Zurich. Il y en a neuf caisses que je viens de faire ouvrir et étaler devant mon lit pour en avoir un aperçu général. Il s'y trouve des plantes de quatre horizons géologiques différents.

1^o Une flore de la houille proprement dite de la baie de la Recherche ;

2^o Une flore jurassique du Cap Bohéman ($78^{\circ} \frac{1}{2}$ lat. ;)

3^o Une flore crétacée du cap Stratschin ;

4^o Et une grande collection de plantes miocènes de trois localités nouvelles que Nordenskiold désigne sous les noms de glacier de Scott, cap Lyell et cap Heer.

La plus remarquable de ces flores est celle de la formation jurassique. J'ai reconnu 20 espèces, pour la plupart des fougères et des cycadées, que l'on ne connaît que de l'oolithe inférieur d'Angleterre.

Il résulte de l'examen de ces plantes, qu'à l'époque jurassique, les îles de la zone arctique (par $78^{\circ} \frac{1}{2}$ lat.) étaient ornées d'une magnifique flore subtropicale, exactement comme les îles de notre pays.

M. Isely fait une communication relative aux fonctions symétriques des racines des équations.

Comme on le sait, toute fonction rationnelle et symétrique des racines d'une équation peut s'exprimer

rationnellement par les cœfficients de cette équation.

Les cœfficients de l'équation sont les fonctions symétriques les plus simples des racines.

On trouve les sommes des puissances égales des racines, c'est-à-dire les fonctions symétriques du premier ordre, au moyen des formules de Newton.

Le calcul des fonctions symétriques composées du deuxième, du troisième, etc., ordre, s'exécute par la combinaison des fonctions de premier ordre. Mais en général ce calcul par lequel on exprime les fonctions symétriques des racines, au moyen des cœfficients de l'équation, est toujours un travail algébrique d'assez grande étendue. Nous sommes redevables à Transon, Cayley et Brioschi, de la connaissance de plusieurs propriétés remarquables de ces fonctions qui en abrègent le développement, parce qu'elles épargnent le calcul de tous les nombreux termes qui forment un lourd ballast et qui s'évanouissent dans le résultat final. L'exposition succincte de ces propriétés et des procédés de développement, se trouve dans l'ouvrage de Fiedler « Die Elemente der neueren Geometrie und der Algebra der binären Formen » pages 42 à 75.

En tenant compte de ce que l'auteur appelle le degré et le poids de la fonction, on peut écrire immédiatement tous les termes de son développement final en les affectant de cœfficients numériques que l'on trouve dans des tables à double entrée insérées dans le même volume, (pages 73 et 74).

Ainsi : $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$, etc., étant les racines de l'équation :

$$a_0 X^n + a_1 X^{n-1} + a_2 X^{n-2} + \dots + a_{n-1} X + a_n = 0$$

la fonction symétrique $\Sigma \alpha_1^3 \alpha_2^2$ sera :

$$\Sigma \alpha_1^3 \alpha_2^2 = A a_0^2 a_5 + B a_0 a_1 a_4 + C a_0 a_2 a_3 + D a_1 a_2^2 + E a_1^2 a_3$$

de degré 3 et de poids 5. Le poids s'obtient en faisant pour chaque terme la somme des produits des indices des coefficients par les exposants.

Les facteurs numériques A, B, C, D, E, se trouvent dans la table en écrivant la formule ci-dessus avec une notation particulière, comme suit.

$$(3 \ 2) = A, 5 + B, 1 \ 4 + C, 2 \ 3 + D, 1 \ 2^2 + E, 1^2 \ 3$$

et en cherchant dans la ligne (3 2) les nombres contenus aux colonnes verticales 5, 1 4, 2 3, 1 2², 1² 3, ce qui donne pour le développement cherché :

$$\Sigma \alpha_1^3 \alpha_2^2 = 5a_0^2 a_5 - 5a_0 a_1 a_4 + a_0 a_2 a_3 - a_1 a_2^2 + 2a_1^2 a_3$$

Les mêmes principes et les mêmes tables servent aussi à exprimer une combinaison quelconque des coefficients d'une équation au moyen des fonctions symétriques de ses racines. Ainsi on écrira d'abord, d'après les propriétés démontrées :

$$a_1^2 a_2 = (\Sigma \alpha_1)^2 (-\Sigma \alpha_1 \alpha_2) = \\ A \Sigma \alpha_1^3 \alpha_2 + B, \Sigma \alpha_1^2 \alpha_2^2 + C, \Sigma \alpha_1^2 \alpha_2 \alpha_3 + D, \Sigma \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4$$

ou avec la notation adoptée :

$$1^2 2 = A, (3 \ 1) + B, (2^2) + C, (2 \ 1^2) + D, (1^4)$$

et les tables donneront les facteurs A, B, C, D, contenus, colonne 1² 2, aux lignes respectives (3 1), (2²) etc.

L'idée de ces méthodes et de ces tables, dues surtout à Cayley, me paraît être contenue en germe dans une méthode de Waring que Serret a exposée dans son traité d'Algèbre supérieure, au moyen de laquelle on peut former directement l'expression d'une fonction

symétrique et entière quelconque des racines d'une équation en fonction des coefficients de cette équation. A part cela, je n'ai pas encore eu la chance de rencontrer un ouvrage français où se trouvent exposées ces nouvelles méthodes si intéressantes et si bien développées par Fiedler. Les fonctions symétriques jouent pourtant un rôle assez important dans beaucoup de théories nouvelles, de sorte qu'il est utile de pouvoir les calculer rapidement.

M. *Desor* montre une carte présentant un type de l'espèce de paysage qu'il a appelé paysage morainique et dont il a déjà précédemment entretenu la société.

Cette carte figure le terrain accidenté d'*Amsoldingen* près *Thoune*, bien connu des militaires, vu qu'après les exercices sur la plaine de l'*Allmend*, les troupes y sont conduites pour y faire la petite guerre. La carte utilisée pour les manœuvres était primitivement à courbes horizontales, ce qui demande toujours un certain exercice de lecture, aussi a-t-elle été ombrée par les soins de M. le colonel *Siegfried*, chef du bureau d'*Etat-major*.

Elle montre très bien le relief de ce pays raviné, découpé, mamelonné, avec lacs, tourbières, marais, contrastant vivement avec le massif adjacent du *Stockhorn*. Le glacier en se retirant n'a formé que des vallées longitudinales, très peu de transversales. Si l'on dessinait la moraine du glacier de *Grindelwald* on aurait un type analogue à celui que la carte présente.

M. *Favre* qui a séjourné plusieurs fois dans cette contrée, a été frappé par son aspect pittoresque, par ses contours toujours arrondis, comme bosselés ou

mamelonnés. Le dessin donne une meilleure idée du paysage morainique que la carte.

M. le *Président* ajoute qu'au dessus de Bôle il y a quelque chose d'analogue, mais sans lacs ni tourbières, parce que les graviers dont se compose en majeure partie le terrain, n'ont naturellement pas pu retenir l'eau.

Séance du 19 mars 1874.

Présidence de M. L. COULON.

M. *Gohé* est reçu membre à l'unanimité.

M. le *Professeur Schneebeli* présente comme candidat M. *Klingebiel*, libraire, à Neuchâtel.

M. le *Professeur Terrier* lit une note sur la *détermination géométrique du volume compris entre deux plans parallèles et une surface réglée.* (Voir Appendices.)

M. *Otz* présente à la société une lame de couteau en bronze trouvée dans le lac, à Estavayer, et portant une marque qu'il envisage être une marque de fabrique : fait important à signaler pour l'âge du bronze.

M. le *D^r Guillaume* entretient la société des moyens employés en Angleterre pour rendre inodores les fosses d'aisance tout en employant utilement leurs produits. Différents modèles des procédés employés et

que l'on peut perfectionner de plusieurs manières, sont mises sous les yeux des membres présents. Tout le monde reconnaît l'utilité et les avantages qu'il y aurait à assainir nos demeures, surtout dans nos grands villages des montagnes où l'industrie horlogère agglomère tant d'habitants dans une même maison.

M. le *Président* communique quelques détails biographiques sur notre compatriote M. *Agassiz*, tirés d'un journal anglais.

M. *Guillaume*, conseiller d'état, présente un cas remarquable de végétation. C'est une fleur de Rhododendron ferrugineux, cueillie sur le Gœbris à une altitude de 4200 pieds, pendant le mois de Février.

M. *Hirsch* peut s'expliquer ce fait par un renversement de température qui se manifeste quelquefois dans les lieux élevés. Ainsi, dans ce même mois de Février, à une hauteur de 1900 mètres, on a observé sur une montagne des Grisons une température de + 19° centigrades.

M. le *D^r Roulet* lit la notice suivante sur la combustion des cadavres :

Depuis une certain temps, l'attention publique se porte vivement sur un sujet éminemment hygiénique et utilitaire, à savoir la combustion des cadavres. C'est surtout en Italie et dans la Suisse orientale que cette question est à l'ordre du jour ; les chambres italiennes sont même saisies d'une demande d'autoriser la crémation facultative. Il est nécessaire qu'à Neuchâtel aussi cette question soit étudiée à fond et sous toutes

ses faces, puisque l'autorité municipale est à la veille de dépenser une centaine de mille francs pour l'installation d'un nouveau cimetière, et qu'il serait fort désirable qu'une solution pratique de la question de la combustion rapide épargnât une partie des frais d'un cimetière, en permettant aux personnes qui y consentiraient de se faire brûler au lieu de se laisser enterrer. Aussi quoique je n'aie réuni qu'une partie des matériaux qui me permettraient d'exposer la question dans tous ses détails, me suis-je décidé à vous présenter dès aujourd'hui cette courte notice, me réservant de faire de ce sujet une étude plus approfondie dans une de nos prochaines séances.

Et d'abord, en principe nous devons reconnaître que la combustion lente des cadavres humains dans les vastes charniers qu'on appelle cimetières, est bien le mode le plus antihygiénique possible de réduire un cadavre en poudre et cendres. Les cimetières sont un lieu permanent d'infection, soit par les gaz qui s'en dégagent, soit et surtout par les eaux qui en proviennent et empoisonnent les sources avoisinantes. De plus, le sol employé pour les morts restreint de plus en plus le patrimoine des vivants, ce qui n'est pas à dédaigner à une époque et dans des pays où la population est en voie d'accroissement considérable.

Puisque dans l'état actuel de notre civilisation, il serait encore difficile de préconiser et de faire adopter un emploi rationnel des corps morts, lesquels seraient certes mieux honorés en contribuant au bien-être de leurs concitoyens qu'en se consumant sans utilité, il faut du moins que nos dépouilles mortnelles tiennent le

moins de place possible et soient consumées le plus rapidement possible.

Aucun de vous n'ignore que la décomposition cadavérique est une vraie combustion, que les terrains les mieux aérés brûlent le mieux les cadavres qui leur sont confiés, et que certains terrains non pénétrables à l'oxygène transforment les cadavres en les conservant par saponification, ce qui produit le *gras de cadavre*, espèce de savon ammoniacal. Il s'agirait de remplacer cette combustion lente, accompagnée de dégagement de gaz pernicieux (hydrogène carboné, sulfuré, phosphoré), et de production de matières solubles (nitreuses et ammonicales) infectant les eaux, par une combustion rapide, ne produisant guères que de l'acide carbonique, de la vapeur d'eau, et un résidu calciné facilement conservable dans une urne, ou, si l'on préfère, pouvant se mêler à la terre d'un petit tombeau. Les procédés des anciens qui brûlaient les morts sur des bûchers sont imparfaits et coûteux, aussi a-t-on recherché de nos jours si les procédés perfectionnés de la science moderne ne pouvaient résoudre la question d'une façon à la fois simple et économique. En effet, pour faire accepter la crémation en lieu et place de l'inhumation, il faut que la première ne coûte pas plus que la seconde.

Jusqu'ici quatre systèmes principaux me sont connus dans leurs grands traits :

1° La combustion par le gaz d'éclairage mêlé d'air. (Procédé du Professeur Polli, de Milan);

2° La combustion spontanée du cadavre, par les gaz provenant de cette combustion elle-même. (Procédé du Professeur Brunetti, de Padoue);

3° La combustion par l'air surchauffé. (Procédé du Professeur Reclam, de Leipzig) ;

4° La combustion par un liquide surchauffé, de composition chimique encore inconnue. (Procédé du Professeur Gorini, de Lodi).

L'appareil du Professeur Polli est composé d'une grande urne en faïence réfractaire, à fond mobile pour recueillir les cendres ; dans cette urne est un treillis cylindrique dans lequel le cadavre est placé debout ; le gaz arrive autour du cadavre, mélangé à de l'air atmosphérique, par trois tuyaux en cercle ; le tuyau supérieur fournit le feu qui brûle les produits gazeux de la combustion elle-même. D'après ce procédé, le cadavre est réduit d'un douzième. Je n'ai pas trouvé l'indication du prix de revient de l'appareil, du coût pour la combustion d'un cadavre, ni du temps nécessaire à cette opération.

L'appareil du Professeur Brunetti se compose d'un four rectangulaire, en briques réfractaires, avec six ouvertures à tiroir pour régler le tirage ; sur ce four repose une coupole de fonte à deux volets pouvant être plus ou moins entr'ouverts pour régler la chaleur. Le cadavre est assujetti sur une mince plaque de tôle et introduit dans le four, au-dessus d'un petit bûcher ; le cadavre commence à brûler de lui-même une demi-heure après que le bois du bûcher a été allumé. Le cadavre est carbonisé en moins de deux heures si on a eu soin de régulariser convenablement le tirage et la distribution de la chaleur. On rassemble ensuite les parties carbonisées du cadavre sur la plaque de tôle, on les couvre d'une seconde plaque qui concentre encore la chaleur et permet de réduire la masse des

cendres par une vraie calcination. M. Brunetti, connu déjà par ses magnifiques préparations anatomiques momifiées, dit qu'avec cent quarante à cent soixante livres de bois, il réduit un cadavre en cendres en deux heures, de façon à ce que d'un corps de cent livres, il ne reste que trois livres à trois livres et demie de cendres. Le plus modeste enterrement revient chez nous à fr. 18»25 c., et un quintal et demi de bois coûte de 10 à 15 francs, suivant l'espèce de bois ; ainsi le procédé Brunetti serait économique, mais assez lent.

Le professeur Reclam enferme le cadavre, avec ou sans cercueil, dans un fourneau à haute cheminée, et fait passer dans le fourneau un courant d'air porté préalablement à une température très élevée. Le cadavre est brûlé en vingt minutes au plus. Les frais d'établissement du four et de l'appareil à surchauffer l'air ascendent à 50 ou 60,000 francs et chaque combustion coûte de 8 à 10 fr., même en admettant que la colonne d'air surchauffé doive toujours être remplacée par une nouvelle. Des détails plus précis sur le procédé Reclam me manquent encore, mais, j'espère pouvoir les communiquer à la Société dans une prochaine séance.

Le dernier procédé dont j'aie connaissance est celui du Professeur Gorini, de Lodi; ce procédé n'a pas encore été suffisamment expérimenté sur des cadavres entiers. M. Gorini prépare un liquide dont il ne publiera la composition chimique qu'en cas de succès complet dans des expériences en grand ; il chauffe à une haute température le dit liquide et le met en contact avec le cadavre qui s'enflamme et brûle sans répandre de gaz odorants. Le même liquide peut, paraît-il, servir à

brûler plusieurs corps, de sorte que les frais seraient peu considérables: pour dix cadavres ils s'élèveraient à 60 francs, dont 50 pour 700 à 800 kilogrammes de charbon destinés à chauffer le liquide secret. On ne pourra naturellement pas se faire une juste idée de la valeur de ce procédé, avant d'avoir connaissance de la composition du liquide dont M. Gorini garde pour le moment le secret; je laisse aux chimistes de la Société le soin de faire des conjectures sur cette composition.

Nous voici donc en présence de plusieurs procédés à étudier. Les détails que je donne ici sont trop restreints pour que nous puissions juger de leur valeur comparative. En agitant dès maintenant cette question au sein de la Société, mon but est d'éveiller l'attention de ses membres et de les engager à étudier cette importante nouveauté; je dis nouveauté, quoique nos ancêtres aient pendant des siècles brûlé leurs morts. J'espère que soit d'autres, soit moi-même, viendront bientôt avec de nouveaux détails et que la question mûrement étudiée parmi nous pourra bientôt amener des résultats pratiques et se traduire chez nous par l'abandon des cimetières, au grand bénéfice de l'hygiène publique.

Séance du 9 avril 1874.

Présidence de M. L. COULON.

M. *Klingebeil* est reçu membre à l'unanimité.

M. le *Président* donne communication de l'état des comptes de la Société et propose de les renvoyer à l'examen du bureau, ce qui est adopté.

Travail de M. *de Tribolet* sur le *gisement d'astartien du Crozot*. (Voir Appendices).

M. *Desor* remercie l'auteur de son travail et trouve ces recherches spéciales d'autant plus intéressantes qu'il s'agit d'une couche qu'on avait perdu de vue.

M. *Hipp* présente un *releveur* qu'il a construit sur la demande de M. le professeur d'*Oppolzer* de Vienne.

Le releveur que M. *Hipp* avaient construit jusqu'à présent pour les chronographes, avait un défaut de système qui, dans les cas extrêmes, pouvait altérer la lecture jusqu'à quelques centièmes de seconde.

M. d'*Oppolzer* ayant demandé un appareil permettant de relever les signaux du chronographe avec une erreur au-dessous de 0^s, 01, M. *Hipp* a eu l'idée d'employer le mouvement des règles parallèles pour déplacer le fil mobile et pour mesurer son déplacement sur une échelle avec une proportionnalité parfaite. Les essais nombreux qu'il a dû faire et dans lesquels il a été aidé par les conseils de M. d'*Oppolzer*, ont amené un résultat très satisfaisant, car le releveur actuel permet de mesurer les intervalles sur le chronographe avec une erreur qui ne dépasse pas le millième de seconde.

M. *Ph. de Rougeman* lit la notice suivante sur la *Parthénogénèse des abeilles*¹:

L'histoire du développement des êtres est le flambeau que nous devons prendre pour nous éclairer dans nos recherches sur les corps organiques. « Nous ne pouvons faire un pas dans nos études sans en ressentir le

¹ v. Siebold. *Die wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen*, 1856. — v. Siebold. *Parthenogenesis der Arthropoden*, 1871. — Dr S. Seidlitz, in Dorpat. *Die Parthenogenesis und ihr Verhältniss zu den übrigen Zeugungsarten im Thierreich*.

besoin. Tous les exposés que nous possédons des relations naturelles des corps organiques, font comprendre l'influence immense de l'étude du développement. »

Il y a quarante-quatre ans que C.-E. de Baer s'exprimait ainsi, et dès lors chaque année qui s'écoule prouve toujours plus combien il avait raison, car depuis lors maintes découvertes dans le domaine du développement des êtres sont venues révolutionner les opinions des naturalistes sur les rapports des corps organisés les uns avec les autres. Nous allons nous occuper maintenant de l'une de ces révolutions; nous allons voir une loi qu'on envisageait comme inattaquable, renversée par une découverte positive. La croyance qu'un œuf provenant d'un individu femelle était incapable de se développer sans la fécondation au moyen de la semence du mâle, était ancrée aussi profondément dans les esprits que celle de la nature végétale du corail. Il est vrai, cependant, qu'au siècle passé, des observations exactes faites par des naturalistes consciencieux prouvaient le contraire; mais elles ne furent pas jugées assez convaincantes et furent laissées de côté. Le célèbre Réaumur, à qui l'italien Castellet communiquait ses observations sur le papillon ver à soie, qui vierge encore avait pondu des œufs qui s'étaient développés, répondit tout court « *ex nihilo nil fit* », et par là la chose était jugée. Le pauvre italien qui recommençait ses expériences avec le même soin et qui arrivait toujours au même résultat, se vit obligé d'adopter une hypothèse impossible pour mettre ses observations en rapport avec le jugement d'une autorité comme Réaumur: « mes papillons, dit-il, se sont peut-être accouplés à

l'état de chenilles » ; et plus tard, il jura l'avoir vu lui-même !

D'autres cas de développement d'œufs de papillons non fécondés furent observés occasionnellement, mais toujours ils furent déclarés insuffisants, quoiqu'une autorité comme Pallas penchât pour.

En 1755, Schäffer fit des observations très exactes sur la reproduction de crustacés privés de mâles, tant sur les *Daphnia* que sur l'*Apus cancriformis* et *productus*. Ces faits bien établis restèrent longtemps inaperçus, parce qu'ils ne s'accordaient pas avec la loi de la nécessité de la fructification de l'œuf; pourtant ces faits concernaient non pas des animaux difficiles à se procurer, mais au contraire des animaux abondants, à la portée de chaque naturaliste qui aurait pu, s'il l'avait voulu, vérifier le fait par ses propres observations. Notre siècle plus habitué à des découvertes surprenantes, s'était réservé le soin de répondre à la question.

C'est à M. de Siebold que nous devons la parthénogénèse. C'est ainsi qu'il nomme la reproduction au moyen d'œufs privés du contact de la semence du mâle; fait qu'il a établi d'une manière incontestable. Avant de commencer à voir les preuves de la parthénogénèse, nous devons d'abord savoir ce que nous comprenons par parthénogénèse et quelle place elle occupe vis-à-vis des autres genres de génération.

Tous les anciens modes de génération se divisent en trois groupes principaux : l'un procède par le *partage*, le second par le *bourgeonnement* ou *rejeton*, et le troisième par le *germe*, le *Keim* des allemands ; ce dernier mode, selon la nature du germe, se partage en deux

subdivisions : le développement par le *spore* et celui par *l'œuf*.

Le partage consiste en la division d'un sujet en deux ou plusieurs sujets qui croissent et se redissent.

Dans la reproduction par bourgeonnement, il se forme des protubérances, des excroissances qui deviendront de nouveaux individus, vivant encore un temps sur le corps de la mère, se nourrissant en commun avec elle, mais s'en détachant enfin pour commencer une existence indépendante. Chez quelques animaux, ces bourgeonnements de nouveaux individus s'opèrent à n'importe quelle place, chez d'autres seulement sur un point déterminé. Ainsi le *Tænia* ne pousse ses anneaux qu'à l'extrémité postérieure du scolex. Les coraux poussent de jeunes individus à certaines places, selon la famille. Chez quelques méduses, c'est dans l'intérieur de l'appareil digestif. L'expression de rejeton est la plus compréhensible, rappelant un mode de génération qui a lieu souvent chez les plantes.

La génération par le germe est plus compliquée. Dans ce cas, il se forme dans le corps, le plus souvent dans un organe déterminé, un produit qui, déjà de très bonne heure, à l'état de cellule, se sépare et jusqu'à un certain point vit indépendant. Cette cellule se développe dans des circonstances favorables, soit sans progresser au-delà, tantôt à l'intérieur, tantôt à l'extérieur du corps qui le produit et porte dans ce cas le nom de spore ; ou bien elle possède la particularité de ne pouvoir se développer plus loin sans le secours de spermatozoïdes ou semence mâle. De pareils germes s'appellent œufs. Ainsi le spore ne sera jamais ce que nous appelons fécondé et se développe tout seul. L'œuf

au contraire ne se développe dans la plupart des cas qu'à la suite de la fécondation par le sperme. Comme il y a quelques exceptions à cette règle, nous ne pouvons pas regarder la nécessité de la fécondation comme un caractère physiologique de l'œuf, son caractère est d'être capable de fécondation.

Ainsi l'œuf de l'abeille mère ou reine peut être fécondé pour produire une ouvrière, et non fécondé il donne un bourdon ; cet œuf est apte à la fécondation, mais ce n'est pas pour lui une nécessité. C'est justement cette non nécessité de fécondation qui a été si longtemps contestée. C'est ce fait là que l'on nomme parthénogénèse. Maintenant nous savons quelle place occupe la parthénogénèse dans les différents modes de génération, c'est-à-dire qu'elle appartient à la seconde subdivision de la génération procédant par le germe qui comprend l'œuf, mais l'œuf capable de se développer sans la fécondation du mâle.

La parthénogénèse est la gloire de M. de Siebold, car il ne fit pas la réponse de Réaumur : « *Ex nihilo nihil fit* », mais rassemblant tous les cas observés par ses prédécesseurs, il refit les mêmes expériences, mais de manière à ce que l'on ne put mettre en doute les résultats obtenus, du moins le pensait-il; mais Ehrenberg se croyait encore une de ces autorités dont le jugement était assez puissant pour écraser toute idée révolutionnaire à l'ancien état des sciences. Ehrenberg déclara les expériences de Siebold fausses. C'est heureux que de nos jours ces autorités scientifiques aient disparu complètement, car elles exerçaient une tyrannie qui arrêtait tout développement dans les sciences. De nos jours, le premier venu, quelque peu versé qu'il

soit dans les sciences peut, avec son microscope, avec ses propres yeux, avec son intelligence, observer des faits nouveaux qui, quelque extraordinaires qu'ils paraissent, ne pourront être démentis, s'ils sont faux, qu'après une exacte vérification. Plus heureux que l'italien Castellet, M. de Siebold resta victorieux dans cette lutte avec Ehrenberg. Avant d'arriver au cas spécial de parthénogénèse que nous voulons exposer, réunissant tous les exemples connus et bien prouvés, nous reconnaîtrons que ce mode de génération n'existe que chez les arthropodes ou animaux articulés, c'est-à-dire les écrevisses et les insectes, et que parmi les écrevisses et les insectes, la parthénogénèse n'a été reconnue que dans quelques familles, ce que nous allons voir tout à l'heure. La difficulté de reconnaître qu'une espèce peut se reproduire sans avoir besoin du contact du mâle, consiste à isoler d'une manière complète la femelle que l'on a choisie pour ses recherches. Quoique cela semble facile, il arrive encore souvent de cruels désappointements pour l'observateur, faute de connaître, par exemple, l'odorat ou l'audace de certains papillons mâles. Ainsi, il est arrivé qu'un cocon mis dans une boîte et le papillon étant éclos, l'observateur oublia de refermer la boîte, ou recouvrit la boîte d'un tulle pour observer plus facilement la ponte des œufs, et s'étant absenté quelques heures, qu'elle ne fut pas sa surprise en rentrant dans son appartement dont les fenêtres étaient ouvertes, de trouver dans la boîte un mâle et sur le tulle aussi un mâle qui cherchait par tous les moyens possibles un accès auprès de la femelle captive. Ainsi l'on ne peut être trop sur ses gardes contre les prétendants acharnés de la prisonnière et

c'est là la cause de la méfiance que l'on a eu à l'égard de la parthénogénèse: l'on pensait toujours que l'observateur avait été trompé et que si les œufs étaient féconds c'est qu'en effet ils avaient été fécondés.

Parmi les nombreux cas de parthénogénèse aujourd'hui connus, l'un des plus curieux est celui que nous présente l'abeille, l'*Apis mellifica*; ce cas ne comprend pas seulement cette seule espèce, mais plusieurs autres qui sont voisines. Beaucoup d'observations importantes avaient déjà été faites sur la génération des abeilles, mais une explication définitive manquait encore sur ce singulier phénomène. C'est M. de Siebold et le célèbre apiculteur Dzierzon, curé à Carlsmark, en Silésie, qui ont eu la gloire de tirer au clair le problème: Dzierzon par sa grande expérience des abeilles et ses observations, M. de Siebold par sa grande connaissance de l'anatomie des insectes. Le résultat de leurs travaux se trouve dans un écrit de M. de Siebold intitulé: *Die wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen*.

Dans une colonie d'abeilles, nous reconnaissions trois types différents parmi ses habitants: nous avons le type reine ou mère, le type ouvrière et le type bourdon ou mâle. Ainsi constituée, chaque habitant de la colonie travaille de son côté plus ou moins utilement. La reine ou mère a la charge de la ponte des œufs, l'ouvrière construit les cellules et nourrit les jeunes larves, quant aux bourdons ou mâles leur sort est des plus malheureux: destinés à féconder la reine, il n'y en a qu'un ou deux qui soient de quelque utilité, le reste des prétendants est superflu et bientôt les impotables ouvrières, exaspérées par la quantité de ces

êtres inutiles, les tuent et traînent leurs cadavres hors de la ruche.

Comment se fait-il que les œufs pondus par la reine produisent non pas deux types, le mâle et la femelle, mais encore une forme intermédiaire, l'ouvrière? Mademoiselle Jurine, la fille du naturaliste genevois, reconnut par des recherches anatomiques que les abeilles ouvrières n'étaient autre chose que des femelles d'une taille plus petite et dont l'ovaire était peu développé. Ainsi, la présence d'ouvrières dans une colonie, nous pouvons le dire, est anormale : l'ouvrière est une reine dont le développement n'est pas complet. En effet, si nous examinons un rayon ou un gâteau de miel, nous remarquerons par-ci, par-là, au milieu des cellules ordinaires, de grosses cellules. Ces grosses cellules sont destinées à recevoir un œuf qui deviendra une reine, tandis que les plus petites cellules recevront aussi chacune un œuf, mais de cet œuf il ne sortira qu'une ouvrière, et les œufs déposés dans les cellules de grandeurs intermédiaires ne donneront que des bourdons.

Chaque cellule ayant son œuf et l'œuf étant éclos, les ouvrières apportent la nourriture pour les larves ; durant les six ou sept premiers jours, toutes les larves sont nourries de la même manière, mais à cette époque, au sixième ou septième jour après l'éclosion, alors que les ovaires commencent à se développer, les larves destinées à être ouvrières ne recevront plus la même nourriture substantielle, tandis qu'à la larve de la grande cellule sera toujours servie une nourriture royale.

Voilà la cause de la présence d'ouvrières dans une

ruche. Nous savons que dans une ruche il y a trois sortes d'abeilles, trois sortes de cellules et nous savons comment les ouvrières se font. Maintenant passons à la ponte des œufs. La reine sort de sa ruche et prend son vol suivie des bourdons ou mâles, l'accouplement se fait dans les airs, le résultat de cette acte est que le receptaculum seminis de la reine se trouve rempli de sperme. Rentrée dans la ruche où tous les gâteaux de cire sont terminés et les cellules prêtes à recevoir un œuf, la reine procède à la ponte, elle dispose un œuf dans chaque cellule ; voilà ce que tout le monde sait. Mais, posez à un apiculteur la question suivante : Comment se fait-il que tous les œufs pondus dans les cellules les plus petites donnent des ouvrières et que ceux pondus dans les gâteaux à cellules plus grosses donnent des bourdons ? Il répondra qu'il l'ignore. Dzierzon connaissait ce fait et savait en tirer le meilleur parti pour le développement de ses ruchers. Ayant des ruches à cadres mobiles, dans l'espace desquels sont les cellules, il pouvait à son gré avoir plus ou moins de bourdons ou d'ouvrières. Pour avoir davantage d'ouvrières, il enlevait avant la ponte des œufs, les cadres à cellules de bourdons et les remplaçait par des cadres à cellules d'ouvrières, étant sûr que la reine y pondrait des œufs produisant des ouvrières. Voilà un beau profit résultant de l'observation, mais l'explication manquait encore, c'était le casse-tête des apiculteurs.

Nous ne voulons pas nous arrêter à tous les détails des observations anatomiques qui seules ont su expliquer le phénomène, nous voulons passer tout droit au résultat. L'ovaire de la reine étant complètement déve-

loppé, les œufs se détachent les uns à la suite des autres et passent dans l'oviducte. Près de l'extrémité de ce canal est l'embouchure du receptaculum seminis qui est rempli de sperme; ce receptaculum a la forme d'une poche et est entouré de petits muscles qui se contractent suivant la volonté de l'insecte, par ces contractions le sperme est pressé dehors et pénètre dans le canal où passe les œufs. Ce sperme est destiné à féconder les œufs et il ne faut qu'un seul spermatozoïde pour en féconder un. Le secret est tout indiqué: la reine peut à volonté féconder ses œufs ou non; si elle veut les féconder elle contracte son receptaculum seminis à mesure que les œufs passent, ou si elle ne le veut pas, elle laisse passer les œufs sans les mettre en contact avec le sperme. Maintenant si dans le corps d'une reine nous prenons un œuf qui se trouve au-dessus de l'ouverture du receptaculum seminis et que nous le mettions dans une cellule, il en sortira un bourdon: cet œuf évidemment n'a pas été fécondé; tandis que si nous prenons un œuf qui a déjà passé l'ouverture du receptaculum et que nous le mettions dans une cellule, il en sortira une ouvrière: cet œuf a été fécondé par la pression exercée sur le receptaculum en ouvrant le corps de l'insecte. Si ceci paraît encore trop peu convaincant, nous pouvons aussi prendre deux œufs au-dessus de l'ouverture du receptaculum et en mettre un tel quel dans une cellule, quant à l'autre nous le mettrons en contact avec le sperme avant de le placer dans une cellule. De cette manière il ne sortira de nouveau qu'un bourdon du premier œuf et qu'une ouvrière du deuxième. Ou bien encore, prenant une reine italienne (qui sont plus jaunes que les nôtres), fécondée par un bourdon alle-

mand, nous aurons les ouvrières allemandes et les bourdons italiens. Et enfin, isolant complètement une reine venant d'éclore, l'on n'obtiendra de ses œufs que des bourdons.

Ainsi l'œuf fécondé de l'abeille donne naissance à une reine ou à une ouvrière et l'œuf non fécondé produit un bourdon. Ce mode de génération chez l'abeille est un vrai cas de parthénogénèse et c'est bien le plus compliqué et le plus curieux de tous.

Séance du 23 avril 1874.

Présidence de M. L. Coulon.

Après la lecture du procès-verbal qui est adopté, M. le *Président* annonce à la société que l'état de nos comptes dressé par M. le Dr *de Pury* a été vérifié et approuvé par la commission. Des remerciements sont votés au caissier.

M. *Chapuis*, pharmacien, à Boudry, demande par lettre rectification d'une erreur qui s'est glissée dans le « *Catalogue des mousses de la Suisse* » faisant partie des Mémoires de notre Société. Il y est dit : « page 29, article *Zantinalis* : *Zantinalis squamosa L. Ruisseaux.* » Cette plante est signalée comme provenant de l'embouchure de l'Areuse, tandis que l'échantillon

remis à M. *Lesquereux* ne provenait pas de cette localité, mais de France.

M. *Chapuis* présente encore comme candidat Monsieur *Fritz-Albert Leuba*, jeune naturaliste s'occupant spécialement de l'étude des cryptogames.

M. *Hirsch* remet à la société, de la part de M. *Wolff*, directeur de l'Observatoire de Zurich, une livraison des *Astronomische Mittheilungen*, dans laquelle ce savant cherche à établir des relations qu'il croit exister entre les taches du soleil et la quantité de pluie tombée pendant l'année. Il s'y trouve encore une notice sur la vie et les travaux du célèbre astronome *de Zach*.

M. *de Rougemont*, en présentant deux exemplaires vivants du *cobitis fossilis*, lit la note suivante :

Pendant mon séjour à Munich, où j'eus l'honneur d'être l'élève spécial de M. *de Siebold*, l'occasion d'étudier plus à fond nos poissons d'eau douce et d'acquérir des connaissances plus étendues sur l'anatomie et les mœurs de ces animaux, s'offrit tout naturellement à moi.

Le poisson qui m'a le plus surpris est le *Cobitis fossilis*. Son genre de vie et la fonction extraordinaire que remplit un de ses organes, m'ont engagé à parler de ses particularités et à les discuter.

Le groupe *Cobitidina* est placé par les ichthyologues dans la famille des *Cyprinidæ*. Ce groupe, dont le plus grand nombre des représentants sont asiatiques, possède cependant trois espèces européennes, qui sont le *cobitis fossilis*, le *barbatula* et le *tænia*. Ce dernier, le *tænia*, n'est pas placé dans le genre *cobitis* mais dans le genre *acanthopsis* d'*Agassiz*.

Il est fondé sur un caractère du sous-orbitaire qui, chez le *tænia*, présente une épine bifide, visible à l'extérieur. Cette

épine du sous-orbitaire existe aussi chez les deux autres espèces, le *fossilis* et le *barbatula*, mais elle reste constamment recouverte par la peau.

Sans vouloir nier ou discuter le genre *acanthopsis*, nous réunirons le *tænia* au genre *cobitis*, pour n'en avoir qu'un à nommer. Les caractères du groupe *cobitidina* sont: six barbillons entourant la bouche, des écailles très petites, des dents pharyngiennes sur un seul rang et une vessie natatoire enveloppée d'une capsule osseuse. De tous ces caractères il n'y en a qu'un qui soit commun à tous les cyprins, c'est celui des dents pharyngiennes. Quant aux écailles, dont la taille varie beaucoup, elles ont un caractère insignifiant. Mais les *cobitis*, par contre, ont des barbillons en plus grand nombre, la forme de leur corps est plus allongée, leur genre de vie est tout autre et leur vessie natatoire diffère tellement de celle des vrais cyprins, que ce caractère essentiel suffit à lui seul pour que l'on se demande ce que les *cobitis* font d'être encore englobés dans la famille des cyprins, au lieu de former par eux-mêmes une famille à part. Nous verrons par la suite si les *cobitis* n'ont pas assez de caractères communs, différents de ceux des cyprins, pour caractériser une famille voisine, mais très distinctement séparée des cyprins.

Des trois espèces de *cobitis* que nous avons nommées, notre lac de Neuchâtel n'en possède qu'une qui est le *barbatula* ou loche franche. Sa couleur est uniforme ou pointillée de brun sur un fond jaunâtre; il habite de préférence les petits ruisseaux et se tient immobile sur le fond. Est-il dérangé? il part comme un trait et se repose deux mètres plus loin. Le seul endroit où je l'aie observé et poursuivi dans notre canton, c'est sous le pont de bois près des moulins de Cortaillod.

Les deux autres espèces de *cobitis* abondent en Allemagne. Le *tænia* ou loche de rivière se distingue par le caractère de l'épine visible du sous-orbitaire, de plus son corps est comprimé, tandis que celui des deux autres espèces est plutôt rond. Sa coloration est très caractérisée par des séries de taches noires.

La troisième espèce, le *fossilis* ou loche d'étang, est celle dont nous allons nous occuper au long et qui est générale-

ment la plus connue. En Allemagne, où elle abonde dans les eaux calmes, les fossés, les étangs à fond vaseux, on l'appelle vulgairement *Schlampitzke* ou *Wetterprophete*, parce qu'elle trouble l'eau quand le temps est orageux. Sa coloration est composée de bandes longitudinales ou horizontales variant du jaune-clair au brun-foncé; cette dernière couleur forme généralement la bande médiane et le jaune lui sert de bordure.

Pour présenter mes observations au sujet du cobitis fossilis, j'avais besoin de quelques sujets vivants et j'écrivis pour cela à M. de Siebold qui eut la grande obligeance de m'en faire un envoi au mois de mai de l'année passée; mais c'était pendant de fortes chaleurs; mes poissons arrivèrent complètement à sec et morts. J'attendis une année entière avant d'en redemander; ce fut au mois d'avril que le second envoi arriva, et qu'elle ne fut pas ma joie en recevant les poissons dans un parfait état de santé. Sur 25 sujets, il n'y en eut que trois de morts, et entre autres détails, ils étaient venus dans une boîte en fer-blanc de la forme d'une bouille de laitier dont le couvercle serait percé de trous comme la pomme d'un arrosoir. La bouille à moitié remplie contenait environ huit litres d'eau.

Le fait que 25 poissons, enfermés pendant 36 heures dans un vase ne contenant que huit litres d'eau, n'aient pas tous péri, est un phénomène assez curieux pour attirer notre attention pendant quelques instants.

Nous connaissons les poissons comme étant des vertébrés, possédant un cœur composé d'un ventricule et d'un atrium, ayant le sang rouge et froid et respirant au moyen de branchies: ce mode de respiration consiste en ce que, de l'atrium le sang veineux coule dans les canaux insinulement ramifiés des branchies; là, par l'action de l'oxygène contenu dans l'eau, ce sang veineux se transforme en sang artériel qui coule dans le ventricule, d'où par ses contractions ou systoles, il est chassé dans l'aorte. Il est vrai, nous connaissons aussi des poissons qui, outre celui des branchies, présentent un autre mode de respiration, très utile dans certains cas pour la conservation de leur vie. Ainsi le lepidosteus et l'amia, tous deux habitants

des eaux de l'Amérique du Nord, le lepidosiren du Brésil et le protopterus d'Afrique, ont la vessie natatoire non pas lisse comme celle des cyprinoïdes, mais celluleuse comme un poumon. Or ces poissons habitent les marais, et quand la sécheresse arrive, au lieu de les quitter comme font les autres poissons, ils y restent. A mesure que les eaux diminuent, ils s'enfoncent dans la vase. L'eau vient-elle à n'être plus en quantité suffisante pour transformer complètement le sang veineux en sang artériel, ce qui mettrait tout autre poisson dans une position critique, ceux-ci n'en ont aucun inconvénient. En effet, le sang qui n'est plus purement artériel coule dans les fins vaisseaux des cellules de la vessie natatoire qui sont en contact avec l'air contenu dans l'intérieur de la vessie. Là le sang demi-artériel et encore d'une couleur foncée, reçoit un supplément d'oxygène, devient artériel et parfaitement rouge. Ces poissons ont donc bien un poumon et le conduit pneumatique peut être considéré comme la trachée. Ce fait n'a rien d'extraordinaire si nous le comparons à celui que présentent les larves de batraciens qui, à un certain degré de leur développement, possèdent et des branchies et des poumons.

Quant à notre cobitis, le mode de respiration est encore différent. Prenons deux sujets et mettons l'un dans un vase renfermant de l'eau naturelle et l'autre dans de l'eau distillée. Celui qui est dans l'eau naturelle contenant de l'oxygène en abondance, respirera au moyen de ses branchies; l'autre, au contraire, dans l'eau distillée qui ne fournit plus d'oxygène au sang veineux va, semble-t-il, être bientôt asphyxié, comme le serait tout autre poisson en pareille circonstance. Mais non; notre cobitis a bientôt reconnu que ses branchies ne fonctionnent plus; aussi, fermant ses opercules, il monte à la surface et par l'impulsion qu'il s'est donnée, sa tête est sortie pendant un moment hors de l'eau. Cet instant a suffi pour qu'au moyen de sa bouche grande ouverte, il ait pu avaler ou aspirer une certaine quantité d'air; cela fait, se retournant subitement, il descend au fond du vase et là semble être parfaitement à l'aise. Au bout de quelques instants plus ou moins longs, il remonte à la surface pour aspirer de l'air

nouveau. Mais cette fois, au moment où il se retourne pour gagner le fond du vase, il s'échappe de l'anus plusieurs grosses bulles d'air. Ces bulles ne sont autre chose que l'air aspiré précédemment et qui, durant l'intervalle de la première descente à la seconde ascension, fut employé à la régénération du sang veineux en sang artériel; quand l'oxygène de cet air est absorbé, le poisson monte pour s'en procurer du nouveau et, à mesure que cet air pénètre, l'air désoxygéné est chassé par l'anus.

Connaissant l'endroit d'introduction de l'air et celui de sa sortie, nous pouvons à priori conclure qu'il pénètre et séjourne dans l'estomac. Mais pour savoir s'il agit sur le sang ou non, nous n'avons qu'une manière de sortir du doute, c'est d'ouvrir un de ces poissons. Nous verrons alors que l'estomac et les intestins sont enveloppés de vaisseaux sanguins d'un rouge vif. Ceci nous explique à quoi est employé l'air aspiré à la surface de l'eau et comment ce poisson peut vivre dans une eau qui serait mortelle pour tout autre. Ce canal intestinal est semblable à celui des cyprins, c'est-à-dire que depuis l'œsophage à l'anus son diamètre est le même, l'estomac ne présentant qu'un faible élargissement. Sur le canal entier, mais surtout sur la partie qui forme l'estomac, se trouvent les vaisseaux sanguins qui adhèrent tellement à son épithelium, qu'il est très difficile de les préparer sans les déchirer. Cette intime liaison permet d'admettre qu'ici l'air contenu dans le canal agit sur le sang et lui transmet l'oxygène nécessaire. Nous avons donc un mode de respiration nouveau qui n'est pas comparable à ce que nous avons vu chez ces quelques poissons à vessie natatoire celluleuse. Ici, c'est le canal intestinal qui, outre sa fonction normale, joue le rôle, nous pouvons presque dire, de poumon. Ainsi constitué, notre poisson voit sans anxiété son étang se dessécher durant les chaleurs de l'été, et, quand l'eau vient à manquer, il s'enfonce dans la vase où il trouve toujours de la fraîcheur, et là, réduit je suppose à un état léthargique, il aspire l'air nécessaire à son existence en attendant le retour de l'eau. Ce poisson est le favori des amateurs d'aquarium, vu le peu de soin qu'il réclame, car il n'est point nécessaire de changer l'eau comme

pour d'autres. A Munich, je conservai pendant six semaines un cobitis dans un vase dont l'eau ne fut jamais changée. Quelquefois je le sortais de là et je le posais sur la table, puis, au bout de cinq minutes, je le remettais dans son vase. Je pouvais encore par là me convaincre qu'il avait respiré de l'air, car en descendant au fond du vase, il s'échappait de son anus de nombreuses bulles d'air.

Ce mode de respiration fut remarqué pour la première fois par le professeur Ermann de Berlin, comme on peut le voir dans ses Recherches sur les gaz de la vessie natatoire des poissons et sur la participation que prend le canal digestif du cobitis à la respiration. Puis, en 1852, le Dr Baumert, par les instigations de M. de Siebold, entreprit les mêmes recherches au moyen de la méthode et de l'eudiomètre employés par Bunsen dans ses recherches des gaz contenus dans l'eau. Le résultat fut que l'air atmosphérique quand il a passé par le canal du cobitis, contient moins d'oxygène et davantage d'acide carbonique qu'auparavant. Ainsi il n'y a plus de doute que la quantité d'oxygène qui manque a été employée à la régénération du sang.

Notre cobitis, comme nous venons de le voir, respire l'air atmosphérique, par conséquent, n'ayant pas de poumons proprement dits, le canal intestinal remplace cet organe. Ce canal étant plein d'air, aide en outre au poisson à faire ses ascensions; car j'ai observé que lorsqu'il voulait monter pour la première fois à la surface, il n'y parvenait pas sans efforts. Ensuite, au contraire, ayant déjà de l'air en lui, il y venait très aisément. Ainsi, dans cette circonstance au moins, le canal intestinal fonctionnerait comme une vessie natatoire.

Maintenant examinons l'organe que les ichthyologues nomment vessie natatoire, indiquant par là un organe qui facilite la natation, et comparons ensuite cet organe du cobitis avec une vraie vessie natatoire, celle d'un cyprin, d'un leuciscus, par exemple.

La vessie de tout poisson est située sous l'axe central du corps, c'est-à-dire sous l'épine dorsale. Elle occupe le juste milieu de la longueur du corps. La vessie des cyprins est caractérisée par un étranglement transversal, mais cet étran-

lement laisse une communication entre les deux parties. La partie postérieure est pourvue du conduit pneumatique qui aboutit à l'œsophage. La partie antérieure est fixée par devant et par les côtés (à droite et à gauche) à une chaîne composée de trois osselets que l'on a comparés au Malleus, à l'Incus et au Stapes. Ces trois osselets, liés à la suite les uns des autres au moyen de ligaments, aboutissent à un petit os mobile aussi, et qui ferme hermétiquement une ouverture du crâne conduisant à l'atrium sinus imparis. Nous avons donc atteint l'organe de l'ouïe du poisson qui, n'ayant pas de canal auditif aboutissant à l'extérieur, doit avoir un autre moyen de ressentir les ondes sonores ou vibrations de l'air communiquées à l'eau. Les poissons entendent, on n'en peut douter. Un pisciculteur siffle ses poissons quand il veut les nourrir, comme une femme de ménage appelle sa volaille pour lui donner du grain. C. E. V. Bær, dont les écrits malheureusement ne sont pas assez connus des ichthyologues, a trouvé l'origine de la vessie natatoire des poissons. (Voir ses recherches sur l'histoire du développement des poissons et de la vessie natatoire. Leipzig 1835). Il reconnaît que chez les cyprins, la partie antérieure de la vessie natatoire se développe dans la région céphalothoracique, croît en arrière et finit par joindre la partie postérieure qui est une excroissance du canal digestif. Ainsi chez les cyprins, la soi-disant vessie natatoire a deux origines différentes et deux fonctions différentes aussi. La partie postérieure a uniquement pour but de soulager le corps du poisson ; la partie antérieure est en outre chargée de communiquer les vibrations qu'elle reçoit à la chaîne d'osselets. Ceux-ci les communiquent au petit os qui ferme l'ouverture du crâne et qui porte, vu sa fonction, le nom de claustrum du claustrum. Ce dernier, par son mouvement de va-et-vient, par ses oscillations à l'ouverture du crâne, communique les vibrations aux otolithes.

Maintenant que nous savons ce qu'est la vessie natatoire d'un cyprin et quelles sont ses fonctions, nous pourrons plus facilement comprendre l'organe du cobitis.

La vessie natatoire du cobitis, ou l'organe qui porte ce nom, est située antérieurement, étant fixée entre les côtes de la

première vertèbre. Sa taille, chez les plus gros sujets, atteint à peine celle d'un pois. Sa forme est très caractérisée par un étranglement longitudinal et qui fait que sa longueur est plus petite que sa largeur; j'entends par longueur ce qui est situé dans l'axe du poisson et par largeur ce qui est dans le diamètre. Cette vessie est composée de deux membranes: l'externe est ossifiée, d'une texture spongieuse et adhère au corps de la première vertèbre et à ses côtes; l'intérieure est une membrane proprement dite, libre dans son pourtour excepté sur une surface linéaire et périphérique qui la joint à la capsule osseuse. Cette capsule osseuse, qui est donc la membrane extérieure, est perforée de chaque côté d'un trou ovale, recouvert d'une fine membrane à laquelle est fixée la chaîne d'osselets qui conduit à l'organe de l'ouïe. Après avoir considéré cette vessie sous tous ses différents points de vue, il m'est impossible de la regarder comme analogue à une vessie natatoire. D'abord si l'on compare sa dimension à celle du poisson, on voit que l'air que cet organe peut contenir est en trop petite quantité pour pouvoir soulager le corps; puis, si cette vessie soulageait réellement l'animal, elle ne ferait que déranger l'équilibre, étant placée antérieurement, le poisson aurait la tête en haut, la queue en bas. Enfin, ayant remarqué les violents efforts et coups de queue du poisson pour arriver la première fois à la surface de l'eau, j'ai conclu qu'il fallait considérer cet organe, appelé par les ichthyologues vessie natatoire, non pas comme telle, mais comme la première partie de l'organe de l'ouïe.

Notre cobitis manque donc de vessie natatoire, vu qu'il rentre dans la catégorie des poissons qui ont l'habitude de vivre au fond de l'eau et de très peu nager; mais lorsque l'eau n'est plus suffisamment oxygénée pour lui permettre une respiration facile au moyen des branchies, il peut, grâce à sa forme d'anguille, monter à la surface de l'eau en serpentant, non sans peine, avons-nous dit. Cette ascension ayant réussi, son estomac se trouve rempli d'air et joue désormais le rôle de vessie natatoire. Voilà donc notre poisson capable de se pourvoir d'une vessie natatoire, selon les circonstances, et il n'a pas besoin d'en avoir deux. Comme nous sommes habitués à nom-

mer un organe d'après la fonction qu'il remplit, il n'est pas rationnel d'appeler vessie natatoire un organe qui n'en remplit pas la fonction. Ainsi j'appelle la soi-disant vessie natatoire du cobitis une chambre résonnante, et voici comme je m'explique la marche des vibrations : c'est la membrane intérieure qui vibre d'abord; ses vibrations renforcées par la capsule osseuse, agissent sur cette petite membrane qui ferme les ouvertures de la capsule, de là sont transmises à la chaîne d'osselets et à l'organe proprement dit de l'ouïe.

PH. DE ROUGEMONT.

M. *le professeur Terrier* met sous les yeux des membres présents des cartons ardoisés destinés à rendre de grands services dans les écoles primaires, pour l'enseignement de l'écriture, du dessin, de la géographie, etc. etc.

On trouve dans un ruisseau de la Brévine une couche de matière noirâtre, un peu friable, combustible et présentant l'aspect de la tourbe. Cette couche a une épaisseur d'un pied à un pied et demi. Elle provient vraisemblablement de la décomposition des plantes, de résidus tourbeux entraînés et déposés par les eaux. Des échantillons de cette substance sont présentés par M. *Triplet*.

M. *Desor* entretient la société des recherches qu'il a faites avec ses collègues de la Commission exécutive, pour établir des sondages en vue de la houille. Tous les géologues sont d'accord que le district de Rheinfelden et les environs de Bâle, sont en Suisse les seuls endroits où des essais soient justifiés, parce que c'est là que vient affleurer le grès bigarré, le terrain le plus ancien de ceux qui recouvrent le carbonifère au pied de la Forêt-Noire et dans le Jura. L'emplacement se trouverait par consé-

quent tout naturellement indiqué et l'on devrait même préférer les localités où le grès bigarré est entamé, comme c'est le cas de la vallée de Zeiningen où le village de Zuggen est situé dans une érosion du grès. Il y aurait en effet ici une épaisseur de plusieurs centaines de pieds que l'on serait dispensé de percer, si l'on plaçait une sonde au fond de la vallée. Mais d'un autre côté, il est à craindre que la dépression de la vallée ne soit déterminée par une fissure et ne corresponde à une faille. Dans ce cas il y aurait lieu de craindre des déplacements et des irrégularités dans les bancs de houille. Il est donc plus prudent de se tenir à l'écart des localités qui peuvent faire craindre des irrégularités pareilles. C'est ce qui a engagé la Commission à recommander en première ligne les affleurements qui se trouvent au bord du Rhin, en se plaçant toutefois à une distance suffisante du fleuve pour que le sondage soit à l'abri de l'infiltration des eaux.

Il y a lieu également de tenir compte de la position des affleurements relativement au massif cristallin de la Forêt-Noire. On voit par la carte de M. Alb. Muller, qu'il existe dans le district de Rheinfelden deux affleurements de grès bigarré au contact du Rhin, l'un à Mumpf et Walbach, (c'est là que MM. Mœsch avaient l'intention d'établir leur sondage), l'autre à Rheinfelden. Le premier est en face du massif de gneiss, dont il n'est séparé que par la vallée du Rhin ; l'autre au contraire en est éloigné d'environ dix kilomètres. Rheinfelden est donc préférable, pour autant que le voisinage du noyau cristallin est une cause de perturbation. On peut espérer que maintenant que le grand-conseil d'Argovie a autorisé la demande en concession, les sondages

ne tarderont pas à être établis. D'ici à quelques années nous saurons si le sol Suisse recèle le précieux combustible et s'il s'y trouve dans des conditions favorables d'exploitation.

Séance du 7 mai 1874.

Présidence de M. L. COULON.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

M. Leuba est reçu membre de la Société à l'unanimité.

M. Hirsch fait une communication provisoire sur la *déviation de la verticale à Neuchâtel*. Sans pouvoir donner déjà les résultats définitifs, parce qu'on ne pourra les obtenir que lorsque la compensation rigoureuse de la triangulation suisse aura fixé définitivement les coordonnées géodésiques des points astronomiques, M. Hirsch croit que le calcul provisoire des triangles permet déjà de se faire une idée approximative de l'intensité de la déviation.

Si l'on compare, par exemple, les différences de latitude et de longitude entre les observatoires de Neuchâtel et de Berne, telles qu'elles se déduisent des mesures géodésiques avec les valeurs qui résultent des déterminations, on trouve pour la latitude

Neuchâtel $\varphi = 46^{\circ}59'50'', 96 \pm 0'', 09$

Berne $\varphi_1 = 46^{\circ}57' 8'', 66 \pm 0'', 09$

$$\varphi - \varphi_1 = 2'42'', 30 \pm 0'', 13 \text{ dét. ast.},$$

tandis

que les triangles donnent $2'57'', 8$

$$\text{Différence } 15'', 5$$

Cette différence, dépassant énormément l'incertitude des déterminations, ne peut s'attribuer qu'à la déviation de la verticale dans les deux observatoires; même on peut s'étonner que l'attraction des montagnes ne produise pas un effet plus considérable. Car, si l'on se représente la situation des massifs du Jura et des Alpes, par rapport à ces deux points, on voit que la chaîne du Jura au Nord et le bassin du lac au Sud, avec le vide relatif qu'il représente, doivent conspirer pour faire dévier le fil à plomb à Neuchâtel vers le Nord. Il est vrai que de l'autre côté se trouvent les masses énormes des Alpes valaisanes, du Mont-Blanc et des montagnes de Savoie; mais leur centre d'attraction est cinq à six fois plus éloigné que celui du Jura, ce qui diminue leur action sur notre verticale dans le rapport de 30 à 1; de sorte que si même on estimait les masses soulevées des Alpes, qui exercent une influence sur le fil à plomb à Neuchâtel dans le sens du méridien, dix fois plus fortes que celles du Jura, l'effet d'attraction de ce dernier serait toujours trois fois plus considérable.

A Berne, c'est le contraire; non-seulement les Alpes au Sud sont beaucoup plus puissantes que la chaîne du Jura au Nord, mais leur centre d'attraction est à peine deux fois plus distant que celui du Jura; de

sorte que l'action des Alpes doit l'emporter de beaucoup et faire dévier le fil à plomb vers le Sud.

On voit donc que la déviation a lieu dans le sens contraire dans les deux observatoires, de sorte que la différence astronomique des latitudes doit montrer la somme des deux déviations. Si cette somme n'est que de $15'',5$, cela provient de ce que dans les deux stations l'action des Alpes et du Jura se contrebalancent jusqu'à un certain point.

Dans le sens du parallèle, la déviation est naturellement moindre ; car, pour Neuchâtel d'abord, l'observatoire n'est pas adossé à l'Ouest immédiatement à la chaîne du Jura, et à Berne, l'action du massif des quatre cantons à l'Est est plus complètement compensée par celle du Jura à l'Ouest.

En effet, la différence de longitude entre Berne et Neuchâtel, telle qu'elle résulte de la triangulation, est de $29'5'',5$; tandis que la détermination astronomique que MM. Plantamour et Hirsch ont exécutée en 1869, leur a donné $28'57'',1$; de sorte que par l'attraction des montagnes les deux méridiens se trouvent rapprochés de $8'',4$.

L'étude de l'ensemble de nos travaux géodésiques, qui sera possible dans quelques années, permettra de résoudre la question : si l'action des masses soulevées suffira pour expliquer les différences entre les coordonnées astronomiques et les positions que les opérations géodésiques assignent aux mêmes points sur le sphéroïde de révolution.

A l'occasion de cette communication, M. *Isely* demande des explications à M. Hirsch sur un point d'une de ses communications antérieures dans laquelle il

avait relaté le fait que, d'après les observations de pendule exécutées au Righi et au Weissenstein, la réduction à la même altitude et à la même latitude aurait donné pour l'action du massif du Righi une valeur relativement moins forte que pour le Weissenstein. M. Hirsch explique que s'il a rappelé à cette occasion que le Righi était dominé par les chaînes puissantes des Alpes voisines, tandis que le Weissenstein est situé presque au sommet de la chaîne du Jura, il a voulu faire remarquer que cette disposition des masses voisines devait être prise en considération dans l'appréciation de la résultante de l'attraction locale qui s'ajoute à l'attraction générale du globe.

M. Godet annonce qu'on a trouvé au Val-de-Saint-Imier de nouveaux exemplaires du *Gammarus puteanus*, dont il a déjà à deux reprises entretenu la Société, et il ne met pas en doute que l'animal ne soit plus répandu qu'on ne l'admet généralement. Les dessins du *Gammarus* allemand ne coïncident pas exactement avec les nôtres, de sorte qu'on ne sait pas s'il s'agit de deux espèces distinctes. Seul le plus petit des trois exemplaires de notre Musée fait exception. Il faudrait, avant de se décider, des observations plus complètes. L'animal n'a pas encore été trouvé dans le lac, et l'absence d'yeux fait supposer une vie dans des lieux obscurs.

M. Ph. de Rougemont ajoute que M. de Siebold avait été frappé de la taille de nos *Gammarus* et ne les avait pas assimilés à ceux qu'on rencontre en Allemagne. Il aimerait qu'on puisse les soumettre à l'appréciation de ce naturaliste.

M. Ph. de Rougemont montre à la Société un microscope de salon, dont il évalue le grossissement à cent fois ; cet instrument ne peut servir pour l'étude, mais il est très agréable pour montrer à un public nombreux des préparations microscopiques et remplirait très bien son but dans un cours d'histologie. Après cela M. de Rougemont montre une *Synapta Besclii*, *Jaeger*, des îles Célèbes, provenant de Salmin à Hambourg, et fait voir au moyen du microscope de salon les pièces calcaires situées dans le derme de l'animal et qui ont la forme d'ancre, et de plaques circulaires perforées de trous ronds dans l'un desquels est pris l'extrémité de la tige de l'ancre. L'ancre est ainsi fixée solidement et se brise plutôt que de déchirer les muscles qui enveloppent la plaque circulaire. Comme cet animal vit couché sur le fond dans la vase, il est assez difficile de se le procurer. Les pêcheurs ayant eu connaissance de ces ancre par les naturalistes qui leur en demandaient, imaginèrent un instrument de pêche très simple, mais très ingénieux : une barre de fer, enveloppée d'étoipes, jetée à la mer et traînée sur le fond, rapporte à la surface toutes les synaptes qu'elle a rencontrées sur son chemin et qui se sont prises par les ancre dans les filaments de l'étoipe.

Sur nos côtes, nous trouvons plusieurs espèces de Synaptes parmi lesquelles M. de Rougemont mentionne la *Synapta digitata* que Müller et le Dr Albert Bauer ont spécialement étudiée dans les environs de Trieste.

Muller trouva dans cette *Synapta digitata*, un parasite fixé par la tête à un vaisseau sanguin. Ce parasite fut, à première vue, pris pour un ver ; mais après un examen plus sérieux, Muller trouva dans l'intérieur

du parasite un ovaire composé de vésicules renfermant des embryons enveloppés dans une substance calcaire, rappelant fort la coquille de certains mollusques, et qui furent en effet reconnus comme étant des mollusques. Muller leur donna le nom d'*Entochoncha mirabilis*, et Bauer, qui poursuivit les recherches de Muller, crut mieux faire en les nommant *Helicosyrinx parasita*.

Outre cet ovaire, Muller trouva à l'extrémité du corps un élargissement renfermant des spermatozoïdes. Le parasite est donc un animal hermaphrodite qui, à l'état d'embryon, après être sorti de leur enveloppe commune, vit indépendant, mais cherche à s'introduire dans le corps d'une synapte, dans lequel, au lieu de continuer à se développer avec sa coquille, la perd au contraire et devient vermiforme.

Ce cas de dégénération est unique chez les mollusques, mais par contre chez les crustacés, la famille tout entière des *Lerneacés* subit une dégénération, un atavisme très grand, car l'embryon connu sous le nom de *Nauplius* est un crustacé très reconnaissable, tandis que l'adulte est tellement déformé, que longtemps il fut pris pour un ver.

M. le prof. Favre dépose sur le bureau les tables faites par M. Kopp sur la variation de niveau des lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat, pendant l'année 1873. (Voir Appendices.)

M. le Dr de Montmollin rend la Société attentive à une route qui se creuse actuellement dans le bois de la Bonneville, au Val-de-Ruz, et d'où on a déjà découvert des objets rares, notamment un poignard.

La Société prend note de cette communication et décide d'en informer M. le Directeur des travaux publics, pour le prier de veiller à ce que les trouvailles ne soient pas disséminées de tous côtés.

La séance se termine par une discussion sur les hirondelles, dont le nombre serait très restreint cette année à Neuchâtel. Par contre, deux membres de la Société en ont observé des agglomérations considérables dans les marets d'Anet. Les causes de cette diminution, à supposer que cette dernière vint à se maintenir, seraient curieuses à étudier.

Séance du 21 mai 1874.

Présidence de M. L. Coulon.

Le procès-verbal de la séance précédente ayant été lu et adopté. M. le *D^r Roulet* et M. *Guillaume*, directeur des travaux publics, annoncent à la Société que les objets remarquables que l'on pourra trouver dans le desséchement des lacs et dans la construction de la route de la Bonneville au Val-de-Ruz seront soigneusement conservés pour enrichir les collections de nos musées. Des ordres sérieux ont été donnés dans ce but.

Parmi les douze stations météorologiques établies en Suisse, celle de Chaumont est menacée dans son existence par suite du déménagement imposé à l'observateur, à la Saint-Jean. Ce déplacement est extrêmement regrettable, car cette station rendait de grands

services. L'observateur, M. *Sire*, s'établira à 62 mètres au-dessous de la station actuelle, et les observations qui seront faites dans cette nouvelle station devront différer notablement de celles fournies par l'ancienne. Or, on sait qu'en météorologie, les observations n'ont de valeur réelle pour la science, que quand elles ont été continuées, dans un même lieu, pendant une longue suite d'années. Nous sommes donc sur le point de perdre le fruit des observations si bien faites dans notre station de Chaumont. Et ce qu'il y a encore de regrettable, c'est que le futur logement de M. *Sire* ne sera que provisoire. Au bout de deux ans, notre observateur sera soumis à un nouveau déplacement. En présence de cette perspective peu réjouissante, M. le Dr *Hirsch*, qui s'occupe surtout de coordonner les observations et de les comparer avec celles faites à notre Observatoire, demande à la Société s'il n'y aurait pas moyen d'éviter dans une certaine mesure, pendant deux ans au moins, le déplacement des instruments, en s'entendant avec le propriétaire.

La Société partage complètement la manière de voir de M. *Hirsch*, et le charge de faire avec M. le Président une démarche auprès du propriétaire de la maison où réside M. *Sire* et où sont installés les appareils météorologiques.

M. *M. de Tribolet* lit un long travail sur la *néphrite* et la *saussurite*. (Voir Appendices.)

M. *Guillaume* fait passer sous les yeux des membres présents des pièces de monnaie d'or et d'argent que l'on a trouvées renfermées dans une marmite en

bronze, à Biaufonds, sur le territoire français. C'est en creusant le lit de la nouvelle route, qui doit relier la Chaux-de-Fonds avec Charquemont, que cette découverte a été faite par un ouvrier, qui n'a rien eu de plus pressé que de se sauver avec son trésor. Cependant on a pu avoir quelques-unes de ces pièces qui sont les unes frappées à l'effigie de l'abbé de Saint-Gall, les autres de Philippe IV d'Espagne, du duc de Modène, Hercule II de la maison d'Este, etc.

La Société décide ensuite d'ajourner ses séances pendant l'été comme d'habitude.

