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: 18.10.2025

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

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL

Séance du 12 novembre 1874.

Présidence de M. Louis Coulon.

La société reprend ses séances de quinzaine et procède suivant l'usage à la formation de son bureau; sont nommés par acclamation : Président, M. Coulon; vice-président, M. Desor, et secrétaires, MM. Nicolas et Vielle.

M. le président fait connaître à la société quelques démissions, entre autres celle de M. G. DuPasquier, un de nos plus anciens membres. Ces vides regrettables seront en partie comblés par la candidature de M. Convert, ingénieur municipal, présenté par M. le docteur Nicolas, et par celle de M. Frantz, aide-astronome de l'Observatoire, présenté par MM. Hirsch et Guillaume.

M. le président met sous les yeux des membres présents la seconde partie du Tome IV des Mémoires de la

Société des sciences naturelles de Neuchâtel. Ce volume contient 1° l'intéressant travail de MM. Desor et Favre sur le *Bel âge du bronze lacustre en Suisse,* avec sept magnifiques planches et cent onze pages ; 2° Description de quelques Astérides du terrain néocomien des environs de Neuchâtel, avec deux planches et dix-huit pages, par M. de Loriol ; 3° du même savant : Description de trois espèces d'Echinides appartenant à la famille des Cidéridées, avec trois planches et quatorze pages ; 4° Recherches géologiques et paléontologiques dans le Jura neuchâtelois, première partie : Terrains jurassiques supérieurs, par Maurice de Tribolet, avec trois planches et cent huit pages.

M. *Hirsch* fait la proposition de donner quelques conférences scientifiques dans l'intérêt de la caisse de la Société. Cette idée est favorablement accueillie. MM. de Bosset et Hirsch sont chargés d'examiner la question et d'en faire rapport.

M. *Jaccard* entretient la réunion des études qu'il a entreprises sur les sources et l'hydrographie souterraine du Jura. Ces recherches sont nouvelles du moins pour ce qui concerne le Jura, et elles sont d'une grande importance pour notre pays.

M. Jaccard distingue deux sortes de sources, celles qui se montrent à flancs de coteaux dont le régime est inconstant, et celles qui sourdent au fond des vallées dont le débit est régulier. Ces dernières ne seraient que des puits artésiens naturels. La découverte des sources dans une contrée ne peut avoir lieu qu'après une étude géologique sérieuse de ses terrains et du régime des courants superficiels qui s'y manifestent, tels

que ruisseaux, rivières, etc. Les eaux qui tombent dans une contrée, celles qui en sillonnent la surface pénètrent en quantité plus ou moins considérable dans le sol et finissent par rencontrer, à des profondeurs variables, des couches imperméables sur lesquelles elles s'accumulent et ruissellent en obéissant aux lois de l'équilibre et de l'écoulement des liquides. Découvrir une source, c'est intercepter un de ces cours d'eau souterrains et lui procurer un écoulement à la surface. La mission du géologue s'occupant de ces questions est d'indiquer aux intéressés, avec toute la certitude possible, l'existence et la direction de ces cours d'eau, leurs différences de niveau, leurs réservoirs probables, etc.; celle de l'ingénieur est de les amener au jour. M. Jaccard espère pouvoir bientôt présenter à la Société un mémoire sur cette question : *Les eaux souterraines du Jura neuchâtelois, avec des cartes indiquant l'étendue des principaux bassins hydrographiques, les sources, les emposieux*, etc.

M. *Tribolet* met sous les yeux des membres présents un énorme fragment d'un *nautile* trouvé dans un bloc du calcaire Urgonien de Chauvigny, près de Poitiers. Ce fossile a été découvert en taillant la pierre qui formera la statue de Farel, à Neuchâtel.

Séance du 26 *novembre* 1874.

Présidence de M. Louis Coulon.

MM. *Frantz* et *Convert*, ingénieur, sont élus à l'unanimité.

MM. *Guillaume*, conseiller d'Etat, et *Roulet*, doc-

teur, présentent comme candidat M. *Grand*, ingénieur cantonal, et MM. *Girardet* et *Nicolas*, docteur, M. *Convert*, docteur, à Boudry.

M. *Paul Godet* a le plaisir d'annoncer à la Société que des sondages du genre de ceux que M. le docteur Forel a pratiqués dans les profondeurs du lac Léman, ont été commencés dans notre lac (environ de St-Aubin) par M. Ph. de Rougemont, dont le zèle pour l'histoire naturelle fait espérer les résultats les plus intéressants. M. de Rougemont rendra, du reste, compte lui-même de ses découvertes, à son retour de Munich où il est allé étudier les formes qu'il a recueillies auprès de M. le professeur Siebold. Les sondages en question ont atteint une profondeur d'une trentaine de pieds et ont été faits avec une drague ordinaire.

M. Godet met sous les yeux de la Société deux animaux nouveaux pour notre faune, et qui habitent communément les profondeurs du lac. Ce sont : 1° Un petit polypier ramifié, fixé sur une pierre, appartenant à un *Bryozoaire* d'eau douce : la *Fredericella sultana* Gern. Cet animal qui habite de petites profondeurs a également été trouvé par M. Forel dans le lac Léman. — 2° Une Eponge de couleur grise ou verte, à spicules siliceux et incrustant les pierres et les coquilles. C'est probablement une espèce du genre *spongille*, elle paraît différente de celle qui a déjà été trouvée dans d'autres parties du lac et qui forme des masses allongées entourant la base des roseaux.

Une autre découverte intéressante est celle d'une espèce du genre *Hydre* (Hydra rosea?) qui paraît très commune dans la vase et sur les pierres, à quelques

pieds seulement de profondeur. Ce joli polype, appartenant à l'ordre des *Acaléphes hydraires* (Hydroméduses, Vogt) enrichit notre faune d'un embranchement nouveau, celui des *Actinozoaires* ou *Rayonnés*.

Jusqu'ici, en effet, aucun animal de ce genre n'avait été signalé chez nous. Il est cependant difficile de croire que l'*Hydre brune* et l'*Hydre verte* ne se trouvent pas un jour ou l'autre dans quelque mare couverte de *Lentilles d'eau*.

M. de Rougemont a aussi pêché les principales formes de crustacés, de vers, d'infusoires (en particulier le genre *Epistylis*, qui revêt les pierres de ses charmantes colonies), signalés par M. Forel dans le travail qu'il a lu à une des dernières réunions de la société helvétique des sciences naturelles ; cependant les *Gammarus aveugles* paraissent manquer jusqu'ici ; on les trouvera probablement à de plus grandes profondeurs.

M. *Coulon* ajoute que M. de Rougemont est allé à Munich se rompre, sous la direction de M. le professeur de Siebold, aux observations microscopiques de façon à tirer le meilleur parti de ses recherches.

M. *Desor* félicite M. Rougemont, d'autant plus que ceux qui ont été à la réunion de Coire ont été émerveillés des découvertes de M. Forel. Outre l'intérêt zoologiques qu'elles présentent, ces recherches seront à même de nous renseigner sur diverses questions, telles que la nourriture des poissons, les taches du lac, etc.

M. *Roulet* docteur, donne quelques renseignements sur la manière de draguer de M. Forel ; elle est excessivement simple, tout l'appareil se compose d'un vase de fer étamé, muni d'un poids à son extrémité infé-

rieure et qu'on laisse traîner sur le limon du fond du lac. M. Forel avait aussi commencé sur notre lac, des recherches analogues à celles qu'il poursuit dans le Léman, mais, à son grand regret, il n'a pu les pousser aussi loin qu'il l'aurait désiré.

M. le professeur *Desor* fait une communication sur les rapports du paysage morainique avec les formations pliocènes d'Italie[1].

M. *Favre*, professeur, a constaté aussi ce type de paysage à l'ouest d'Arona ; c'est la même chose qu'à Amsoldingen, avec cette différence que, dans ce dernier endroit, tout est en miniature. Avant Arona, le phénomène est imposant, les tranchées des routes et des voies ferrées présentent un véritable chaos de matériaux, pierres striées, blocs erratiques.

La fertilité du sol est prodigieuse.

M. *Traub* fait circuler divers minéraux qu'il a recueilli en Abyssinie, tels que minerais de fer, de cuivre, de plomb, puis des micas et quelques oiseaux.

M. *Desor* présente des photographies des rives du lac de Bienne, telles qu'elles se présentent actuellement. Les eaux exceptionnellement basses (quatre pieds au-dessous de la moyenne lorsque les travaux de desséchement seront achevés), ont laissé à découvert des bandes de terrain considérables hérissées de pieux lacustres.

[1] Comme cette communication fait partie de l'ouvrage que l'auteur vient de publier sous le titre de « Paysage morainique et son origine glaciaire » (Paris et Neuchâtel, 1875), nous nous bornons à renvoyer les lecteurs du Bulletin à l'ouvrage lui-même. Ils y trouveront, outre la description du paysage morainique, une étude sur la chronologie quaternaire ou l'ordre de succession des phénomènes glaciaires.

M. *Coulon* exhibe une série d'objets rapportés de Coumassie à notre musée par M. Ramseyer.

Il annonce encore que le musée s'est enrichi par achat d'une belle collection de bronzes lacustres.

Séance du 10 *décembre* 1874.

Présidence de M. Louis COULON.

MM. *Grand*, ingénieur cantonal, et *Convert*, Dr, sont élus membres de la Société.

M. le Président présente comme candidats MM. *Alfred Godet* et *Gribi*, fabricant d'horlogerie.

M. *Schneebeli*, professeur, ayant composé une batterie de 60 éléments, fait quelques démonstrations avec la lumière électrique, notamment il fait voir l'arc voltaïque et le spectre.

M. *de Tribolet* qui a examiné de plus près les minéraux rapportés d'Abyssinie par M. *Traub*, donne le résultat de ses recherches et entre dans quelques détails sur la constitution géologique du pays. (Voir *Appendice*.)

M. le Dr *Nicolas* donne un résumé des derniers travaux sur *les fonctions physiologiques des canaux semi-circulaires de l'oreille* et sur les causes des troubles de motilité résultant de leur section.

Goltz[1] admet que les canaux semi-circulaires sont un organe du sens d'équilibre pour la tête et consécu-

[1] Pflüger's Archiv 1870. III p 172.

tivement pour tout le corps. Ils doivent renfermer les terminaisons d'un nerf dont l'excitation transmise au cerveau produit la sensation du vertige. Leur participation à l'audition est problématique.

D'après *Lævenberg*[1], ces troubles de motilité sont de simples mouvements réflexes provoqués par la lésion des nerfs des canaux.

Cyon[2] estime que les canaux sont un organe du sens d'équilibre et que pour conserver ce dernier, il faut être renseigné exactement sur la position de la tête dans l'espace; or cette notion nous est donnée au moyen d'une série d'impressions acoustiques inconscientes transmises au cerveau par les filets nerveux qui se terminent dans les canaux. C'est donc une fusion des idées de Goltz et de Vulpian qui admettait comme cause des troubles de motilité consécutifs à la section des canaux un vertige auditif retentissant sur tout l'organisme.

Breuer[3] et *Mach*[4] pensent qu'à chaque mouvement de la tête il se produit dans l'endolymphe des courants qui perçus par les cils des ampoules, renseignent le cerveau sur la nouvelle position de la tête. Si l'endolymphe vient à s'écouler par le fait de la section des canaux, le cerveau ne peut plus recevoir ces renseignements, d'où résulterait le vertige et les troubles de motilité.

[1] Archiv. de Knapp u. Moos. III, 1.

[2] Pflüger's Archiv 1873, VIII.

[3] Allg. Wien. med. Zeitung 1873, p. 598.

[4] Sitzungsberichte d. Akad. d. Wiss von Wien 1873. III.

Berthold,[1] comme Löwenberg envisage les troubles de motilité comme étant de nature réflexe; il admet l'existence du lobule latéral du cervelet chez le pigeon (processus mésootique de Schklarewsky) qui pénètre dans l'espace délimité par les canaux et il cherche à établir ce qui résulte de la lésion de ces derniers et du lobule. La lésion des canaux provoque uniquement des mouvements de culbute en avant et en arrière et des mouvements pendulaires de la tête; la distorsion de celle-ci et les mouvements de manége résultent de la lésion du processus mésootique presque inévitable pendant l'opération.

Bœttcher[2] nie l'existence de ce lobule qu'il considère comme l'aqueduc de vestibule et son travail, basé sur des expériences faites avec beaucoup de soin, prouve que lorsqu'on sectionne avec les précautions voulues les canaux, on n'observe aucun trouble de motilité, mais que ceux-ci se développent plus tard et ont pour cause des altérations pathologiques dans le cervelet.

Ainsi donc ce dernier travail combattrait l'idée prédominante actuellement qui fait présider le vestibule à des fonctions totalement étrangères à l'audition. Hypothèse pour hypothèse, celle d'Helmholtz sur les vésicules et les ampoules paraît être la plus probable. Si on pouvait démontrer la présence de nerfs sur les canaux semi-circulaires, la question serait bien simplifiée.

En terminant, M. Nicolas pense qu'il n'y a rien d'impossible à ce que les canaux semi-circulaires constituent un organe destiné à sécréter l'endolymphe. Pour

[1] Archiv. f. Ohrenheilkd. IX, 172.

[2] Ibidem

cela il faudrait étudier les villosités recouvertes d'épithelium que le prof. Rüdinger a constaté sur leur surface interne.

Séance du 7 janvier 1875.

Présidence de M. Louis COULON.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté. On procède ensuite à l'élection de MM. Gribi et Alfred Godet. Ces deux candidats sont élus à l'unanimité des membres présents.

M. le prof. *Terrier* lit la première partie d'un travail sur les Polyèdres semi-réguliers. (Voir *Appendice.*)

M. *Desor* rappelle qu'il a déjà entretenu la Société des recherches que l'on se propose d'exécuter pour trouver de la houille en Suisse. C'est dans les environs de Rheinfelden que l'on va faire les fouilles. Parmi les différents systèmes de forage dont M. Desor donne la description, il y en a un qui paraît très avantageux; c'est celui qui est appliqué actuellement en Bohême dans le même but de recherches. La pièce principale de l'outil de forage est formée d'un anneau circulaire garni de diamants noirs qui, par suite d'un mouvement de rotation coupe la roche la plus dure en masses cylindriques parfaitement nettes, de quelques pieds de longueur et de 2 à 3 pouces de diamètre. M. Desor présente un échantillon de grès très dur de l'étage permien, obtenu par ce procédé à une profondeur de 1250 pieds. On y voit parfaitement les inclinaisons des couches de

la roche par les zones vulcanées dessinées à la surface de ce cylindre de pierre. Ce nouveau moyen de forage, quoique coûteux par le prix élevé des diamants, offre de tels avantages sous le rapport de la rapidité du travail dans les roches d'une grande dureté, qu'il pourra vraisemblablement être employé avec succès dans les recherches en question.

Séance du 21 *janvier* 1875.

Présidence de M. Louis COULON.

M. *Coulon* donne communication d'un article d'un journal anglais, annonçant qu'on a expédié à la Nouvelle-Zélande des œufs de saumon, enfouis dans de la mousse entourée de glace pour empêcher la germination. On espère réussir à y acclimater le saumon comme on l'a déjà fait en Australie, où les conditions étaient encore moins favorables qu'à la Nouvelle-Zélande.

On lit un rendu-compte critique de l'ouvrage de M. *Bayan* sur les terrains astartiens de la Suisse, fait par M. *de Tribolet*. (Voir *Appendice*.)

M. *Jaccard* entretient la Société sur le bassin hydrographique de la Chaux-de-Fonds et sur les sondages qui ont été opérés en vue d'alimenter d'eau cette localité. (Voir *Appendice*).

M. *Grand*, ingénieur cantonal, sans vouloir du tout battre en brèche le creusage de puits à la Chaux-de-Fonds, voit dans le projet de faire venir l'eau du Doubs,

l'immense avantage d'obtenir en même temps une force motrice qui rendrait de grands services à plusieurs industries. Cette force motrice n'est pas à dédaigner actuellement où les machines font une redoutable concurrence au travail manuel.

M. *Desor* donne un aperçu de recherches zoologiques faites à l'île de Capri par M. le docteur Eimer. Cette île présente à une de ses extrémités deux rochers de calcaire blanc, qui s'avancent dans la mer et qui sont complétement isolés de la terre ferme. Il est plus que probable que c'est l'action des vagues qui a petit à petit amené la séparation de ces îlots du terrain dont ils faisaient partie primitivement. Le rocher qui s'avance le plus en avant dans la mer est presque inaccessible. Seuls quelques matelots en ont fait l'ascension au péril de leurs jours, pour y chercher des œufs de mouette, et le docteur Eimer en prit quelques-uns à gage, les pria d'explorer l'îlot et d'en recueillir tous les animaux qu'ils trouveraient. Ils n'en rapportèrent qu'une espèce de lézards, identiques anatomiquement au *lacerta muralis,* seulement ils présentaient une belle couleur bleue plus foncée sur le dos que sur le ventre; cette variété ne se trouve nulle part dans l'île de Capri. Ce fait frappa vivement le docteur Eimer, et voici l'explication qu'il en donne. Il est évident que lorsque les rochers isolés actuellement faisaient partie intégrante de l'île, les lézards des murs ordinaires s'y trouvaient comme partout; mais lorsque l'action des vagues vint à les séparer, une certaine quantité de *lacerta muralis* se trouva complétement isolée de ses congénères et ce changement de couleur ne peut s'expliquer que par le

fait de la sélection naturelle facilitée par l'isolement complet.

M. *Desor* montre encore plusieurs dessins de pierres à écuelles (Schalensteine) dont on a trouvé un bel exemplaire récemment à Bienne et qu'on a placé devant le musée Schwab. Il ajoute qu'on en signale encore un près de St-Aubin et il aimerait voir le musée de Neuchâtel en faire l'acquisition. Ces pierres présentent des concavités circulaires, rappelant des écuelles, quelquefois deux de ces écuelles sont soudées ensemble comme un biscuit. On rencontre quelquefois un double cercle avec un point au milieu, signe qu'on retrouve dans le Nord sur des rochers, conjointement à des écuelles et des animaux. On a quelques raisons de croire que ces inscriptions remontent à l'âge du bronze.

Séance du 4 février 1875.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. le docteur *Nicolas* entretient la société d'une nouvelle *preuve médico-légale de la vie du nouveau-né tirée de l'état de la caisse du tympan.* D'après Wreden, cette dernière se trouve au moment de la naissance encore remplie d'une masse gélatineuse analogue à la gelée de Warthon du cordon ombilical, qui serait en majeure partie aspirée de l'oreille moyenne par le fait de la respiration et cela dans les 48 heures après la naissance, la trompe d'Eustache étant chez l'enfant plus large et relativement plus courte que chez l'adulte.

Ce qui reste de cette masse serait résorbé par la muqueuse de la cavité tympanique qui se trouverait dans un état hypérémique voisin du catarrhe. D'où Wreden en conclut que lorsqu'on trouve la caisse du tympan pleine, l'enfant n'a pas vécu, ou s'il a vécu, ce n'est pas au-delà de 48 heures, et les mouvements respiratoires qu'il a fait ont été faibles. Si la caisse est vide et sa muqueuse hypérémiée, les masses qui la remplissaient ayant été aspirées par la respiration, on peut en conclure que cette dernière a eu lieu.

On pourrait donc, fait très important, connaître dans certaines limites l'état de la respiration sur une tête de fœtus ou d'un nouveau-né qu'on trouverait séparée du tronc.

Naturellement le sujet demande encore a être étudié et il pourrait acquérir une certaine importance, du moment que des faits bien confirmés démontrent que quelquefois la docimasie pulmonaire est impuissante à donner la preuve de la vie.

La communication se terminait par la démonstration de ces masses gélatineuses de l'oreille moyenne, sur un fœtus mort pendant l'accouchement.

M. *Hirsch* présente à la Société la 5e livraison du « *Nivellement de précision en Suisse,* » ouvrage qu'il publie en commun avec son collègue M. Plantamour, de Genève. La grande entreprise dont cette publication rend compte, possède à la fois une importance scientifique et une utilité pratique considérables. Au premier point de vue, ces nivellements de précision qui, sous l'impulsion de l'Association géodésique internationale, s'exécutent maintenant dans la plupart des pays de

l'Europe d'après l'exemple donné par la Suisse, fournissent la base d'une véritable hypsométrie de notre continent. Jouissant d'une exactitude supérieure à celles des anciennes méthodes, et pouvant établir la différence de hauteur de deux points même très éloignés avec une incertitude de quelques centimètres seulement, ces opérations permettront de résoudre quelques-unes des questions les plus importantes et controversées de la physique terrestre, comme par exemple celle des différences prétendues entre les niveaux moyens des différentes mers, celles des mouvements verticaux du sol, etc. Leur utilité pratique ne saurait être mise en doute à notre époque de chemins de fer ; aussi les nombreuses et pressantes demandes que M. Hirsch reçoit de la part d'ingénieurs et d'administrations, de leur communiquer les résultats de ces nivellements même avant leur publication, prouvent combien il est important de pouvoir fournir à toutes ces entreprises des points de départ assurés et des contrôles précieux.

M. Hirsch montre qu'en Suisse ce travail est déjà très avancé ; il estime que les deux tiers environ de la tâche sont accomplis. Le nombre des repères de second ordre conservés par les soins des cantons et de la Confédération, se montaient l'année dernière à 1009, ce qui, ajouté aux 188 repères de premier ordre en bronze, donne un total de 1197 points, dont la hauteur relative est fixée avec la dernière précision.

La 5e livraison contient, outre les détails habituels sur les instruments, leurs erreurs et leurs variabilités, les résultats des opérations suivantes exécutées en 1869, 70 et 73,

1° Ligne *Locarno-Simplon-Brigue*, première opération exécutée en 1870 par M. Schönholzer, deuxième opération en 1873 par M. Redard.

2° Ligne *Schwytz-Pfœffikon-Zurich-Brugg*, première opération exécutée par M. Bent en 1870, deuxième opération en 1873 par M. Redard.

3° Ligne *Aarbourg-Lucerne*, première opération exécutée par M. Bent en 1869, deuxième opération par M. Redard en 1874.

4° Ligne *Cully-Ouchy*, première opération exécutée par M. Bent en 1870, deuxième opération exécutée par M. Redard en 1873.

5° Ligne *Ouchy-Morges*, exécutée par M. Redard en 1873.

6° Raccordements aux environs de *Genève* entre les différents limnimètres et échelles, exécutés par M. Redard en 1873.

Enfin le dernier chapitre de la livraison contient une discussion des erreurs commises dans les opérations de nivellement, basée sur l'accord des résultats pour des sections qui ont été nivelées deux fois. Dans l'impossibilité de traiter par la méthode des moindres carrés toutes les nombreuses sections nivelées à double depuis 1865 et d'une longueur totale de 740 mètres, on s'est borné à soumettre au calcul 85 sections à faible pente pour lesquelles la différence de niveau ne dépasse pas 3^{m}, et 73 sections à forte pente (au-dessus de 60^{m}); pour les premiers l'écart moyen entre les deux opérations est de 3^{mm} 67 et l'écart maximum de 15^{mm} ; pour les secondes l'écart moyen est de 6^{mm} 50 et le maximum de 28^{mm} 9. De l'ensemble de ces données résulte pour erreur d'observation la valeur probable

de ± 2^{mm} 391 par kilomètre nivelé et pour l'erreur dépendant de la variation des mires ± 7^{mm} 283 pour 100 mètres de différence de niveau.

Avec ces données il était possible de calculer pour chaque ligne nivelée, l'erreur (théorique) probable et de rechercher jusqu'à quel point l'incertitude ainsi calculée des différents côtés, peut rendre compte des erreurs de clôture montrées par les différents polygones dans lesquels on peut combiner les lignes nivelées. Sans entrer dans les détails, M. Hirsch se borne à indiquer les conclusions auxquelles ses recherches l'ont conduit.

Pour les polygones dont les côtés se rapprochent le plus du massif des Alpes et pour lesquels par conséquent l'attraction des montagnes sur quelques parties des lignes parcourues est la plus considérable, l'incertitude causée soit par les erreurs ordinaires d'observation, soit par la variabilité des mires, suffit amplement pour rendre compte des erreurs de clôture ; en d'autres termes on peut faire disparaître ces erreurs de clôture et arriver à une compensation exacte, en appliquant de chaque côté une correction inférieure au chiffre de son incertitude. Le seul polygone pour lequel cela ne soit pas le cas est celui de *Aarbourg-Lucerne-Schwytz-Pfœffikon-Zurich-Brugg-Aarbourg ;* il est possible qu'ici des circonstances particulières aient produit sur l'un des côtés des erreurs exceptionnelles.

Comme ce polygone est précisément un des plus importants pour relier la partie orientale du réseau à la partie occidentale, les auteurs voudraient le remplacer par d'autres polygones et proposent dans ce but de niveler entre autres la ligne de Steckborn à Stein, le

long du Rhin, et celle de Berne à Lucerne par le Brunig. M. Hirsch espère qu'elle seront exécutées cette année-ci.

On fait lecture d'une note de M. *de Tribolet* sur les « *Dépôts erratiques de la rive sud du lac de Thoune et de la vallée de Saxeten.* (Voir *Appendice.*)

Sur la demande de M. le président, M. Hirsch donne quelques détails sur les expéditions envoyées pour observer le passage de Vénus. Jusqu'à présent il n'est arrivé que des nouvelles générales sur la réussite plus ou moins complète des expéditions ; on ne sait encore rien des stations éloignées. Comme il faudra un certain temps pour réunir tous ces matériaux nombreux et pour en déduire le résultat final, on ne pourra s'attendre à connaître la parallaxe du soleil telle qu'elle résulte du passage de 1874, qu'à la fin de cette année. Toutefois, comme des 63 expéditions deux tiers environ ont parfaitement réussi et l'autre tiers plus ou moins bien, on peut être certain dès-à présent que le but de ces immenses efforts est complétement atteint et que l'incertitude qui existait encore sur la distance du soleil et qui peut être évaluée à 1/100 de la valeur, sera très réduite et cela non-seulement parce que le nombre des stations d'où l'on a observé cette fois le phénomène, est beaucoup plus considérable que lors du passage du dernier siècle, mais aussi parce que la qualité des observations modernes sera bien supérieure à celles du dernier siècle. D'abord les instruments employés, lunettes, chronomètres, pendules sont bien plus parfaits. De plus, on ne s'est pas borné cette fois comme alors, à l'observation directe des contacts à

l'entrée et à la sortie de Vénus; on a utilisé toute la durée du phénomène, soit en mesurant directement au moyen du micromètre la distance de Vénus au bord du soleil sur un grand nombre de points de la corde parcourue, soit en prenant de nombreuses photographies pendant la durée du passage, sur lesquelles on pourra mesurer après coup cette distance. Il n'y a pas de doute que le calcul également perfectionné, saura tirer de toutes ces nombreuses données une valeur très précise de l'unité fondamentale du ciel.

M. *Fr. de Rougemont*, à propos des différences de niveau des mers, fait observer que le prof. C. Ritter en a mentionné une de 5 pieds entre l'Océan Pacifique et l'Atlantique, mais M. *Hirsch* croit que ces faits demandent encore confirmation, parce qu'ils reposent sur des nivellements trigonométriques dont l'exactitude comporte une variation de 2 mètres, et les différences de niveau indiquées par le prof. Ritter ne dépassent pas cette somme. L'établissement du canal de Suez a démontré qu'il n'y avait pas de différence de niveau entre la mer Rouge et la Méditerranée, comme on le croyait auparavant.

Pour pouvoir arriver à établir le niveau moyen des mers, sur la détermination duquel M. le prof. *Favre* demande des explications, M. Hirsch ajoute qu'on se sert de maréographes enregistreurs dont on note chaque jour et même plusieurs fois par jour les observations. Lorsqu'on les aura recueillies pendant un cycle de marée qui est de 18 ans et 10 jours, on pourra en calculer la moyenne et fixer ainsi le niveau moyen des mers.

M. *Coulon* parle d'un curieux coup de foudre sur un sapin de la forêt de Chaumont. L'arbre, d'une hauteur de 60 pieds, a été brisé à 25 pieds du sol et le tronc fendu dans le sens de la longueur ; le morceau supérieur en tombant est venu s'engager horizontalement comme un coin dans la fissure du tronc, de sorte que la figure qui en résulte est celle d'une croix. On peut encore voir ce sapin.

M. le professeur *Favre* cite un fait intéressant à noter, c'est la capture par un chat d'un loir à la hauteur des Ponts près de Combe-Varin.

Séance du 18 *février* 1875.

Présidence de M. Louis Coulon.

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

M. le professeur *Schneebely* présente à la Société un instrument très intéressant, le *planimètre polaire* construit par M. Amsler de Schaffhouse. Ce simple appareil permet de déterminer avec une grande approximation, la surface d'une figure plane quelconque. M. Schneebely donne la théorie de cet instrument et montre la manière de s'en servir.

M. *Favre* dépose sur le bureau quelques fascicules de la Société malacologique de Belgique, ainsi qu'un catalogue des oiseaux du Valais dû à M. Alphonse Gaillard.

M. *Desor*, à l'occasion du 3me volume de la *Flore arctique* de M. Heer, rend compte des recherches de ce savant sur la flore fossile de la craie du Grœnland septentrional, d'après une collection d'empreintes recueillies en 1870 par le professeur Nordenskiöld, commandant de l'expédition organisée par M. le docteur Oscar Dickson, de Gothenbourg.

Mentionnons d'abord les plantes fossiles des schistes et des grès de la côte septentrionale de la presqu'île de Noursoak, où ils avaient déjà été observés il y a soixante ans par Giesecke. Ces schistes et grès reposent immédiatement sur le gneiss et sont recouverts par du basalte. Leur épaisseur est de 1400 pieds. Comme il ne s'est trouvé aucune trace de plantes et d'animaux marins, M. Heer en conclut qu'il s'agit d'une formation d'eau douce.

Les 75 espèces recueillies dans la localité la plus riche de ce littoral, à Krome, se répartissent comme suit :

38 espèces de fougères,
1 Lycopodiacée,
3 Equisétacées,
9 Cycadées,
17 Conifères,
3 Glumacées (Arundo),
3 Coronaires (Liliacées),
1 Dicotylédone (Saule).

Parmi les fougères, M. Heer signale surtout le genre Gleichenia (Pl. IV et suiv.), dont la présence est d'autant plus remarquable, que de nos jours ce genre a son siège principal dans les tropiques et dans l'hémisphère austral. Il n'existe nulle part une localité où tant d'es-

pèces de Gleichenia se trouvent réunies qu'à Krome. Leur habitat actuel est à peu près celui des Cycadées qui ne franchissent guère les tropiques. M. Heer en a reconnu quatre genres. Parmi les Conifères, ce sont les Sequoia qui occupent le premier rang. Les Monocotylédones sont rares, et quant aux Dycotylédones, il n'en existe qu'une espèce, une sorte de peuplier.

En comparant cette flore avec celle des autres gisements, M. Heer trouve qu'elle se rapproche le plus de la flore de Wernsdorf. Or le gisement de Wernsdorf, dans les Carpathes, appartient à l'Urgonien. C'est ce facies que M. Cequand a désigné sous le nom de *Barémien* et qui est surtout caractérisé par ses Céphalopodes bien connus (Scaphites Yvanii et Ancyloceras Matheroni). Il existe aussi une certaine analogie entre les plantes de ces deux gisements et la flore du Wealdien.

Au point de vue du climat on peut ramener les plantes de la craie du Grœnland septentrional à trois groupes : les tempérées, les tropicales et les subtropicales. Ces dernières sont celles qui ont leurs analogues aux îles Canaries, à Madère, en Floride, au Cap et à la Nouvelle-Zélande. Les espèces d'aspect le plus tropical sont Oleandra arctica et Gleschenia rigida ainsi que les Cycadées. Il régnait par conséquent alors un climat tropical sur la côte Nord du Grœnland aussi bien que dans les Carpathes.

La côte Sud de la presqu'île de Noursoak a aussi fourni de son côté son contingent de plantes de la formation crétacée ; elles sont renfermées également dans un schiste noir, situé au pied de la localité d'Atanekerdluk (qui a fourni les plantes miocènes dont il a déjà été question). Mais le caractère de cette flore fossile est

tout différent de celle de la côte Nord. M. Heer y a reconnu 55 phanérogames. La flore se rapproche le plus de celle de la craie supérieure de Moletein en Moravie. Il y a aussi des analogies avec la flore crétacée de Nebraaks et de Kansas (correspondant à la série depuis le Cénomanien jusqu'au Sénonien).

Ici se pose la question de l'origine des climats. Avec le Cénomanien la flore fossile entre dans une nouvelle phase. Les phanérogames apparaissent sans qu'on ait reconnu leur liaison avec ce qui précède. Peut-être les formes intermédiaires se trouveront-elles un jour. En attendant nous ne les possédons pas encore. Dans l'hypothèse que le hiatus soit réel, M. Heer se demande si ce ne serait pas ici qu'on devrait placer la séparation entre la formation jurassique et la formation tertiaire.

On remarquera qu'avec l'apparition de Phanérogames coïncide l'avènement des fleurs, ce qui semble indiquer qu'il s'est opéré non seulement dans le climat, mais aussi dans la nature de l'atmosphère un changement notable. La lumière qui peut-être n'avait été que diffuse auparavant a pu exercer son influence. En même temps, la nature préparait au moyen des phanérogames la pâture des herbivores, qui devaient faire leur apparition tôt après, dans la formation éocène.

M. Desor parle aussi de quelques faits géologiques qui ont attiré récemment l'attention des naturalistes. Il s'agit de l'explication de ces cavités creusées dans la roche par l'action des eaux et qui sont connues sous la dénomination de *Marmites des géants*. M. Desor fait remonter l'origine de ces excavations à l'époque du retrait des glaciers. Les torrents qui se formaient à la sur-

face de ces puissantes masses de glace, venant à rencontrer les moraines terminales ont pu se transformer devant ces obstacles en cascades et, par leur action longtemps continuée, polir et creuser la pierre. On trouve dans ces cuves des blocs de granit transportés par le glacier et entraînés par les eaux. On en voit de curieux exemples près de Lucerne et dans la petite vallée de l'Oberscherli près de Zimmerwald.

M. le docteur *Hirsch* remet les procès-verbaux de la conférence géodésique internationale pour la mesure des degrés en Europe.

Le dimanche 14 février, quelques secousses provenant d'un tremblement de terre se sont fait sentir à Corcelles, Cormondrèche et Auvernier, comme l'a appris M. *Favre*. M. Hirsch attribue ces légers tremblements de terre à des effondrements d'excavation produites dans le sol par l'action des eaux souterraines.

M. *Favre* entretient aussi la Société de deux phénomènes météorologiques qu'il a observés. L'un est un halo présentant des franges irisées aux deux extrémités d'un diamètre horizontal du cercle formé autour du soleil; l'autre est un arc-en-ciel présentant cette particularité d'un arc secondaire joignant les deux arcs principaux du météore.

Séance du 4 mars 1875.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. le président fait lecture de deux lettres, l'une de M. *Wagner* de l'Institut des sciences de Philadelphie, offrant sous offre de réciprocité, le titre de membres

honoraires aux membres du bureau ; l'autre de M. *Hayden* de Washington, le fameux explorateur du Parc national des Etats-Unis, annonçant un envoi de publications du Survey géologique des territoires.

M. le président dit avoir trouvé dans le dernier volume de l'année scientifique de Figuier, un fait concernant la *transmission du son* et regardé comme nouveau par M. Tyndall. Ce dernier veut avoir reconnu le premier que le son se transmet mieux lorsque le temps est nébuleux que lorsqu'il est clair ; or chez nous on sait depuis longtemps qu'en automne, par du brouillard, on entend parfaitement bien depuis la hauteur, Chaumont par exemple, les bruits de la ville ce qui n'a pas lieu en été. Il ajoute que M. Desor a observé en Amérique, qu'autour d'un grand feu, il n'était pas possible à deux personnes se faisant vis-à-vis de s'entendre, parce que la colonne d'air chaud fait dévier de leur direction les ondes sonores. En cherchant dans nos bulletins on pourrait trouver des observations concernant ce phénomène.

M. *Vielle* ajoute que si Tyndall a constaté le fait, il en a donné l'explication. Dans le brouillard le son n'éprouve pas de diminution, parce qu'il circule dans un milieu d'égale densité, et où il n'y a pas de courant d'air. Pour le prouver Tyndall a placé à l'extrémité d'un long tube ouvert un timbre et à l'autre bout une flamme de gaz ; lorsqu'il faisait jouer le timbre, la flamme tressaillait ; mais en faisant traverser une certaine portion du tube par un courant d'acide carbonique, gaz plus pesant que l'air, il a reconnu que la flamme n'était plus influencée par les ondes sonores émises par le timbre.

M. le docteur *de Montmollin* montre un dessin des morsures faites par un brochet à la jambe d'un jeune garçon qui se baignait. Il présente en outre le squelette de la tête d'un brochet pesant environ 17 livres, de sorte qu'on ne peut plus avoir de doute sur la nature de cette curieuse lésion. D'un côté de la jambe on voit deux rangées parallèles de blessures dont quelques-unes sont très profondes et atteignent l'os, elles proviennent des grosses dents du maxillaire inférieur. L'autre côté de la jambe présente une série de petites piqûres comme un petit pointillé causé par l'action des nombreuses petites dents dont est hérissé le palais du poisson. Cette attaque audacieuse est un fait remarquable et très rare.

M. *Otz* fait circuler une série de bracelets et d'anneaux de bronze retirés du lac à Estavayer.

Séance du 18 *mars* 1875.

Présidence de M. Louis Coulon.

Le procès-verbal de la séance précédente étant adopté, M. le professeur Terrier donne la suite de son travail sur les polyèdres réguliers. (Voir *Appendice*).

M. *Ph. de Rougemont* lit la notice suivante sur la faune des eaux privées de lumière :

Durant l'été de 1874, après avoir fait des sondages dans les profondeurs de notre lac pour me procurer la faune des eaux profondes afin de la comparer à celle que M. le professeur Forel, de Morges, trouvait dans

les eaux profondes du lac Léman, je me rendis à Munich dans le but de faire des sondages semblables dans les lacs de Bavière. Mais l'hiver fut si rigoureux, qu'après un premier essai dans le lac de Starnberg, je dus renoncer à mon projet. Alors, je tournai mon attention sur les eaux souterraines, sur la faune des puits de Munich et certainement la peine d'aller pomper au puits du jardin de l'école d'anatomie, Schillerstrasse, par la neige et le froid, fut largement récompensée par la récolte abondante que je fis de certains petits animaux qui suffirent durant tout l'hiver à occuper mes heures d'étude.

Le *Gammarus puteanus* que je trouvai en premier lieu, m'était déjà connu par des exemplaires de 5-6^{mm} que j'avais trouvés dans les profondeurs de notre lac, et par un sujet mesurant 33^{mm} provenant d'un puits de Neuchâtel. Ces *Gammarus* de tailles différentes présentaient aussi des formes différentes. Il restait donc à résoudre la question : savoir si ces *Gammarus* de formes différentes étaient des espèces distintes, ou bien si ces formes n'étaient que des modifications provenant du développement du sujet. En pompant au puits de Munich, je me procurai un très grand nombre de ces crustacés qui me permirent de distinguer cinq formes, chaque forme ayant une taille constante. Consultant alors la littérature je trouvai toutes ces formes décrites et figurées plus ou moins exactement, formant non pas seulement des espèces distinctes, mais réparties dans des genres différents. Quant à l'histoire du développement de ces *Gammarus*, je ne la trouvai nulle part ; aucune vérification n'avait été faite pour savoir si ces formes de tailles différentes et provenant d'un même

puits, étaient des espèces ou des modifications provenant du développement individuel. Cette lacune venait certainement de la rareté du *Gammarus puteanus*, qui, habitant les puits, n'arrivait que par hasard à tomber sous les yeux d'un naturaliste. Koch, l'auteur des Arachnides, Myriapodes et Crustacés d'Allemagne donna, du *Gammarus* en question, deux dessins, représentant deux formes auxquelles il donna le nom de *puteanus*. Depuis lors, Gervais, Caspary, Schiödte, Hosius, Valette, St-George, Spence, Bate, Heller et Plateau donnèrent la description des autres formes, mais toujours d'après un très petit nombre d'exemplaires. Par la richesse du puits de Munich, je ne pouvais être arrêté dans mes recherches par le manque de matériaux, aussi, en isolant un certain nombre de gammarus de petite taille, je constatai que, à la mue qui suivit leur captivité, ils avaient augmenté de taille et avaient pris les caractères distinctifs de cette taille. Ayant fait plusieurs fois cette observation, je n'eus plus aucun doute que toutes les formes que j'avais trouvées dans le puits, n'étaient point des espèces, mais les différents degrés du développement d'une seule et même espèce, le *Gammarus puteamus* Koch[1].

Les caractères qui distinguent ces formes, consistent en la différence de longueur des appendices de la région post-abdominale et la forme du cinquième article des deux premières paires de pattes qui sont préhensiles.

Ce gammarus diffère peu du *gammarus pulex* qui habite les eaux superficielles, et vu, que là où le *Gam-*

[1] Voir ma dissertation : Natur-Geschichte von Gammarus puteanus Koch. München, 1875.

marus pulex peuple les lacs et les rivières, le *Gammarus puteanus* se trouve aussi, mais dans les eaux privées de lumière, il est probable que l'espèce des eaux souterraines ne soit qu'une modification du *Gammarus pulex*, caractérisée par l'absence de coloration, par l'absence des organes visuels et par le plus grand développement des baguettes olfactives situées sur les tigelles des antennes supérieures. Quant à la taille du *Gammarus puteanus*, elle paraît illimitée; adulte à la taille de 3 à 4^{mm}, ce crustacé dont la plus grande dimension est ordinairement de 12 à 18^{mm} peut atteindre dans des circonstances favorables, la taille colossale de 33^{mm}, comme j'en ai la preuve par le sujet unique que je trouvai dans un puits de Neuchâtel.

Le second organisme que je pompai hors du puits de Munich fut une forme d'*Asellus*, voisine de l'*Asellus aquaticus*, des eaux superficielles. Cet Asellus que je dédiai à M. le professeur Siebold, est proportionnellement plus allongé que l'*Asellus aquaticus*, il est privé des organes visuels et, comme chez le *Gammarus puteanus*, les baguettes olfactives sont très développées. Cette espèce fut mentionnée par Fuhlrott qui en donna un dessin très exact dans le sixième volume des *Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preus. Rheinlande und Westphalen.* La description qui accompagne la planche laisse par contre beaucoup à désirer, car Fuhlrott plaça son crustacé parmi les Crevettines de Milne Edwards et ne vit pas qu'il avait à faire à un Isopode.

Cet *Asellus* habite non-seulement les puits de Munich, mais aussi les eaux profondes de nos lacs et les eaux privées de lumière des grottes de Falkenstein.

Une particularité de ce petit Isopode est son excessive délicatesse. Les pattes et les antennes se détachent du corps au plus petit mouvement de l'eau, ce qui contribue beaucoup à la difficulté qu'il y a de représenter ces pièces là dans leur position naturelle.

Le troisième type qui caractérise la faune du puits de Munich est un mollusque de très petite taille, mesurant de 1 à 2^{mm}, à coquille turbinée, couverte d'une pellicule pigmentée en brun ou couleur de rouille et à opercule corné contourné en spire excentrique. Ce mollusque est une *Hydrobia* dont la coquille avait déjà été observée, après de grandes crues d'eau, dans les dépôts vaseux de l'Isar, mais l'animal vivant n'avait pas été trouvé.

Les quelques particularités que je puis mentionner ici sont l'absence des yeux, l'impossibilité dans laquelle j'ai été de trouver le cœur, et la présence dans la tête d'une poche jaunâtre, contenant deux petits sacs pyriformes, chitineux, dont le contenu est couleur de sang.

Je ne puis entrer dans plus de détails au sujet de ces organes, ne donnant pas ici de dessins démonstratifs, mais la description complète de ces trois habitants du puits de Munich, c'est-à-dire le *Gammarus puteanus*, l'*Asellus Sieboldii* et l'*Hydrobia*, paraîtra j'espère dans le courant de cette année, accompagnée de cinq planches. Dr Ph. de Rougemont.

M. *Godet* voit dans la communication de M. de Rougemont ses prévisions confirmées, à savoir que certaines différences présentées par ces animaux peuvent provenir de l'âge et du sexe. M. Favre fait aussi quelques observations sur le même sujet.

Séance du 15 *avril* 1875.

Présidence de M. Louis Coulon.

MM. *Hipp* et *Schneebeli* présentent comme candidats M. *Alb. Favarger*, ingénieur à la fabrique des télégraphes, et MM. *Coulon* et *Favre*, M. *A. Knœry* père.

M. *Hipp* présente et fait la démonstration d'un anémomètre perfectionné par lui. (Voir *Appendice.*)

Il est fait lecture d'une lettre de M. *de Tribolet* «*sur la présence des Marnes à Homomyes au Petit-Château* (Chaux-de-Fonds,» et d'une *rectification* à une communication antérieure concernant un prétendu gisement de Corallien supérieur aux Joux derrières. (Voir *Appendice*).

M. *Desor* relève l'intérêt que présente la première note de M. Tribolet. Si ces marnes à Homomyes sont relativement rares chez nous, cela provient de ce que les couches supérieures de la marne jaune se désagrégent et sont ensuite recouvertes ou cachées par d'autres couches, de sorte qu'il faut une tranchée pour les retrouver, ce qui est le cas pour le Petit-Château. Peut-être obtiendrait-on le même résultat à St-Sulpice.

Quant à la coupe des carrières Jacky au Doubs, M. Desor est heureux de la voir rectifiée, parce qu'elle lui avait paru la première fois tellement extraordinaire qu'il avait engagé M. de Tribolet à se rendre de nouveau sur le terrain pour l'étudier. Il serait à désirer dans l'intérêt du *Bulletin* que de semblables rectification ne se renouvellent plus.

M. le docteur *Nicolas* donne l'analyse d'une brochure de M. Amy, aide naturaliste au muséum de Paris, concernant un *monstre nosencéphale pleurosome* et ajoute quelques détails sur la famille des célosomiens qui comprend le genre en question et sur les causes probables de ces anomalies.

M. *Desor* donne quelques détails sur des traces d'industrie humaine retrouvées dans les charbons de Wetzikon (canton de Zurich). Il s'agit d'un treillis formé par une série de bois flexibles passant alternativement autour d'autres plus épais, d'un espèce de clayonnage représentant un fragment de panier d'après l'opinion de M. Rutimayer, dont l'autorité sur cette matière ne saurait être mise en doute.

Les charbons de Wetzikon, auxquels on a donné le nom de *Papierkohle* parce qu'ils se délitent en lamelles minces, appartiennent à la période quaternaire, à une époque intermédiaire entre la 1re et la 2e invasion des glaciers, et ce qui le prouve c'est qu'en dessus et en dessous de ces charbons gît un banc de cailloux striés et roulés renfermant des blocs erratiques.

Le clayonnage a été trouvé par un Bâlois qui employait le charbon de Wetzikon comme combustible et avait l'habitude de collecter tout ce qu'il y rencontrait de particulier. Comme l'objet en question est transformé en charbon, on ne peut admettre que sa présence soit accidentelle. Vu l'importance considérable de la trouvaille, on est en droit d'attendre sa confirmation définitive, et si c'est l'homme qui a fait ce tissu, on devra, s'il y a eu un homme interglaciaire, trouver dans ces charbons d'autres traces de son existence et de son industrie.

La flore de ces charbons indique un climat légèrement plus froid que le nôtre, à cause de la présence du pin des montagnes qui ne descend que rarement dans la plaine. Avec ces plantes il y a des animaux, l'elephas antiquus un peu différent de l'éléphant d'Afrique. Ce dernier a existé avec l'homme dans les cavernes, ainsi que le rhinocéros aux cloisons nasales osseuses, et ils n'auraient pas résisté à la seconde débacle des glaciers.

Jusqu'à présent l'homme le plus ancien est celui des cavernes et nous aurions en Suisse le spécimen qui remonte le plus haut. Les silex trouvés dans des terrains tertiaires et sur lesquels on avait cru y trouver des traces de l'industrie humaine, ainsi que le crâne de Californie trouvé au-dessous de terrains erratiques, n'ont pu faire admettre l'existence de l'homme tertiaire, car il aurait fallu trouver en même temps des débris d'animaux contemporains.

Séance du 15 *avril* 1875.

Présidence de M. Louis Coulon.

MM. *A. Knœry* père et *Alb. Favarger* sont reçus membres de la Société à l'unanimité.

Les comptes de 1874 ont été révisés par le Bureau. Ils soldent par un déficit de fr. 1565»18, redus au Caissier, et la Société les approuve par vote à main levée.

M. *Coulon* fait circuler un fragment de roche à nummulites provenant de Jérusalem, où ces fossiles sont très abondants. M. *Desor* ajoute quelques détails sur

ces dépôts calcaires qui offrent de grandes variétés, tant en Judée que dans le désert de Lybie et la côte Nord d'Afrique. Dans un même échantillon on peut trouver des genres de fossiles caractéristiques pour la craie réunis à d'autres genres appartenant à la formation tertiaire. Si on avait choisi les environs de Jérusalem comme type de classification, celle qui en serait résulté serait bien différente de l'actuelle en usage.

M. *Desor* parle de gisements d'asphalte trouvés récemment à la Dent de Vaux Lion et à Lélex, dans le département de l'Ain. Dans le premier endroit la roche contenant le bitume était connue dans le pays sous le nom de pierre à brûler ; les sondages promettaient un gisement très considérable et très profond, malheureusement on reconnut bientôt que l'épaisseur du banc n'était pas en rapport avec sa largeur, car les couches plongeaient verticalement. A Lélex le dépôt se trouve dans l'urgonien et des échantillons pris à différentes profondeurs contiennent en moyenne 6 % de bitume. On sait qu'à la Presta la roche donne le 11 %. Un autre gîte découvert à quelque distance a donné des résultats inférieurs, en moyenne 3 %.

M. *Desor* fait encore circuler des fils de verre ou d'une matière analogue (Schlackenseide), qui se produit dans les tubes de four à coupelle aux endroits où le courant d'air vient rencontrer les scories à l'état liquide et les étirer sous forme de filaments nombreux constituant un espèce de tissu.

M. *Schneebeli* fait circuler la copie d'étincelles électriques qu'il a produites et traitera ce sujet prochainement.

La Société, qui comptait entendre deux rapports sur e projet de M. Jeanjaquet, ingénieur, concernant l'utilisation de la Reuse comme puissance hydraulique, décide de mettre la question à l'ordre du jour de la prochaine séance.

Séance du 29 *avril* 1875.

Présidence de M. Louis Coulon.

Ordre du jour: Projet de M. Jeanjaquet, ingénieur, sur l'utilisation de la puissance hydraulique de la Reuse.

M. *Schneebeli*, prof., qui devait présenter un rapport sur la partie technique du projet se fait excuser de ne pouvoir assister à la séance.

M. *Favre*, prof., fait le résumé du travail. M. Jeanjaquet prend l'eau du lac à une profondeur de 300 pieds au moyen d'une conduite-siphon de 80 centimètres de diamètre, dont l'extrémité, tournée du côté de la terre, aboutit à un puits creusé sur la rive gauche de la Reuse un peu au-dessous de Trois-Rods et dans le fond duquel l'écoulement de l'eau procurera un débit de 36,000 litres par minute. Il s'agit maintenant de refouler cette eau jusqu'au dessous du hameau de Chambrelien, c'est-à-dire à une hauteur de 165 mètres, dans une chambre d'eau d'où le liquide s'écoulera sans pression dans la direction voulue, qui est Neuchâtel.

La force motrice qui doit exécuter ce travail est donnée par la Reuse même. Ses eaux, détournées de leur cours par un aqueduc de dérivation viendront, après un parcours de 3 ½ kilomètres, agir en un point donné

situé derrière la métairie Merveilleux avec une force constante de 300,000 kilogrammètres, soit 4000 chevaux-vapeur théoriques. Puis l'eau rentrera dans le lit de la rivière. C'est à ce point donné que se trouveront les moteurs destinés à refouler l'eau à Chambrelien par deux conduites de 60 centimètres de diamètre.

M. Favre voit quatre points noirs à ce projet :

1° Il craint de grandes difficultés pour l'installation du siphon qui devra plonger à la profondeur de 300 pieds dans le lac, et ne voit guère comment il sera possible de le curer s'il venait à se boucher du fait d'un corps étranger qui y aurait pénétré, car les courants qui se produiront dans l'eau à l'orifice de la conduite devront nécessairement attirer les objets flottants du voisinage.

2° Les dimensions de l'arbre vertical de transmission (100 pieds de hauteur) lui paraissent énormes, et il regarde comme très problématique l'annihilation du frottement au moyen de l'eau agissant comme presse hydraulique.

3° Les tuyaux de refoulement de l'eau à Chambrelien devront offrir une résistance considérable, la pression intérieure augmentant d'une atmosphère par 32 pieds d'élévation. Les chaudières les mieux boulonnées laissent quelquefois suinter l'eau à une pression de 10 atmosphères.

4° Enfin le devis estimé à 1 $^1/_2$ million lui paraît être bien en dessous de la réalité.

M. le docteur *Vouga* revendique la priorité de l'idée mère du projet et dit l'avoir déjà émise en 1872, alors qu'il voulait transporter la force hydraulique de la Reuse à la Sagne et aux Ponts, pour l'appliquer à

l'industrie horlogère. Les mesures qu'il a faites pour déterminer le débit de la rivière lui ont donné un résultat de 2 ½ mètres cubes par seconde, lequel concorde parfaitement avec les estimations de M. Jeanjaquet. M. Vouga ne partage pas les craintes de M. Favre au sujet de l'installation du siphon ainsi que sur son obturation éventuelle, car l'orifice plongeant dans l'eau sera muni d'une grande cage percée de plusieurs trous qui ne se boucheront pas tous ensemble.

Les difficultés à vaincre gisent selon lui dans la construction de l'aqueduc de dérivation qui, par placé, devra passer dans un terrain raviné et excessivement meuble, et dans le refoulement de l'eau à Chambrelien, vu que la hauteur d'élévation et bien supérieure à ce qui a été fait jusqu'à présent et qu'à Fribourg les résultats obtenus sur une plus petite échelle n'ont pas été couronnés d'un plein succès. Il fait ressortir les immenses avantages de l'eau du lac tant comme boisson que pour la cuisson et propose de soutenir le projet plutôt que de le diminuer par des idées préconçues ou des craintes exagérées.

En outre le surplus de la force pourrait servir à un projet excessivement intéressant de raccordement de la gare de Chambrelien avec la ligne de France et du littoral. Les wagons seraient mis en mouvement par un cable télodynamique ou par de l'air comprimé qu'on utilise déjà pour faire marcher des locomotives au tunnel du Gotthard.

M. *Jaccard* fait ressortir ce qu'il y a d'ingénieux et d'original dans l'idée du siphon gigantesque destiné à forcer l'eau à venir elle-même, à 3 kilomètres de distance, se placer sous le jeu des pompes destinées à la

refouler à la hauteur considérable de 165 mètres. Beaucoup de personnes n'ayant pas lu avec suffisamment d'attention le travail, se sont demandé pourquoi on n'amenait pas l'eau directement de la Reuse à Neuchâtel. L'opposition des usiniers qui, d'après M. le docteur Vouga, utilisent environ 200 chevaux-vapeur à Boudry, n'était pas le seul obstacle ; la qualité de l'eau, prise en rivière, quels que soient les procédés employés pour la filtrer, laisse décidément trop à désirer, et aujourd'hui les ingénieurs font tout leur possible pour réserver les eaux de cette nature à la production de forces motrices, et ils cherchent les sources pures pour l'alimentation. Un second point très intéressant est le procédé par lequel M. Jeanjaquet a pu puiser, à une profondenr considérable, la quantité d'eau nécessaire à une analyse thermale et qualitative, sans qu'elle entre en contact avec le reste de la nappe. Il y aurait peut-être des recherches à faire au point de vue de la sapidité de cette eau.

M. Jaccard estimant qu'aux Iles il devait y avoir, à une profondeur variable, un courant d'eau souterrain encore inconnu, avait eu l'idée de faire creuser un puits à cet endroit pour élucider la question. On aurait pu obtenir une masse d'eau suffisante pour les besoins de Neuchâtel et de ses environs, mais du moment où on était sûr d'avoir au moyen du siphon du liquide de bonne qualité et en quantité inépuisable, M. Jaccard a renoncé à son projet.

Quant au devis il est basé, pour ce qui concerne les conduites, sur les expériences faites par la Société des Eaux et pour les turbines sur des chiffres donnés par la Maison Roy et Ce à Vevey, qui a la spécialité de ce genre

de machines et en a déjà fournis pour la construction du tunnel du Mont-Cenis.

M. Jaccard ajoute encore que M. Jeanjaquet avait voulu amener l'eau du Doubs à la Chaux-de-Fonds et qu'il n'avait pas reculé devant une pression de 42 atmosphères dans les conduites remontant les rochers. En Bretagne et en Bavière, une installation analogue de tuyaux supporte une pression de 36 et 34 atmosphères.

M. *Desor* trouve l'idée de puiser l'eau dans la nappe du lac très séduisante, seulement il faut que cela se fasse à de grandes profondeurs si on veut l'avoir fraîche et pure. A Genève on est obligé de la mélanger avec de la glace car elle est trop chaude et alors elle perd beaucoup de ses qualités. Il y a encore beaucoup à apprendre sur les transformations que subissent les eaux dans des réservoirs ; ainsi à Bâle on a rattaché certaines épidémies à la mauvaise qualité de l'eau qui, après être sortie d'une source vauclusienne à Grellingen, séjourne dans un vaste étang que l'on a curé à cet effet.

M. Desor espère qu'on pourra vaincre toutes les difficultés techniques du projet de M. Jeanjaquet. On s'est demandé s'il y aurait possibilité de faire remonter l'eau jusqu'à la Chaux-de-Fonds. Dans ce cas, l'entreprise cesserait d'être purement locale et prendrait un intérêt général, national même, qui pourrait lui faire grand bien.

Il est donné lecture d'une note sur *le Virgulien des Brenets*, par M. *M. de Tribolet*. L'auteur rappelle les diverses citations relatives aux couches de cet horizon, depuis Nicolet, en 1836, Jaccard en 1860 et lui-même en 1873. Il donne une liste de cinq espèces, destinée

a justifier le maintien de la couche de marne à *ostrea virgula* comme étage distinct dans le Jura Neuchâtelois. La note se termine par quelques considérations sur la répartition géographique des couches virguliennes dans le Haut-Jura, le Jura Graylois, Salinois, Bruntrutain et en Souabe, et l'auteur pense que si les couches à ostrea virgula manquent dans le Jura Neuchâtelois et Vaudois en dehors des Brenets, cela tient à des dénudations et à des érosions postérieures à son dépôt, ou à un exhaussement local et momentané qui aurait eu pour résultat un retrait de ces contrées de la mer virgulienne.

M. *Jaccard* ne peut attribuer la même importance que l'auteur de la note à une couche aussi insignifiante par sa faune et son épaisseur, au milieu des massifs puissants de calcaire dont on veut l'isoler; il regrette cette tendance qui consiste à vouloir constituer des divisions nouvelles ou à les identifier avec d'autres en se basant sur quelques rares espèces de fossiles. Dans un travail précédent, M. Tribolet n'a pu citer aucune espèce virgulienne, aujourd'hui il en signale six, mais elles ne sont pas concluantes, puisqu'on les retrouve ailleurs dans le Ptérocérien et le Portlandien. M. Jaccard n'admet pas non plus qu'on puisse invoquer les dénudations ou les discordances de stratification pour justifier l'absence de l'*ostrea virgula* dans le Jura Neuchâtelois.

Séance du 15 *mai* 1875.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. *Coulon* et M. *Desor* présentent une liste de membres correspondants et honoraires.

La liste est acceptée.

M. *Coulon* fait lecture d'une communication de M. Nicoud sur la nidification du casse-noix ou Nucifraga caryocatactes.

« Je profite d'une indisposition qui me fait garder la chambre, pour vous donner le résultat de mes observations sur le Nucifraga caryocatactes.

« Depuis quelques années j'avais remarqué que le casse-noix devait nicher dans les côtes du Doubs, mais était-ce sur le côté suisse ou bien sur le côté français. Il y a quelques années, au mois de mars, je l'avais observé sur Suisse, mais la difficulté de circuler dans ces mauvaises côtes par deux à trois pieds de neige, m'avait toujours fait perdre leur trace. Le 1er mars de cette année je partis de grand matin, en compagnie d'un ami, nous nous dirigeâmes du côté de la côte française, parce que celle-ci mieux exposée que la nôtre au soleil était complétement dégarnie de neige. Au-dessus de la maison de la verrerie, quelques cents pas au-dessus de la maison Monsieur, en remontant le Doubs, je vis trois Nucifragas parmi des noisetiers, sans doute en quête de nourriture ; je m'approchai le plus possible, et à leurs allures, je remarquai de suite qu'il y avait deux mâles et une femelle pour laquelle une lutte continuelle s'était engagée, lutte accompagnée de cris et d'intonations que je n'avais jamais entendus; c'était par moment des claquements de becs avec un cri sourd, comme provoqué par le souffle rentrant avec peine dans le gosier ; d'autres fois, c'était à s'y méprendre le cri du Corvus monedula, et à maintes reprises le kräh, kräh, kräh, kräh, longuement répété et sur différents tons. Chaque fois que la femelle sautait à terre ou volait d'arbre en arbre, un des mâles

s'approchait d'elle ; il était immédiatement poursuivi par l'autre, jusqu'à ce que le plus faible s'en fût suffisamment éloigné. Chasse et lutte toujours accompagnées de cris et de claquements de bec ; cela dura pendant plus de deux heures.

Le 14 mars je retournai à l'endroit où je les avais vu, la neige était sensiblement diminuée. Le Nucifraga n'était plus sur France, je les entendis crier sur Suisse en dessus de la nouvelle route, aux trois quarts de la côte. En arrivant à cet endroit, je retrouvai les trois Nucifragas, les deux mâles étaient toujours en guerre, seulement le plus fort, sans doute celui qui se sentait approuvé de la femelle, se ruait avec plus de force et pourchassait plus loin son rival, tout cela accompagné des mêmes cris et souffle que j'avais déjà entendus. La femelle animait les combattants par de petits cris et s'occupait à ramasser de petites branches sèches longues d'un demi-pied et de la grosseur d'un crayon. Malheureusement comme je devais rentrer de bonne heure ce jour-là, je dus bien à regret borner là mes observations.

« Le 17 mars j'y retournai et à peine arrivé, je retrouve mes trois casse-noix à la même place où je les avais observés le 14. Toujours bataille entre les deux mâles, et la femelle occupée à la construction du nid ; elle ramassait des feuilles mortes de plane, de noisetier, de foyard, de la mousse et un ramassi de terre menue et de bois pourri. Quant le mâle avait réussi à éloigner son concurrent, il aidait la femelle à porter des feuilles mortes et de la mousse. Je suivis non sans peine les constructeurs et trouvai leur nid tout-à-fait en dehors du grand bois de sapin, dans un groupe de

petits sapins blancs dominant la Combe garnie de rochers et de noisetiers, les sapins avaient quinze à vingt pieds de haut, au milieu d'une côte garnie de broussailles. Heureux d'avoir enfin, après huit ans de recherches, découvert le nid du Nucifraga dans nos montagnes, je m'éloignai afin de ne pas les déranger dans leur travail.

« Le 21 mars, le mâle et la femelle étaient seuls. Ils travaillaient avec ardeur à leur nid et y apportaient des fenasses sèches; je grimpai sur un arbre voisin et remarquai que le nid, très gros, ressemblant à celui d'un écureuil, était très profond, garni de terre et de bois pourri intérieurement, et extérieurement de mousse, de bûchettes et de feuilles. Le mâle faisait entendre son cri assez fréquemment, moins souvent pourtant que lorsque son rival était là.

« Le 26 mars, en m'approchant de l'endroit où était le nid, aucun bruit ne se faisait entendre, silence complet. Comme il avait neigé et gelé assez fort les jours précédents, je craignais que ce contre-temps n'eût empêché les Nucifragas de continuer leur nidification. Avec bien des précautions j'avance tout près du nid et suis assez heureux de voir la queue de la femelle dépassant le haut du nid, à un léger coup frappé contre le tronc, elle s'envole en planant et rasant la terre comme tous les oiseaux qui quittent leur nid après avoir été effrayés. Le nid était à douze pieds du sol, posé à l'enfourchure de quatre à cinq branches d'un sapin de dix-huit pieds de haut. Vous pouvez penser ma joie, quand je vis dans le nid quatre beaux œufs tout frais. Je les emballai avec un soin minutieux et me cachai près du nid pour voir si le casse-noix reviendrait. La

pauvre femelle revint seule et sans crier. Quant au mâle il ne se montra pas. Le fond du nid est composé de branchettes de mousse, de grandes feuilles reliées et entrelacées avec des bouts de branches de sapin sèches que le casse-noix a lui-même cassées, le contour extérieur du nid est de mousse, de grosses herbes, le fond intérieur est composé d'une couche de trois à quatre centimètres de fine terre et fenasses sèches et douces. Le nid avait près d'un pied de haut sur un pied et demi de diamètre.

« Le nid commencé du 8 au 14 mars a été fini le 22 ou le 23 au plus tard, puisque il avait quatre œufs le 26, en admettant que la femelle en ponde un chaque jour. Voici le détail du poids, mesure et couleur des quatre œufs composant la ponte :

	Long. millim.	Larg.	Poids grammes.
a.	34	23 1/2	9,60
b.	33	25	9,59
c.	32 1/2	24	9,30
d.	33 1/2	24	10,27

a. b. c. Teinte générale olive, taches bistres et brunes répandues sur toute la coquille, sont plus rapprochées autour du gros bout de l'œuf.

d. Teinte plus claire et plus bleue, taches plus petites et moins foncées.

« Ces œufs ressemblent beaucoup comme couleur et nuance des taches, aux œufs de pie que j'ai trouvés l'année passée, seulement ils ont la taille beaucoup plus forte (soit les œufs du Nucifraga). »

(Signé) Louis Nicoud.

M. *Ph. de Rougemont* parle d'un phénomène qui s'est passé près des Bayards.

A dix minutes de cette localité et entre la route qui conduit aux Verrières et le chemin de fer, se trouve un enfoncement de forme irrégulière, gazonné et mesurant environ une pose. Cet endroit qui porte le nom de posot ou emposieu Hainard, est chaque hiver rempli d'eau. A la fonte des neiges et à la disparition de l'eau, ce posot s'est trouvé cette année dans un état de bouleversement complet ; de grandes mottes de gazon avaient été arrachées et déposées quelques mètres plus loin dans leur position naturelle, les racines du côté de terre ; l'une de ces mottes de forme triangulaire mesurait sept mètres, et de longs bois de sapin de 30 à 40 '', enfouis dans le gazon et dans la tourbe, avaient été chassés dehors. Ayant remarqué, tout autour de l'emposieu, à 3 '' au-dessous de l'ancien niveau de l'eau, une fissure dans le terrain, M. de Rougemont explique l'état de l'emposieu par un affaissement total et subit du terrain qui, exerçant une pression très considérable soit sur l'eau soit sur l'air qui se trouvait au-dessous, obligea l'un de ces éléments à se frayer un passage là où la résistance était la moins forte, c'est-à-dire par le gazon.

M. *de Rougemont* communique ensuite un résumé des travaux de Kovalewsky, de Hæckel et de Semper, travaux qui prouvent de plus en plus qu'il existe des liens de parentés entre les vertébrés et les invertébrés. (Voir *Appendice*.)

M. *Desor* ajoute que Dohrn a trouvé également des liens de parenté entre les vertébrés et les arthropodes

et que, au point de vue philosophique, tout organisme qui n'est pas individuel comme un infusoire ou un Rhyzopode, est une colonie dont les sujets se sont modifiés en organes.

M. *Franz* donne l'explication d'une hypothèse de Groonemann sur la cause de l'aurore boréale, d'après laquelle il y aurait dans l'espace du monde, des nuages composés de poussière de fer qui engendrent la lumière boréale, lorsque en approchant de la terre ils sont influencés par le magnétisme terrestre.

M. le professeur *Desor* rend compte de l'ouvrage de M. Ernest Favre intitulé : *Recherches géologiques dans la partie centrale de la chaîne du Caucase, Genève* 1875, qu'il place sous les yeux de la Société. Cet ouvrage, fruit de deux campagnes, est accompagné d'une fort belle carte géologique, avec des coupes et des vues prises dans les différentes parties de la chaîne. Ce travail est de nature à nous intéresser d'une façon toute particulière, d'abord à cause de sa valeur intrinsèque qui est le résultat d'études sérieuses, et en second lieu parce qu'il confirme et corrobore à bien des égards les vues que notre regretté DuBois de Montperreux a exprimées, à réitérées fois, devant la Société des sciences naturelles de Neuchâtel, sur la structure du Caucase.

On est frappé, en jetant un coup d'œil sur la carte, de la ressemblance que la partie centrale du Caucase, entre le Kasbek à l'est et l'Elbrous à l'ouest, présente avec les Alpes suisses comprises entre le Rhône et le Rhin. Les roches granitiques, les gneiss et les schistes cristallins forment aussi ici le faîte de la chaîne avec

les schistes paléozoïques. C'est au contact de ces deux massifs que se trouvent les glaciers et les champs de neige éternelle du Caucase. Les autres formations s'appuient comme autant de contre forts contre le massif central. On y retrouve. spécialement sur le versant septentrional, successivement le Lias, le Jura inférieur, le Jura supérieur, le Néocomien, les terrains crétacés supérieurs, les terrains nummulitiques et miocènes. Le Trias seul semble faire défaut. En revanche, il s'y trouve de grands lambeaux de roche éruptive, savoir des mélaphyres, des porphyres pyroxiniques, des basaltes, des dolérites et une espèce particulière de trachyte, l'andétite.

A l'époque où DuBois de Montperreux visitait le Caucase, cette chaîne n'était qu'imparfaitement accessible. Aussi n'a-t-il pu la traverser que sur une seule ligne, le long de la grande route de Vladikaukas à Tiflis, M. E. Favre, grâce à la sécurité qui règne aujourd'hui dans le Caucase, a pu pénétrer dans bon nombre de vallées accessoires qu'il a poursuivies en partie jusqu'à leur origine, ce qui lui a permis de mieux se rendre compte de la puissance et de l'importance relative des différentes formations. Mais on n'en est pas moins frappé de voir, et M. Favre partage notre admiration, jusqu'à quel point DuBois avait su se rendre compte de la structure en grand de la chaîne caucasique.

Un seul trait importaut lui avait échappé, les phénomènes glaciaires. J. de Charpentier n'avait pas encore publié sa théorie de l'ancienne extension des glaciers et tous les dépôts erratiques qui attestent le séjour d'anciens glaciers étaient. attribués à des cou-

rant. Le même thème était d'ailleurs soutenu par M. Abich, l'éminent géologue russe qui connaissait mieux que personne le Caucase. Aussi s'est-on longtemps prévalu de l'opinion de ces deux géologues pour battre en brèche la théorie glaciaire. Aujourd'hui la question a changé de face. Non-seulement M. Abich est revenu de son opinion première, mais M. E. Favre qui, mieux que personne, avait pu se familiariser avec les phénomènes erratiques ayant été à la meilleure des écoles, celle de son père, M. Favre, non-seulement a reconnu que les traces des anciens glaciers étaient aussi accusés dans les vallées du Caucase que dans les Alpes, mais que les anciens glaciers avaient aussi déposé à l'issue des vallées de puissants amas erratiques qui, à leur tour, ont probablement concouru à la formation des plaines qui entoure la Caspienne. Il est donc démontré aujourd'hui que le Caucase à traversé les mêmes phases climatériques que les Alpes.

Séance du 27 *mai* 1875.

Présidence de M. Louis COULON.

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

M. le docteur *Schneebely* entretient la Société de quelques expériences faites sur l'étincelle électrique. (Voir *Appendice.*)

M. Schneebely présente encore à la Société un instrument de musique japonais. Cet instrument se com-

pose d'un faisceau de 17 tuyaux d'inégale longueur et qui ne deviennent sonores que quand on bouche les trous disposés sur leur surface. C'est un appareil assez singulier, appartenant à la classe des instruments à anche. M. Munziger a reconnu qu'on pouvait, à l'aide de cet instrument, produire une vingtaine d'accords.

M. *Hirsch* fait une communication sur les résultats de la *Conférence diplomatique du mètre,* à Paris, qui vient de conclure une *Convention des poids et mesures* entre les dix-sept Etats suivants : Allemagne, Confédération Argentine, Autriche-Hongrie, Belgique, Brésil, Danemark, Espagne, Etats-Unis, France, Italie, Pérou, Portugal, Russie, Suède et Norwège, Suisse, Turquie et Vénézuéla, avec une population totale de 360 millions. M. Hirsch ne croit pas devoir entrer, devant la Société, dans la relation des difficultés nombreuses, d'une nature plutôt politique, que la Conférence et sa *Commission spéciale* ont dû vaincre pour aboutir à un résultat satisfaisant ; il se bornera à mentionner brièvement les points essentiels de l'organisation qu'on vient de créer et relèvera surtout son importance scientifique.

On se souvient des communications antérieures que M. Hirsch a faites à la Société sur la Commission internationale du mètre, réunie en 1872 à Paris, que cette Commission, après avoir discuté et fixé les principes scientifiques qui devaient présider à la confection et à la vérification des nouveaux prototypes du mètre et du kilogramme, avait recommandé aux gouvernements la fondation d'un *Bureau international des poids et mesures,* comme organe central de la nouvelle organisation.

Bien que le projet d'une pareille institution fût accueilli par la plupart des principaux gouvernements avec faveur, ce n'est qu'au 1er mars de cette année que la conférence diplomatique fut convoquée par le gouvernement français, pour conclure la convention au sujet de cet établissement international.

Vingt Etats furent représentés dans la Conférence, pour la plupart par leur représentant diplomatique à Paris et par un délégué spécial; ce sont ces délégués scientifiques qui, réunis en « Commission spéciale du mètre » sous la présidence de M. Dumas, ont été chargés par la Conférence d'élaborer le projet de convention. Dès l'origine, deux tendances opposées se faisaient jour; l'une insistait avant tout sur le caractère international et neutre du bureau à créer, ainsi que sur son caractère permanent et scientifique; l'autre voulait se borner à fournir au Comité permanent de l'ancienne Commission de 1872 les moyens de vérifier les nouveaux prototypes, et cette tâche accomplie, voulait remettre le dépôt des prototypes internationaux aux soins du gouvernement français, sauf à les faire inspecter périodiquement par une commission de diplomates. Ces deux tendances ont produit deux projets qui, après de vains efforts d'amener au sein de la Commission spéciale une entente entre leurs partisans, ont été soumis à la Conférence diplomatique; mais comme le projet n° 2 n'a finalement obtenu que le vote d'un seul pays — des Pays-Bas — il suffit de caractériser brièvement le premier, qui a été accepté par tous les autres Etats, sauf l'Angleterre et la Grèce.

Ce projet comprend trois parties: la Convention, un Règlement d'exécution et des Dispositions transitoires.

La Convention détermine la création d'un *Bureau international des poids et mesures,* établissement neutre, scientifique et permanent, dont le siége est à Paris. Ce bureau fonctionne sous la direction et la surveillance exclusive d'un *Comité international des poids et mesures,* composé de 14 membres, et qui est lui-même placé sous l'autorité d'une *Conférence générale,* formée des délégués des Etats contractants.

Le Bureau est chargé :

1) De toutes les comparaisons et vérifications des nouveaux prototypes du mètre et du kilogramme;

2) De la conservation des prototypes internationaux ;

3) Des comparaisons périodiques des étalons nationaux avec les prototypes internationaux et avec leurs témoins, ainsi que de celles des thermomètres étalons;

4) De la comparaison des nouveaux prototypes avec les étalons fondamentaux des poids et mesures non métriques employés dans les différents pays et dans les sciences ;

5) De l'étalonnage et de la comparaison des règles géodésiques;

6) De la comparaison des étalons et échelles de précision dont la vérification serait demandée, soit par des gouvernements, soit par des sociétés savantes, soit même par des artistes et des savants.

M. Hirsch insiste sur cette dernière attribution du Bureau, comme très importante pour le progrès des sciences exactes et des arts mécaniques, pour lesquels on crée ainsi un moyen facile — ce qui leur a manqué complétement jusqu'à présent — d'avoir leurs étalons, leurs échelles et leurs poids de précision comparés à

une seule et même unité ; il en résultera le précieux avantage de pouvoir exprimer désormais tous les résultats des mesures et des pesées de précision en chiffres pour ainsi dire absolus, et par conséquent de rendre les résultats des recherches scientifiques de tous les pays comparables, sans autre, entre eux.

Le personnel du Bureau se compose d'un directeur et de deux adjoints, nommés par le Comité international, et d'un nombre d'employés nécessaire. Les prototypes internationaux du mètre et du kilogramme, ainsi que leurs témoins, demeureront déposés dans le Bureau ; l'accès du dépôt sera uniquement réservé au Comité international. Tous les frais d'établissement et d'installation du Bureau international des poids et mesures, ainsi que les dépenses annuelles d'entretien et celles du Comité, seront couverts par des contributions des Etats contractants, établies d'après une échelle basée sur leur population actuelle.

Le Règlement détermine la manière de procéder de la Conférence générale qui devra se réunir tous les six ans, du Comité international qui doit s'assembler au moins une fois par an à Paris, et du Bureau. Il spécifie leurs attributions respectives ; il précise le mode de nomination des membres du Comité, lequel sera renouvelé par moitié tous les six ans par la Conférence générale. Il fixe le budget annuel du Bureau, qui est de 75,000 fr. pour la première période de construction des prototypes et de fr. 50,000 pour l'avenir, tandis que les frais de construction et d'installation du Bureau sont évalués à fr. 400,000. Enfin le Règlement indique les bases sur lesquelles sera calculée la part contributive de chaque Etat contractant.

Les dispositions transitoires concernent la situation des Etats qui, ayant pris part aux Conférences de 1872 et ayant commandé des prototypes, doivent être appelés à concourir à leur sanction; lors même qu'ils n'adhèrent pas à la Convention, leurs délégués seront admis à la première Conférence générale chargée de sanctionner et de distribuer les prototypes.

De son côté la section française de l'ancienne Commission du mètre reste chargée de poursuivre, avec le concours du Comité international, les travaux qui lui ont été confiés pour la construction des nouveaux prototypes.

Enfin, pour mettre le Comité international en mesure de procéder à la vérification des prototypes dans un délai pas trop éloigné, il est autorisé par ces dispositions à se constituer immédiatement et à faire toutes les études préparatoires, sans engager toutefois aucune dépense avant l'échange des ratifications de la Convention.

En effet, aussitôt que la Convention fut paraphée, le 15 avril, — la signature définitive n'eut lieu que le 20 mai et l'échange des ratifications aura lieu le 20 novembre — le Comité international s'est constitué, en nommant M. le général Ibañez président, et M. Hirsch secrétaire. Ne pouvant nommer définitivement le Directeur du Bureau international avant la ratification du traité, il désigna un de ses membres, M. le professeur Govi, provisoirement aux fonctions de Directeur.

Ensuite, dans une série de cinq séances[1], le Comité s'est occupé du choix d'un emplacement pour le

[1] Les procès-verbaux sont publiés et on peut se les procurer chez M. Gauthier-Villars, à Paris.

Bureau et de la discussion préalable des instruments à acquérir. Pour le premier, le Comité arrêta bientôt son choix sur le Pavillon de Breteuil qui, situé dans le Parc de St-Cloud, à proximité de Paris, réunit de la manière la plus heureuse toutes les conditions de tranquillité et de stabilité indispensables pour un établissement dans lequel il s'agit de faire les pesées et les mesures de la plus haute précision. Adossé contre la colline du Parc, l'emplacement offre la facilité de creuser dans le rocher une galerie horizontale, dans laquelle on pourra déposer les prototypes internationaux dans une température constante et à l'abri de l'incendie et de tout autre accident. Le gouvernement français s'étant engagé dans la Convention à faciliter l'acquisition ou, s'il y a lieu, la construction d'un bâtiment pour le Bureau, le Comité s'est adressé, par l'intermédiaire du Ministère des affaires étrangères, au gouvernement français pour obtenir la concession du terrain du pavillon de Breteuil qui appartient au domaine, pour y construire le Bureau international.

Quant aux instruments dont il faudra munir le Bureau, le Comité s'est borné à discuter préalablement sur le nombre et le genre des différents comparateurs et balances, ainsi que sur les principes généraux d'après lesquels ils devront être construits, en renvoyant ensuite chacun des instruments principaux à l'étude spéciale d'un membre, qui soumettra un avant-projet à la discussion du Comité, par correspondance, de sorte que ce dernier trouvera, lors de sa réunion du printemps prochain, des projets déjà mûrement étudiés, et pourra arrêter, après quelques séances de discussion, la commande définitive des instruments.

De cette manière le Comité a renvoyé à l'étude de différents membres la construction de cinq comparateurs, dont le premier sera destiné uniquement à comparer les mètres à traits; il sera à mouvement transversal, ses deux microscopes seront montés à l'instar des lunettes méridiennes pour contrôler leurs axes optiques par des niveaux sensibles; il sera approprié aux observations des étalons dans un liquide.

Le second sera un *comparateur à réflexion,* d'après le système de Steinheil, pour comparer les mètres à bout.

Un *comparateur universel,* destiné à la comparaison de tous les étalons et unités des différents systèmes et de toutes les échelles de précision, aura deux microscopes mobiles le long d'un châssis très solide en fer, et sera pourvu d'une règle de 2 mètres, divisée sur toute sa longueur en centimètres et à l'extrémité en millimètres, sur une longueur d'un décimètre. L'emploi de cylindres auxiliaires permettra d'utiliser cet instrument aussi pour les comparaisons des étalons à bout.

Un comparateur, semblable au premier, mais long de 4 mètres, servira aux comparaisons des règles géodésiques.

Enfin un appareil spécial est destiné aux déterminations de dilatation absolue des règles de 1 et de 2 mètres de longueur.

Quant aux balances on a décidé, entre autre, de faire construire au moins deux balances destinées à la comparaison des kilogrammes dans l'air, dont une cependant doit être disposée de manière à pouvoir servir en même temps de balance hydrostatique. Les fléaux de ces balances ne doivent être ni en acier ni en fer; on

doit moins se préoccuper de la légèreté que de la rigidité des fléaux. Les balances doivent être pourvues d'un mécanisme qui permette de transporter les poids sans ouvrir la cage et il est désirable que les manipulations servant à l'arrêt et à la mise en action de la balance, ainsi qu'à la transposition des poids et au déplacement des cavaliers, puissent se faire à distance. — Pour augmenter la précision des lectures, il convient de perfectionner plutôt le mode d'observation des oscillations, au moyen d'un index ou d'un miroir, qu'à exagérer la sensibilité des balances. On aura deux assortiments de petites balances pour la pesée des piles, l'une pour les déterminations fondamentales de l'unité, l'autre pour les opérations courantes. Chacun de ces assortiments doit comprendre au moins trois balances de la force de 200, de 50 et de 2 grammes. Dans l'intérieur des cages on placera des hygromètres à cheveu et des thermomètres différentiels pour mesurer l'humidité et s'assurer de l'équilibre thermique.

On a mis à l'étude certaines questions, entre autres s'il convient de construire les couteaux d'une manière fixe, ou s'il vaut mieux les munir de moyens accessibles à l'opérateur, pour corriger le défaut de parallélisme ; s'il est nécessaire de construire les deux grandes balances de manière que la position théorique des couteaux se trouve réalisée lorsqu'elles sont chargées de kilogrammes, ce qui pourrait impliquer qu'elles deviennent folles pour toute charge moindre ; enfin s'il est possible d'arriver à la construction satisfaisante, à tous les égards essentiels, d'une balance destinée aux pesées dans le vide.

M. Hirsch termine son exposé en empruntant au re-

marquable rapport que M. Dumas a fait à la Conférence diplomatique au nom de la Commission spéciale, le passage suivant :

« Le vulgaire, accoutumé à considérer les bienfaits » de la science comme un don de la nature, pourrait » demander à quoi servent tant de délicatesses; ce » n'est pas dans une assemblée composée d'hommes » accoutumés à considérer les vérités supérieures du » droit et de la morale comme dignes de tous les res- » pects, qu'on a besoin de prendre la défense d'une œu- » vre destinée à servir de point de départ à tous les ins- » truments qui conduisent à la découverte et à la dif- » fusion des vérités supérieures de la philosophie natu- » relle. Le genre humain est déjà uni par la notion » des grandeurs abstraites au moyen de la numération » décimale ; qu'il le soit d'une façon plus étroite en- » core, par une notion commune des grandeurs con- » crètes, au moyen de l'emploi général et uniforme de » la langue et des types du système métrique décimal.»

M. *Tripet* annonce qu'il a environ 300 espèces de plantes entre les mains, dont il se propose de faire rapport à la Société.

M. *Desor*, après avoir vérifié sa théorie de l'origine glaciaire du passage morainique sur divers points des Alpes allemandes, spécialement aux environs de Salzbourg et au pied du Bregenzerwald, a eu la satisfaction de voir M. le prof. Zittel, arriver aux mêmes conclusions quant aux terrains erratiques de la Bavière. Ce résultat est d'autant plus important que le caractère glaciaire des dépôts de cette contrée avait été contesté par

le directeur de la carte géologique du royaume, M. Gumbel, qui était plutôt disposé à y voir les effets de grands courants, selon la théorie de L. de Buch et Elie de Beaumont. Nous croyons être agréables aux lecteurs du *Bulletin* en reproduisant ici quelques passages du remarquable mémoire de M. Zittel qui vient de paraître dans le *Bulletin* de l'Académie des sciences physiques de Munich pour 1874.

« Lorsqu'au mois d'août dernier (1874) je me rendis de Malmoë à Stockholm avec M. le professeur Desor, et que celui-ci me fit observer les nombreux phénomènes glaciaires qu'on rencontre à chaque pas dans les provinces de Scanie et de Smaland, tels que buttes erratiques, roches moutonnées et striées, et entre les collines de nombreux lacs et marais, je fus frappé de l'analogie de ce paysage avec la zone des collines de la Haute-Bavière. De retour à Munich, je me rendis au lac Starnberg, et dès ma première visite aux gravières d'Ambach, j'acquis la certitude que ces amas de matériaux meubles portaient tous les caractères d'un dépôt morainique.

» C'est au sud de Munich, dans le district compris entre la montagne et une ligne qui, partant de Pfaffenhofen, passerait par Leutstätten, Schäftlarn, Endlhausen, Egmating, pour aboutir à Ebersberg, que le caractère du paysage morainique apparaît de la façon la plus marquée. Sur toute carte représentant la configuration du terrain à une échelle qui ne soit pas trop réduite, on peut remarquer la façon dont le plateau si régulier de Munich aboutit à une ligne de collines derrière laquelle le caractère du paysage se modifie d'une manière très frappante. A la surface uniforme du plateau, qui n'est coupée que çà et là par quelques vallées, on voit succéder une région de collines singulièrement accidentées, et d'un caractère gracieux et varié. L'altitude moyenne de cette région est à peine plus considérable que celle du plateau de Munich, et on n'y rencontre pas de montagnes proprement dites, à l'exception de quelques contreforts des Alpes. Les

collines sont toutes d'une hauteur à peu près uniforme, mais elles sont distribuées de la façon la plus irrégulière : le plus souvent elles forment une chaîne allongée et rectiligne, d'autres fois elles sont disposées en arc de cercle, ou bien encore ce sont des buttes arrondies et isolées. Les principales dépressions sont occupées par trois lacs : l'Ammersee, le Würmsee et le Kochelsee; les dépressions moins considérables offrent de petits lacs ou des étangs poissonneux (l'Ostersee, le Maisingersee, l'Essee, le Pilsensee, le Wörthsee, le Buchsee, le Wolfsee, l'étang de Thanningen, les étangs de Seeon, etc.), qui sont aussi fréquents dans le paysage morainique qu'ils sont rares sur le plateau. Là où une dépression n'est pas occupée par une nappe d'eau, on trouve généralement un marais tourbeux ou des prairies marécageuses. La direction des vallées présente aussi peu de régularité que celle des collines; il en est où coulent des ruisseaux, dont le cours est quelquefois précisément tout l'opposé de la direction générale des eaux de la contrée, comme l'Eglingerbach, par exemple, qui coule du nord-est au sud-ouest; d'autres présentent le cas assez rare de vallées entièrement dépourvues de cours d'eau. Les lits profonds et larges de l'Isar, du Laisach, du Würm et de l'Ammer ont été creusés plus tard dans la région des moraines, et appartiennent certainement à l'époque post-glaciaire.

» La région de collines que je viens de décrire, et qui est plus ou moins semée de blocs erratiques, a dû former la *moraine profonde* d'un ancien glacier, auquel je donnerai le nom de glacier de l'Isar. Ses matériaux sont essentiellement du gravier, du limon, contenant des galets et des blocs à angles aigus, et çà et là aussi du loess. Les dépôts erratiques se distinguent d'une façon très tranchée des graviers stratifiés du diluvium, qui fréquemment s'agglomèrent solidement de manière à former un poudingue ou béton naturel. Les galets sont empâtés d'une façon tout à fait irrégulière dans un limon adhérent, d'un gris jaunâtre; leur surface est ordinairement usée, mais polie et brillante, elle n'a pas été endommagée et ternie par le frottement, comme c'est presque toujours le cas des cailloux roulés. Les arêtes et les angles en

sont arrondis, il est vrai, mais leur forme est irrégulière et nullement ovale ou sphérique; les cailloux roulés, par contre, présentent ordinairement cette dernière forme. Le volume des débris erratiques de la moraine profonde est très variable. On trouve pêle-mêle du sable, des galets de la grosseur d'une noix, et des cailloux gros comme le poing ou comme la tête; et çà et là, des blocs, tantôt arrondis, tantôt à arêtes tranchantes, qui mesurent quelquefois plusieurs pieds cubes. Ces matériaux proviennent tous des Alpes bavaroises et tyroliennes. Les calcaires et les roches cristallines de divers genres y dominent; le grès et le schiste marneux des couches tertiaires sont un peu plus rares.

» L'indice le plus infaillible de l'origine glaciaire d'une formation, se trouve dans la présence des cailloux striés. On ne rencontre que très rarement des stries sur des fragments de roches cristallines, de grès quartzeux et de jaspe; par contre, elles se font voir de la manière la plus reconnaissable sur les fragments calcaires, particulièrement sur ceux de nuance sombre. Dans une moraine profonde qui n'a pas été remaniée et lavée par les eaux, presque tous les cailloux calcaires portent ces stries, qui souvent sont aussi profondes que si elles avaient été gravées avec un burin. Sur le grès tertiaire tendre, on remarque aussi fréquemment des stries, mais elles ont un caractère plus indécis, sont moins profondes et généralement beaucoup plus larges que sur le calcaire. Il n'y a point de règles fixes quant à la direction des stries : souvent elles sont parallèles, d'autres fois elles s'entrecroisent; mais toujours elles sont en ligne droite.

» C'est dans les parties les plus élevées de ce district de collines que les moraines profondes se montrent dans le meilleur état de conservation. Dans le voisinage de l'Ostersee, au-dessus d'Ambach, d'Ammerland, près de Münsing, sur la hauteur près d'Eurasburg et de Wolfratshausen, près de Starnberg, de Leutstetten, d'Oberpöcking, de Schäftlarn, d'Harmating, etc., on a l'occasion de voir les matériaux de la moraine profonde mis à découvert dans beaucoup de gravières.

» Toute la contrée est assez riche en blocs erratiques; on

les trouve soit ensevelis dans les dépôts glaciaires, soit gisant librement sur le sol. Gümbel cite la rangée de blocs que présente la rive orientale de l'Ammersee; on les rencontre aussi en assez grand nombre sur les collines situées des deux côtés du Starnbergersee et dans la région morainique à l'est de l'Isar. Selon M. de Barth, ils sont également fort nombreux dans la forêt de Dietramszell. Ceux qu'on rencontre le plus souvent sont du gneiss quartzeux ou micacé; çà et là on trouve de la roche amphibolique ou du gneiss à grenats, plus rarement du calcaire ou de la dolomie.

» Le plus grand nombre de ces blocs vient de l'Œtzthal, en Tyrol. Il est absolument impossible d'admettre que des courants aient pu les transporter par-delà les cols des Alpes bavaroises qui ont 4 à 5,000 pieds d'élévation; leur présence ne peut s'expliquer que par l'action des glaciers.

» La *moraine frontale* est indiquée sur la carte de Stark, comme s'étendant d'Ober-Pfaffenhofen (à l'est de l'Ammersee) jusqu'à la frontière autrichienne. Elle forme deux branches arquées, séparées par une anse rentrante qui s'avance profondément jusque dans le voisinage de Miesbach; la branche occidentale forme la moraine frontale du glacier de l'Isar et enserre le territoire du Würmsee et de l'Ammersee, tandis que la branche orientale, qui appartient au glacier de l'Inn proprement dit, s'étend de Miesbach le long du Teufelsgraben, en passant par Gross-Helfendorf, Egmating, Kirchseeon, du côté d'Ebersberg, et s'avance encore plus loin, par Haus, Mattenbett et Haag, jusqu'à Gars sur l'Inn. De Pfaffenhofen à Ebersberg, la configuration du relief du sol permet de suivre le tracé de la moraine frontale avec tant de précision, qu'il n'y a pas d'erreur possible. La carte de Stark en donne une image très exacte, à laquelle je n'ai rien à ajouter d'essentiel. Un fait digne de remarque, c'est que les traînées principales de blocs erratiques, tant à l'est qu'à l'ouest du Starnbergersee, viennent aboutir à des rentrées de la moraine terminale. Peut-être faut-il y voir d'anciennes moraines médianes. Sous le rapport de la composition, la moraine frontale se distingue de la moraine profonde surtout par le nombre considérable de blocs assez gros, les uns à arêtes

tranchantes, les autres un peu arrondies, qui sont épars dans du gravier; du reste, les mêmes roches se rencontrent dans l'une et dans l'autre, et à peu près dans la même proportion. Les débris calcaires, et en partie aussi les blocs et les cailloux de grès, sont fortement striés, et ont évidemment cheminé de la moraine profonde jusqu'au bord du glacier.

» Dans le voisinage de Munich, on peut voir la moraine frontale du glacier de l'Isar mise à découvert d'une façon remarquable dans plusieurs gravières, en particulier sur la gauche du chemin de fer, à quelques cents pas de la gare, vers le midi, près de Mühlthal; de même entre Leutstetten et Wangen, près de Hohenschäftlarn; sur la hauteur de Dingharting, dans la tranchée; et plus loin vers le sud-est au village de Linden. La moraine terminale de l'Inn a été largement entamée près de Kirchseeon par des gravières; on la trouve aussi mise à nu d'une façon suffisante sur la Reut au nord d'Ebersberg, près de Haus, de Mattenbett, etc. Là aussi elle est composée de limon à cailloux et de cailloux striés; mais la distribution des matériaux n'est pas la même que dans la branche orientale de la moraine. Cette fois les roches cristallines dominent, et c'est surtout le schiste micacé, le granit et le quartz blanc qui se présentent en grande quantité, tandis que les roches amphiboliques et à grenats, de même que les roches calcaires, sont moins fréquentes.

» La région des collines à droite et à gauche de l'Inn n'offre pas le spectacle de collines chaotiquement enchevêtrées et séparées entre elles par des dépressions en forme de bassin ou de vallée; tout le pays forme une série de plateaux fertiles, unis, généralement recouverts de loess, et sur lesquels s'alignent de longues rangées de collines peu élevées, parfois étagées en gradins. Çà et là des collines isolées s'élèvent aussi du milieu du plateau. C'est seulement plus loin vers le sud, du côté des montagnes, en particulier dans le voisinage du Chiemsee, que les petits lacs, les étangs et les marais tourbeux commencent à devenir plus fréquents, et que les eaux prennent un cours moins régulier.

» La configuration du paysage, le peu de précision des limites de la région des glaciers, le mélange de matériaux

stratifiés avec des graviers d'origine glaciaire et des blocs erratiques, et le développement considérable du loess, conduisent à cette conclusion très vraisemblable, que l'eau et la glace ont dû contribuer pour une part à peu près égale à la formation et à la distribution des terrains diluviens récents dans le sud-est de la Bavière.

» Tout semble indiquer qu'à la fin de la période glaciaire, d'énormes masses d'eau, résultant de la fonte des glaciers et peut-être aussi de grandes pluies, ont conflué de toutes les vallées latérales dans la vallée de l'Inn et se sont répandues de là dans la région des collines. Des flots limoneux s'échappant de toutes parts de la moraine profonde, n'auront pas tardé à transformer la plaine en un vaste lac, au fond duquel le fin limon du glacier se déposa sous la forme de loess. Cette hypothèse permet de donner une explication satisfaisante de toutes les circonstances que nous avons décrites plus haut. A mesure que le glacier se retirait, il se sera opéré un triage dans le dépôt de la moraine profonde. Les plus gros matériaux auront été simplement remaniés par les eaux et auront formé ces collines allongées qui sont composées de sable, de gravier et de cailloux, tandis que les matériaux plus fins étaient entraînés vers le nord pour y former le loess. Quant au loess qui recouvre l'amphithéâtre morainique proprement dit, il n'aura dû se déposer qu'à une époque postérieure, alors que les glaciers s'étaient déjà retirés assez loin du côté des montagnes. La présence si fréquente dans le loess de cailloux striés, et quelquefois même de blocs assez considérables, en dehors de ce qui peut être regardé comme formant le territoire de la moraine frontale, n'a rien qui doive étonner, car il n'est que trop vraisemblable que les courants impétueux ont dû entraîner avec eux, au moins jusqu'à quelque distance de la moraine, des matériaux plus grossiers que le limon du loess. Quant aux gros blocs erratiques, ils ont pu être déposés là immédiatement après la fonte des glaciers, et se trouver ensevelis dans le sol bouleversé par les inondations, ou bien avoir été transportés dans la direction du nord par des glaces flottantes.

» Une explication analogue des dépôts de graviers entre

Salzbourg et Lambach a été donnée par M. Desor. Là aussi on trouve un mélange de « matériaux informes et de graviers stratifiés, ces derniers indiquant clairement l'action des eaux. » M. Bach d'écrit aussi, dans les environs de Biberach, des formations diluviennes, dues à l'action de l'eau et de la glace, qui se trouvent au-delà des limites bien déterminées de la moraine terminale. Il les attribue à une époque glaciaire antérieure, sans apporter néanmoins à l'appui de cette opinion des raisons bien concluantes.

» Le loess, qui atteint un développement si considérable dans le bassin de l'Inn, aurait donc été déposé vers la fin de l'époque glaciaire, et ne serait autre chose que le fin limon des glaciers, transporté par les courants et déposé par l'évigation au-delà de la région des moraines. Les débris organiques, rares il est vrai, qu'on a retrouvés dans ce terrain, confirment cette manière de voir. Parmi les coquilles du loess énumérées par Gümbel, on rencontre essentiellement, il est vrai, des espèces encore existantes aujourd'hui sur le plateau bavarois ; mais, d'après une communication amicale de M. le professeur Sandberger, on a récemment trouvé dans le loess près de Passau, la variété à une dent du Pupa dolium, Drp., ainsi que le Valvata alpestris, Blaun., deux espèces spécialement alpestres.

» Les mammifères du lœss ont le caractère bien prononcé d'animaux du nord. On les rencontre en Bavière beaucoup plus rarement que ce n'est le cas dans le Rheinthal, par exemple; cependant un point unique, une gravière près du Kronberger Hof, aux environs d'Achau, a fourni en 1868 des trouvailles singulièrement riches. Cette station remarquable est située à un mille environ des limites de la moraine frontale du glacier de l'Inn, sur la rive gauche du fleuve, entre Gars et Kraiburg.

» Tout près de la tuilerie du Kronberger Hof, on voit paraître, au milieu de la glaise, un filon d'argile de couleur gris-bleu, rempli de débris végétaux. Ces débris (mousses, roseaux et morceaux de bois transformés en lignite) y sont accumulés dans une si forte proportion, qu'ils forment une véritable tourbe, qu'on utilise soit comme combustible dans

la tuilerie, soit comme engrais, en la répandant sur les champs. La puissance de la couche de tourbe, intercalée ainsi dans le loess, est d'environ 1 mètre. On peut l'observer sur plusieurs points dans les environs du Kronberger Hof, mais elle ne paraît pas s'étendre plus loin.

» C'est de cette couche de tourbe que fut exhumé, en 1868 et 1869, un squelette presque complet de Rhinocéros tichorhinus, dans un état remarquable de conservation et qui fait aujourd'hui un des ornements du musée paléontologique de Munich. Les ossements, d'une teinte brune, sont d'une rare fraîcheur, et n'offrent pas la moindre trace de détérioration; ils appartiennent tous au même individu, qui évidemment aura été enseveli en cet endroit à la suite de quelque accident. Après la décomposition du cadavre, les os ont dû être dispersés par une eau légèrement agitée, car ils ne se trouvaient plus dans leur position naturelle, mais étaient distribués sur une surface d'environ 10 mètres carrés.

» Outre ce squelette de Rhinocéros tichorhinus, la même station a encore fourni quatre molaires (dont deux étaient brisées en nombreux fragments) et deux petites défenses de mammouth provenant d'un jeune individu (Elephas primigenius, Blumb.). La surface de la couronne des deux molaires entières n'a qu'une longueur de 105 millim. sur une largeur de 50 millim., la hauteur de la dent est de 80 millim. Les petites défenses, quoiqu'elles soient conservées tout entières, de la pointe jusqu'à la base creuse, ne mesurent que 220 à 230 millimètres.

» Parmi les autres ossements extraits de ce gisement, se trouvaient encore :

un métatarse avec l'os styloïde correspondant du cheval (Equus caballus);

plusieurs fragments d'os longs, des fragments d'humérus, de tibia, et une phalange de sabot appartenant à une espèce de bœuf, peut-être au Bos priscus, Boj.;

un grand fragment de bois de cerf (Cervus elaphus, L.);

et plusieurs fragments de renne (Cervus tarandus, L.).

» J'ai reçu plus tard un beau bois de renne, trouvé dans le

loess à Rott, près de Neumarkt, dans le bassin de l'Inn. La présence du Rhinocéros tichorhinus, de l'Elephas primigenius et du Cervus tarandus, indiquent un climat froid pendant l'époque de la formation du loess.