Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 9 (1870-1873)

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: 17.09.2025

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

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

DE NEUCHATEL

Séance du 14 *novembre* 1872.

Présidence de M. Louis Coulon.

L'ordre du jour appelle la nomination du bureau.

Le bureau de l'année précédente est confirmé dans ses fonctions pour la nouvelle année.

M. le *Président* annonce que la Société a perdu les membres suivants : par décès, M. le colonel *de Meuron ;* et par démission, M. *Heinzely,* d'Hauterive.

Le *même* annonce qu'on a commencé l'impression d'un nouveau volume de mémoires.

M. *Desor* donne quelques explications sur la 11me livraison de la carte géologique suisse, consacrée tout entière au massif du Righi. C'est une étude consciencieuse et approfondie de M. le professeur Kaufmann, de Lucerne, qui y a consacré une dizaine d'années.

M. *Desor* entretient ensuite la Société de quelques travaux du Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques, tenu cette année à Bruxelles, et auquel il a assisté.

Les cavernes des bords de la Meuse ont été explorées une première fois, il y a quarante ans, par M. le Dr Schmerling; mais ses travaux furent dédaignés à cause de l'influence des idées dogmatiques de Cuvier, qui prétendait que l'homme ne pouvait pas avoir été le contemporain du mammouth, de l'ours des cavernes, etc. Aujourd'hui qu'un vent nouveau souffle dans le monde scientifique, le gouvernement belge a ordonné de nouvelles explorations, qui ont été dirigées par M. Dupont avec un très grand succès. On voit actuellement, au musée de Bruxelles, plus de 40,000 ossements déterminés, accompagnés de nombreux objets d'industrie, d'ornements, d'armes et de poteries, tirés des diverses cavernes de la Belgique. Le Congrès international a visité celles des bords de la Lesse, et il a pu y constater la succession des différentes phases préhistoriques, telles qu'elles se trouvent exposées dans l'ouvrage de M. E. Dupont. L'attention a été non moins vivement excitée par une course faite à Spiennes, près de Mons. Le sol de cette partie de la Belgique est formé d'un limon jaunâtre, fin, homogène, appelé « *terre à briques,* » reposant sur une autre couche de limon sableux. Ces limons sont facilement ravinés par l'eau qui y a creusé de nombreuses ornières, mais les pierres y sont très rares, ainsi que dans le terrain tertiaire sous-jacent, qui est lui-même superposé à la craie à silex. Or, à Spiennes, on trouve un plateau dont la surface est toute parsemée de silex. Depuis

qu'on a remarqué qu'ils avaient été taillés de main d'homme, on en a ramassé une quantité, mais la charrue en ramène toujours à la surface du sol.

M. Desor en montre quelques-uns, qui sont des ébauches de haches, de couteaux, etc. Ils sont recouverts d'une patine blanche résultant de leur séjour à l'air. L'exploration des tranchées du chemin de fer a fait retrouver les puits d'extraction, creusés par les populations de cet âge, pour aller chercher les silex dans les assises de la craie, au-dessous des terrains quaternaires et tertiaires. Ces puits forment des espèces de cheminées aboutissant à des cavités situées dans la craie, où l'on peut recueillir de nombreuses ébauches d'objets, de même espèce que celles qui sont à la surface, à cette différence près qu'elles ne sont pas recouvertes d'une patine blanche comme les dernières. M. Desor fait voir une ébauche de hache provenant de ces cavités. On y a trouvé aussi des andouillers de cerfs, en forme de marteaux et usés au merrain ; ils servaient peut-être à tailler les silex, qui sont encore tendres dans la terre. Les restes d'animaux et de poteries indiquent que ce gîte était un chantier d'extraction de silex et de haches destinés à être polis. On a trouvé ailleurs, dans les couches quaternaires, des silex taillés, du type Saint-Acheul, en forme de langues, mêlés à des ossements de mammouth, de rhinocéros, de lion, de grand ours, etc. Mais ces silex, par cela même qu'ils sont originaires de la Champagne, doivent être fort anciens, et ce n'est que plus tard que les habitants ont eu connaissance des silex de leur contrée et qu'ils ont exécuté leurs creusements pour les extraire.

M. Desor montre encore trois échantillons de pierres, qui ont été employées à la construction du dôme de Cologne, savoir du trachyte, du grès des environs de Stuttgard et du grès de Minden (terrain de la craie), plus tendre que les précédents.

M. *Hirsch* rend compte en détail des discussions et résolutions de la Commission internationale du mètre qui a siégé à Paris du 24 septembre au 12 octobre 1872. En général, elle a confirmé les propositions de son « Comité de recherches préparatoires ; » elle a nommé un comité permanent de douze membres chargé de veiller à l'exécution de ses décisions, et sur la proposition de M. Hirsch, elle s'est déclarée pour la fondation d'un « bureau international des poids et mesures, » que les gouvernements des Etats intéressés sont appelés à organiser.

Comme les procès-verbaux des séances vont paraître prochainement, M. Hirsch se borne à communiquer à la Société le « Relevé méthodique des résolutions de la Commission internationale du mètre, à Paris, en 1872. »

En ce qui concerne le mètre :

I. Pour l'exécution du mètre international, on prend comme point de départ le mètre des Archives dans l'état où il se trouve. (Décision directe.)

II. La Commission déclare que, vu l'état actuel de la règle en platine des Archives, il lui paraît que le mètre à traits peut en être déduit avec sécurité. Toutefois, cet avis de la Commission a besoin d'être confirmé par les différents procédés de comparaison qui

pourront être employés dans cette recherche. (Commission I.)

III. L'équation du mètre international sera déduite de la longueur actuelle du mètre des Archives, déterminée d'après toutes les comparaisons qui auront été faites à l'aide des procédés que la Commission internationale du mètre sera en état d'employer. (Commission I.)

IV. Tout en décidant que le nouveau mètre international doit être un mètre à traits, dont tous les pays recevront des copies identiques, construites en même temps que le prototype à traits, la Commission devra construire ensuite un certain nombre d'étalons à bouts, pour les pays qui en auront exprimé le désir, et les équations de ces mètres à bouts, par rapport au nouveau prototype à traits, seront également déterminées par les soins de la Commission internationale. (Décision directe.)

V. Le mètre international aura la longueur du mètre à 0^0 centigrade. (Commission V.)

VI. On emploiera pour la fabrication des mètres un alliage composé de 90 de platine et 10 d'iridium, avec une tolérance de 2 p. $^0/_0$ en plus ou en moins. (Commission II.)

VII. On fabriquera avec le lingot provenant d'une coulée unique, à l'aide des procédés usités dans le travail des métaux connus, des règles dont le nombre et la forme seront déterminés par la Commission internationale. (Commission II.)

VIII. Ces règles seront recuites pendant plusieurs jours à la température la plus élevée, pour n'avoir plus à leur faire subir que les plus faibles actions mécani-

ques, avant de les porter sur les instruments comparateurs. (Commission II.)

IX. Les barres de platine iridié, sur lesquelles on doit tracer les mètres à traits, auront une longueur de 102 centimètres, et leur section transversale sera représentée par le modèle décrit dans une note de M. Tresca. (Commission II.)

X. Les barres destinées à la construction des mètres à bouts auront une section transversale analogue, mais symétrique dans le sens vertical, conformément à la figure spéciale qui la représente; les bouts seront alors travaillés suivant une surface sphérique d'un mètre de rayon. (Commission III.)

XI. Pendant toutes les opérations que l'on devra faire avec les mètres étalons, ils seront portés par les deux rouleaux indiqués par M. le général baron Wrede; mais, pour leur conservation, ils seront placés dans des étuis convenablement appropriés. (Commission III.)

XII. Chacun des mètres internationaux devra être accompagnés de deux thermomètres à mercure, isolés, soigneusement comparés au thermomètre à air; il est jugé nécessaire que ces thermomètres soient vérifiés, de temps à autre, au moyen du thermomètre à air. (Commission IV.)

XIII. La méthode de M. Fizeau sera employée pour déterminer la dilatation du platine iridié qui servira à la construction des mètres. (Commission IV.)

XIV. Les prototypes seront soumis aux meilleurs procédés à l'aide desquels on pourra déterminer les coefficients de la dilatation absolue des mètres entiers. Ces mesures seront faites séparément, au moins à cinq

températures différentes, comprises entre 0 et 40 degrés centigrades. (Commission IV.)

XV. La comparaison relative des prototypes devra être exécutée au moins à trois températures comprises entre ces mêmes limites. (Commission IV.)

XVI. La Commission décide que deux appareils seront construits, l'un à déplacement longitudinal pour le tracé des mètres, l'autre à déplacement transversal pour leur comparaison. (Commission VI.)

XVII. Les comparaisons seront faites en immergeant les nouveaux étalons dans un liquide et dans l'air, mais en réservant de ne pas plonger l'étalon des Archives dans aucun liquide avant la fin des opérations. (Commission VI).

XVIII. Le tracé des mètres à traits et leur première comparaison avec le mètre des Archives seront d'abord effectués par le procédé de M. Fizeau. (Commission VI.)

XIX. Pour la détermination des équations des divers étalons, on emploiera en outre tous les moyens de comparaison, déjà connus et éprouvés, c'est-à-dire suivant les cas, soit des touches de différentes formes, soit la méthode de MM. Airy et Struve, soit celle de MM. Stamkart et Steinheil. (Commission VI.)

XX. Les équations entre le mètre des Archives et le nouveau mètre international à traits, ainsi que les équations entre les autres étalons à traits et le mètre international, seront déterminées par la discussion des résultats de toutes ces observations. (Commission VI).

XXI. Les opérations seront faites, à l'inverse, en partant du mètre international, pour la construction

des étalons à bouts, qui seraient demandés par les différents États. (Commission VI).

En ce qui concerne le kilogramme :

XXII. Considérant que la relation simple, établie par les auteurs du système métrique, entre l'unité de poids et l'unité de volume est représentée par le kilogramme actuel, d'une manière suffisamment exacte pour les usages de l'industrie et du commerce, et même pour la plupart des besoins ordinaires de la science ;

Considérant que les sciences exactes n'ont pas le même besoin d'une relation numériquement simple, mais seulement d'une détermination aussi parfaite que possible de cette relation ;

Considérant enfin les difficultés que ferait naître un changement de l'unité actuelle de poids métrique ;

Il est décidé que le kilogramme international sera déduit du kilogramme des Archives dans son état actuel. (Décision directe.)

XXIII. Le kilogramme international doit être rapporté à la pesée dans le vide. (Commission V.)

XXIV. La matière du kilogramme international sera la même que celle du mètre international, c'est-à-dire le platine iridié, contenant 10 p. % d'iridium avec 2 p. % de tolérance en plus ou en moins. (Commission IX.)

XXV. La matière du kilogramme sera fondue et coulée en un seul cylindre qui sera ensuite soumis à des chauffes et à des opérations mécaniques, capables de donner à sa masse toute l'homogénéité nécessaire. (Commission IX.)

XXVI. La forme du kilogramme international sera la même que celle du kilogramme des Archives, c'est-à-dire un cylindre dont la hauteur égale le diamètre et dont les arêtes soient légèrement arrondies. (Commission IX.)

XXVII. La détermination de poids du décimètre cube d'eau doit être faite par les soins de la Commission internationale. (Commission VIII).

XXVIII. Les balances qui devront servir aux pesées sont non-seulement celles qni pourraient être mises dès à présent à la disposition du Comité d'exécution, par les institutions et les savants qui les possèdent, mais encore une nouvelle balance construite suivant les conditions de la plus grande précision. (Commission X.)

XXIX. Les volumes de tous les kilogrammes seront déterminés par la méthode hydrostatique, mais le kilogramme des Archives ne sera placé ni dans l'eau, ni dans le vide avant la fin des opérations. (Commission X.)

XXX. Pour déterminer le poids des nouveaux kilogrammes, par rapport à celui des Archives, dans le vide, on se servira de deux kilogrammes auxiliaires, autant que possible de même poids et de même volume que celui des Archives, suivant la méthode indiquée par M. Stas.

Chacun des nouveaux kilogrammes devra aussi être comparé, dans l'air, avec le kilogramme des Archives. (Commission X.)

XXXI. Le kilogramme international étant construit, tous les autres lui seront comparés, dans l'air et dans le vide, pour la détermination de leurs équations. (Commission X).

XXXII. On emploiera dans ce but la méthode de l'alternance et celle de la substitution, avec contre-poids de même matière. (Commission X.)

XXXIII. Les corrections relatives aux pertes de poids dans l'air seront effectuées avec les données les plus précises et les mieux discutées de la science. (Commission X.)

En ce qui concerne l'exécution :

XXXIV. Considérant qu'elle est appelée à indiquer les mesures propres à donner au système métrique des poids et mesures un caractère véritablement international ; que l'unité des poids et mesures ne saurait être obtenue, d'une manière rigoureuse et satisfaisante pour les besoins des sciences et des arts, qu'à la condition que tous les pays, qui ont adopté le système métrique, possèdent des étalons d'égale valeur et de construction identiques, parfaitement comparables et rigoureusement comparés : la Commission internationale du mètre, pour remplir sa mission, devra construire autant d'étalons identiques du mètre et du kilogramme que les Etats intéressés en voudront réclamer; tous ces étalons devront être comparés par les soins de la Commission, et leurs équations établies aussi exactement que possible; ensuite l'un de ces mètres et l'un de ces kilogrammes devront être choisis comme prototypes internationaux, par rapport auxquels les équations de tous les autres seront exprimées; enfin, les autres étalons, ainsi exécutés, seront distribués indistinctement entre les différents Etats intéressés.

XXXV. La confection des nouveaux prototypes du mètre et du kilogramme, le tracé des mètres, la

comparaison des nouveaux prototypes avec ceux des Archives, ainsi que la construction des appareils auxiliaires, nécessaires à ces opérations, sont confiés aux soins de la section française, avec le concours du comité permanent, prévu dans l'article suivant. (Commission VII.)

XXXVI. La Commission choisit dans son sein un comité permanent, qui doit fonctionner jusqu'à la prochaine réunion de la Commission, avec l'organisation et les attributions suivantes :

a) Le comité permanent sera composé de douze membres appartenant tous à des pays différents ; pour délibérer valablement, il faut au moins la présence de cinq de ses membres ; il choisit lui-même son président et son secrétaire ; il s'assemblera toutes les fois qu'il le jugera nécessaire, et au moins une fois par an.

b) Le comité dirige et surveille l'exécution des décisions de la Commission internationale, au sujet de la comparaison des nouveaux prototypes métriques entre eux, ainsi que la construction des comparateurs, balances et autres appareils auxiliaires, servant à ces comparaisons.

c) Le comité permanent fera les travaux indiqués dans le paragraphe (*b*) précédent, avec tous les moyens appropriés qui seront à sa disposition ; il aura recours pour ces travaux au bureau international des poids et mesures, *dont la fondation sera recommandée aux Etats intéressés.*

d) Lorsque les nouveaux prototypes seront construits et comparés, le comité permanent rendra compte de tous les travaux à la Commission internationale, qui sanctionnera les prototypes avant de les distribuer aux différents pays. (Commission VII).

XXXVII. La Commission internationale signale aux gouvernements intéressés la grande utilité qu'il y aurait à fonder à Paris un *bureau international des poids et mesures* sur les bases suivantes :

1° L'établissement sera international et déclaré neutre ;

2° Son siége sera à Paris ;

3° Il sera fondé et entretenu aux frais communs de tous les pays qui adhèreront au traité à intervenir, entre les Etats intéressés, pour la création du bureau ;

4° L'établissement dépendra de la Commission internationale du mètre et sera placé sous la surveillance du comité permanent, qui désignera le directeur ;

5° Le bureau international aura les attributions suivantes :

a) Il sera à la disposition du comité permanent pour les comparaisons qui serviront de base à la vérification des nouveaux prototypes, dont le Comité est chargé.

b) La conservation des prototypes internationaux, suivant les prescriptions données par la Commission internationale.

c) Les comparaisons périodiques des prototypes internationaux avec les étalons nationaux et avec les témoins, ainsi que celle des thermomètres étalons, suivant les règles établies par la Commission.

d) La confection et la vérification des étalons que d'autres pays pourront demander à l'avenir.

e) La comparaison des nouveaux prototypes métriques avec les autres étalons fondamentaux, employés dans les différents pays et dans les sciences.

f) La comparaison des étalons et échelles de précision qui pourront être envoyés à sa vérification, soit par

des gouvernements, soit par des sociétés savantes ou même par des artistes et des savants.

g) Le bureau exécutera tous les travaux que la Commission ou son comité permanent lui demandera dans l'intérêt de la métrologie et de la propagation du système métrique. (Commission VII.)

XXXVIII. Le bureau de la Commission internationale est chargé de s'adresser au gouvernement français, pour qu'il veuille bien communiquer, par voie diplomatique, les vœux de la Commission, concernant la fondation d'un bureau international des poids et mesures, aux gouvernements de tous les pays représentés dans la Commission, et pour qu'il invite ces gouvernements à conclure un traité pour créer, d'un commun accord et le plus tôt possible, un bureau international des poids et mesures sur les bases proposées par la Commission. (Commission VII.)

En ce qui concerne les moyens de conservation et la garantie de l'invariabilité des étalons :

XXXIX. La Commission est d'avis que l'étalon international devra être accompagné de quatre règles identiques, maintenues, comme lui, à température aussi peu variable que possible ; une autre règle identique devra être conservée, à titre d'expérience, à température invariable et dans le vide ; il y aura lieu d'établir des témoins en quartz et en béryl, comparables en tout temps à la règle entière, en totalité ou par fractions. (*Les autres moyens sont réservés*). Commission XI.)

XL. La Commission émet le vœu que, dans l'intérêt de la science géodésique, le Gouvernement fran-

çais fasse mesurer à nouveau, en temps opportun, une des anciennes bases françaises. (Décision directe.)

Séance du 12 *décembre* 1872.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. le docteur *Nicolas* présente un instrument nouveau pour injecter des liquides dans la cavité du tympan au travers de la trompe d'Eustache. — L'opération s'effectue facilement sans qu'il y ait de liquide qui dégoutte dans la bouche.

M. *Coulon* rapporte que M. le pasteur Godet qui a fait dernièrement le voyage de Palestine, a recueilli en quelque sorte au hasard, en abordant à Jaffa, plusieurs échantillons de coquilles parmi lesquelles M. Mousson, de Zurich, a trouvé une espèce probablement nouvelle.

M. *Lindemann* fait le récit suivant, relatif à un cas de foudre qu'il a observé en Engadine.

Le 10 juillet 1865, à 2 heures du soir, je partis de Samaden pour Pontrésina en voiture de poste à 8 places attelée de 4 chevaux. Toutes les places étaient occupées, et j'étais dans l'intérieur, tournant le dos aux chevaux. Dans le cabriolet se trouvaient le conducteur et un jeune homme, mon compagnon de voyage; ils avaient fermé leur vitrage.

Déjà avant notre départ de Samaden, nous entendî-

mes tonner. A environ 20 minutes de ce village, par un brouillard bas et une fine pluie, je vis au bord de la route, au pied d'un poteau télégraphique, un disque lumineux à rayons, enfoncé au centre, et qui disparut au bout d'une seconde environ. Un coup sec, comme celui produit par la décharge d'une carabine fortement bourrée, et un petit roulement suivirent sa disparition. Je croyais à un coup de carabine, sans cependant pouvoir m'en expliquer la cause par un temps pareil, quand au même moment la voiture s'arrête, le conducteur appelle au secours, descend de son siége et tombe à terre. Il se disait atteint d'une balle dans le dos. Un voyageur sorti du coupé le prit sous les bras et le remit sur ses pieds, mais, à peine debout, le conducteur s'affaissa de nouveau.

Je compris alors qu'il s'agissait d'un coup de foudre, et, sortant à mon tour, j'appelai mon compagnon de voyage, craignant qu'il ne fût tué. A mon appel il se leva, la face livide, les yeux hagards, agitant convulsivement les doigts, et répondit à ma question : « Avez-vous du mal? » — Moi?... Moi?... Moi?... Non, je n'ai point de mal, » puis, me tendant un cor de postillon, il ajouta: « Voici la cause de tout; prenez ceci. »

Au moment du coup, les 4 chevaux avaient été jetés par terre. Une calèche, attelée d'un cheval et occupée par deux messieurs, cheminait devant la poste. Un de ces messieurs, qui avait le genou appuyé contre la vis du frein, avait ressenti une commotion. Par contre, dans la voiture de poste, ni les voyageurs de l'intérieur, ni ceux du coupé, ni le postillon n'avaient rien éprouvé.

Nous décidâmes, non sans peine, le conducteur à remonter à sa place, et nous poursuivîmes notre route vers Pontrésina.

Lorsque nous y fûmes arrivés, nous nous mîmes à examiner les détails de notre accident. Le conducteur avait au dos, à travers tous ses habits et à la hauteur des reins, deux trous de la grosseur d'une balle, et, sur la peau, une large raie brune, réunissant les deux endroits qui répondaient aux trous ; dans cette raie on remarquait une ligne, en forme d'une S couchée, formée par la déchirure de la peau. Le drap du siége, derrière son dos, était brûlé, et à côté de lui, dans le siége, il y avait un trou. C'était de ce côté que se trouvait la ligne télégraphique. La place voisine avait deux trous, et il est possible que le cor, sur lequel avait été assis mon compagnon de voyage, ait préservé celui-ci, qui n'avait qu'une tache bleue à une cuisse. C'était l'échauffement du cor par le passage du fluide, qui lui avait fait découvrir qu'il était assis dessus.

Quelques heures plus tard, nous nous fîmes reconduire à Samaden, ramenant avec nous le conducteur blessé, qui n'avait pu continuer sa route, mais qui reprit son service quatre jours après.

En passant à l'endroit où l'accident était arrivé, je l'ai minutieusement visité, et voici ce que j'ai constaté : Le fluide était descendu par trois poteaux. Le premier était situé en avant des chevaux, et il en avait arraché trois esquilles de 2 à 3 pieds de long, du côté opposé à la route. Le second et suivant se trouvait derrière la poste ; le fluide était descendu du côté de la route, marquant un sillon blanc en ligne droite, du haut en bas. Le troisième était séparé du précédent par deux autres, qui ne portaient aucune trace. Le fluide en avait arraché une esquille d'environ 4 pieds de long, qu'il avait lancée de l'autre côté du fossé. Au pied de chacun de ces poteaux se trouvait un trou.

Rentré à Samaden, j'appris que la foudre était tombée sur la ligne, à proximité du bureau. Une partie avait dérivé sur le pavé, une autre était entrée dans le bureau, faisant voler en éclats le verre du parafoudre, qui était complètement noirci intérieurement. En dehors du bureau, elle avait soudé une ligne à un chéneau de fer-blanc défectueux, dont un fragment se rapprochait de la ligne à environ 1 pouce. Il paraît que le passage du fluide l'avait attiré.

Faut-il supposer qu'une troisième partie avait suivi la ligne vers Pontrésina? Ou bien, peut-être, faut-il admettre plusieurs décharges simultanées? Car à Pontrésina aussi, distant d'une forte lieue de Samaden, on avait cru que la foudre était tombée dans le village.

Après cette décharge, je n'ai plus remarqué que deux faibles éclairs, non suivis de tonnerre.

Séance du 28 *novembre* 1872.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. *Paul Godet* lit un mémoire de M. Maurice de Tribolet, intitulé : « *Notice géologique sur le cirque entier de St-Sulpice.* »

M. *Desor* rend hommage au zèle du jeune auteur, mais il ne saurait approuver en tous points sa méthode. M. de Tribolet étudie sous la direction de M. Mœsch, et, comme lui, il porte son attention sur des détails de

classification ou de parallélisme, qui ont plus d'importance pour leurs auteurs que pour la science elle-même, tels sont les étages désignés sous les noms de *pholadomien*, de *spongitien*, pour lesquels il faudrait une petite introduction explicative.

Le *même* remarque encore que tous les cirques du canton sont *entiers*, de sorte que le mot «entier» appliqué à celui de St-Sulpice lui semble inutile.

M. *Hirsch* montre un modèle en bois de la section transversale du mètre adoptée par la commission internationale; elle a à peu près la forme de la lettre X dessinée dans un carré de 2 centimètres de côté.

Observations d'étoiles filantes faites le 27 novembre 1872.

Première communication de M. Hirsch.

Hier soir, entre 7 $^1/_2$ et 9 heures, nous avons observé une chute d'étoiles filantes extraordinairement riche, qui égalait et dépassait même en splendeur la fameuse apparition du 13 novembre 1866. Le ciel était clair seulement en partie et même ces parties étaient légèrement voilées par une mince couche de nuages qui couvrirent le ciel après 8 heures à peu près complètement.

En retournant à l'observatoire, je me trouvai avec M. Desor sur la promenade au bord du lac; en nous tournant l'un du côté de l'Est, l'autre vers l'Ouest, nous avons compté nous deux, de 7 heures 43 minutes à 8

heures, c'est-à-dire en 17 minutes, 500 étoiles filantes, c'est-à-dire environ 30 par minute; elles étaient presque toutes de faible grandeur, 5^m à 6^m, à l'exception de 8 ou 10 de première grandeur qui laissaient une traînée visible pendant quelques secondes. Parmi les trajectoires, presque toutes dans le sens vertical et d'une longueur de 15° environ, j'en ai remarqué une qui présentait une forme ondulée prononcée.

Cette observation a été faite également par M. le Dr Becker qui a compté à l'observatoire les nombres suivants d'étoiles filantes :

7^h 45^m — 47^m	25	étoiles.
47 — 49	29	»
49 — 51	33	»
51 — 53	37	»
53 — 55	41	»
55 — 57	40	»
57 — 59	28	»
8^h 1^m5 — 4^m3	60	»

en somme 311 étoiles en 17 minutes, ou bien 18 par minute avec un maximum prononcé vers 7 h. 55 m. Plus tard dans la nuit, entre 11 h. et 12 h., le ciel s'étant de nouveau un peu découvert, on en vit encore, mais en nombre moins considérable; toutefois elles appartenaient encore au même groupe, puisqu'elles venaient du même centre de radiation.

Ce radiant était assez difficile à déterminer parce que les nuages cachaient une partie des trajectoires. La plupart de mes observations et de celles de M. Becker s'accordent à placer le radiant entre 20° et 25° d'ascension droite et entre + 42° et + 45° de déclinaison dans la constellation d'Andromède, de sorte

que le radiant différait de quelques degrés seulement du zénith. J'ai observé une étoile filante stationnaire dans la constellation d'Andromède.

Or cette position du radiant et l'époque de l'apparition s'accordent assez bien avec le groupe de météores dont on présume la connexité avec la comète de Biela ; car suivant M. le professeur Weiss, de Vienne, et M. Galle, de Breslau, le radiant de ce courant météorique serait placé à 23° d'AR et 43° de Décl. — L'avancement de l'apparition de quelques jours a été en quelque sorte prévue par M. Weiss, à cause du mouvement du nœud de la comète. Si, comme on peut l'espérer, les observations faites ailleurs dans des conditions plus favorables, permettent d'établir l'identité de l'orbite du groupe des météores du 27 novembre avec celle de la comète de Biela, nous aurions ainsi la troisième et la plus concluante démonstration de l'intéressante théorie de Schiaparelli, d'après laquelle les météores sont le résultat de la dissolution des comètes. Car il faut se rappeler que la comète de Biela, dans son apparition de 1846 s'est divisée en deux parties que l'on a revues, très faibles déjà, en 1852, et que depuis lors deux périodes de retour se sont passées sans qu'on ait réussi à apercevoir les deux comètes. Elles se seraient donc transformées précisément en cette multitude de météores dont nous avons vu hier un si grand nombre traverser notre atmosphère.

Sur les étoiles filantes du 27 novembre.

Deuxième communication de M. Hirsch.

L'opinion que j'émettais dans ma première communication, sur le phénomène météorique du 27 novembre, s'est parfaitement vérifiée; car les observations qu'on a faites dans d'autres observatoires où le ciel était plus favorable, ont non seulement montré une richesse du phénomène bien plus grande encore que celle que nous avons pu admirer ici, mais presque tous les observateurs sont d'accord pour placer le radiant dans la région du ciel qui correspond à l'orbite de la comète de Biela.

Ainsi M. Lowe, à Beeston en Angleterre, a observé de 5 h. 50 m. à 10 h. 30 m., sur un quart de la voûte céleste, 14665 météores, ce qui fait environ 50 par minute; le maximum, savoir 105 par minute, serait arrivé vers 6 h. 30 m. M. Lowe place le radiant à 40° d'AR et à 46° de déclinaison, mais il a vu une étoile sans mouvement apparent près γ d'Andromède, ce qui rapproche le point de radiation de celui que nous avons trouvé ici. Chose curieuse, M. Lowe croit avoir vu des traînées à presque tous les météores, tandis que ici et ailleurs c'était l'exception; il a aussi entendu chez quelques-uns un bruit semblable à celui d'un coup de canon très éloigné. Enfin il croit avoir constaté dans le flux des météores comme des intermittences d'intensité, avec une période d'une demi-minute environ.

M. Bells a vu en Irlande un globe de feu immense,

d'un diamètre trois fois plus grand que la lune au milieu de la pluie d'étoiles filantes.

Le capitaine Brinkley, à Dublin, comptait déjà à 5 h. 20 m. 34 étoiles filantes par minute; plus tard les apparitions augmentèrent encore; à 9 h. 26 météores étaient visibles par minute, et à minuit 7 seulement en 5 minutes. — M. Denning, à Bristol, place le radiant entre Andromède et Persée à 29° d'AR et 46° de déclinaison. — A Glasgow, M. le professeur Grant et ses adjoints ont observé à 5 h. 35 m. 40 météores en 5 m.; le maximum arriva à 8 h. 15 m.; un seul observateur en compta 366 en 5 minutes, puis l'intensité diminua, de sorte qu'à 10 h. 10 m. on n'en voyait plus que 50 en 5 minutes. M. Grant place le radiant près γ d'Andromède, il n'a pas le moindre doute que la comète de Biela ne fasse partie de ce flux météorique.

A Leipzig, deux observateurs tournés du côté Sud et Sud-Est comptèrent 700 étoiles filantes en 35 minutes, c'est-à-dire 20 environ par minute; un autre observateur a vu

entre 7 et 8 h.	20,2	météores en moyenne par minute.
8 — 9	21,7	
9 — 10	16,5	
10 — 11	9,6	

M. Bruhns a trouvé, comme nous ici, que le plus grand nombre d'étoiles tombaient entre le N.-E. et le S.-O., et il estime que si l'on avait pu embrasser tout le ciel, le nombre des météores aurait été de 100 par minute entre 7 h. et 9 h., 70 entre 9 h. et 10 h. et 50 entre 10 h. et 11 h. D'après la moyenne de toutes les déterminations des trois astronomes de Leipzig, le ra-

diant se trouvait à 8 h. et demie à 23° d'AR et 43°,3 de déclinaison. Avec cela, M. Bruhns a calculé des éléments paraboliques qui s'accordent tellement avec ceux de la comète de Biela qu'on ne peut pas douter de l'identité des deux orbites, ce qui résulte avec évidence du fait que le calcul inverse, fait en partant des éléments de la comète de Biela, donne pour les coordonnées du radiant $\alpha = 23°\ 15'$ et $\delta = 42°\ 44'$. Enfin mon collègue arrive au résultat que la terre aurait mis environ 10 heures pour traverser l'essaim météorique sur une étendue qu'il estime à 0,007.

A l'observatoire de Breslau, on a compté de 6 h. 20 m. à 7 h. 50 m. environ 3000 météores, c'est-à-dire 30 par minute; vers 7 1/4 h., 100 par minute. M. le professeur Galle fixe le radiant près de l'étoile υ d'Andromède, à 22° d'AR et 42° de déclinaison, et il rappelle que déjà il y a cinq ans il avait, d'accord avec M. Weiss, de Vienne, calculé le radiant de la comète de Biela, à 23°,4 d'AR et 43° de déclinaison. Il explique le fait de la richesse extraordinaire du phénomène de cette année par la circonstance que la comète a passé au nœud le 6 septembre et au périhélie le 6 octobre.

M. Heiss, à Munster, rapporte que deux observateurs ont compté 2200 étoiles filantes en 53 minutes, ce qui donne 42 par minute; le maximum, 900 en 17 minutes, a été observé de 8 h. 45 m. à 9 h. 2 m.; un troisième observateur, couché sur le dos, a déterminé la position du radiant près de φ de Persée à 24° d'AR et 50° de déclinaison.

A l'observatoire du collége romain, on a observé 13892 météores depuis 7 h. 30 m. jusqu'à 1 h. après

minuit; le père Secchi dit « tout le ciel était en feu, c'était littéralement une pluie ! Le maximum eut lieu environ à 8 h. 30 m.; il y en avait alors 93 par minute. Les étoiles étaient petites pour la plupart; environ 10 % étaient de deuxième grandeur et 2 % de première. Il y eut plusieurs bolides. Les plus belles traçaient souvent des arcs curvilignes; elles avaient la tête blanche et la queue rouge. » Le père Secchi place le radiant autrement que tous les autres observateurs, entre le Bélier et le Triangle, à 8 h., et à minuit entre le Triangle et la Tête de Méduse.

Des données très complètes sont dues à l'observatoire d'Athènes où le ciel a été clair pendant toute la nuit, à l'exception d'une demi heure, et où M. Schmidt a observé avec six aides, de 5 h. 48 m. jusqu'à 3 heures du matin. La discussion de ces observations montre que le nombre des météores vus par un *seul observateur* pendant ces 9 heures, a été de 8195, et comme un observateur embrassait environ le tiers de la voûte céleste, M. Schmidt arrive à la conclusion que 30,000 étoiles filantes sont tombées dans cette nuit sur le seul horizon d'Athènes. Le maximum a eu lieu à 8 h. 45 m., ce qui correspond à 7 h. 38 m. de Neuchâtel, tandis que nous l'avons observé à 7 h. 54 m. Le plus grand nombre horaire de météores a été de 1776 entre 8 h. 25 et 9 h. 25. A Athènes, comme ailleurs, la presque totalité des météores étaient très faibles, de 5me à 6me grandeur, et comme M. Lowe, M. Schmidt a observé des traînées à beaucoup d'entre eux; des milliers de météores montraient une couleur orange ou rouge-jaune. L'astronome d'Athènes a été frappé du mouvement relativement lent et tranquille des météores et

surtout par le fait qu'un très grand nombre d'entre eux ont décrit des orbites courbes et anormales. On ne voyait point de grands bolides, mais souvent on remarquait des groupes de 10 à 20 météores qui marchaient ensemble et parallèlement; deux fois il vit une étoile de deuxième grandeur, suivie de près par 7 ou 8 plus petites.

Le radiant a été déterminé par M. Schmidt, d'accord avec presque tous les autres astronomes, dans Andromède à 22°,5 d'AR et 42°,5 de déclinaison; en outre, il a constaté encore quelques autres radiants secondaires.

Enfin pour terminer et résumer les observations principales du phénomène, j'ajoute ici la notice intéressante que je viens de lire dans les *Astronom. Nachrichten*, d'après laquelle M. Klinkerfues de Göttingen, en supposant que le nuage météorique par lequel nous avons passé le 27 novembre, était tout près de la tête même de la comète de Biela, a conclu que la comète devait se trouver dans le point opposé au radiant des météores, c'est-à-dire près de l'étoile δ du Centaure. Il télégraphia à M. Pogson, directeur de l'observatoire de Madras qui en effet a trouvé la comète le 2 décembre près de l'endroit indiqué, à 212° d'AR et à 34° 46′ de déclinaison australe.

Ce fait remarquable laisse encore subsister quelques difficultés; car d'après les calculs les plus dignes de foi, la comète de Biela doit avoir passé au périhélie vers le 10 octobre et au nœud déjà le 6 *septembre*, tandis que le groupe météorique appartenant à cette comète n'a passé par le nœud que le 27 *novembre*. Est-ce que l'astre que Pogson a observé le 3 décembre, n'a été

autre chose que le nuage météorique qui, vu à distance, prend l'aspect d'une comète, comme le croit M. Peters? Ou M. Klinkerfues a-t-il raison en prétendant que le nuage météorique se trouvait tout près de la tête de la comète s'il n'était pas identique avec cette dernière? Dans ce cas, il faudrait admettre un ralentissement très considérable de la marche de la comète dans son orbite, dont il s'agirait de trouver la cause. Il y a là un riche sujet d'étude qui promet de précieuses découvertes.

A propos d'un fœtus de 34 semaines, présentant les vices de conformation suivants: hydrencéphalocèle, iridérémie, microphtalmos, polydactylie, pieds bots et hydropisie enkystée des reins, M. le Dr *Nicolas* lit une notice sur la fréquence et sur l'étiologie de l'inversion splanchnique, hétérotaxie ou transposition des viscères.

La fréquence de cette anomalie est jugée diversement. J.-G. St-Hilaire l'admet en se basant sur le fait que si beaucoup de cas nous ont été transmis par des observateurs qui tous n'en ont dû la connaissance qu'au hasard, un nombre infiniment plus grand est resté inconnu et perdu pour la science. Fœrster, de Würzbourg, la regarde comme assez rare. Par contre, si l'inversion splanchnique est peu fréquente chez les animaux, l'inversion générale où les organes intérieurs et extérieurs sont transposés s'observe souvent chez les pleuronectes et les mollusques céphalopodes.

Quant à la question de l'étiologie ou des causes de l'inversion, elle est plus difficile à résoudre, vu qu'elle

implique la connaissance du mode au moyen duquel se fait normalement le classement des organes dans leurs cavités respectives. — La théorie des germes primitivement frappés d'anomalies, inaugurée par Winslow au milieu du 17me siècle et qui a été le point de départ d'une discussion fameuse avec Lémery au sein de l'académie des sciences de Paris, a prévalu pendant longtemps et a été reprise par Meckel en 1827. — D'après les recherches de M. Serres, publiées dans les mémoires de l'Institut, T. II, p. 583, il n'y aurait pas besoin de donner une explication pour le déplacement de chaque viscère en particulier, et il cherche à prouver l'existence d'un organe dominateur qui préside au classement de tous les autres. Cet organe est le foie, et cette fonction lui est dévolue par le fait de l'atrophie, de la diminution de volume d'un de ses lobes primitivement égaux. Cette diminution porte dans la norme sur le lobe gauche qui est plus petit que le droit, comme on le sait; si c'est au contraire le lobe droit qui s'atrophie, on aura l'inversion. Cette théorie expliquerait l'inversion splanchnique complète; mais comment se fait-il qu'au milieu de la transposition et étant donné un organe dominateur, un viscère s'est soustrait à son influence et se trouve placé normalement pour former ainsi une inversion incomplète? Ici il faut faire intervenir des causes spéciales qui sont d'abord, suivant J.-G. St-Hilaire, les déplacements primitifs résultant de la persistance de conditions embryonnaires ou fœtales en vertu desquelles les organes ne se sont, à vrai dire, pas déplacés, mais ont été arrêtés dans leur évolution et n'ont pu parvenir là où ils devaient être normalement, ainsi l'exomphalé par suite de la non-réunion

des lames ventrales. Les secondes causes sont les déplacements consécutifs résultant au contraire de la sortie des organes au travers d'ouvertures régulières plus ou moins dilatées, appartenant seulement à l'état normal de l'embryon, mais conservées au-delà du terme de leur existence ordinaire. Les hernies rentrent ici. Enfin des adhérences peuvent se former alors que les organes sont encore hors de leurs cavités respectives et empêcher leur évolution. Le déplacement cervical du cœur a quelquefois une cause semblable. Ces causes spéciales pourront faire que chez un sujet où les organes sont disposés normalement, le cœur par exemple ait sa base à gauche et sa pointe à droite, donc du côté du foie et du poumon trilobé. Le cœur aura subi un mouvement d'évolution spécial inverse à celui des autres organes. S'il se fait une inversion par l'atrophie du lobe droit du foie et que les causes spéciales se manifestent simultanément, l'hétérotaxie aura lieu à l'exception des organes travaillés par les causes spéciales. Ainsi supposons une inversion incomplète, le cœur au milieu du chassé-croisé général, se trouvera placé normalement avec sa pointe dirigée à gauche et du côté du foie, et ce fait sera la résultante du mouvement d'évolution spécial inverse à l'ensemble des autres organes tel qu'il vient d'être mentionné plus haut. Il existera, d'après J. Geoffroy St-Hilaire, une contre-transposition qui équivaudra au maintien de la situation ordinaire et qui sera produite par deux causes d'anomalies dont chacune tendait à amener le déplacement de l'organe en litige. Les objections à cette théorie sont les suivantes : Si l'atrophie du lobe gauche du foie, laquelle a réellement lieu, s'opère vers la ving-

tième semaine de la vie intra-utérine, comment peut-elle exercer une influence sur les organes qui, à cette époque, sont bien et dûment fixés à leurs places? En outre, le foie se développe, selon Bischoff, des parois du duodénum sous forme d'un bourgeonnement, il n'apparaît qu'après l'appareil digestif, et suivant M. Dareste (*Gazette méd. de Paris*, 1859, pag. 165), l'atrophie de son lobe droit ne serait que la conséquence de l'inversion et non pas le point de départ. Ce même auteur, dans l'article précité, a émis l'idée que le classement des organes dépend de l'estomac, qui serait l'organe dominateur. Ce dernier, situé d'abord sur la ligne médiane du corps, avec sa petite courbure en avant et la grande en arrière, subit un mouvement de rotation en vertu duquel cette dernière se tourne à gauche et la petite à droite. M. Dareste ne voit pas de raisons pour que ce mouvement ne se fasse pas en sens inverse. De même pour comprendre la transposition des artères, il admet que l'oblitération des cordes aortiques peut aussi bien se faire à gauche qu'à droite; cette dernière alternative étant celle qui se produit dans la norme. L'explication est la même pour le système veineux. Ainsi on aurait admis comme organe dominateur le foie, l'estomac et le cœur.

L'opinion généralement accréditée sur l'inversion splanchnique est la suivante: La tache germinative et l'embryon qui en sort, sont des formations planes qui reposent sur la vésicule ombilicale; plus tard le fœtus s'élève au-dessus du niveau de cette dernière, le tronc forme une courbure convexe en dehors pendant que le capuchon céphalique et caudal plongent vers le centre de l'œuf. Au commencement l'embryon est vertical sur

la vésicule ombilicale, puis il prend le décubitus latéral gauche, et Bær, qui a observé ce fait en 1828, fait dépendre de cette position le classement des organes. Si le fœtus se couche sur le côté droit, on aura l'inversion. M. Dareste, dans un *Mémoire des comptes-rendus de l'Acad. des sciences de Paris*, 1863, T. II, p. 685, a reconnu que l'inversion est antérieure au retournement de l'embryon et qu'elle commence à se produire à l'époque où le cœur primitivement rectiligne présente une incurvation latérale qui, dans l'état normal, se produit à droite de la colonne vertébrale et dans l'inversion à gauche. L'inversion du cœur amène le renversement de l'allantoïde qui sort du côté gauche de l'embryon, tandis que dans l'état normal elle sort du côté droit, et ce serait la position de l'allantoïde qui déterminerait celle du fœtus; sort-elle à droite, ainsi que cela a lieu régulièrement, ce dernier se couche sur le côté gauche et vice-versa. — Cependant, en consultant les traités d'embryologie, on ne trouve nulle part que l'allantoïde se développe sur un des côtés du fœtus, mais qu'elle sort du corps par le nombril pour porter les vaisseaux à la périphérie de l'œuf.

On voit par ce qui précède que l'inversion splanchnique a donné naissance à beaucoup de théories sur lesquelles les opinions sont encore partagées.

La notice se terminait par quelques remarques sur les autres vices de conformation du fœtus qui en était l'objet.

M. *E. Renou*, secrétaire de la société météorologique de France, communique une note sur les hauteurs du lac de Neuchâtel, de 1857 à 1872.

Les intempéries principales sont le résultat de phénomènes beaucoup plus grands et plus généraux que bien des personnes ne sont disposées à l'admettre. Quand on étudie les phénomènes dans leur ensemble, on est frappé de la liaison qui existe entre ceux qui se manifestent simultanément sur des espaces très considérables. Lorsqu'on trace par exemple les lignes isobares ou d'égale pression atmosphérique au même niveau pour un jour remarquable, on voit que l'Europe est beaucoup trop petite pour embrasser tout le phénomène ; la plupart du temps les mêmes isobares traversent l'Europe, l'Océanie et une grande partie de l'Amérique et souvent de l'Afrique. Les tempêtes suivent des trajectoires immenses, quoiqu'on n'en voie généralement ni le commencement ni la fin.

Je ne veux parler ici que d'un seul ordre de phénomènes : de la pluie, si irrégulière dans le détail, si générale dans son ensemble.

Les plus hautes eaux connues du lac de Neuchâtel sont arrivées le 8 janvier 1802, cinq jours après la plus grande crue de la Seine, à Paris, depuis le commencement du siècle ; le fleuve s'est élevé à $7^{m},45$ au pont de la Tournelle. Une des plus grandes élévations du lac de Neuchâtel est celle des 1er et 2 juin 1856, en même temps qu'avaient lieu en France les grandes inondations du Rhône et de la Loire. Le lac s'élevait à $0^{m},97$; quelques jours plus tard il tombait en Autriche des pluies exceptionnelles, à Krensmunster par exemple ; l'intempérie s'était étendue vers l'intérieur de l'Europe.

Ces inondations marquent le commencement d'une série d'années très remarquable : à peine avaient-elles cessé, que nous avons vu commencer, en France, une période de basses eaux sans exemple et qui se prolongera sans doute encore assez longtemps. Aux personnes qui attribuent ce fait aux déboisements ou à d'autres travaux des hommes, on peut montrer qu'il se lie avec ce qui se passe dans d'autres contrées. M. Dove a fait voir, il y à quelques années, que les hauteurs de la Saône à Lyon, sont l'inverse des hauteurs du lac Ontario aux Etats-Unis. Le caractère des années est aussi exactement opposé : les années 1858 et 1859, si chaudes et sèches en France et dans une grande partie de l'Europe, ont été très-froides et humides aux Etats-Unis; l'année 1860, si froide et si humide en Europe, a été exceptionnellement chaude de l'autre côté de l'Océan ; mais ensuite les pluies et les temps humides ont recommencé en Amérique et le lac Ontario a atteint des hauteurs qu'on ne lui connaissait pas, tandis que la Loire et la Seine, dont le régime est si différent et les sources fort éloignées, descendaient à des niveaux sans exemple.

Cette connexion des hauteurs des eaux en Europe et en Amérique, montre précisément que ces basses et ces hautes eaux sont le résultat d'un seul et même phénomène météorologique. Si les vents généraux poussent les vapeurs de l'Océan sur l'Europe ou sur les Etats-Unis, les effets simultanés sont exactement inverses sur les deux continents ; les vents d'ouest apportent la sécheresse aux Etats-Unis orientaux, et la sécheresse à l'Europe occidentale, tandis que les vents d'est produisent des résultats opposés. Mais si dans les

deux continents on éprouve des vents de nord ou de sud, les effets sont concordants des deux côtés de l'océan ; c'est ce qui arrive quelquefois.

J'ai parlé tout-à-l'heure de la concordance qui existent entre les hauteurs du lac de Neuchâtel et nos hautes eaux de la Loire ou de la Seine. J'ai pensé qu'il y aurait aussi concordance dans les basses eaux. M. Kopp ayant eu l'obligeance de mettre à ma disposition ses registres contenant la hauteur des eaux du lac relevée jour par jour depuis 1856, j'ai calculé les hauteurs moyennes mensuelles des eaux du lac par années météorologiques de 1857 à 1872. La moyenne dans 16 années est $2^m,468$, tandis que celle des 40 années de 1817 à 1856 est $2^m,20$; il y a donc là un abaissement de $0^m,27$, ce qui est considérable pour une moyenne.

La marche annuelle des hauteurs du lac est assez régulière : les hauteurs moyennes ont lieu vers le 20 janvier et le 12 juillet ; les plus hautes eaux vers le 8 mai et les plus basses le 10 septembre. La différence de hauteur de ces deux jours, sur la courbe moyenne, est de $0^m,62$; mais la différence du plus bas et du plus haut niveau chaque année est $1^m,093$. Les plus hautes eaux connues ont atteint 0,97 le 8 janvier 1802, les plus basses à la cote $3^m,35$, sont arrivées le 5 otobre 1870.

L'abaissement des eaux du lac depuis 16 ans s'est fait d'une manière remarquable : il s'est fait par soubresauts pour ainsi dire. On remarque d'abord trois années de basses eaux suivies de deux années où la hauteur est un peu plus élevée que la moyenne, puis 4 années de basses eaux et deux années d'eaux assez hautes ; enfin cinq années de basses eaux se terminant à 1872 ; il est probable que les eaux remonteront un peu en 1873 et 1874, mais je pense que la période de basses eaux n'est pas encore terminée.

Hauteurs moyennes mensuelles du lac de Neuchâtel, comptées au-dessous du Môle, d'après les observations de M. Kopp, pendant 16 ans, 1857-1872 (années météorologiques).

	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Année	Moyennes par groupes d'années.
1857	2,482	2,453	2,612	2,622	2,358	2,366	2,478	2,625	2,466	2,806	2,796	2,874	2,570	
1858	2,964	3,064	3,130	3,074	2,451	2,336	2,524	2,749	2,820	2,819	2,859	2,719	2,792	2,619
1859	2,600	2,525	2,537	2,464	2,233	1,933	2,055	2,391	2,729	2,939	3,010	2,522	2,495	
1860	2,364	1,989	1,951	2,037	1,750	1,553	1,746	2,129	2,322	2,050	1,770	1,892	1,963	2,112
1861	1,822	1,776	2,167	2,150	1,875	2,108	2,414	2,348	2.478	2,712	2,638	2,626	2,260	
1862	2,374	2,471	2,138	2,278	2,411	2,637	2,748	2,847	2,943	2,705	2,848	2,607	2,584	
1863	2,706	2,638	2,527	2,603	2,378	2,379	2,475	2,519	2,801	2,679	2,124	2,237	2,505	2,576
1864	2,412	2,616	2,693	2,494	2,396	2,324	2,194	2,312	2,668	2,804	3,008	2,971	2,574	
1865	2,921	2,961	2,481	2,461	2,227	2,045	2,409	2,749	2,820	2,916	3,032	2,669	2,641	
1866	2,631	2,669	2,074	1,708	1,547	1,582	1,700	2,116	2,234	2,158	2,411	2,584	2,117	1,997
1867	2,207	1,809	1,396	1,417	1,184	1,346	1,641	1,989	1,484	2,710	2,667	2,663	1,876	
1868	2,784	2,852	2,817	2,703	2,529	2,209	2,524	2,770	2,885	2,956	2,719	2,677	2,702	
1869	2,410	1,874	2,045	2,194	2,287	2,376	2,295	2,511	2,795	2,952	3,032	3,009	2,482	
1870	2,519	2,569	2,753	2,630	2,595	2,735	2,927	3,108	3,147	3,196	3,069	2,284	2,794	2,605
1871	2,279	2,275	2,359	2,373	2,382	2,318	2,547	2,474	2,714	2,943	2,767	2,865	2,525	
1872	3,071	3,072	2,877	2,664	2,550	2,326	2,013	2,371	2,506	2,725	2,675	2,385	2,524	
	2,533	2,476	2,410	2,367	2,197	2,161	2,293	2,500	2,613	2,754	2,714	2,600	2,468	

Séance du 9 janvier 1873.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. Olivier Matthey est reçu membre de la société.

M. le docteur *Nicolas* est élu secrétaire en remplacement de M. L. Favre, qui n'a pas voulu accepter une nouvelle nomination.

M. le docteur *Hirsch* présente le rapport du Conseil fédéral sur la ligne du Saint-Gothard.

Cela lui fournit l'occasion de donner quelques explications sur la partie scientifique et technique de cette grande entreprise, en se servant de la carte, ainsi que des plans et des profils du tunnel, annexés au rapport. — Le tunnel, d'une longueur de 14,751 mètres, est rectiligne, sauf une petite courbe de raccordement à la sortie d'Airolo. Le milieu forme un palier horizontal relié à deux pentes faiblement inclinées vers chaque extrémité afin de faciliter l'écoulement des eaux. M. l'ingénieur en chef Gerwig lui a fait espérer que l'on taillera quelques chambres assez spacieuses pour y faire commodément des observations de température et de pendule.

Les résultats des deux nivellements de précision du Gothard, faites avec deux mires différentes, à trois années d'intervalle, et par des ingénieurs différents, s'accordant à 12^{mm} près, peuvent être utilisés avec confiance dans l'exécution de ce grand travail.

M. *Desor* appelle l'attention sur la carte du St-Gothard qui accompagne le rapport. Elle provient de

l'assemblage de quatre minutes de la carte fédérale, qu'on est parvenu à exécuter d'une manière satisfaisante après quelques essais.

M. *Hirsch* présente les procès-verbaux de la Commission internationale du mètre (réunie à Paris en 1872).

M. *de Rougemont* raconte que M. le professeur Matile, actuellement en Amérique, lui a laissé, à son départ, des antiquités burgondes, provenant de fouilles faites au Tombet, vigne située entre Peseux et Serrières. Avant de les déposer au musée, il les expose devant la Société. Ce sont plusieurs agrafes de ceinturons en fer et en bronze, ornées d'incrustations en argent, un scramasax ou courte épée bourguignonne, et une médaille de l'époque des premiers Césars.

M. *Kopp* présente trois petites cartes industrielles du canton de Neuchâtel, pour rendre compte du développement de l'industrie horlogère en 1770, 1820 et 1870.

Sur ces cartes il n'a indiqué que les centres d'horlogerie, en distinguant par des signes particuliers les diverses branches de l'industrie dont les localités désignées sont le siége.

En 1770, l'horlogerie n'existait qu'à l'état d'industrie personnelle, au Locle et à la Chaux-de-Fonds, à la Sagne et aux Ponts; on faisait plutôt des pendules que des montres; il y avait cependant aussi des ouvriers horlogers au Val-de-Ruz, à la Brévine, et dans le littoral du Lac.

A cette époque, le nombre des ouvriers était d'environ :

Littoral	150
Val-de-Ruz	300
Montagnes	2,550
Total . .	3,000

Peu à peu l'industrie se répand.

En 1820, la Chaux-de-Fonds, le Locle et Fleurier sont devenus de grands centres d'industrie.

Les vallées des Ponts, de la Sagne, du Val-de-Ruz et de la Brévine ont aussi beaucoup d'ateliers d'horlogers.

Le nombre des ouvriers peut être évalué à cette époque :

Littoral	150
Val-de-Ruz	300
Val-de-Travers et la Brévine .	550
Montagnes	3,000
Total . .	4,000

En 1870, l'industrie horlogère neuchâteloise s'est étendue en partant de Fleurier dans la vallée de Joux, et par Ste-Croix jusqu'à Yverdon.

D'un autre côté, elle s'est étendue de la Chaux-de-Fonds dans le Jura bernois, à St-Imier jusqu'à Porrentruy et à Bienne, et du Val-de-Ruz jusqu'à Delémont. L'horlogerie est aussi descendue à Neuchâtel ville et est allée même fonder des établissements à Montillier près Morat.

Le nombre des ouvriers, à cette époque, était environ de :

La Chaux-de-Fonds	5,500
Locle	3,000
Val-de-Travers	2,500
Val-de-Ruz	1,000
Neuchâtel	500
Littoral	500
Total . .	13,000

Les grands centres sont : La Chaux-de-Fonds, le Locle, Fleurier, Neuchâtel, les Brenets et les Ponts ; localités où il y a des comptoirs importants et nombreux.

Les fabriques d'ébauches se trouvent à Fontainemelon, Travers et Cortaillod.

Les chronomètres de marine se fabriquent surtout au Locle, aux Brenets et à Neuchâtel.

Les chronomètres de poche, au Locle, Brenets, Ponts, Neuchâtel, Fleurier, Gorgier et Chaux-de-Fonds.

Le Val-de-Ruz a la spécialité des pignons, surtout Sauge et le Pasquier.

Le littoral au sud de la ville de Neuchâtel a la spécialité des pierristes, surtout Saint-Aubin, Gorgier et Montalchez.

Le Val-de-Travers possède les plus grands ateliers d'outils d'horlogerie, surtout Couvet, Motiers, Noiraigue, Boveresse et Fleurier.

La Chaux-de-Fonds fournit les tours à guillocher.

La Sagne, la Brévine, les Eplatures se distinguent par leurs échappements et leurs finissages.

Les boîtes de montres se font surtout à la Chaux-de-Fonds, Locle, Neuchâtel et Noiraigue.

En 1858, le canton de Neuchâtel a fondé un observatoire astronomique et chronométrique, qui donne, depuis 1860, par le télégraphe, l'heure exacte aux stations chronométriques de la Chaux-de-Fonds, Locle, Fleurier et Ponts.

M. *Kopp* présente une batterie Beetz de douze éléments, employée aujourd'hui en médecine, dans l'électrothérapie, comme source d'un courant continu et constant.

Le liquide de la pile est une solution de chlorure ammonique; l'un des pôles est formé par du zinc amalgamé, l'autre par un mélange de coke et de peroxyde de manganèse. Cette pile a une force électromotrice assez grande = 1,4 Daniel et qui se maintient assez bien pendant le temps que dure l'application du courant à un malade. En appliquant les électrodes bien imbibés d'eau salée tiède sur l'épiderme aussi humecté par la même eau, pendant un certain temps, on voit la peau rougir, et s'opérer la lente décomposition des liquides du tissu organique; les effets sur les yeux et sur l'organe du goût sont très prononcés.

Cette pile sort des ateliers de Th. Edelmann de Munich; la disposition des éléments est ingénieuse, cependant le montage de la pile est un peu difficile. Il serait facile de remédier à cet inconvénient, et de rendre la pile plus accessible aux médecins, tant sous le rapport de la commodité et de la solidité, que sous celui du prix qui est un peu élevé.

M. *Hipp* remarque que la pile Leclanché, qui sert de principe à celle-ci, peut être regardée comme une pile à courant passablement constant, lorsqu'on ne fait

agir le courant que d'une manière passagère, pendant une durée limitée, mais qu'il s'affaiblit beaucoup lorsqu'on le fait durer un peu longtemps. Il en cite une qu'il a employée pour faire fonctionner un système d'horloges électriques, et qui a servi deux ans ; ici, le courant se répète seulement toutes les minutes et ne dure qu'une fraction de seconde. — Il trouve la pile présentée par M. Kopp assez bien combinée en vue du but auquel elle est destinée.

Séance du 23 *janvier* 1873.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. *Favre* présente la photographie d'un champignon du genre des clavaires et fait admirer la finesse de l'exécution jusque dans les moindres détails. Ce champignon assez rare a été trouvé dans les champs près de Morteau ; on lui en a apporté de Corcelles, du Val-de-Travers, pesant 10 et 15 livres, poids qui peut même atteindre 25 livres.

Il montre encore un Geoglossum glabrum de la famille des Helvellacées, trouvé dans la semaine du Nouvel-an, près de Pierrabot, avec des chanterelles, ce qui est un phénomène rare de végétation pour la saison. Il propose de rassembler tous les faits nombreux de végétation insolite qui ont été signalés en décembre et janvier.

M. *Coulon* fait circuler un Polypore qu'il a trouvé sur un noisetier de son jardin.

M. *Favre* montre une nouvelle mèche qui lui a été envoyée par M. F. Borel, ingénieur à Saint-Aubin, au moyen de laquelle on peut mettre, à travers de l'eau, le feu à une mine. Elle se compose d'un tuyau de plomb de l'épaisseur d'un fil de télégraphe, dans lequel l'inventeur du procédé a pu introduire de la poudre pilée ou une préparation quelconque. Il en fait brûler un morceau dans une cuvette pleine d'eau; on peut constater par le développement des bulles d'air, le trajet de la combustion qui se propage régulièrement avec une vitesse de un mètre par minute.

M. *Lardy* présente un échalas-baïonnette dont il est l'inventeur, et qui a pour but d'utiliser les bouts d'échalas que les vignerons rejettent parce qu'ils sont devenus trop courts. A un morceau d'échalas de deux à trois pieds, il ajuste une tige en fer courbée en forme de baïonnette et fixée au bois par deux clous; le but de la courbure est de permettre au vigneron de frapper directement sur l'échalas pour le planter en terre; le coût du fer tout posé est de 6 1|2 centimes. Il en estime la durée à vingt ans et croit avoir réalisé une économie, vu qu'on s'estime heureux d'obtenir actuellement des échalas à 50 et 60 fr. le mille.

M. *Hipp* croit que le terme de vingt ans est exagéré, quand on le compare à celui des poteaux télégraphiques en fonte dont la durée n'est pas plus longue. Du reste, la conservation du fer à l'air est soumise à de grandes variations, et il estime que l'échalas-baïonnette durera au plus quinze ans; car, outre que les

feuilles de vigne au temps de la sève contiennent un acide, elles garderont de l'humidité qui sera nuisible au métal.

M. *Favre* remercie M. Lardy de sa communication. Il est à prévoir que l'échalas haussera de prix et finira peut-être par devenir impossible, car les forêts s'en vont, et le bois qu'on y prend est réservé exclusivement aux constructions qui augmentent de jour en jour.

M. *Hipp* croit qu'on pourrait avec avantage imbiber le bois de sulfate de cuivre ou de fer.

M. *Lardy* demande des garanties de durée et craint que le procédé ne revienne un peu cher. Quant au goudronnage, il n'en est pas partisan.

Le désavantage que le Dr *Roulet* voit dans l'imbibition, c'est qu'on ne peut opérer que sur le tronc entier et non sur ses fragments. M. le Dr *Montmollin* ajoute que le bois imprégné de sulfate de fer ou de cuivre ne peut plus se fendre, mais doit être scié.

M. *Hipp* répond que l'imbibition des échalas coupés et rangés est possible. Il faut pour cela les mettre dans un récipient, dans une espèce de chaudière, où on fait le vide, et alors la solution pénètre facilement dans les pores du bois où l'air est raréfié.

M. le prof. *Desor* fait la communication suivante :

« Je désire attirer l'attention de la Société sur la tranche que l'on exécute dans ce moment au crêt Taconnet pour l'agrandissement de la gare de Neuchâtel. Cette tranche présente une coupe des plus instructives des différentes assises du calcaire néocomien. Dans un précédent travail, publié dans nos Mémoires de

concert avec feu M. Gressly, j'ai divisé le calcaire néocomien ou pierre jaune en quatre séries qui sont de haut en bas :

1° Le calcaire oolithique. C'est une roche sèche, d'un jaune très clair, tirant au blanc et que l'on désigne quelquefois sous le nom de néocomien blanc. Il forme assez fréquemment le sommet de nos crêts néocomiens. Son épaisseur est de 6—7 mètres. Il ne manque pas non plus au crêt Taconnet, mais ne s'étend pas jusqu'à la tranche qu'on pratique dans ce moment, étant légèrement en retrait sur les assises sous-jacentes.

2° Vient ensuite un calcaire esquilleux, en bancs irréguliers, souvent ferrugineux, avec intercalation de bancs marneux ; son épaisseur est à Neuchâtel de 5—6 mètres. Comme on est obligé de l'enlever pour exploiter la pierre de taille, on le désigne dans le langage des carriers sous le nom de *découvert* ou de *crape*. On n'en aperçoit que des lambeaux au crêt Taconnet ;

3° La pierre de taille, qui est un calcaire spathique homogène, d'un tissu peu serré et par conséquent facile à tailler. Il atteint son maximum de développement à l'est de la ville, où il a jusqu'à vingt mètres d'épaisseur;

4° Un calcaire jaune, très dur, siliceux, d'une stratification irrégulière. Comme il n'est pas susceptible d'être exploité pour la taille et qu'il est recouvert, à peu près partout, par les autres bancs que nous venons d'énumérer, il en résulte qu'il n'est visible que sur un petit nombre de

points. Cependant, Monsieur de Buch l'avait déjà reconnu et signalé à l'attention des géologues, comme étant la seule assise qui fournit des pierres siliceuses dans le Jura.

Ce caractère a aussi été mis en relief par M. Aug. de Montmollin, qui le distingue sous le nom « de calcaire jaune avec masses siliceuses », en opposition au calcaire jaune homogène ou pierre à bâtir.

Or, c'est précisément ce massif siliceux qu'on peut voir dans tout son développement à la tranchée qui s'exécute maintenant au crêt Taconnet. Les silex s'y présentent sous forme de rognons, quelquefois aplatis comme des gâteaux. Ils sont parfois tellement nombreux qu'ils forment comme un pavé continu. La rangée supérieure est la plus constante. On en aperçoit une seconde rangée à la distance de 1 1|2 mètres au-dessous de la première, mais les bancs inférieurs renferment également des cailloux de silex sporadiques sur une épaisseur de près de six mètres, aussi loin que pénètre la tranchée. Les rognons ne sont cependant pas d'une homogénéité parfaite; quelquefois, ils ont l'air de simples écailles entourant un noyau calcaire.

Cette distribution bizarre de la masse siliceuse nous met en présence de l'ancien problème tant de fois discuté de la substitution de la silice au calcaire. Ce qui est certain, c'est que les particules siliceuses, dont la roche est pénétrée, ont dû être soumises à des attractions qui ont déterminé leur groupement sous des points déterminés, comme cela a dû se passer dans la formation des rognons de la craie. Quelle loi régit ces attractions? C'est ce que la physique nous expliquera peut-être un jour.

Au point de vue technique, cette apparition des silex est un sérieux inconvénient pour l'exploitation des carrières. Plusieurs fois on a tenté de percer la première zone siliceuse dans l'espoir de trouver de la bonne pierre au-dessous ; mais les silex opposent une résistance telle aux outils, que l'on est à peu près d'accord pour renoncer à l'exploitation, du moment que l'on touche les premières zones de silex.

Quant aux fossiles, ils sont mieux conservés dans les couches à silex que dans les assises supérieures. On y retrouve à peu près toutes les espèces de la marne néocomienne sur laquelle reposent les bancs siliceux. Cependant le passage n'est pas brusque, mais s'effectue par des alternances de marne et de calcaire. Les premières couches de marne sont jaunes, et ce n'est qu'insensiblement qu'on passe à la marne bleue.

M. le Dr *de Montmollin* se demande s'il ne s'agit pas de la couche à galets, qui affleure à la tranchée d'un égout en construction à la rue de l'Industrie. Les ouvriers se plaignent que leurs instruments ne peuvent plus attaquer la pierre.

M. le Dr *Roulet* présente une balance servant à peser les nouveaux-nés. C'est dans le principe une balance romaine, dont les diverses parties se démontent de façon à ce que l'instrument entre dans un étui d'un volume peu considérable et très facile à transporter. Elle peut peser jusqu'à 10 kilogrammes, et les divisions vont de 20 en 20 grammes. Le bras du levier est partagé en trois morceaux qui se vissent les uns sur les autres. Avec cette balance on peut se rendre compte exactement de la valeur de la nourriture et de la ma-

nière dont elle profite à l'enfant. Celui-ci doit augmenter, pendant les premiers temps, de 20 à 30 grammes par jour.

M. le prof. *Desor* fait circuler de la cendre recueillie à Naples pendant la dernière éruption du Vésuve. Elle est remarquable par la finesse excessive de son grain et de plus susceptible de polir les métaux.

Séance du 6 *février* 1873.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. le docteur *Roulet* dit qu'il a pris des renseignements sur l'utilité de l'échalas-baïonnette imaginé par M. Lardy. Son père, à qui la culture pratique de la vigne est chose familière, l'a rendu attentif au fait que le vigneron a beaucoup de peine à lier la vigne à l'échalas et il comprend difficilement comment l'attache pourrait se fixer à des fils de fer.

M. le docteur *Nicolas* signale la fragilité des clous qui fixent la baïonnette au bois. Leur oxydation rapide les mettra sans doute hors de service bien avant 15 ans.

M. *Coulon* montre une géode remplie de cristaux de carbonate de chaux sous forme lenticulaire, trouvée au Plan. Elle est formée de calcaire néocomien.

M. *Desor* fait la communication suivante sur le combustible minéral en Suisse :

« La Suisse, on ne saurait en disconvenir, est un des pays les moins bien partagés sous le rapport du charbon ou combustible minéral. C'est ce qui a été démontré à plusieurs reprises et spécialement lors de la discussion sur les droits régaliens au sein de l'Assemblée fédérale.

» On s'est demandé souvent d'où pouvait provenir cette pénurie dans un pays qui, sous d'autres rapports, est privilégié par la variété de ses produits minéraux, tels que cristaux, marbres, pierres de construction, ciments, etc.

» Cette surprise est très légitime, en effet, si l'on considère que nous avons dans notre sol des dépôts de toutes les périodes géologiques et qu'à toutes les époques, même les plus récentes, le sol a été couvert de végétaux qui, après avoir été ensevelis sous des dépôts subséquents et soustraits à l'action de l'atmosphère, se sont transformés en charbon et sont devenus le combustible minéral.

» C'est ainsi que nous avons des charbons quaternaires dans les charbons feuilletés de Dürnten et d'Utznach, des charbons tertiaires dans les lignites de la Paudèze près Lausanne, et de Kæpfnach près Horgen; enfin, des charbons secondaires dans certains bancs de houille grasse qui se trouvent intercalés dans les massifs compris entre les lacs de Genève et de Thoune, ainsi dans le Simmenthal, au Beatenberg, etc.

» En revanche, ce qui nous manque ce sont les grands bancs de houille, tels qu'on les exploite à Saint-Etienne, à Saarbrück, en Belgique, en Angleterre,

Cela s'explique par la structure et la variété géologique de notre sol.

» On sait, en effet, que les vrais amas de houille sont concentrés dans une seule formation, la formation carbonifère. Cette formation étant fort ancienne, elle a été suivie, partout où les anciennes mers ont persisté, par une quantité d'autres dépôts, de sorte qu'elle se trouve à une profondeur d'autant plus grande que la série des dépôts subséquents est plus complète. On ne doit par conséquent pas s'attendre à trouver chez nous la houille à portée, près de la surface, excepté là où le sol a été largement ouvert ou profondément bouleversé, en quelque sorte mis sens dessus dessous.

» C'est ce qui a eu lieu en Valais. La houille s'y montre en effet, près de la surface, en couches redressées, si bien qu'on l'exploite au moyen de simples galeries. Mais pour arriver à occuper cette position, il a fallu que le sol subît des pressions et des soulèvements considérables qui ont interrompu la régularité et la continuité des bancs, tout en modifiant plus ou moins la nature de la houille qui a passé à l'état d'anthracite. C'est pourquoi les charbons des Alpes sont d'une exploitation précaire et difficile et ne peuvent, guère plus que les lignites, compter dans le bilan de la consommation industrielle.

» Pour suffire à la consommation indigène, il faudrait posséder des mines de houille dans des conditions géologiques normales, en dehors des districts bouleversés. Or, rien de pareil n'existe à l'heure qu'il est en Suisse. Il en résulte que nous nous trouvons dans une situation très précaire, qui ne laisse pas que d'être alarmante pour nos diverses industries.

» Mais l'insouciance et le laisser aller ont tant d'empire sur les esprits, qu'on ne s'en préoccupe pas d'ordinaire, et moins que jamais dans les temps de prospérité comme ceux que nous traversons. Ce n'est que lorsque survient une difficulté subite que l'on s'arrête un instant pour réfléchir aux conséquences d'un arrêt dans l'exploitation du combustible minéral.

» On sait que pendant la dernière guerre plusieurs industries ont dû s'arrêter, d'autres ralentir considérablement leurs travaux, faute de houille. Quelques esprits sérieux s'en étaient alarmés. Mais la paix est survenue, les transports ont repris leur régularité, et l'on n'y a plus pensé.

» Ce qui se passe en ce moment dans les mines du pays de Galles est de nature à attirer l'attention de tous les hommes qui réfléchissent. Jusqu'ici les conséquences de la grève des mineurs n'ont été désastreuses que pour le trafic local, attendu qu'il y a en Angleterre bien d'autres mines qui peuvent suppléer aux charbons du pays de Galles.

» La Suisse en particulier pourra toujours se rabattre sur les mines d'Allemagne et de France, fût-ce même au prix d'une hausse considérable. Mais si, par hasard, l'exploitation se trouvait gênée aussi dans ces pays, au point que les gouvernements, dans l'intérêt de l'industrie nationale, se vissent ou se crussent obligés d'apporter des entraves à l'exportation de la houille, quelle serait alors la position de l'industrie suisse?

» Je conviens qu'un pareil état de choses ne pourrait pas se perpétuer sans amener une perturbation générale. Mais à supposer que nous n'ayons qu'une crise passagère à craindre, combien cette crise ne se-

rait-elle pas atténuée, si nous possédions sur notre sol quelques gîtes de charbon, auxquels on pût recourir comme à un fonds de réserve, alors même que l'exploitation en serait moins facile que chez nos voisins.

» Est-il bien démontré qu'il n'existe pas quelque part en Suisse un fonds de réserve pareil, en fait de combustible minéral? C'est ce qu'il s'agit de rechercher.

» Nous avons vu que les Alpes n'offrent aucune perspective d'exploitation régulière, parce que leurs terrains sont trop bouleversés. Restent donc la plaine et le Jura. Dans la plaine, les terrains sont en couches plus ou moins horizontales, ou du moins ne présentent que des ondulations peu considérables.

» Le Jura est plus accidenté, mais les différentes chaînes dont il se compose, n'en sont pas moins d'une structure régulière, et l'on parvient sans trop de peine à tracer l'allure et à déterminer la position de ses différentes couches, alors même qu'elles sont fortement inclinées, verticales ou même renversées.

» Ici donc l'exploitation des produits minéraux ne rencontrerait aucune difficulté sérieuse du fait de la structure géologique, comme le démontrent les carrières de ciment, de gypse, d'asphalte, de minerais de fer, etc., qu'on exploite sur différents points de nos chaînes jurassiques.

» Pourquoi donc n'y trouve-t-on pas de houille à exploiter? Rien, en effet, n'autorise à supposer que les terrains carbonifères fassent défaut, et, puisqu'ils existent au sein des Alpes, des Vosges et sur les flancs du Morvan, il n'est que naturel de supposer qu'ils se rencontrent aussi sous le Jura. Seulement ils s'y trou-

vent à une profondeur qui, selon toute apparence, en rendrait l'exploitation impossible.

» Supposons qu'on voulût tenter l'aventure et installer un forage dans les combes des hauts sommets, là où, par l'effet du soulèvement, les masses profondes ont été poussées au dehors et portées à la surface, par exemple, au pied de la Dent-de-Vaulion, au fond du Creux-du-Van, au Hauenstein, etc. Ici encore on aurait à traverser une épaisseur de 900 mètres au moins avant d'atteindre l'horizon des dépôts de houille [1].

» Dans la plaine, les conditions d'exploitation seraient, à la vérité, facilitées par le fait que l'on n'a guère affaire qu'à des dépôts horizontaux et que l'on peut supposer que les couches profondes, y compris les terrains carbonifères, suivent les mêmes allures. Mais, d'un autre côté, il faudrait aller chercher ces derniers à une profondeur encore bien plus grande.

» Aux neuf cents mètres que nous avons admis dans le Jura, viendrait s'ajouter toute la série des terrains qui sont entassés au-dessus du lias, savoir :

pour les terrains jurassiques	500 m.
pour les terrains crétacés	100
pour la mollasse	100
Soit une épaisseur additionnelle de	700 m.

ce qui, dans la Suisse occidentale, porterait la profondeur du terrain carbonifère à 1,600 mètres. Inutile de dire qu'il n'y a pas lieu, avec nos procédés actuels, de songer à une exploitation dans des circonstances pareilles.

[1] Soit 100 m. de lias, 200 m. de keuper et conchylien, 400 m. de grès bigarré, 150 à 200 m. de permien.

» Il n'y a donc rien à faire ni dans les Alpes, ni dans le Jura, ni dans la plaine suisse.

» Mais il existe aux frontières nord de la Suisse, au-delà du Jura, une zone qui n'appartient à aucune des trois grandes divisions ci-dessus ; c'est la vallée par laquelle le Rhin s'est frayé une issue pour gagner la plaine de l'Alsace, flanquée à droite par le pied méridional de la Forêt-Noire, à gauche par les contreforts du Jura.

» Dans cette vallée (dont nous n'avons pas à faire ici la théorie) se trouvent des terrains plus anciens qu'aucun de ceux qui affleurent dans le Jura. On y voit, entre autres, le granit, ou plutôt le gneiss, former la rive droite du Rhin, depuis l'embouchure de l'Alb jusqu'à celle de la Wehra en aval de Sæckingen. Près de cette dernière ville, le grès bigarré vient s'appuyer contre les massifs granitiques. C'est entre ces deux roches que se trouve la place des terrains carbonifères. Il semble à première vue que c'est là l'emplacement indiqué pour des fouilles en vue de la houille. On y a songé, en effet ; mais le voisinage trop immédiat du granit n'est, paraît-il, pas de nature à encourager de nouvelles fouilles, sans compter que ce point se trouve en dehors du territoire suisse.

» Cependant le Rhin ne suit pas rigoureusement la limite des terrains. Il existe aussi sur la rive gauche, par conséquent sur le territoire suisse, quelques affleurements de grès bigarré, entre autres près de Walbach et de Mumpf, en face de Sæckingen. Cette dernière localité est celle qu'on avait en vue, lorsque, il y a une dizaine d'années, une concession fut demandée au

gouvernement d'Argovie, sans qu'on fût parvenu à s'entendre. Pour notre part. après les fouilles qui ont été tentées depuis, sur plusieurs points analogues du territoire allemand, nous éprouverions, quelque hésitation à recommander de nouveau cette localité. On se trouverait évidemment dans de meilleures conditions en établissant des sondages à une plus grande distance du massif cristallin, là où le grès bigarré est en stratification plus régulière. Or, il existe une bande ou zone pareille sur le territoire suisse près de Rheinfelden. On y voit le grès bigarré affleurer le long du Rhin sur une largeur peu considérable, il est vrai, mais dans des conditions tout à fait normales, les couches étant très constantes et à peu près horizontales.

» Nous estimons que, s'il est un point qui présente quelques chances de réussite en Suisse, c'est bien la zone en question, qui commence à Rheinfelden même (où une faille l'a ramenée au niveau du Muschelkalk) pour se continuer en aval, le long du Rhin, sur l'espace de quelques kilomètres.

» Ici encore, il importe de ne pas se bercer d'illusions. Si la houille se retrouve à sa place normale sous le grès, ce ne sera jamais qu'à une profondeur considérable. En effet, le grès bigarré que l'on attaquerait ici en premier lieu a une épaisseur que l'on ne peut guère évaluer à moins de . . . 400 m.
il est prudent d'admettre pour le Permien . 150
soit une épaisseur totale de . . . . . 550 m.

» Voilà certes des conditions qui ne laissent pas que de donner à réfléchir.

» Il est évident que ce n'est qu'à grands frais qu'on ira exploiter de la houille à ces profondeurs. Mais ce

ne serait pas une difficulté insurmontable. L'expérience des mines d'Angleterre, spécialement de celles de Newcastle est là pour nous apprendre que des houillères peuvent être exploitées avec succès à une profondeur plus considérable (de 2,000 pieds et au-delà).

» Nous ne devons pas omettre d'ajouter que plusieurs essais tentés autour de la Forêt-Noire n'ont pas donné des résultats satisfaisants, soit que le terrain carbonifère ait fait défaut, soit que le grès bigarré se soit trouvé trop épais. C'est là un fait dont on aurait tort de vouloir atténuer la portée.

» Mais, d'un autre côté, il ne faut pas oublier que, sur d'autres points qui se trouvent dans des conditions plus normales, en particulier sur le pourtour des Vosges, les tentatives ont été couronnées de succès, spécialement à Ronchamps, où la vallée qui renferme la houille se trouve également à une certaine distance du terrain cristallin. Si donc nous avons quelque chance de rencontrer des bancs de houille dans la vallée du Rhin, il est à présumer que ce sera dans des conditions analogues à celles de Ronchamps.

» Toutefois il ne faudrait pas en conclure que le terrain carbonifère se trouvera à la même profondeur sur les bords du Rhin. Il est possible, probable même, que l'on devra pénétrer bien plus profondément, à raison de la plus grande puissance du grès bigarré. Mais ce n'est pas là ce qui doit arrêter les essais, si les autres indices sont favorables.

» On voit par ce qui précède que la tentative qu'il s'agit de réaliser ne laisse pas que d'être assez précaire, et cela à deux points de vue :

1° Il n'est pas certain que l'on rencontre à Rheinfelden le banc de houille de Ronchamps ;

2° S'il existe, il est possible que ce soit à une profondeur telle, qu'elle rende l'exploitation, sinon impossible, du moins difficile.

» Malgré ces incertitudes, nous pensons que, dût-il n'y avoir qu'une demi-chance, qu'un quart de chance d'arriver au but, il convient de tenter l'affaire. Il y va de l'avenir de l'industrie suisse.

» Reste la question des voies et moyens. Nous la croyons en bonnes mains. Une généreuse initiative est partie des rangs de notre industrie, et nous ne doutons pas qu'elle ne trouve de l'écho et cela d'autant plus sûrement qu'elle s'adressera au patriotisme éclairé plutôt qu'à l'intérêt immédiat des industriels suisses.

» Mais, au préalable, la question devrait être soumise à une enquête géologique sérieuse, et puisque nous possédons une commission fédérale pour l'étude de notre sol, il nous semble que nul n'est mieux placé qu'elle pour édifier le public. »

M. le *Président* dépose sur le bureau plusieurs nouveaux échantillons de mèches de sûreté envoyées par M. François Borel, ingénieur, à St-Aubin, avec une description de leur fabrication et de leurs usages comparativement avec les anciennes.

Quelques mots sur les mèches de sûreté en plomb, par M. *François Borel, ingénieur, à St-Aubin* :

A mesure que l'usage de la poudre pour faire sauter les mines se répandait partout, on se préoccupait des meilleurs moyens à employer pour enflammer la poudre sûrement et sans danger.

Il y a une vingtaine d'années seulement, nos ouvriers employaient encore des *cadenettes*. C'étaient de petits tubes en papier que l'on introduisait dans le trou laissé en retirant l'*aiguillette* lorsque le bourrage de la mine était terminé. Le tube de papier se remplissait de poudre pulvérisée, puis on plaçait sur son extrémité un morceau d'amadou, qui devait donner, en brûlant lentement, le temps au mineur de se sauver à une distance convenable. On comprend combien ce moyen était dangereux, si par hasard il se trouvait quelque peu de poudre sur l'amadou, le feu se communiquait instantanément à la charge et le mineur était tué ou estropié. Des accidents trop nombreux dus à ces moyens imparfaits ont porté le deuil dans bien des familles.

En Angleterre, dans de grandes exploitations, les mineurs emploient encore un système semblable ; la cadenette existe, mais l'amadou est remplacé par un fil de coton trempé dans l'huile.

La méthode presque exclusivement employée maintenant, est celle des mèches de sûreté. Ces mèches sont formées d'un tube de chanvre tressé ou autre matière textile, dont l'intérieur est rempli d'une poudre brûlant lentement. Connaissant la rapidité de combustion de la mèche, on peut à volonté, en variant sa longueur, produire l'inflammation pour un instant déterminé. On peut ainsi toujours calculer le temps voulu entre le moment où le feu est mis et celui de l'explosion.

Ces mèches sont, malheureusement, difficiles à fabriquer régulièrement. Il se trouve quelquefois une petite interruption dans le conduit de poudre. Qu'ar-

rive-t-il alors? le plus souvent, si l'interruption est longue, la mèche s'éteint complètement, mais quelquefois, trop souvent malheureusement, la mèche fait long feu, c'est-à-dire que l'enveloppe textile continuant à brûler lentement finit par se retrouver au contact de la poudre, et au moment où le mineur, croyant qu'il n'y a plus aucun danger s'approche, l'explosion se produit.

Ayant eu, il y a quelques mois, l'occasion de faire exploiter du rocher, je fus frappé de ces inconvénients et j'eus l'idée de fabriquer des mèches de sûreté pour lesquelles je remplaçai l'enveloppe textile par une enveloppe métallique en plomb.

J'en obtins les meilleurs résultats, mais ainsi qu'il arrive toujours à l'égard de toute nouveauté, les ouvriers eurent de la peine à se décider à les employer; cependant les résultats étaient toujours excellents. Je craignais qu'un bourrage grossier ne parvînt à couper la mèche, mais ce cas ne s'est jamais présenté dans des essais où volontairement on cherchait à l'endommager.

Ces mèches se composent d'un tube en plomb, d'environ 2 $^1/_2$ mm. de diamètre extérieur, rempli de poudre comprimée. Le procédé employé pour la fabrication assure la parfaite continuité de la poudre. La vitesse de combustion varie suivant que la mèche brûle sous l'eau ou à air libre. Un phénomène singulier c'est que, quel que soit le diamètre, la combustion se fait avec la même vitesse sous l'eau, une minute et quelques secondes par mètre, tandis que dans l'air, plus le diamètre est grand, moins la combustion est rapide; les variations sont de 1 m. 20 secondes pour les mèches de 2 $^1/_2$ mm. de diamètre et 1 m. 45 secondes pour les mèches de 4 mm. de diamètre.

On comprend facilement que les mèches brûlant sous l'eau doivent avoir une plus grande vitesse de combustion; cela tient à ce que les gaz chauds formés, ayant une certaine pression à vaincre pour s'échapper, tendent à filtrer à travers la poudre non brûlée, en élèvent ainsi la température et accélèrent la combustion.

Je n'ai pas encore pu m'expliquer la différence de vitesse provenant du diamètre pour les mèches brûlant dans l'air, cependant j'ai lieu de croire que certains essais faits sur des mèches aplaties me permettront de trouver la cause de ce phénomène.

Ces mèches me paraissent avoir sur celles employées jusqu'à maintenant de réels avantages.

1° Le plomb étant incombustible, il n'y a pas à craindre de long feu ce qui est une grande sécurité pour le mineur.

2° L'enveloppe étant imperméable à l'eau, les mèches peuvent être conservées indéfiniment dans des endroits humides, car même plongées dans l'eau, l'humidité ne pénètre qu'à raison de 2 centimètres environ par 24 heures d'immersion; cette conservation constitue une véritable économie, car souvent une ondée suffit par altérer complètement les mèches restées sur un chantier.

3° Un avantage immense pour les exploitations en galerie. En effet, les mèches en plomb produisent très peu de fumée, tandis que les mèches à enveloppe textile en produisent souvent autant que la poudre même. Il y a là grande économie, puisqu'il n'y a pas besoin d'une ventilation aussi ac-

tive et que les ouvriers peuvent retourner plus vite à leur travail.

4° Le prix étant le même que celui des mèches les plus ordinaires, il y a une économie très grande aussitôt qu'il s'agit de travaux dans des terrains humides, car les mèches à enveloppe textile doivent être recouvertes d'une enveloppe en gutta-percha, ce qui les renchérit considérablement ; de plus cette enveloppe s'altère rapidement à l'air et au bout de peu de temps ces mèches sont hors d'usage pour des travaux dans l'eau.

Je commence aussi à m'occuper de la confection de cartouches en plomb, destinées à recevoir la charge, mais je n'ai pas encore eu le temps de terminer cette étude, cependant je crois y arriver sans trop de difficulté. J'ai déjà résolu la question économique, celle de fabriquer des tubes de plomb très minces et de tous diamètres. Chaque cartouche porterait sa mèche enroulée, de sorte que le mineur n'aurait qu'à développer la mèche et introduire la cartouche au fond du trou de mine.

Lorsque le temps me le permettra, je me propose de continuer aussi quelques essais sur l'application de l'électricité pour mettre le feu aux mines par un procédé nouveau que je me ferai un plaisir d'expérimenter devant la Société.

Séance du 20 *février* 1873.

Présidence de M. Louis Coulon.

M. le Dr *Vouga*, jun., à Préfargier, est reçu membre de la Société.

M. *Herzog* ayant lu qu'il sera fait collection de toutes les variétés de roches qu'on rencontrera en perçant le tunnel du Gothard, demande si Neuchâtel, où on a tant cultivé et cultive encore la géologie, ne pourrait pas avoir sa part. Il croit la Société bien placée pour adresser une demande dans ce sens au Conseil fédéral.

M. *Desor* rappelle que la Commission géologique fédérale avait d'abord proposé de faire des collections de ces roches pour l'Italie, l'Allemagne et la Suisse; récemment on a proposé de porter ce nombre à vingt, savoir: 9 pour l'Allemagne, 5 à 6 pour l'Italie, et le reste pour la Suisse; il en resterait donc de disponibles, car jusqu'à présent on n'en a attribué qu'à Berne, Zurich et Lucerne. Il croit qu'il n'y a pas d'inconvénients à faire la demande. Cependant le musée de Neuchâtel doit être consulté pour savoir s'il y a de la place dans les locaux et si ces derniers peuvent supporter le poids d'une semblable collection qui forme toujours une masse considérable.

M. *Coulon* pense qu'on sera dans la nécessité d'ouvrir une salle spéciale. Il prie néanmoins M. Desor de veiller à la proposition de M. Herzog et d'en parler à l'ingénieur en chef du Gothard.

M. le prof. *Desor* parle de gîtes de phosphate de chaux qu'on a trouvés à la perte du Rhône. Il s'établit à cet endroit de grandes industries pour utiliser l'eau comme force motrice, et l'une des principales est la fabrication d'engrais artificiels de chaux phosphatée. Les dépôts de ce sel se présentent d'ordinaire sous la forme de nodules, et sont exploités en Angleterre sur une vaste échelle. En Suisse, on a fait, il y a quelques années, des recherches de cette matière qui ont donné des résultats concluants au point de vue de la science, mais pas pour la pratique, les gisements n'étant pas assez riches, de sorte que la fièvre des agronomes se calma un peu lorsqu'on découvrit des amas considérables de cette substance à la perte du Rhône. Là, la chaux phosphatée est concentrée dans les fossiles du gault qui sont très abondants. On lave ceux-ci pour les débarrasser de la couche marneuse qui les entoure, puis on les broie et débite leur poudre qu'on répand sur les champs. Ils contiennent environ 50 à 60 p. % de phosphate de chaux, et M. Desor en fait circuler plusieurs exemplaires propres à être pilés. Ce sont des Ammonites, des Nautiles, des Pleurotomaires, des Rhynchonelles, etc.

Outre la question industrielle et agronomique, il y a dans ce fait un problème scientifique à résoudre. Comment une pareille masse de phosphate de chaux a-t-elle pu venir se loger dans la coquille de mollusques, dont les analogues vivants ne contiennent que de faibles parties de ce sel? L'animal n'a pu produire ce dernier, il doit l'avoir tiré du dehors; mais d'où? Cette concentration insolite, qui a son analogie dans la formation de noyaux siliceux au milieu de la craie,

s'est faite autour et au-dedans des fossiles ; la coquille se serait comportée comme un agent attracteur, et de quelle manière ?

Dans un article publié dans les comptes-rendus de la Société géologique de Londres, M. Fischer dit avoir vu des plicatules de la craie inférieure appliqués contre des phosphates nodules. Or, comme cet animal a l'habitude de se fixer sur d'autres corps, il faut admettre qu'au temps où il vivait, les nodules étaient déjà à l'état solide, que par conséquent la chaux phosphatée n'est pas le résultat d'une combinaison survenue plus tard. La question est aussi intéressante qu'obscure.

M. *Isely* fait une communication sur les engrenages d'horlogerie. (Voyez à la fin de cette séance.)

M. *Lindemann* dit qu'un travail analogue a déjà été publié en 1867 par M. C.-E. Jacot, de la Chaux-de-Fonds ; mais que cet auteur écrivant au point de vue de la pratique qui ne peut réaliser la denture théorique, avait remplacé l'épicycloïde par son cercle générateur comme s'en approchant le plus.—Après avoir rappelé cela, il accepte complètement les principes et les résultats de la communication précédente, et il reconnaît l'utilité d'études pareilles ; car le rouage est la partie de la montre qui est encore la plus mal connue et exécutée.

M. *Olivier Mathey* fait la communication suivante sur la peinture vitrifiée :

« Depuis bien des années, on entend (sans en tenir compte) les plaintes des fabricants d'horlogerie du canton de Neuchâtel, qui expriment le regret de voir que Genève ait toujours maintenu le monopole de

la peinture sur émail, de la décoration de la bijouterie et des boîtes de montres, ce qui prive notre canton d'une partie très lucrative dans la confection de l'horlogerie.

J'ai cru devoir étudier cette question et rechercher le moyen de doter notre canton de cette branche des arts appliqués à l'industrie.

Je viens aujourd'hui, Messieurs, vous faire connaître le résultat de mes travaux.

Après avoir bien étudié et pratiqué la fabrication des couleurs vitrifiables, j'ai également appris à les appliquer, c'est-à-dire à peindre sur émail. Ce genre de peinture diffère complètement de l'aquarelle et de la peinture à l'huile sur toile, pour la manière de poser les couleurs, de les mélanger et de les combiner en vue des effets à produire. Ce n'est qu'après la fusion, ou la vitrification, que la peinture prend les couleurs qu'elle doit avoir; on ne peut donc pas s'en rendre compte en travaillant et savoir ce que la couleur donnera après le feu; ainsi les rouges, les pourpres après le feu, sont gris en les appliquant. Comme on n'a pas de beaux rouges écarlates, il faut, pour les obtenir, poser et passer au feu du jaune, et ensuite peindre en pourpre sur le jaune; il n'est pas possible de mélanger ces deux couleurs pour produire des nuances depuis le jaune-orange au rouge vif. C'est une des difficultés de cette peinture de ne pas permettre de faire des mélanges pour arriver au ton voulu, parce qu'il y a des réactions chimiques provoquées par le feu qui décomposent ou font disparaître certaines couleurs.

Il faut donc acquérir des connaissances spéciales et s'entourer de renseignements qui sont souvent contra-

dictoires, suivant que l'on consulte les vieux ou les jeunes peintres ; il faut tenir compte des changements, des modifications, des perfectionnements qui se sont opérés dans les conditions du travail et dans la préparation des couleurs que l'on doit à la chimie moderne et pratique.

Pour qu'une industrie prospère, il faut que ses produits soient à la portée du grand nombre ; ainsi, pour la peinture du bijou, de la boîte de montre, nous pourrions faire à Neuchâtel aussi bien et peut-être à un prix plus bas qu'à Genève, parce que nous avons ici de très bonnes écoles de dessin, et des jeunes gens sachant assez bien dessiner pour se vouer avec avantage à la peinture sur émail ; cet art peut être exercé par les femmes aussi avantageusement que par les hommes, dans l'intérieur de la famille comme dans l'atelier.

Pourquoi ne ferions-nous pas un effort pour arriver au moins à la hauteur de Genève, en donnant à toutes les branches qui s'y rattachent l'importance qu'elles méritent? On rendrait un grand service non-seulement à ceux qui cultiveraient, qui se consacreraient à cet art, mais encore à un grand nombre d'industriels et d'amateurs, qui y trouveraient le moyen d'embellir leurs produits.

Ne voyons-nous pas, en effet, que les anciens poêles recouverts de peintures qui laissent beaucoup à désirer comme perfection de dessin, sont recherchés par des amateurs? Il est donc probable qu'en reproduisant des paysages, des édifices d'après nature, ces poêles auraient dans quelques siècles une valeur historique, puisque la peinture céramique est inaltérable.

Mais l'entreprise d'introduire cet art chez nous de-

mande le concours de plusieurs personnes; elle est au-dessus des forces d'un seul homme pour cultiver toutes les branches. J'ai pris l'initiative; mais je vois avec regret, qu'à moi seul je n'ai pas assez de forces pour lutter victorieusement contre les difficultés et lever toutes les entraves qu'une pareille entreprisé peut rencontrer.

J'ai eu l'avantage de vous présenter, dans une des précédentes réunions, quelques échantillons de peinture sur émail faits par mes élèves, qui n'avaient que deux ou trois mois de leçons, et qui promettent un bel avenir.

Aujourd'hui je vous présente deux autres genres de peinture céramique. La peinture faïence, soit la peinture sur vernis vitrifié, comme on la faisait, il y a un siècle, au Val-de-Travers, à Couvet qui en avait le monopole avant d'avoir celui de l'extrait d'absinthe.

La peinture grand feu faite sur engobe, c'est-à-dire sur vernis à l'état spongieux, pulvérulent.

Ce genre présente de grandes difficultés, puisque tout doit être fait du premier coup et rapidement : l'on ne peut ni retoucher ni effacer ce qui est fait. Cette dernière peinture n'a de prix que pour les amateurs qui en connaissent les difficultés; aussi est-elle peu pratiquée, et les exemplaires en sont très rares et très recherchés.

Je prends date que j'ai soumis aujourd'hui à la Société des sciences naturelles, à Neuchâtel, deux sujets grand feu. Le premier est un écusson ayant des chevrons de couleur *rouge*, — couleur qui, à ma connaissance, n'a jamais été faite, — donc je crois être le premier qui ait trouvé un rouge grand feu.

Cette pièce ne vous est pas présentée comme dessin, mais à cause de la couleur. Il en est de même du second échantillon, le droit du seigneur, autre sujet grand feu. Ce rouge ne contient ni or ni fer.

Je n'ai pas cru devoir entrer dans des détails techniques sur ces différents genres de peinture, pour lesquels on emploie les mêmes principes colorants, qui sont toujours des oxydes métalliques; quelques-uns donnent des couleurs très stables pouvant résister au degré de chaleur le plus élevé que l'on puisse produire dans un fourneau : ce sont les bleus de cobalt, les verts de chrôme, les jaunes d'urane et ceux d'antimoine, le noir d'iridium et celui de platine ; ce sont là les seules couleurs grand feu connues. On voit que la palette n'en est pas riche, tandis que, pour la porcelaine et l'émail, on peut employer les bleus, les verts de cuivre, les jaunes de plomb et ceux d'argent, même ceux de fer, les noirs composés, tous les rouges d'or et ceux de fer, parce que l'émail demande une chaleur ne dépassant pas le rouge cerise, et que les couleurs résistent toutes à cette température.

Pour la porcelaine, la chaleur est plus forte; cependant les couleurs sont les mêmes et ne diffèrent de celles pour émail que par la quantité de fondant ajoutée.

Je termine en témoignant le désir de voir quelques personnes s'occuper sérieusement de cet art et en encourager l'introduction dans notre canton, afin que nous ne soyons plus tributaires pour une partie de notre industrie.

Pour ma part, je veux y contribuer de tout mon pouvoir.