

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg

**Herausgeber:** Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

**Band:** 12 (1903-1904)

**Vereinsnachrichten:** Procès-verbaux des séances 1903 - 1904

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 28.01.2026

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

# PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

1903 — 1904

## Séance du 6 novembre 1903.

Présidence de M. le prof. J. Brunhes, vice-président.

La séance est consacrée aux tractanda statutaires, spécialement à la reddition des comptes et à l'élection des membres du bureau.

## Séance du 19 novembre 1903.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *Un canon électrique* : Communication de M. le prof. Dr Bosson. — L'inventeur de ce canon est un Norvégien, M. Birkeland et d'après M. Bosson, ce serait plutôt un canon *magnétique* car c'est l'*aimantation* qui a pour effet d'attirer le boulet et de le projeter à distance. Le tube en est formé de solénoïdes courts et plats dans lesquels le courant est interrompu successivement à mesure que le premier pôle (N.) du projectile a été attiré de manière à ce que ce projectile ne soit pas arrêté au milieu du canon par la présence de deux pôles de même nom.

L'inventeur a pu essayer des courants assez forts sans que l'échauffement des solénoïdes ait été inquiétant pour le bon fonctionnement de l'arme qui pourrait être em-

ployée à lancer des projectiles de 500 kg. chargés de matières très explosibles, avec une vitesse de 200<sup>m</sup>. Le tir serait en outre d'un bon marché extraordinaire, puisque un projectile de 2000 kg. lancé à 20 kilomètres reviendrait seulement à 18 francs environ.

2. *Discussion sur les perturbations atmosphériques et magnétiques observées pendant le mois d'octobre 1903 en France, en Angleterre et aux Etats-Unis.*

En l'absence de données scientifiques suffisantes concernant les faits qui ont été observés, il n'est pas possible de se prononcer. Deux opinions ont été émises jusqu'ici; l'une attribue ces perturbations au magnétisme terrestre, une autre les met sur le compte des taches solaires et la projection de matières cosmiques.

En attendant de nouvelles études, M. le prof. CH. GIRRARDIN nous résume un travail de M. Stassano sur la *relation qui existe entre les basses pressions atmosphériques et la fréquence des aurores boréales*. De ce travail qui a paru en janvier 1902 dans les *Annales de Géographie*; il résultera que les aurores boréales correspondent à des zones de basses pressions. Elles sont, en effet, très nombreuses sur le versant sud du Chili, et très fréquentes sur le versant patagonien. Les mêmes faits sont constatés au Nord où les aurores boréales, très nombreuses sur la côte norvégienne, deviennent plus rares en Suède. Elles augmentent à mesure que l'on monte du Sud au Nord dans ces mêmes régions.

Enfin, les mois caractérisés par des pressions minima sont aussi ceux pendant lesquels on observe le plus grand nombre d'aurores boréales. Il en est de même dans la journée, les heures où se manifestent les basses pressions dans les régions supérieures de l'atmosphère, soit 8 et 9 heures du soir, sont aussi celles où il y a le plus d'aurores boréales.

3. *L'ancienneté des anesthésiques* par M. le prof. Dr J. FRAGNIÈRE. — L'usage des anesthésiques paraît remonter au 18<sup>me</sup> siècle, cependant M. Fragnière nous lit un texte extrait d'un ouvrage de St-Hilaire de Trinitad, liv. X, chap. 14, duquel il ressort qu'au IV<sup>me</sup> siècle l'usage d'assoupir ou d'insensibiliser les malades existait déjà.

---

### Séance du 3 décembre 1903.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *Sur les décharges glissantes* par M. le prof. Dr J. de KOWALSKI. — Beaucoup de savants ont trouvé que si la surface d'une plaque isolante opposée à la surface sur laquelle nous produisons la décharge glissante est couverte d'une couche conductrice, la décharge glissante se produit plus facilement et est accompagnée d'un phénomène lumineux plus brillant.

D'autre part, en employant un condensateur industriel pour des courants alternatifs de haute tension, on obtient des décharges de rupture de ces condensateurs dans la direction parallèle aux surfaces isolantes et il est très probable qu'il faut l'attribuer aux décharges glissantes. Je me suis donc appliqué à étudier ce phénomène au point de vue quantitatif dans des conditions se rapprochant autant que possible de celles qu'on trouve dans les applications industrielles des condensateurs.

Pour y arriver j'ai effectué dans mon laboratoire une série d'expériences dont je me permets de tracer ici la marche et présenter les résultats.

On lançait dans un petit transformateur ayant un rapport de transformation égal à 1 : 438 un courant alternatif à travers une résistance, de manière qu'on pût

régler la différence de potentiel aux bornes de l'enroulement primaire du transformateur de 30-440 volts ; le courant alternatif employé avait une fréquence de 54 volts par seconde. Des bornes secondaires du transformateur partaient des conduites bien isolées à deux électrodes munies de pointes en platine. Au moyen d'un interrupteur à pendule intercalé dans le circuit primaire, on pouvait limiter le temps pendant lequel se produisait la décharge à  $\frac{1}{20}$  de seconde.

Une plaque en verre ayant une surface de  $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$  et une épaisseur de  $0.25 \text{ mm}$  était couverte d'une feuille d'étain sur une de ses surfaces ; l'autre surface était minutieusement polie et nettoyée. On réunissait la feuille d'étain avec un des pôles du circuit secondaire, la pointe de l'autre pôle étant placée au milieu de la plaque. De cette façon on pouvait produire le phénomène connu sous le nom de « rose de Lichtenberg ». La plaque étant posée verticalement, on pouvait facilement photographier le phénomène et mesurer la relation entre l'étendue de la rose et la tension des décharges. Le résultat obtenu d'une grande série d'expériences était l'établissement d'un rapport entre le rayon de la rose de Lichtenberg et la différence du potentiel, à savoir : le rayon de la rose de Lichtenberg est sensiblement proportionnel à la différence du potentiel employé pour le produire.

Une autre série d'expériences ont été exécutées de la manière suivante :

Sur une des surfaces de la plaque, on collait des bandes découpées dans une feuille d'étain et ayant des largeurs et des formes différentes : zigzags, carrés, losanges, etc. Sur l'autre surface, on disposait les électrodes en pointes de platine, de façon qu'elles touchaient le

verre en des points opposés à la bande conductrice. Les photographies des phénomènes correspondants démontrent que les décharges prenaient de préférence le chemin tracé.

Enfin les mêmes expériences ont été exécutées, avec cette différence qu'après avoir appliqué sur les plaques la bande d'étain, on recouvrait leur surface opposée à la décharge d'une forte couche de paraffine. Le phénomène des décharges glissantes ne se produisait plus. Une tension relativement basse, de 13500 volts suffisait déjà pour percer la plaque de verre.

Notons encore un détail intéressant : Nous obtenions la rupture du verre toujours aux bords de la bande.

Le même phénomène se répétait encore dans d'autres conditions : une des surfaces de la plaque en verre était munie d'une feuille d'étain d'une forme carrée, ayant  $20 \times 20 \text{ cm}^2$  d'étendue. Elle était de plus recouverte complètement d'une couche épaisse de paraffine. Nous disposions sur l'autre côté de la plaque en verre bien nettoyée les deux électrodes en pointe dans la direction de la diagonale du carré. Il se produisait alors une décharge glissante sur le verre jusqu'aux pointes opposées aux bords du carré en étain, et c'est là que le verre était percé.

Nous voyons donc que les décharges se produisent le plus facilement dans le cas où la surface opposée est conductrice.

2. *La Maladie du Sommeil et les parasites des Globules du sang* par M. A. BERSET. — L'auteur n'a pas donné de résumé.

A la suite de cette communication, M. le prof. J. Brunhes fait remarquer les conséquences que peuvent avoir ces faits au point de vue de la colonisation.

M. le Dr Treyer fait observer que M. Castellani, auquel on doit une étude particulière sur la maladie du sommeil, ne l'attribue pas absolument à la mouche *tsétsé*, mais à une mouche du même groupe, car il a trouvé sur des malades, dans 80 % des cas, une variété de Strep-tocoque.

---

### Séance du 17 décembre 1903.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. Revenant sur le sujet traité à la séance précédente, par M. A. BERSET, M. le prof. J. Brunhes donne communication d'un rapport présenté à la Société royale de médecine de Londres sur la maladie du sommeil. Il en résulte que la maladie est localisée dans l'Ouganda et qu'elle est propagée par un insecte « la glossina palpalis » et non par la mouche tsétsé qui attaque plus spécialement le bétail.

2. *Sur la répartition générale des Coléoptères dans l'ensemble du globe*, par M. C. CALCIATI, étud. ès sciences. — L'auteur analyse un travail de M. le Dr William Marshall, prof. à Leipzig. Ce dernier divise le globe en 6 régions : La région paléartique, la région éthiopienne, la région orientale, la région australienne, la région néoartique et la région néotropicale, ces deux dernières propres au nouveau continent.

M. Calciati entre dans quelques détails sur la répartition des principales familles qui sont : les Carabidés, les Lamellicornes, les Buprestidés, les Longicornes et les Ténébrionidés ; il parle des caractères qui les distinguent et de la localisation particulière de certaines espèces, tout en laissant de côté les familles moins importantes, puisque les Coléoptères en comptent une soixantaine environ.

Il nous apprend que certaines espèces de Lamellicornes sont surtout localisées à Madagascar, à cause de la riche flore de l'Ile ; que certains Ténébrionidés creusent la terre ou vivent dans les cavernes et présentent, à la manière des cavernicoles en général, plusieurs types privés d'yeux ; que si la région néoartique, c'est-à-dire l'Amérique du Nord est pauvre en coléoptères, la région néotropicale (Amérique du Sud) en est au contraire très riche.

De cet exposé et de la discussion qui s'engage ensuite, il semble ressortir qu'il est difficile de bien indiquer les relations qui existent entre la répartition des diverses espèces de coléoptères et les influences climatériques et géographiques ; certaines espèces par exemple se trouvent en France et au Thibet, pays qui ont des conditions de milieu très différentes.

Le manque de délimitation est d'autant plus remarquable que pour les animaux supérieurs et pour la flore, on est arrivé à déterminer beaucoup mieux les limites des espèces, en tenant compte des influences géographiques.

---

### Séance du 30 décembre 1903.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

*Sur la répartition et le rôle du fer et du cuivre dans la matière vivante*, par M. CHARLES DHÉRÉ. — Le fer et le cuivre sont parmi les corps simples les plus lourds que l'on rencontre normalement chez les êtres vivants. Dans les molécules organiques des principes immédiats physiologiques, ces éléments à poids atomique très élevé se trouvent généralement associés à un grand nombre d'éléments légers (Ex. :

Hémoglobine =  $C^{712} H^{1130} Az^{214} O^{245} S^2 Fe$ ).

Ces métaux n'existent jamais qu'en minime quantité dans les organismes. La proportion de fer contenu, par exemple, dans le corps humain oscillerait autour de un vingt-millième en poids de la masse à l'état frais.

S'occupant d'abord de la distribution du fer chez les animaux, M. Dhéré fournit quelques données statistiques sur la teneur en fer du sang, des sécrétions digestives, du lait, etc. Parmi les organes, le foie et la rate doivent être considérés à part. Le foie des mammifères renferme habituellement à la naissance des réserves ferrugineuses qui s'épuisent pendant la période d'alimentation lactée. Chez l'adulte, on observe des variations individuelles assez considérables. Il y a dans l'espèce humaine une différence sexuelle marquée : le foie de la femme contient, en moyenne, deux fois et demie moins de fer que celui de l'homme. Cette différence ne se retrouve pas dans les autres espèces de mammifères. (L. Lapicque). Chez les invertébrés, le foie (hépatopancréas) est toujours et seul riche en fer (Dastre et Floresco). La rate chez les jeunes sujets ne contient que des traces de fer propre (non hématif) ; dans certaines espèces, il y aurait augmentation, assez irrégulière d'ailleurs, avec l'âge. Le rôle essentiel du fer est relatif à l'oxydation : c'est un transporteur, un convoyeur d'oxygène. L'hémoglobine est un pigment respiratoire ferrugineux. Le fer du foie favoriserait les combustions organiques qui s'accomplissent dans cet organe (fonction martiale du foie de Dastre et Floresco). Chez les animaux à sang hémoglobininifère, la présence du fer dans le foie est aussi en relation avec la formation et la destruction de ce pigment (rôle hématopoïétique et hémato-lytique).

M. Dhéré traite ensuite de l'absorption et de l'élimi-

nation du fer. Il expose en détail ses recherches personnelles sur l'élimination du fer par le suc gastrique chez des chiens à estomac séquestré et par l'urine et les matières fécales chez les herbivores. Quelque soit le régime alimentaire, c'est l'intestin qui constitue la voie principale d'excrétion du fer ; il n'y en a que des traces rejetées par l'urine.

Le fer se rencontre en quantités notables dans les tissus végétaux. Contrairement à ce que l'on a longtemps cru, la molécule de chlorophylle ne contient pas de fer : ce métal favorise pourtant, dans certains cas, la formation de la matière verte. Enfin, le fer est utile pour le développement de beaucoup d'espèces végétales inférieures privées de chlorophylle.

Le cuivre existe à l'état de traces dans l'organisme des animaux supérieurs où il est particulièrement localisé dans le foie. Dans les plumes de quelques espèces d'oiseaux, on trouve un pigment rouge violet, la turacine qui renferme 7 % de cuivre.

Le sang (hémolymphé) d'un grand nombre de crustacés et de mollusques est riche en cuivre ; ce métal s'y trouve engagé dans la molécule albuminoïde d'un pigment respiratoire, l'hémocyanine (Frédéricq). La capacité respiratoire du sang et sa teneur en cuivre varient d'une façon sensiblement parallèle. M. Dhéré indique les résultats d'un certain nombre de dosages comparatifs qu'il a effectués sur les espèces suivantes ; *Homarus vulgaris*, *Cancer pagurus*, *Astacus fluviatilis*, *Helix pomatia*, *Octopus vulgaris*. Par exemple : 100 cmc. de sang d'*Helix pomatia*, contenant 11,5 milligr. Cu., peuvent fixer 2,2 cmc. d'Oxygène ; 100 cmc. de sang d'*Octopus vulgaris*, contenant 28,5 milligr. Cu., peuvent fixer 4,2 cmc. O..

Dans l'œuf de *Sepia officinalis*, il y a des traces de cuivre qui entrent peut-être dans la constitution d'un hématogène complexe.

Chez les végétaux, le cuivre est très répandu ; son rôle est à peu près complètement inconnu.

---

Séance du 14 janvier 1904.

Présidence de M. H. Cuony, doyen d'âge.

*Histoire de l'interprétation géologique du Mont-Blanc*, par le Dr R. de GIRARD, Professeur de géologie à l'Université. — Le conférencier rappelle d'abord que cette question n'est qu'une face d'un problème plus général : le rôle joué par les roches éruptives dans la production des accidents orogéniques. L'auteur de la « théorie des soulèvements », Léopold de Buch, voyait des *cratères de soulèvement* dans les volcans actuels et dans certaines formes anciennes, surtout le Mont-Blanc.

Pour de Buch et pour son allié Humboldt, la masse de protogine représentait le culot éruptif obstruant le haut de la cheminée, tandis que les assises redressées du Chétif et des Aiguilles-Rouges figuraient, en dehors de l'*atrium* Chamonix-Entrèves, les restes d'une *Somma* jadis continue.

Dès 1829, Elie de Beaumont ayant substitué à la théorie des impulsions verticales celle, aujourd'hui admise, des « refoulements horizontaux », les géologues alpins se mirent en devoir d'appliquer au Mont-Blanc les idées nouvelles. Forbes (1843) reconnut le plongement des calcaires chamoniards sous la protogine. La même disposition se répétant au Val Ferret, indiquai

une structure générale en *éventail*; ce que venait bientôt confirmer la découverte d'une protogine en bancs verticaux à la Dent du Géant. Les calcaires plongeant d'ailleurs au sud-est, sur l'autre versant du Val Ferret, celui-ci prenait une allure anticlinale et l'atrium se réduisait à une figure d'érosion.

Studer (1854) montra que, dans la vallée de Chamonix comme au Val Ferret, le jurassique est pincé dans un synclinal métamorphique et cristallin. A la montagne de la Saxe comme aux Aiguilles-Rouges, le cristallin est vertical. Au sommet de ces dernières, le jurassique reparaît, en bancs presque horizontaux reposant sur la tranche redressée des schistes. L'ensemble est donc un éventail anticinal flanqué de deux vallons synclinaux au-delà desquels le pendage reprend la direction vers l'extérieur.

Alphonse Favre (1867) vérifia cette interprétation en la complétant sur des points de détail. C'est ainsi qu'il insista sur la stratification de la protogine, sans toutefois cesser de la regarder comme une roche éruptive. Il signala la présence du carbonifère de l'autre côté du Chétif et au pied interne de la chaîne des Fiz, où, par l'intermédiaire des corgneules, il supporte la série secondaire et le grès de Taveyannaz intercalé au nummulitique. Au sommet des Aiguilles-Rouges, il montra le jurassique séparé du cristallin discordant par une assise triasique, phénomène que nous savons aujourd'hui être général dans les Alpes et que Favre retrouva dans la vallée de Chamonix et au Val Véni, où toujours la dolomie (parfois corgneuloïde) s'intercale entre le cristallin et les sédiments. L'allure générale en éventail et le littage de la protogine avaient d'ailleurs été indiqués déjà par H. B. de Saussure (*Voyages dans les Alpes*).

Les experts nommés pour étudier le projet d'un tunnel à travers le Mont-Blanc (MM. Lory, Taramelli, Heim et Renevier) ne s'écartèrent de l'interprétation de Favre que sur un point : la protogine n'était plus, pour eux, un granit laminé, mais au contraire un gneiss devenu granitoïde par suite des refoulements subis, alors qu'il se plissait en éventail. On sent ici l'influence du *neptunisme* à la mode en Suisse, à cette époque.

Avec Duparc et son élève Mrazeck, l'étude du Mont-Blanc entre dans une phase nouvelle. Ces géologues sont d'intrépides grimpeurs de rochers : ils explorent des points jusqu'alors inabordés ; les échantillons qu'ils rapportent proviennent bien tous des endroits qu'indique leur étiquette ; enfin ils sont pétrographes aussi, et de cette association du microscope et du piolet vont sortir des merveilles. Tout d'abord, le massif central granitique se décompose en deux anticlinaux que la protogine granitoïde remplit comme batholite, tandis que le revêtement de protogine schisteuse forme le synclinal médián et les toitures externes. Les grands glaciers occupent la dépression centrale creusée dans les protogines plus tendres du synclinal, tandis que le granit à gros grains élève dans le ciel les aiguilles gigantesques des Jorasses et de leur cortège, auquel vient se souder, dans le voisinage du Mont-Mandit, l'alignement des Charmoz. La nature éruptive de la protogine granitoïde est mise hors de doute par les actions de métamorphisme qu'elle exerce sur son revêtement schisteux. Le glacier du Rhône, a apporté jusqu'à Pérolles, aux portes de notre Faculté des Sciences, un bloc énorme de protogine du Mont-Blanc où l'on retrouve, empâtés dans la masse granitique qui les a transformés, des lambeaux d'un schiste gréseux qui doit s'appeler « pro-

togine schisteuse des synclinaux », mais qui ressemble bien, malgré l'échaudée qu'il a subie, au grès carbonifère de Tanninges.

Un autre élève de Duparc, Etienne Ritter, s'inspirant des règles générales suivies dans l'étude des massifs arrasés, comprit que, si les traînées de protogine granitoïde dessinent vaguement, à l'intérieur de l'ellipse cristalline, le tracé des anciens plis, relevé par Vallot, ceux-ci doivent prendre une netteté toujours plus grande à mesure que, le massif granitique s'abaisse vers ses extrémités, cet abaissement même le soustrait de plus en plus au rabottage superficiel de l'érosion. Partant de ce point de vue très juste, Ritter se mit à étudier la région du Col des Fours, où les anticlinaux cristallins, au nombre de six, sortent en *rias*, de l'ellipse centrale pour plonger sous les sédiments. Ces anticlinaux sont d'âge hercynien ; ils furent arrasés puis recouverts par la série mésozoïque que le mouvement alpin rida selon une direction légèrement différente, ainsi que cela s'est passé également au Pelvoux et, probablement, dans tous nos massifs centraux. Glissant, à mesure qu'ils se développaient, sur un *plancher* relativement immobile dont les séparent deux discordances, de part et d'autre du carbonique, les plis alpins de la couverture se déversèrent au nord-ouest, en immenses lacets couchés dont les racines synclinales sont pincées dans les bords du massif cristallin, tandis que leurs flancs anticlinaux couvrent les Aiguilles-Rouges et forment le Mont-Joly. Ces plis sont constitués par les terrains à facies helvétique du trias au flysch : c'est le prolongement de ceux des Tours-Sallières et de la Dent du Midi, formés de même par glissement sur le socle hercynien du Luisin-Salentin. Plus tard, lorsqu'un charriage gigan-

tesque poussa sur eux la nappe ambulante des Préalpes, ces plis s'inclinèrent encore davantage, et quand l'érosion dispersa la masse de recouvrement, quelques uns de ses lambeaux, logés dans des sillons secondaires à la surface des plis helvétiques, furent épargnés ou même mis en relief, comme les *klippes* des Annes et de Sulens reposant par leur base triasique sur le *flysch* qui remplit le synclinal du Reposoir, tout au bord de la zone, près de la tête des plis.

En somme, et grâce aux magnifiques travaux des géologues genevois, le Mont-Blanc nous apparaît comme une figure d'érosion dans le genre du Plateau Central : Si le granit se montre à l'intérieur de l'amande cristalline, ce n'est point à la faveur d'un soulèvement en Jorullo ; c'est que le bombement hercynien l'y a accumulé sous des anticlinaux de gneiss dont l'érosion devait le dépouiller plus tard, laissant subsister seulement leurs *ennoyages* extrêmes protégés par les écailles alpines.

---

### Séance du 28 janvier 1904.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *La mission du capitaine Lenfant*, par M. le prof. P. GIRARDIN. — La mission Lenfant avait pour objet de chercher une communication par eau entre le Bassin du Niger et le lac Tchad. Déjà le capitaine Lenfant s'était fait connaître en faisant franchir à sa flottille de ravitaillement les rapides du bas et du moyen Niger, à trois reprises et à trois états différents de la crue. La seule chance de succès de cette nouvelle mission était dans l'existence présumée d'un réseau ou d'un bras flu-

vial faisant communiquer les deux systèmes hydrographiques. Jusqu'à présent on ne connaissait qu'un exemple certain d'une telle communication, la bifurcation, ou « fourche » du Cassiquiare, qui envoie ses eaux à la fois dans l'Orénoque et dans l'Amazone. Sur la foi des récits des indigènes, le capitaine Lenfant tenta le passage et réussit. Au point de vue économique, l'importance de cette liaison par eau, qui rend possibles les échanges, est considérable. En même temps se trouvait résolu un des problèmes les plus curieux de l'hydrographie africain et de la géographie générale.

2. *L'anévrisme vermineux du cheval*, par M. G. MAILLARD, méd.-vét. — L'auteur n'a pas donné le résumé de sa communication.

---

### Séance du 11 février 1904.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *Les turbines à vapeur* par M. le prof. J. DALEMONT. — Avant d'aborder la question des turbines à vapeur, M. Dalemont rappelle les raisons qui ont provoqué la recherche d'un moteur rotatif à vapeur à grande vitesse. Pour les connaître, il suffit de recourir aux caractéristiques principales des machines à vapeur à piston.

Ce moteur considéré comme machine thermique a un rendement de 8 à 15 % et ce fait a deux causes : 1<sup>o</sup> incapacité de la machine à réaliser le cycle idéal de Carnot ; 2<sup>o</sup> phénomènes de parois alternativement réchauffées et refroidies pendant la mise en communication avec la chaudière et le condenseur.

En considérant la machine à vapeur au point de vue dynamique on se rend compte d'un défaut capital, son

couple moteur varie périodiquement par tour et ce défaut est particulièrement grave pour la commande des alternateurs.

Pour y remédier on est obligé de placer des volants très lourds pesant jusqu'à 100,000 kg. ce qui augmente le prix de la machine et aussi le prix des fondations.

Ces machines à vapeur tournent lentement et pour commander des machines à marche rapide, tels que ventilateurs, dynamos électriques etc., on a besoin de réductions de vitesse très coûteuses. La machine à vapeur tournant à grande vitesse donne de mauvais résultats, surtout au point de vue du rendement et des frais d'entretien.

La turbine à vapeur utilise la vitesse, imprimée à la vapeur, par une détente d'une pression forte à une pression faible. La vitesse de la vapeur atteint 1200 m. à la seconde et entraîne une roue munie d'aubes analogues à celles des turbines hydrauliques.

On distingue les roues à action et à réaction. Dans les premières, la vapeur arrive sur la roue complètement détendue et n'agit que par sa vitesse ; dans les secondes la vapeur n'est pas complètement détendue et agit encore dans l'aube par sa pression. Sous un autre rapport, il faut distinguer la turbine à simple roue et la turbine à roues multiples ; ces deux groupes se subdivisant en turbines à action et réaction.

*Turbine à simple roue à action* (de Laval), tourne à grande vitesse (20000 tours par minute), exige des réductions de vitesse par engrenages hélicoïdaux, a l'avantage qu'aucune pression n'existe dans le sens de l'axe et que les fuites résultant des différences de pression sur les deux faces de la roue ne sont pas à craindre, permet donc d'éviter aisément tout frottement, a un rendement

faible parce que la vapeur quitte la roue avec une vitesse assez grande.

La *Turbine à simple roue à réaction*, donne une pression dans le sens de l'arbre, puisque la vapeur n'est pas complètement détendue en arrivant sur l'aube, occasionne facilement des fuites par suite des différences de pression, faible rendement.

*Turbine à roues multiples à action* (de Laval). Après la première roue d'action se trouve un distributeur fixe formé d'aubes qui orientent convenablement le jet de vapeur sur une seconde roue mobile après laquelle vient un nouveau distributeur etc.

Les avantages et les inconvénients sont ceux de la turbine à une seule roue, mais la vitesse y est beaucoup plus réduite.

*Turbine à roues multiples à réaction*. (Turbine Parsons, construite par la maison Brown de Baden). Le succès de cette turbine indique sa valeur. 600000 chevaux sont en fonctionnement aujourd'hui.

Elle se compose comme la précédente de deux séries d'aubes : 1<sup>o</sup> les aubes mobiles en bronze rapportées sur un tambour en acier et entre elles les aubes des distributeurs.

Le rendement est excellent et se maintient. Après 4 mois de fonctionnement, des essais faits sur une turbine de 600 chevaux ont accusé la même consommation de vapeur qu'à la mise en route.

L'on peut commander directement les mécanismes ou les machines à marche rapide, comme les pompes centrifuges, ventilateurs, dynamos électriques et réduire leur prix et celui des fondations qui les soutiennent.

Le réglage se fait très rapidement et les frais d'entretien sont réduits à la moitié de ce qu'ils seraient pour une machine à vapeur d'égale puissance.

Dans la commande des navires, elles sont d'une utilité toute particulière et ont été appliquées à la marine de guerre avec beaucoup de succès. Tout fait prévoir un développement de plus en plus grand, une extension inévitable, mais la machine à vapeur gardera sûrement le domaine qui lui est propre, la turbine à vapeur la fera simplement reculer de positions qu'elle avait usurpées.

2. M. DHÉRÉ présente deux pigeons ayant subi, il y a deux mois environ, l'ablation de portions bien déterminées de l'encéphale. Dans un cas, il s'agit de l'extirpation de la moitié droite du cervelet ; dans l'autre cas, de l'ablation complète des hémisphères cérébraux sans lésion des lobes optiques <sup>1)</sup>.

Les symptômes caractéristiques observés chez les deux sujets constituent une démonstration très nette de la spécialisation fonctionnelle des divers organes de l'encéphale. Chez le pigeon à hémiablation cérébelleuse, il y a conservation normale des manifestations psychiques, mais incoordination extrême des mouvements volontaires, troubles de l'équilibre, etc. Le pigeon acérébré, au contraire, ne présente aucun trouble de l'équilibration ; il se tient tranquille sur son perchoir, procédant seulement de temps en temps à sa toilette avec son bec. Il ne se déplace jamais spontanément ; mais, si on le lance en l'air, il s'envole au loin en évitant tous les obstacles. L'animal ne s'alimente plus de lui-même.

Les observations de M. Dhéré concordent exactement avec celles de Schrader (1889) et de Jolyet (1902), sauf en ce qui concerne la motilité spontanée qui lui semble encore plus réduite que les descriptions de ces auteurs ne le laisseraient croire.

---

<sup>1)</sup> Ce qu'a confirmé l'autopsie de ce sujet pratiquée quelques semaines après la présentation.

### Séance du 18 février 1904.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *Le fer et le terrain sidérolithique dans le Jura-bernois*  
par M. ERNEST FLEURY. -- L'industrie minière suisse est peu importante. Notre sol, si pittoresque, si riche en beautés et en curiosités naturelles est d'une pauvreté minérale presque inconcevable. C'est ainsi qu'actuellement l'extraction du fer constitue la seule industrie minière proprement dite.

Toutefois il faut reconnaître que la plupart des métaux ont été exploités ou au moins rencontrés chez nous. Mais par malheur, les gisements déjà si rares sont d'ordinaire si peu abondants que l'industriel ne peut en entreprendre l'exploitation.

L'or a été exploité dans le canton du Valais, à Gondo ; dans le canton des Grisons, au Calanda (goldene Sonne) et dans quelques autres stations encore. Les sables de certaines rivières alpines en ont fourni aussi. Actuellement toute cette industrie est tombée et il ne reste que le gisement de Gondo qui a été repris en 1896. L'épuisement des gîtes et l'endiguement des rivières paraissent être les deux causes principales de cette ruine.

On a extrait de l'argent dans une trentaine de stations qui sont toutes abandonnées actuellement.

Il en est de même pour les gisements de nickel, de cobalt, de cuivre, de plomb, d'arsenic, de manganèse. Nous n'avons pas rencontré de la houille en Suisse. Les essais malheureux et coûteux des sondages de Rheinfelden et de Cornol permettent d'affirmer que l'avenir économique de notre pays ne sera pas modifié sensiblement par l'amélioration et le développement de notre industrie minière.

Si la houille manque totalement chez nous, nous avons par contre des gisements de graphite (Valais), de lignites, d'anthracite et de tourbe. Le Val de Travers fournit un asphalte excellent. D'un autre côté les salines de Bex et de Rheinfelden fournissent une quantité suffisante de sel pour les besoins du pays entier.

Cette triste et déplorable pauvreté minérale de notre sol est explicable par l'absence presque complète des roches éruptives et des terrains primaires.

D'autre part, l'intensité du plissement alpin a rendu l'exploitation si difficile, qu'il est presque toujours impossible de l'entreprendre d'une façon suivie.

Le fer est ainsi le seul produit minier sérieux de notre pays, et on le rencontre un peu partout. Le Valais en a d'excellents gisements à Chamoson, à Chemin, à Charrat. Le canton des Grisons en possède aussi, mais la localisation par excellence de l'industrie sidérurgique est le Jura-bernois, et dans le Jura-bernois, la vallée de Delémont ou Val Terby.

Le fer du Jura est fourni par un mineraï excellent, le sexquioxyde de fer hydraté appelé « mine de fer » ou bohnerz. Ce mineraï se rencontre à la base des terrains tertiaires, l'éocène sup. ou sidérolithique.

Le sidérolithique qui forme le bassin jurassien n'est cependant pas une formation locale. La France, l'Allemagne,.. ont leur sidérolithique. Les phosphorites du Quercy sont de même âge et de même formation que le sidérolithique.

Le sidérolithique se présente de deux façons principales. Ou bien il occupe le fond des vallées, des combes de Thurmann ou de nos synclinaux, et il est alors stratifié, ou bien il remplit des excavations dans les terrains qui lui servent de substratum, il forme alors des poches et il n'est pas stratifié.

La stratification du terrain indique sept couches principales. Les quatre supérieures sont formées d'argile diversement colorées et peu riches en fer.

La cinquième couche est le « bolus ». C'est une argile rouge très réfractaire et plus riche en fer.

On trouve assez souvent une sixième couche de sable siliceux, très vitrifiable.

Enfin à la base, on rencontre des amas de bohnerz en fragments de dimensions variables. C'est l'exploitation de cette couche qui fournit des résultats réels.

Le bohnerz se présente ou en grains « miliaires, pisaires, ovaires » ou en blocs compacts.

Les grains pisolithiques sont formés par un noyau central, simple ou multiple, de nature organique d'ordinaire, autour duquel sont disposées des couches concentriques. Dans l'étude qu'il en a faite, Bleicher a signalé la présence d'organismes microscopiques et Daubrée a montré l'intervention de la vie organique dans la formation des pisolithes.

Le sidérolithique repose d'ordinaire sur le Kiméridgien, mais lorsque ce terrain fait défaut, comme du côté de Bâle, c'est le Séquanien qui sert de substratum, ou même le Portlandien ou tout autre terrain. Quoiqu'il en soit, le terrain qui sert de substratum est toujours plus ou moins pénétré par les poches du sidérolithique. Ces poches peuvent atteindre le Rauracien, mais elles n'arrivent pas à l'Oxfordien.

Le bohnerz est un minéral excellent, se composant d'environ 60 % de  $Fe^{2+}O_3$   
13 % de  $SiO_2$   
15 % de  $Al^{2+}O_3$

Le rendement en fonte est à peu près 40 à 42 %. Le haut fourneau marche au coke en utilisant comme cendre le calcaire du Jura.

Le laitier sert à fabriquer un ciment ou des briques. Actuellement le fer du Jura-bernois n'est plus exploité, qu'à Delémont par la Société Louis de Roll qui possède le seul haut fourneau suisse et la seule fonderie de tuyaux en fonte à Choindez (près Courrendlin).

En 1897, il y avait encore quatre puits d'exploitation, actuellement il n'y en a plus que deux qui descendent à 88 et à 110 m. de profondeur.

L'exploitation annuelle du bohnerz se chiffre à environ 6000 tonnes par an. Tout le fer exploité sert à fabriquer de la fonte de moulage qui est excellente et recherchée. C'est pour ce motif que la Société de Roll continue à exploiter les puits de Delémont, plutôt que d'acheter le minerai à l'étranger.

A coté du fer, le sidérolithique renferme encore assez souvent du gypse, de la pyrite, de la strontiane, de la baryte. On a rencontré aussi assez souvent du magnétite.

Le terrain sidérolithique a été étudié d'abord par les géologues français. Déjà en 1828, Brongniart donna sa théorie des sources jaillissantes minérales et thermales, pour expliquer sa formation. L'école géologique jurassienne avec Gressly, Quiquerez, Greppin, Thurmann, reprit les mêmes idées et continua l'étude. Actuellement la théorie de Brongniart a perdu du terrain et on cherche à expliquer la formation de ce terrain par une action superficielle des eaux météoriques chargées d'acide carbonique. La présence des fossiles dans ce terrain que Gressly et Quiquerez considérait comme de formation platonique ou semi-platonique, a porté un coup terrible à leur théorie.

Le Dr Quiquerez qui fut ingénieur des mines du Jura, a étudié l'histoire de cette industrie dans notre pays

et en a retracé en lignes fidèles les traits principaux dans son petit mémoire « sur les mines, les forges et les forêts du Jura-bernois ». Il a pu retrouver les traces des forges celtiques, romaines et refaire l'histoire de ce temps qui échappe même à la légende. Les premières forges officielles ont été établies au XVII<sup>e</sup> siècle par le prince évêque J. C. de Blarer.

La conclusion toute naturelle de ces lignes est triste à constater. C'est que l'industrie du fer, comme toute notre industrie minière subit une baisse fatale et inévitable. C'est regrettable pour le Jura-bernois qui perdra une industrie qui procure le bien être à toute une population d'ouvriers et c'est regrettable pour l'industrie suisse qui perd un produit excellent : la fonte de Choindez.

2. *Le Japon, son essor depuis 1868*, par M. le prof. P. GIRARDIN<sup>1</sup>). — La guerre actuelle entre la Russie et le Japon a des causes prochaines, qui sont du domaine de la diplomatie, et des causes plus lointaines et plus profondes. La transformation du Japon sur le modèle des états européens n'a pas été sans provoquer dans le pays une crise de croissance, qui se produit dans toutes les branches de l'activité agricole, industrielle et commerciale. A cause de la forte densité de la population, l'agriculture doit persévéérer dans les modes traditionnels du travail minutieux et à la main, qui n'est compatible qu'avec le maintien de la petite propriété ; or l'introduction des machines suppose une propriété moins morcelée, d'où une première crise, celle de la propriété.

---

<sup>1</sup>) Les idées exposées par M. Paul Girardin ont été ultérieurement rédigées et publiées dans la *Revue de Fribourg* numéro du 15 mars 1904.

Pour le commerce, à cause de l'excès des importations sur les exportations, le numéraire s'échappe chaque année du pays. Enfin l'industrie se transforme dans le sens de la grande industrie, mais celle-ci entraîne à sa suite l'inégalité des fortunes, le paupérisme, la déchéance morale des travailleurs et le socialisme. A toutes ces difficultés d'ordre intérieur venait se joindre la charge d'un budget sans cesse croissant, venant de l'exagération des armements, et l'on comprend que pour sortir de cette situation intérieure sans issue, le Japon ait cherché un dérivatif dans l'expansion extérieure.

---

### Séance du 3 mars 1904.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

*Observations météorologiques de Pérrolles* (alt. 640<sup>m</sup>) par M. le prof. Dr A. GOCKEL. — La station de météorologie, dirigée jusqu'à présent par l'institut agricole de Pérrolles, a été reprise dès le commencement de 1903 par l'institut de physique de l'Université.

Le montage des instruments ne fut achevé que vers la fin janvier. L'on ne peut, par conséquent, indiquer dans le tableau suivant, pour le mois de janvier, que la somme de l'eau tombée.

Le grand froid, qui a régné au début de l'hiver 1902, a continué quelque temps encore en 1903. Le mois de mai a été marqué par une température estivale ; chaleur moyenne pendant l'été. Même observation pour l'automne. L'hiver n'a commencé qu'en décembre.

Les jours de brouillard ont été très fréquents durant l'automne de l'année écoulée ; de même, les jours de

pluie dans les mois d'avril, mai, juin, août, septembre et novembre. Voir pour les détails le tableau ci-après :

Dans la partie occidentale du canton, on a remarqué des orages aux jours suivants :

Mars, 7, 27.

Mai, 4, 6, 9, 27, 28, 29, 30, 31.

Juin, 13, 30.

Juillet, 4, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 29.

Août, 9, 10, 12, 13, 18, 19.

En tout, 26 jours.

Le 12 juillet, la foudre a détruit 3 maisons à Montborget.

La grêle est tombée dans le district du Lac les 4 mai, 5 juillet et 18 août.

(Voir tableau, page 36).

2. *Sur l'origine des orgues géologiques* par M. le prof. J. BRUNHES. — Les géologues et géographes appliquent le nom d'*orgues* à deux séries de phénomènes qui n'ont entre eux aucun rapport : 1<sup>o</sup> à des phénomènes résultant du refroidissement d'une masse, phénomènes de retrait qui donnent notamment à certaines laves basaltiques l'aspect d'une colonnade de grands parallélipèdes et qui les font ressembler vaguement à un jeu d'*orgues*, vu de l'extérieur ; exemple : les « Orgues d'Espaly » près du Puy, en Velay (France) ; 2<sup>o</sup> à des phénomènes qui portent proprement le nom de « Geologische Orgeln » et qui se rencontrent dans la craie, dans le Deckenschotter, etc. C'est de ce second groupe de faits qu'il s'agit uniquement dans la présente communication.

M. Brunhes a visité et observé les « Orgues » de Kremsmünster ; il a aussi examiné les orgues de Deisenhofen au S. E. de Munich, sous l'obligeante direction du prof. Rothpletz.

## MÉTÉOROLOGIE

Quelle est l'origine de ces grands trous en forme de sacs et gorgés de limon ? Plusieurs géologues, entre autres M. Heim, M. Penck, etc., les regardent comme résultant de l'altération sur place de certaines parties des dépôts encaissants. M. Brunhes les regarde au contraire comme de vraies marmites produites par le ruisseaulement fluvial, puis remplies après coup par des limons. Les principales objections qu'on ait faites à l'origine tourbillonnaire des orgues géologiques sont les suivantes : 1<sup>o</sup> ce sont des phénomènes strictement localisés ; 2<sup>o</sup> on ne trouve pas au fond des trous, des « orgues » la « meule » qu'on croyait jadis indispensable à la formation des marmites. Les études récentes sur les marmites laissent sans fondement ces deux objections. Au contraire ces deux faits sont de ceux qui caractérisent l'érosion tourbillonnaire.

De plus, M. Brunhes a observé à quel point les parois des orgues géologiques sont lisses ; comment les éléments d'un conglomérat tel que celui du Deckenschotter sont coupés net sur les parois en question, et comment enfin — phénomène plus rare d'ailleurs — certaines de ces poches remplies de limon présentent sur leurs parois des traces de saillies ou sillons spiraliformes. Tous ces faits ne pourraient guère s'expliquer selon la théorie de l'altération sur place, et s'expliquent au contraire fort bien par l'action des tourbillons.

M. Brunhes termine en disant qu'il communique à la Société sa théorie à titre d'interprétation préliminaire, et qu'il se réserve d'étudier ultérieurement le phénomène d'une manière plus approfondie.

### Séance du 17 mars 1904.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *Le radium* par M. le prof. Dr J. DE KOWALSKI. — Les premiers phénomènes de radioactivité ont été découverts en 1896, par Becquerel qui montra que l'uranium et ses composés émettent spontanément et d'une manière continue des rayons capables d'impressionner la plaque photographique, ioniser les gaz pour les rendre conducteurs de l'électricité et traverser des corps opaques. M<sup>me</sup> Curie en France et M. Schmidt en Allemagne trouvèrent que les composés du thorium présentaient les mêmes phénomènes. Cette propriété appelée radioactivité est comme l'établit M<sup>me</sup> Curie, une propriété purement atomique, c'est-à-dire qu'elle appartient à tous les composés d'un même élément.

En travaillant de très grandes quantités de pechblende M<sup>r</sup> et M<sup>me</sup> Curie en tirèrent deux substances très fortement radioactives. L'une d'elles, chimiquement analogue au baryum préparée à un état concentré, s'est montrée être un nouvel élément qu'on nomma radium. L'autre, chimiquement analogue au bismuth, fut nommée polonium.

De nombreux travaux sur le premier de ces corps nouveaux affluèrent alors de toutes parts. On découvrit qu'indépendamment de la lumière et de la chaleur dégagées par les sels de radium, on peut distinguer trois espèces de rayons qu'ils émettent et dont les propriétés communes sont les suivantes :

1<sup>o</sup> Ils rendent les gaz capables de décharger les corps électrisés et ce phénomène est identique à celui que provoquent les rayons cathodiques et les rayons de Röntgen.

2<sup>o</sup> Ils impressionnent la plaque photographique et traversent les corps opaques.

3<sup>o</sup> Ils excitent la phosphorescence de certains corps, ils ne se réfléchissent pas et ne se réfractent pas.

Les trois groupes de rayons désignés par les lettres  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$  sont différenciés facilement par l'action d'un champ électrique magnétique.

Les rayons  $\alpha$  constituent la grande partie de l'énergie rayonnante totale ; ils montrent une déviation très faible même dans un champ magnétique intense. On peut les considérer comme des projectiles chargés positivement et animés d'une grande vitesse. Ils sont très peu pénétrants et suivent une loi particulière d'absorption, ils sont d'autant moins pénétrants qu'ils ont traversé une quantité plus grande de matière. Les rayons  $\beta$  sont plus pénétrants que les rayons  $\alpha$  : ils peuvent traverser une lame de plomb d'un mm. d'épaisseur. On les considère comme des particules chargées négativement et animées de grandes vitesses. La propriété qui permet de les rapprocher des rayons cathodiques est leur forte déviation par un champ magnétique.

Enfin les rayons  $\gamma$  sont des rayons très pénétrants qui ne subissent aucune déviation dans le champ magnétique, ils ont été découverts par M. Villard, mais sont jusqu'à présent très peu connus. Quant aux phénomènes lumineux observés sur les sels de radium, ils sont également très intéressants. La luminosité des sels de radium est due probablement à la phosphorescence sous l'influence du rayonnement qu'il émet lui-même. Cette lumière était récemment étudiée par Mr et M<sup>me</sup> Huggnis au spectroscope. Le spectre n'est pas parfaitement continu, mais il présente des renforcements, des bandes brillantes qui sont probablement dues aux décharges

électriques du rayonnement du radium à travers l'air environnant.

La phosphorescence du sulfure de zinc sous l'influence du rayonnement du radium est accompagnée d'un phénomène très étrange découvert par W. Crookes. Lorsqu'on approche un grain de radium d'un écran en sulfure de zinc, on constate sur celui-ci la production de petites étoiles brillantes qui s'éloignent et se renouvellent en des points différents. Le petit appareil qui sert à cette expérience est appelé le spintharoscope. L'action ne se produit que dans le cas où l'éloignement du radium ne dépasse pas une certaine distance et Crookes suppose que chaque étincelle résulte du choc d'un projectile de rayons  $\alpha$ .

La conférence fut terminée par la démonstration du spintharoscope et différentes expériences.

2. An den Vortrag des Herrn Prof. v. Kowalski knüpfte Prof. Baumhauer noch einige *Mitteilungen über das Leuchten des Sidot-Blende-Schirms* an. Für den Beobachter, welcher sich des genannten Schirms zur Prüfung auf Radioaktivität bedient, ist es natürlich vor allem nötig, die Bedingungen zu kennen, unter denen ein Aufleuchten des Schirms eintritt. In dieser Beziehung ist zunächst irgend welche mechanische Beeinflussung von Wichtigkeit; schon ein Biegen und Zurückschnellen des Karton-Schirms bewirkt ein rasches Leuchten, ebenso Druck oder Streichen mit einem harten Körper. Bei Versuchen, ein Leuchten mit sogenannten N-Strahlen zu beobachten, welche jedoch erfolglos blieben, zeigte es sich, daß der Schirm, nachdem er und das Auge gut ausgeruht waren, ziemlich stark leuchtete, wenn man gegen denselben hauchte oder wenn er auch nur in der Nähe von Mund und Nase von der ausgeat-

meten Luft getroffen wurde. Im Anschluss hieran wurden weitere Beobachtungen angestellt, wobei sich ergab, daß ein Luftstrom, gegen den Schirm geblasen, keine Wirkung hervorbringt. Hält man aber den Schirm gegen den von heißem Wasser ausströmenden Dampf, so leuchtet er bald ziemlich hell, während ein erwärmter Körper, in seine unmittelbare Nähe gebracht, auch ein Eintauchen in heißen Sand höchstens ein schwaches Leuchten hervorbringt. Taucht man den Schirm in warmes Wasser, so leuchtet er sofort sehr intensiv. Aber er leuchtet auch, wenn man ihm mit kaltem Wasser bespritzt, an der getroffenen Stelle sehr schön. Allmälig nimmt das Leuchten ab, ebenso wie es nach dem Behauchen des Schirms bald wieder verschwindet. Der Vortragende bespricht noch weitere Versuche, welche er mit anderen Flüssigkeiten (Alkohol, Aether, etc.) anstellte. Sogenannter absoluter Alkohol bewirkt ein schwaches Leuchten, was vielleicht auf einen geringen Wassergehalt desselben zurückzuführen ist. Besonders wichtig erscheint der Umstand, daß der Schirm sehr deutlich aufleuchtet, wenn man ihn behaucht. Dies könnte leicht zu Täuschungen führen, wenn man Beobachtungen über die Aktivität anderer Körper machen will und sich dabei unwillkürlich dem Schirm sehr nähert.

### Séance du 21 avril 1903.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *Quelques remarques sur la répartition des pluies en Suisse*, par M. GOBET, professeur. — L'auteur s'est servi des annales du bureau météorologique de Zurich et des cartes dressées par M. Billwiler. Or, si on examine les cartes en tenant compte des teintes et des courbes, on s'aperçoit immédiatement qu'il y a trois centres à distinguer au point de vue de la quantité annuelle de pluie : le Jura, le plateau et les alpes. Dans la première région cette proportion varie entre 1<sup>m</sup> et 1<sup>m</sup>50 et même 2<sup>m</sup> ; dans le plateau elle va de 0<sup>m</sup>75 à 1<sup>m</sup>, dans les alpes, elle peut atteindre 2<sup>m</sup>50 et même 3<sup>m</sup>. Cette première observation fait voir que le relief influe sur la quantité des précipitations et que pour la Suisse une carte pluviométrique se superposerait assez exactement à une carte hypsométrique. Cette remarque est encore plus vraie si l'on examine la carte dans le détail, on voit alors que les vallées profondes situées derrière une chaîne de montagnes élevée et placée en travers des grands courants atmosphériques reçoivent très peu de pluie, le cas est frappant surtout pour le Valais central dans la vallée du Rhône : les stations de Sion, Sierre, Louèche n'enregistrent que 0<sup>m</sup>50 à 0<sup>m</sup>75 de pluie, tandis que Locarno et Lugano en reçoivent jusqu'à 2<sup>m</sup>50 et jusqu'à 3<sup>m</sup>.

Toutefois, pour connaître le régime pluviométrique d'un pays, il ne suffit pas de savoir quelle proportion moyenne de pluies tombe sur ce pays, il faut connaître quelle est cette proportion par rapport au nombre des jours pluvieux et comment ces pluies se répartissent dans l'ensemble de l'année : c'est ce que M. Gobet a cherché à établir en se servant des tableaux dressés par le bureau météorologique.

Le nombre des jours pluvieux est loin d'être égal en Suisse : il y a une différence même sensible entre la Suisse méridionale et la Suisse au Nord des alpes. Dans le Valais, depuis Martigny à Brigue, le nombre des jours pluvieux peut varier entre 70 et 100 ; dans le Tessin, il va de 100-120, tandis qu'au Nord des alpes, sur le Jura, le plateau et sur le centre des alpes en particulier, il peut osciller entre 120 et 160 jours.

Mais il s'en faut bien que la proportion des pluies corresponde au nombre de jours : exception faite pour le Valais et d'autres vallées encaissées et abritées, comme le Rheinthal, la Haute Engadine, les régions méridionales quoique ayant un nombre de jours pluvieux moins considérable, reçoivent des quantités de pluie beaucoup plus fortes ; c'est ce que montre le tableau ci-dessous, représentant le régime pluviométrique en 1898 :

Stations	jours	quantité.	Stations	jours	quantité
Brissago	— 114 =	2297 <sup>mm</sup>	Berne	— 104 =	752 <sup>mm</sup>
Locarno	— 117 =	1914	Neuchâtel	— 113 =	799
Lugano	— 118 =	1755	Fribourg	— 119 =	965
Airolo	— 120 =	1867	Bienne	— 122 =	908
Göschenen	— 123 =	2178	Zurich	— 132 =	1028
Sierre	— 67 =	437	Genève	— 104 =	862
Sion	— 71 =	483	Schaffh.	— 110 =	740
Grächen	— 81 =	595	Bâle	— 118 =	716
Lavey	— 105 =	820	Delémont	— 123 =	896
Montreux	— 107 =	877	Rheinfeld.	— 129 =	886

Si on cherche à se rendre compte de la répartition des pluies, il semble, qu'à part la région des préalpes où les pluies sont plus irrégulières, et en remarquant que nous n'avons pas des époques pluvieuses ou sèches aussi tranchées que dans l'Europe méridionale, on peut cependant trouver deux maxima et deux minima.

Le 1<sup>er</sup> maximum serait au printemps, commencement de l'été, d'avril à Juillet.

Le 2<sup>me</sup> en automne, octobre et novembre.

Le 1<sup>re</sup> minimum le plus marqué serait en hiver de décembre à mars.

Le 2<sup>me</sup> en été, commencement de l'automne.

Dans le Valais central, il n'y a que deux saisons, une saison pluvieuse, allant de février en juillet, une saison sèche, allant du mois d'août en janvier.

2. *L'ophthalmie des cantonniers* par M. A. GREMAUD, ing. cantonal. — Les contrôleurs des routes ayant, à plusieurs reprises, informé l'ingénieur cantonal que plusieurs cantonniers souffraient des yeux, M. Gremaud a ordonné une enquête afin de savoir si cette ophthalmie devait être attribuée au travail de ses subordonnés sur les routes blanches et poussiéreuses en été et au milieu de la neige en hiver. Il est résulté de cette enquête que sur 176 cantonniers, 11 soit le 6 % seulement, souffrent des yeux et encore ce ne sont pas ceux qui travaillent sur les routes les plus fréquentées, les plus sèches et les plus poussiéreuses, de sorte que l'ophthalmie qui avait frappé les contrôleurs ne peut pas être attribuée d'une manière générale aux occupations des cantonniers.

3. *Le pont de Pérrolles*, En terminant M. A. Gremaud nous montre un projet du futur pont de Pérrolles et donne quelques explications à ce sujet.

---

## Séance du 5 mai 1904.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

1. *De l'emploi de la fluorescéine dans l'étude des eaux souterraines*, par M. ERNEST FLEURY. — L'étude des eaux souterraines a réalisé durant ces dernières années des progrès considérables. Le travail persévérant des spéléologistes et aussi les méthodes qu'ils ont préconisées en sont les causes principales. Parmi ces méthodes, celle qui emploie la fluorescéine est certainement celle qui jusqu'ici a donné les meilleurs résultats.

La fluorescéine est utilisée pour démontrer la communication entre les pertes et les résurgences des cours d'eau. On a employé dans ce même but diverses autres substances, insolubles ou solubles. La fluorescéine a été reconnue, après de nombreux essais comparatifs, comme étant le meilleur agent d'investigation. En effet, elle est soluble dans l'eau et forme corps avec elle ; elle résiste le mieux à la décomposition et à la décoloration, enfin sa présence est très facilement décelée.

Utilisée pour la première fois en 1877 par Ten Brink, cette matière a été depuis employée par un grand nombres de spécialistes soit en Suisse, soit à l'étranger surtout.

Dans les recherches actuelles on emploie son sel sodique vu que la fluorescéine chimique n'est soluble dans l'eau qu'en présence d'un alcali.

Les solutions de fluorescéine à la dilution du 200000 sont reconnaissables à l'œil nu. Au moyen des fluorescopes et surtout du tholomètre Van den Brœck et Rorhir on peut reconnaître le 1000000000 et même le 2000000000.

Durant ces dernières années une question très curieuse a été soulevée au sujet de la fluorescéine. Deux savants français MM. Fournier et Magnin, dans une note publiée en avril 1903, prétendaient que la fluorescéine subirait un retard par rapport à la masse d'eau qui la véhiculait. Cette opinion étrange soutenue par un nombre considérable de spécialistes fut étudiée par la soc. belge de géologie et de ses travaux très sérieux il résulte :

1<sup>o</sup> que le soit-disant retard de la fluorescéine n'est qu'apparent. C'est une illusion due à la défectuosité des opérations.

2<sup>o</sup> que les spécialistes qui ont employé la fluorescéine n'ont pas opéré d'une façon comparative et simultanée.

3<sup>o</sup> que les essais entrepris ensuite de la publication de MM. Fournier et Magnin, la fluorescéine ne subit pas de retard par rapport aux témoins. Dans le cas d'opération sans témoin, le problème est trop délicat pour permettre d'affirmer un retard de la fluorescéine.

En outre l'opérateur doit toujours se souvenir du rôle joué par la nature du sol sur la solution de fluorescéine.

Les sols tourbeux décomposent les solutions de fluorescéine. Il faut dans ce cas employer la fuchsine acide rouge.

Le soleil, l'acide carbonique décolorent aussi les solutions de fluorescéine. Enfin, les terrains calcaires diminuent l'intensité de la coloration des solutions de fluorescéine. De là, l'importance d'opérer avec des quantités assez considérables de liquide.

2. *Arbres tordus*, communication de M. le prof. J. BRUNHES. — A propos de son étude sur la marche des tourbillons, M. le prof. J. Brunhes, nous donne lecture d'une lettre qui lui a été adressée par M. Van den

Broek de la Société belge de géologie et où l'auteur parle d'arbres tordus observés dans l'Arizona. La torsion s'est produite dans le *sens inverse des aiguilles* d'une montre. Il serait intéressant de chercher si, chez nous, on peut observer des phénomènes semblables.

3. *Un fossile de la carrière de Lévy* par M. le prof. M. Musy. — D'après les tableaux des terrains de la région fribourgeoise de M. le prof. de Girard, la carrière de Lévy appartient au crétacé inférieur (Néocomien alpin) et à la partie spécialement nommée Néocomien à Silex ou Banc de feu par les carriers.

Dans le volume XXII des matériaux pour la carte géologique de la Suisse d'Ernest Favre et H. Schardt, je n'ai pas trouvé l'indication de poissons découverts dans cet étage et cependant dans la Paléontologie de Pictet, plusieurs sont cités comme appartenant au Néocomien et par conséquent, il ne doit pas être impossible d'en trouver chez nous.

Le petit fossile apporté par M. A. Gremaud, ing. cant. à notre dernière séance est évidemment une dent d'un poisson de la famille des *Pycnodontes* qui sont caractérisés par des dents en pavés, *arrondies ou allongées* et dont quelques genres et espèces ne sont connus que par ces dents qu'il faut distinguer de celles de plusieurs poissons *placoïdes* qui ont extérieurement la même forme. Chez les *Pycnodontes* la racine est creuse et adhérente aux mâchoires, de sorte que les dents isolées sont cassées à leur base et creuses en dessous, tandis que chez les *placoïdes* la racine est compacte à l'intérieur et arrondie à l'extérieur, sans liaison avec la mâchoire. (Pictet).

Le fossile en question appartient certainement à une espèce du genre *Pycnodus* Agass. dont les deux mâchoi-

res sont tapissées de grosses dents à couronne aplatie disposées de chaque côté, sur trois ou cinq rangs, affectant la forme de fèves ou de demi-cylindres, et arrondies à leur extrémité. On les trouve depuis les terrains triasiques jusqu'aux tertiaires. La dent venant de la carrière de Lévy appartient peut-être au *Pycnodus Coulonii* Ag. qui est la seule espèce citée par Pictet dans le Néocomien ?

---

### Séance du 26 mai 1904.

Présidence de M. le prof. M. Musy, président.

*Radioactive Bodenluft. (Emanation radioactive provenant du sol)*, par M. le prof. Dr A. GOCKEL. — Die Herren Elster und Geitel in Wolfenbüttel haben zuerst gezeigt, daß die aus dem Boden stammende Luft eine radioactive Emanation enthält. Hier in Freiburg ist dieser Gehalt der Bodenluft an radioactiver Emanation sehr schwach, während die atmosphärische Luft reich an solcher Emanation ist. Der Vortragende hat auch die Absätze (dépôts) verschiedener schweizerischer Quellen auf Radiumgehalt untersucht und gefunden, daß ein radioactiver Stoff z. B. im Schlamme von Leuk enthalten ist. Weitere Mitteilungen über die Resultate der Untersuchungen des Vortragenden finden sich in der Physikalischen Zeitschrift und den Archives d. sc. phys. et nat. de Genève.

---

### Séance du 12 juin 1904

à Fribourg (Faculté des Sciences) en commun avec la Société bernoise des Sciences naturelles.

Présidence de M. le prof. Dr Heffter, président de la Société bernoise des Sciences naturelles.

1. *Les bactéries du lait normal*, par M. le professeur Dr GUILLEBEAU, recteur de l'Université de Berne. — On a cru que les microbes du lait provenaient des impuretés des étables et de la malpropreté des vachers ; aujourd'hui, il est démontré que le lait possède déjà un assez grand nombre de germes dans la tétine de la vache ; après la traite, ce nombre augmente d'autant plus rapidement que la température est plus élevée pour arriver assez vite au chiffre de quelques milliers par centimètre cube. Ces microbes ne sont, heureusement, pas tous nuisibles et le plus souvent ils restent sans action sur des hommes bien portants. Pour les malades, on ne peut pas en dire autant, et il serait surtout bon de se prémunir contre le lait du bétail tuberculeux, quoique la question ne soit pas absolument élucidée.

La stérilisation n'offre pas toute la sécurité voulue, puisque le lait stérilisé peut même amener une maladie spéciale chez les enfants. Le lait de chèvre contient beaucoup moins de bactéries que celui de vache.

2. *Sur quelques produits azotés (Die Salpeterfrage)* par M. le prof. Dr J. DE KOWALSKI. — L'auteur n'a pas donné le résumé de sa communication.