

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 51 (1916-1917)
Heft: 191

Vereinsnachrichten: Procès-verbaux : séances de l'année 1916 [suite et fin]

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: 13.01.2026

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

précaution indispensable pour protéger le foin de la pluie, est aussi très utile même par le beau temps, surtout avec le regain. Si le matériel et le temps le permettent, il est utile aussi de laisser le fourrage insuffisamment séché fermenter sur les chars, en retardant leur déchargement.

Il est prudent, lorsque le fourrage est rentré peu sec, de ne pas faire rapidement de gros tas que l'on comprime fortement, ce qui amène une fermentation et un échauffement trop forts ; on recommande de faire successivement sur la surface disponible des tas plus petits, que l'on peut séparer par des planches ou des couches de paille. Le mélange de vieux foin, de balle ou de paille de céréales en couches alternant avec celles de nouveau fourrage, en absorbant l'humidité, modère la fermentation et abaisse la température. L'emploi du sel de cuisine (environ 200 gr. par 100 kg. de foin), qui contrarie l'activité cellulaire et le développement des micro-organismes, contribue aussi à régulariser la température de fermentation. Enfin, on recommande l'établissement de cheminées d'aération, que l'on établit soit au moyen de quatre perches maintenues à 50 cm. d'écartement par quelques lattes clouées, soit au moyen d'une gerbe de paille ou d'un tonneau qu'on tire en haut au fur et à mesure que le tas s'élève. Pour assurer la ventilation, ces cheminées verticales doivent être en communication avec des conduits horizontaux à la base du tas, à moins que l'on ait disposé le fourrage sur un lattis qui l'éloigne du plancher. L'utilité de ces cheminées est encore l'objet de discussions ; il est évident qu'elles ne peuvent abaisser la température que sur un rayon assez restreint et qu'elles peuvent même devenir un danger si la température s'élève beaucoup, en provoquant l'inflammation du fourrage ; il devient prudent, dans ce cas, de les obstruer. Le fourrage ne doit pas, cela va sans dire, être entassé dans des espaces trop renfermés ; ceux-ci, doivent, au contraire, être ventilés de façon à laisser dégager l'eau évaporée par le tas.

Si, malgré tous ces moyens, la fermentation est trop forte, la température est très élevée, ce que l'on reconnaît à l'odeur et à l'affaissement du tas, il devient nécessaire de prendre

des mesures de précaution. On recommande de découvrir le tas jusqu'à la couche où le fourrage est très humide et très chaud, d'y répandre une couche de sel épaisse de 10 à 15 cm. et de recouvrir avec le foin enlevé en comprimant fortement. Le sel est dissous par l'eau du fourrage, pénètre dans le tas et tue les bactéries de la fermentation; la température s'abaisse rapidement.

S'il est trop tard pour faire cette opération, on versera dans les creux qui se sont formés à la surface du tas quelques brantées d'eau, qui abaissera la température sans compromettre trop la qualité du fourrage.

En cas de danger d'incendie, la première chose à faire sera d'arroser le tas avec suffisamment d'eau, en évitant tout courant d'air qui peut provoquer l'inflammation. C'est une erreur, qui a déjà causé de graves sinistres, que d'ouvrir portes et fenêtres et de détasser le fourrage, car l'on risque ainsi de le voir s'enflammer spontanément et avec une grande rapidité.

M. P. Cruchet présente deux Urédinées nouvelles décrites par lui :

La première est l'*Uromyces Phlei Michelii* dont l'urédo et la téleutospore vivent sur *Phleum Michelii*. Des essais ont prouvé que l'aécédie se développe sur *Ranunculus montanus*.

La seconde, dénommée par l'auteur *Thecapsora (?) Fischeri*, a été trouvée, sous sa forme urédosporée, sur *Calluna vulgaris*.

Le détail de ces deux études paraîtra dans le Bulletin de juin.

M. L. Horwitz demande l'insertion de la note suivante :

Adjonction au procès-verbal de la séance du 7 juin 1916. —

M. L. Horwitz estime qu'une communication dans les procès-verbaux n'est pas seulement un « simple » résumé, mais est censée contenir l'*essentiel* de ce qui a été énoncé par l'auteur. Sa réponse à la communication de M. Jaccard a été faite dans cette pensée. Si les « détails » dont parle M. Jaccard et qui figureront, sans doute, dans son travail plus ample qu'il

annonce, devaient modifier d'une manière quelque peu sensible les idées de cet auteur, on ne comprendrait pas bien le but de la publication du résumé. D'ailleurs, M. Horwitz a fait sa réponse, en tenant compte des « détails », que M. Jaccard a fournis dans sa communication de la séance du 3 mai.

M. Jaccard a critiqué dans sa communication quelques conceptions du travail de M. Horwitz. C'était son droit. C'est avec le même droit que M. Horwitz a à son tour soumis à une critique serrée la critique de M. Jaccard. Dans le langage de ce dernier cela veut dire que le ton du travail de M. Horwitz n'était pas suffisamment aimable et cordial.

Eternelle histoire de la paille et de la poutre ! M. Jaccard a fait sa communication, où il combattait les idées de M. Horwitz, sans l'avoir annoncé et sans en avoir prévenu cet auteur. C'est par hasard que M. Horwitz s'est trouvé à la dite séance.

M. Jaccard déclare qu'il ne se donnera pas la peine de prolonger la discussion. Est-ce parce que cette peine serait trop considérable ? Au reste, M. Horwitz attend avec un calme, au moins aussi égal que celui de M. Jaccard, le verdict « d'autres plus autorisés ».

Il est une heure un quart quand le président lève la séance. On se rend à l'hôtel des Deux-Poissons où a lieu le banquet, auquel assistent plusieurs notabilités urbigènes.

M. F. Porchet, qui fonctionne comme major de table, regrette l'absence de M. le préfet Jaquet et des sociétés des cantons voisins ; il salue les invités, les doyens MM. les colonels Dapples et Lochmann, les dames, et porte un toast à la ville d'Orbe et à la patrie vaudoise.

M. le syndic *Bernard* répond par des paroles aimables à l'adresse des naturalistes vaudois, puis M. le prof. *Georges Gaillard*, du Collège d'Orbe, présente une intéressante notice sur la faune et la flore de la contrée.

Mais, des moteurs ronflent devant l'hôtel ; quatre autos et l'énorme camion automobile des moulins Rod, transformé en braeck, mis gracieusement à notre disposition par leurs

propriétaires, attendent et vont transporter tout le monde à Boscéaz, puis à Montcherand.

A Boscéaz, on a visité les remarquables mosaïques romaines retrouvées en 1841 et en 1862, si bien conservées. On s'extasie à loisir sur la beauté des figures, sur la finesse des teintes, sur la variété des sujets.

On remonte en auto et l'on s'en va visiter dans une belle forêt de chênes la grotte et la terrasse qui domine les gorges de l'Orbe, paysage superbe et inconnu de la plupart des Vaudois eux-mêmes. De l'autre côté de la gorge, c'est la grotte d'Agiez, qui montre son gros trou noir. On remonte, et par un délicieux sentier, on se rend au lac artificiel et à la prise d'eau qui alimente l'usine électrique des forces de Montcherand. La promenade se poursuit jusqu'à une station de pyrèdre, — plantation d'essai d'acculturation de cette plante si utile, — M. Moreillon, inspecteur forestier, et M. Faes donnent à ce sujet d'intéressants renseignements. Quelques-uns poussent jusqu'à la Tuffière, sorte de désert de pierres, de rochers au pied desquels roule la rivière. De grands champs de mousses procurent à quelques spécialistes des instants heureux de contemplation et de recherches.

Il faut revenir sur ses pas. M. et M^{me} Moreillon-de Watteville ont préparé dans leur jolie maison de campagne de Montcherand une charmante réception aux membres de la société. Les heures passent trop rapides ; il faut quitter ses hôtes et regagner la gare la plus proche. On remonte en auto et à Orbe, c'est la séparation générale. Tous sont enchantés de leur journée, de l'accueil qui leur a été fait et leur reconnaissance va à ceux qui ont contribué à l'organisation de cette réunion.

SÉANCE DU 5 JUILLET 1916

Présidence de M. PERRIRAZ, Président.

Le président fait part du décès de M. *Henry Matter*, professeur, membre effectif. L'assemblée se lève pour honorer sa mémoire.

Sont présentés comme candidats : M. *Georges Gaillard*, professeur à Orbe, par MM. Perriraz et Moreillon et M. *Bodhan Swiderski* géologue, par MM. Lugeon et Lador.

Sur la proposition du comité, la société décide l'envoi des dix dernières années de notre bulletin pour contribuer à la création d'une bibliothèque au gymnase de Lugano.

Le comité a étudié l'organisation d'un voyage en commun de nos membres qui désirent se rendre à la session de la Société helvétique des sciences naturelles ; conclusion : les chemins de fer rhétiques accordant une réduction, il n'y a aucun avantage à prendre un billet collectif.

M. Porchet demande que le comité étudie les vœux suivants relatifs à l'organisation des assemblées générales :

1^o Que le comité soit en possession de tous les renseignements nécessaires avant d'envoyer la circulaire de convocation ;

2^o que le congé pour les maîtres de sciences naturelles soit demandé suffisamment tôt au Département de l'Instruction publique pour que la circulaire en fasse mention ;

3^o que le comité désigne à l'avance la personne chargée de présider le banquet ;

4^o que le comité s'efforce d'obtenir des représentants des autres sociétés romandes ;

5^o que l'on prévoie une course scientifique pour le dimanche ;

6^o que l'on s'efforce d'intéresser le public de la localité par des conférences appropriées.

Le comité examinera les vœux de M. Porchet.

Dons à la Bibliothèque : *P.-L. Mercanton* : Les variations périodiques des glaciers des Alpes suisses ; *Raoul Gautier* :

Rapport sur le concours de réglage de chronomètres de l'année 1915 ; A. de Quervain : Ergebnisse der Schweiz. Grönland-expedition 1912/13, I. Kraniologische Studien an einer Schädel-serie aus Ostgrönland von H. Höessly.

Communications scientifiques :

Mme C. Biéler-Butticaz. **Conductibilité thermique de quelques matériaux de construction. (Suite.)** — Comme suite à la communication présentée le 3 mai dernier, nous donnons encore quelques détails qui nous ont été demandés par des personnes que la question intéresse.

En ce qui concerne la transmission à travers le gazon elle peut être précisée de la manière suivante :

Une couche de gazon court, d'environ 2,2 cm. d'épaisseur, placée sur une tôle de fer, usagée, d'un millimètre d'épaisseur, en diminue la transmission de chaleur ou de froid de 26 %.

Les caractéristiques des matériaux employés pour la détermination des coefficients sont :

Epaisseurs des échantillons :

Tuile, 15,3 mm. ; ardoise, 6,35 ; éternit, 4.

Rapports des poids par cm^2 de surface couverte :

Tuile, 100 ; ardoise, 56 ; éternit, 33.

Coefficients de transmission de chaleur pour les épaisseurs ci-dessus :

Tuile, 1 ; ardoise, 1,3 ; éternit, 1,8.

Densités des bétons observés très secs :

Ordinaire, 2,4 ; au liège, 1,60 ; à la sciure, 1,52 ; au verre, 2,10.

Péclet a trouvé qu'à travers un mur en pierres calcaires de 50 cm. d'épaisseur il passe 1,5 calorie par heure, par m^2 et par degré de différence de température ; pour un mur de briques, *dans les mêmes conditions*, la transmission est beaucoup moindre, il ne passerait que 0,842 calorie.

Un résumé complet de notre étude paraîtra dans le *Bulletin technique de la Suisse romande*.

M. Maurice Lugeon. Sur l'inexistence de la nappe du Augsmatthorn. — En 1911, Paul Beck¹ a considéré que les grandes épaisseurs de couches de Wang (Crétacé le plus supérieur de la série helvétique), qui couronnent la chaîne du Harder-Brienzrothorn, constituaient une unité tectonique indépendante, sans relations stratigraphiques avec la série du Crétacique inférieur sous-jacent.

A cette unité, il a donné le nom de *nappe du Augsmatthorn*, nom tiré d'un sommet de la chaîne en question. Beck, en se rapportant aux recherches de différents auteurs, tels que Kaufmann et Hugi, et en s'appuyant sur quelques observations personnelles dans les environs du Brienzrothorn, suppose que cette nappe doit avoir une très grande extension. Si des recherches nouvelles démontrent que partout elle n'est constituée que par des couches de Wang, Beck propose que le nom de *nappe de Wang* soit substitué à celui de Augsmatthorn.

Pour la démonstration de cette nappe, l'auteur cité s'appuie sur l'existence d'un « Flysch » dont il ne peut déterminer l'âge, qui existerait dans le versant méridional des Graggen (arête dominant Niederried, versant nord du lac de Brienz) séparant les couches de Wang de la série inférieure du Crétacé.

Il y a trop longtemps que dans la géologie suisse, cette expression de « Flysch », qui ne devrait avoir que la valeur déterminative d'un faciès — et encore à la condition de s'entendre — est employée comme terme stratigraphique et est en conséquence la source de nombreuses erreurs.

La création de la nappe du Augsmatthorn est une de ces erreurs.

Une étude récente de ce soi disant Flysch nous a montré qu'il s'agissait en réalité de la forme la plus banale et tout à fait normale de ce que les géologues alpins appellent les schistes de Seewen et schistes d'Amden, soit, d'après les déterminations dues à Arnold Heim, des marnes calcaéoschisteuses appartenant aux étages du Campanien au Turonien.

¹ Paul Beck, Geologie der Gebirge nördlich von Interlaken (*Matériaux carte géol. suisse*, Nouv. série, XXIX livr. 1911).

Immédiatement au-dessus du point côté 1665 m., on observe la coupe suivante, de haut en bas :

4. Couches de Wang, environ	100 m.
3. Marnes grises schisteuses (Schistes de Seewen, sensus lato)	45 »
2. Calcaire de Seewen.....	12 »
1. Urgonien inférieur.....	—

La coupe présente donc une série de couches normalement superposées. La couche 3 a été considérée comme Flysch par Beck, soit tertiaire.

La nappe du Augsmatthorn est donc inexistante.

Cette coupe présente cependant un intérêt, soit l'absence de Gault, ce que du reste a remarqué Beck. Il manque également les couches aptiennes à Orbitolines. Nous sommes portés à voir dans cette lacune le résultat d'une transgression.

Plus loin, ce sont les couches de Wang qui reposent directement sur l'Urgonien. Ce fait n'a rien d'anormal, car la transgression de ces couches est un phénomène connu, et dans l'Augsmatthorn lui-même on peut voir la discordance angulaire de ces couches sur l'Urgonien.

On sait combien les couches de Wang sont d'une grande pauvreté en fossiles, bien qu'elles s'étendent des environs de Favergé, en Savoie, jusqu'aux confins des Hautes Alpes calcaires helvétiques orientales. Kaufmann a signalé à diverses reprises la présence de Bélemnites. J'ai moi-même trouvé quelques Bélemnéens sur le col du Rawyl, dans le massif du Wildstrubel. La présence de ces céphalopodes montre que ces couches énigmatiques ne peuvent être plus jeunes que le Maestrichtien.

Elles renferment cependant un organisme extrêmement fréquent dans la Suisse occidentale et en Savoie, plus rare à partir du lac de Brienz vers l'Est. Ce sont des tubes de ver, dont la longueur peut dépasser 150 mm., généralement aplatis par la fossilisation et formant alors des rubans avec un sillon axial sur les deux faces. Ces rubans ont une largeur variable qui peut atteindre 5 mm.

Ces êtres très caractéristiques, par places en nombre,

immense, se détachent en blanc sur le fond noir de la roche. Ils n'ont pas été décrits. Nous proposons de les nommer *Iereminella Pfenderae*, Lugeon.

M. Paul L. Mercanton tient à conserver dans le bulletin les résultats des recherches, déjà anciennes (elles datent de 1906 et 1907) qu'il a instituées à la Tour de Gourze aux fins de connaître l'influence du relief terrestre sur la teneur en ions de l'atmosphère ; ces recherches n'ont rien perdu de leur intérêt.

L'inégalité légère que l'on constate toujours entre les charges ioniques des deux signes d'un même volume d'air s'exagère considérablement sur les parties en relief du sol. Brunhes et Baldit ont montré, en 1905 déjà, que, jusqu'à 1500 m. d'altitude au moins, cette inégalité consiste plutôt en appauvrissement de l'air en ions négatifs qu'en son enrichissement en ions positifs. Tous les observateurs ont noté une exagération du rapport $\frac{q+}{q-}$ des charges ioniques totales des deux signes d'une même masse d'air. Ce rapport est identique à celui des déperditions électriques $\frac{d-}{d+}$ qui équivaut lui-même à celui des pertes de potentiel d'un même conducteur chargé tour à tour positivement et négativement, toutes choses restant égales d'ailleurs,

$$\frac{q+}{q-} = \frac{V-}{\Delta V +}$$

C'est ce dernier rapport que M. Mercanton a mesuré, au moyen d'un ionomètre aspirateur d'Ebert, à la Tour de Gourze. Cet édifice se prêtait en effet admirablement à pareille recherche. Il se dresse, véritable cylindre de Faraday, à 930 m. d'altitude, sur une colline isolée et exposée au vent de toutes parts. Son parapet domine le terrain d'une dizaine de mètres ; une seule porte basse, dans la face E, donne accès à son intérieur qui est vide de haut en bas. Il est facile d'instituer des séries de mesures alternées, au pied et dans l'intérieur de la tour, c'est-à-dire en un point où le champ est nul, ou au contraire à l'angle du parapet, en un point où le gradient élec-

trique est maximum. Des mesures spéciales ont donné en effet pour tout l'intérieur de la tour $H = 0$, tandis que sur le parapet le champ atteignait jusqu'à 1200 volts par mètre.

Les mesures de déperdition concernent ceux des ions que l'appareil d'Ebert peut capter quand il fonctionne sous quelque 150 à 250 volts, c'est-à-dire les ions les plus mobiles. Les déperditions sont données pour 15 minutes.

Voici les résultats obtenus, sommairement consignés :

9 octobre 1906 : Temps parfaitement serein. Brise fraîche du S-SW.

Intérieur de la tour, calme.

$$\text{De 13 h. 45 m. à 14 h. 23 m. } \frac{q+}{q-} = 1,57.$$

Parapet, angle sud, brise.

$$14 \text{ h. 42 m.-16 h. 47 m. (deux séries alternées)} \frac{q+}{q-} = 4,33.$$

Intérieur, calme

$$16 \text{ h. 59 m.-17 h. 34 m. } \frac{q+}{q-} = 1,06. \quad \text{D'où :}$$

$$\text{Moyenne dans champ nul } \frac{q+}{q-} = 1,31.$$

$$\text{Champ intense } \frac{q+}{q-} = 4,33.$$

12. X. 1906. Temps serein depuis l'avant-veille et jusqu'au surlendemain ; quelques nuages épars, sur les sommets des Alpes principalement ; calme. (Le 13, baisse barométrique.)

Parapet

$$15 \text{ h. 55 m.-17 h. 20 m. } \frac{q+}{q-} = 2,16. \text{ Champ intense.}$$

Intérieur

$$17 \text{ h. 30 m.-18 h. 3 m. } \frac{q+}{q-} = 1,09. \text{ Champ nul.}$$

24. X. 1906. Temps serein, léger brouillard sur le Léman, légers cirrus, grand soleil. Idem la veille et le lendemain. Brise légère du SW. Rosées nocturnes. Le sol de la tour est humide intérieurement.

Intérieur

12 h. 33 m.-13 h. 41 m. $\frac{q+}{q-} = 0,73$. Champ nul.

Parapet, angle sud

14 h. 10 m.-14 h. 43 m. pas de déperdition positive ;
champ = 1200 v/m.

Parapet

14 h. 57 m.-16 h. 5 m. $\frac{q+}{q-} = 4,46$. Champ intense.

Intérieur

16 h. 23 m.-17 h. 13 m. $\frac{q+}{q-} = 1,24$. Champ nul.

En résumé, on voit que :

Dans le champ, il y a pénurie d'ions négatifs, qui parfois même semblent manquer tout à fait.

Hors du champ, le rapport fluctue autour de l'unité, les ionisations sont assez semblables.

On pouvait s'attendre à ce qu'un vent violent atténue la dissymétrie. C'est bien ce que les mesures du 5 février 1907, exécutées par une bise de NE violente et très froide (-10° c.) ont montré. Le terrain étant ce jour-là recouvert de neige à perte de vue, on peut se demander si cette couverture n'y était pour rien non plus. Quoi qu'il en soit voici les chiffres :

Soleil intermittent, brume élevée.

Intérieur : le vent s'engouffrant par la porte fait tourbillonner la poudre de neige amassée à l'intérieur de la tour.

13 h. 22 m. à 13 h. 56 m. $\frac{q+}{q-} = 1,08$. Champ nul.

Parapet, angle SW $\frac{q+}{q-} = 1,70$. Champ intense.

Intérieur $\frac{q+}{q-} = 1,30$. Champ nul.

Donc, champ nul $\frac{q+}{q-}$ moyen = 1,19.

Donc, champ intense $\frac{q+}{q-}$ moyen = 1,70.

Notons ici une curieuse observation faite à plusieurs reprises en automne 1906, quand le corps déperditeur était chargé positivement : la déperdition était par instant remplacée par une recharge du conducteur et un relèvement du potentiel atteignant jusqu'à 4,6 volts en 5 minutes, généralement moins d'ailleurs. Cette observation n'a été faite que sur le parapet, c'est-à-dire dans le champ intense. La recharge est-elle réelle ou seulement apparente ? En ce cas on serait tenté d'y voir l'influence électrique des gros ions + paresseux défilant devant le corps déperditeur dans le courant d'air du ionomètre.

M. Jean Piccard. La dissociation des corps d'addition. — L'auteur donne un aperçu général de certains corps d'addition, qui ont une autre couleur que leurs composants. Souvent ces corps sont caractérisés par une dissociation, qui a lieu, si l'on chauffe leur solution, ou si l'on la dilue. Cette dissociation est toujours rendue visible par le changement de couleur. L'auteur a aussi examiné les conditions de dissociation dans un dissolvant contenant déjà l'un des composants. — Un changement de couleur observé dans un de ces cas a pu fournir des renseignements précis sur la nature chimique de certaines matières colorées.

SÉANCE ORDINAIRE DU 18 OCTOBRE 1916

Présidence de M. J. PERRIRAZ, Président.

Les procès-verbaux de l'assemblée générale du 24 juin et de la séance du 5 juillet sont adoptés.

M. Georges Gaillard à Orbe et M. Bodhan Swidersky sont admis comme membres effectifs. Le président lit des lettres de MM. les professeurs Schacht et Fichter qui remercient la Société de leur nomination comme membres honoraires.

M. P. L. Mercanton demande à être remplacé dans ses fonctions de président de la Commission vaudoise pour la protection de la nature ; l'assemblée élit comme président M. Ch.

Linder. M. A. Ravessoud, caissier de la Société, envoie aussi sa démission de cette fonction pour la fin de l'année.

La Bibliothèque a reçu plusieurs ouvrages de M. de Mandrot.

Communications scientifiques.

M. J. Perriraz présente une collection de **gravures de plantes** faites par le procédé du Naturselbstdruck probablement par M. Davall-Saint-Georges et retrouvées au Musée de Vevey.

Dr. H. A. Messerli. — **La valeur des diverses mensurations corporelles et celle des «formules de résistance» résultant de leur combinaison.** — L'étude des conditions d'aptitude physique au service militaire, ainsi que leur détermination, a déjà donné lieu à de nombreuses recherches de la part de médecins et hygiénistes militaires, et même de commissions médicales militaires, qui, de différentes façons, ont cherché à déterminer le degré d'endurance des hommes.

La détermination de ce degré d'endurance ne peut être qu'approximative par l'examen successif des différentes mensurations corporelles, par les résultats de diverses épreuves de résistance physique (courses, sauts, levers, jets, natation, etc.), par l'examen médical et l'anamnèse et par les recherches sur les antécédents familiaux et personnels des sujets.

Les diverses mensurations corporelles (taille, périmètres thoraciques en inspiration et en expiration, amplitude respiratoire, périmètres des bras et d'autres segments corporels, poids, force dynamométrique, etc.) prises isolément ne représentent que des éléments de force et de développement corporels. Par contre en examinant ces différentes mesures et en les comparant les unes aux autres, on possède une somme d'éléments divers pouvant permettre une appréciation relativement exacte de la résistance individuelle.

Plusieurs médecins ont cherché à exprimer sous une forme mathématique, par une combinaison des chiffres de mensurations corporelles, le taux de robustesse de chaque sujet. La formule la plus employée et donnant les meilleurs résultats est celle de *Pignet*.

L'« indice numérique de *Pignet* » s'obtient de la façon sui-

nante : $T - (P + C) =$ la Taille (exprimée en centimètres) moins le poids du corps (donné en kilogrammes) auquel on a ajouté le périmètre thoracique moyen (en centimètres).

Soit un homme de 172 cm. de taille, de 68 kg. de poids et ayant un périmètre thoracique moyen de 90 cm. ; son indice numérique sera de $172 - (68 + 90) = 172 - 158 = 14$.

D'après *Pignet*, cet indice est d'autant plus grand que la constitution est moins bonne et d'autant plus petit que la force physique est plus grande. On utilise en Suisse cet indice pour l'observation des recrues d'après le tableau suivant :

Si la différence est moins de 10 le résultat est très bon

»	»	»	»	»	11 à 20	»	»	bon
»	»	»	»	»	21 à 25	»	»	moyen
»	»	»	»	»	26 à 30	»	»	faible
»	»	»	»	»	31 à 35	»	»	très faible
»	»	»	»	»	35 et plus	»	»	insuffisant

J'ai eu, lors de nombreuses mensurations faites personnellement, l'occasion de contrôler l'indice de *Pignet* de plus de 1000 jeunes gens ; l'exactitude relative de cet indice m'a conduit à chercher son perfectionnement ou à en trouver un autre plus exact non constitué uniquement de trois mensurations. Je suis arrivé à rendre cet indice plus précis en y introduisant un nouvel élément : la moyenne de la mensuration périmétrique des deux bras (faite au milieu du bras, celui-ci étant tendu) dont je déduits « l'indice de Pignet » proprement dit, ce qui nous fait $B - [T - (P + C)]$.

Soit le même individu que plus haut avec un périmètre brachial moyen de 25 cm., son indice numérique d'après la formule que je propose serait de :

$$25 - [172 - (68 + 90)] = 25 - 14 = 11.$$

Mes nombreuses observations et mensurations m'ont permis de constater que tout résultat positif doit être considéré comme bon et tout résultat négatif comme insuffisant, le chiffre 0 étant la limite de l'indice des faibles (négatif) et de celui des forts (positif) ; plus le résultat est positif, plus l'individu est résistant ; plus le résultat est négatif plus l'individu est faible.

Ce n'est que par l'utilisation dans le calcul du plus grand

nombre de données et mensurations d'un individu qu'on se rapprochera le plus exactement de son indice réel de résistance individuelle ; c'est afin de perfectionner l'appréciation de celle-ci que je propose l'utilisation de la formule exposée ci-dessus.

SÉANCE ORDINAIRE DU 1er NOVEMBRE 1916

Présidence de M. PERRIRAZ, président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Le président fait part de la démission de M. *Emile Cuénod*, ingénieur, que son état de santé empêche d'assister à nos réunions et du décès de M. *Marius Grandjean*, pharmacien ; les assistants se lèvent pour honorer sa mémoire.

La Bibliothèque a reçu les documents suivants :

Schmid Alb. — Beiträge zur Kenntnis bolivianischer Nutzhölzer.

Jaccard P. — Ueber die Verteilung der Markstrahlen bei den Coniferen.

Jaccard P. — Que savons-nous de l'accroissement en épaisseur des arbres ?

Communications scientifiques.

M. E. Wilezek montre l'intérêt considérable de la culture des plantes médicinales dans notre pays.

SÉANCE ORDINAIRE DU 15 NOVEMBRE 1916

Présidence de M. PERRIRAZ, président.

Les candidatures suivantes sont annoncées : M. *Lucien Jeanneret*, médecin à Lausanne, présenté par MM. Messerli et A. Maillefer, et M. *Charles Poget* présenté par MM. J. Perriraz et A. Ravessoud.

M. *Félix* dit qu'il a été étonné de trouver dans le *Bulletin* des polémiques roulant, il est vrai, sur des sujets scientifiques, mais sur un ton qui ne lui semble pas convenable ; il demande que le Comité examine les manuscrits avant de les faire imprimer.

Communications scientifiques.

M. Frédéric Jaccard. — De l'analyse hydrotimétrique. — Dans mon enquête sur les eaux potables, j'ai employé, comme d'autres géologues de l'armée, l'analyse hydrotimétrique, pour mesurer la dureté de l'eau des sources étudiées.

Par analyse hydrotimétrique j'entends, en l'espèce, la méthode classique imaginée par Clarke en 1847 et perfectionnée par Boutron et Boudet.

Il est bien connu que le procédé de la méthode est basé sur le fait que l'addition de savon à une eau ordinaire contenant des sels minéraux, ne communiquera à cette eau la propriété de mousser que lorsque tous les sels calcaires et magnésiens auront été précipités par la solution savonneuse, sous forme de grumeaux de stéarates et d'oléates alcalino-terreux.

Il est bien connu que le principe même de la méthode n'est pas à l'abri de la critique, qu'elle ne peut servir à déterminer très exactement la composition minérale de l'eau, que le degré hydrotimétrique d'une eau varie avec son débit et avec sa température, etc.

Malgré tous ces défauts, après avoir fait plus de quatre cents analyses hydrotimétriques, je crois pouvoir déclarer, après Boutron et Boudet, et d'autres encore, il est vrai, que, lorsque avec cette méthode, on se contente de déterminer le degré hydrotimétrique total, l'approximation est suffisante comme simple moyen d'évaluer la dureté de l'eau. Et surtout, cette méthode permet très rapidement de faire des comparaisons entre des eaux de diverses provenances.

Elle permet, par exemple, de juger, pour des émergences très rapprochées, si ces émergences proviennent d'une ou plusieurs nappes souterraines différentes.

Lorsque dans un réservoir, par exemple, je vois arriver quatre tuyaux amenant l'eau de quatre sources captées, et que par une analyse rapide et consécutive, je trouve comme degrés hydrotimétriques : 14°, 87°, 70° et 76°, il me semble que malgré l'imprécision de la méthode, j'ai là un moyen de juger de la provenance diverse de l'eau des sources captées qui viennent à s'écouler dans le dit réservoir.

Ou encore autre exemple : Si je constate que le degré hydrotimétrique mesuré au captage d'une source est très différent de celui trouvé quelques minutes plus tard à la fontaine alimentée par la dite source, je crois que je puis, malgré l'imprécision de la méthode, en conclure qu'il existe entre le captage et la fontaine, l'arrivée et le mélange d'une autre eau. Et ceci, je l'ai constaté maintes fois dans mes recherches.

Donc comme tant d'autres qui se sont servis de cette méthode, j'arrive à la conclusion :

L'analyse hydrotimétrique d'après la méthode de Boutron et Boudet, malgré son imprécision, peut aider le géologue dans son enquête sur les sources, sur leur provenance, sur les terrains traversés, sur la plus ou moins bienfacture de leur captage et canalisation.

Il est cependant important d'ajouter : pour que cette méthode puisse servir à des mesures comparatives, pour qu'elle soit le moins imprécise possible, encore faut-il suivre exactement les procédés de cette méthode toute conventionnelle.

On me dira certainement que c'est aussi chose fort connue. Or c'est là que j'ai constaté le plus de divergences, soit au point de vue par exemple du titrage de la solution de savon, qu'au point de vue de la façon de se servir de la solution titrée, etc.

C'est ce qui m'engage à rappeler ici, d'après des auteurs connus (entre autres¹,²), les procédés connus de l'analyse hydrotimétrique, d'après Boutron et Boudet, de manière à persuader mes collègues géologues de s'en tenir rigoureusement à ces procédés, à ces conventions, ceci afin que les mesures faites puissent vraiment être intercomparables.

Comme *matériel hydrotimétrique*, tel qu'il a été proposé, on utilisera :

1° Une *burette hydrotimétrique* de graduation spéciale, dont l'usage présente certaines commodités.

Cette burette [à laquelle on peut donner diverses formes :

¹ 1906. L. DE LAUNAY, E.-A. MARTEL, Ed. BONJEAN, J. OGIER. *Le sol et l'eau. Traité d'hygiène*, vol. II, publié en fascicules sous la direction de MM. P. BROUARDEL et E. MOSNY. Paris, cf.: p. 161 et p. 318 à 323.

² 1915. Dr Aug. GÄRTNER. *Die Hygiene des Wassers*. Friedr. Vieweg und Sohn, Braunschweig, cf.: p. 813 à 817, 937 à 939.

nous avons adopté la burette dite de Gay-Lussac (fig. 60 p. 321. ¹) appelée hydrotimètre d'après Boutron et Boudet dans Gärtner (fig. 87 p. 816. ²) sera graduée comme suit : au-dessus du zéro se trouve un trait supplémentaire placé de telle sorte que l'espace compris entre ce trait et le zéro correspond au très petit volume de solution de savon nécessaire pour donner une mousse persistante avec 40 centimètres cubes d'eau distillée. A partir du trait supplémentaire au-dessus de zéro, un espace de 2,4 cc. est divisé en 23 parties égales et les divisions se poursuivent jusqu'en bas.

2^o Un *flacon hydrotimétrique*. C'est une fiole un peu étroite d'environ 60 cc de capacité, portant à partir du bas, quatre traits de jauge correspondant à 10, 20, 30 et 40 centimètres cubes.

3^o Une *solution de savon ou liquide hydrotimétrique*.

Il existe divers modes de préparation de la solution. Prenons naturellement celle préconisée par Boutron et Boudet par exemple : On dissout à chaud 100 grammes de savon blanc de Marseille séché à 100° dans 1600 grammes d'alcool à 90° ; on filtre et on ajoute un litre d'eau.

4^o Il s'agit maintenant de titrer cette solution de savon de manière à en faire une solution *qui ne servira qu'avec la burette hydrotimétrique ci-dessus mentionnée*.

Quel que soit le mode de préparation de la solution de savon, la liqueur hydrotimétrique sera titrée avec une solution de chlorure de calcium, ou de nitrate de baryum ou encore mieux de chlorure de baryum. (La solution de chlorure de calcium s'obtient en dissolvant 0,25 gr. de chlorure de calcium pur et sec dans l'eau distillée et en complétant à un litre.) On peut aussi dissoudre 0,59 gr. de nitrate de baryum [Ba (No₃)₂] pur et séché à 100°, ou 0,550 gr. de chlorure de baryum (BaCl₂ + 2 H₂O) pur et sec, dans de l'eau distillée et complétant à un litre.

On verse 40 centimètres cubes de la solution de chlorure de baryum par ex. dans le flacon hydrotimétrique. Puis à l'aide de la burette hydrotimétrique (remplie de solution de savon jusqu'au trait au-dessus du 0) on fait tomber goutte à goutte la liqueur de savon en agitant fortement après chaque addition ; cette agitation détermine la formation d'une mousse dont les

¹ et ². Voir notes page 65,

bulles d'abord crèvent immédiatement ; il vient un moment où les bulles, plus fines et plus abondantes qu'au début, formant au-dessus du liquide une couche d'environ un demi-centimètre, persistent sans crever pendant plusieurs minutes. Quand cette limite est atteinte, on cesse de verser le savon.

Si la solution de savon était exacte, la mousse persistante avec les 40 centimètres cubes de solution de chlorure de baryum se produirait avec 22 divisions de la burette, plus la division supplémentaire au-dessus du zéro. Mais la liqueur de savon préparée comme il a été dit est un peu trop concentrée ; on y ajoute donc la proportion d'alcool nécessaire pour obtenir le résultat cherché. Les divisions de la burette marquent alors les degrés hydrotimétriques.

On mesure le degré hydrotimétrique de l'eau étudiée *sur 40 centimètres cubes*, auxquels on ajoute peu à peu la liqueur de savon jusqu'à production de mousse persistante. Le nombre de divisions lu sur la burette est le *degré hydrotimétrique total*.

Si la proportion de sels calcaires ou magnésiens est grande, la mousse se fait mal, par suite de la production de grumeaux abondants qui se forment à la surface et empêchent de bien distinguer le moment où la mousse est persistante ; il convient dans ce cas d'opérer sur l'eau additionnée de 1, 2 ou même jusqu'à 3 volumes d'eau distillée. Le chiffre trouvé sera multiplié par 1, 2 ou 3.

Par exemple si l'eau est plus dure que 30° hydrotimétriques français (16°, 8 allemands), on ne mettra dans le flacon hydrotimétrique que 20 cc. de l'eau à analyser que l'on additionnera d'eau distillée jusqu'à 40 cc. Pour des eaux de 60° à 90° hydrotimétriques français (33°, 6 à 50, 4° hydrotimétriques allemands), on ne prendra que 10 cc. de l'eau à analyser, que l'on additionnera d'eau distillée jusqu'à 40 cc. dans le flacon hydrotimétrique.

Pour des eaux très dures, cette dilution n'entraîne pas une erreur très forte.

Le fait connu à souligner c'est que la mesure hydrotimétrique avec la liqueur de savon se fera *sur un volume d'eau de 40 cc.* (que ces 40 cc. représentent en entier l'eau à analyser ou que l'on ajoute à 20 ou à 10 cc. de l'eau à analyser de l'eau distillée jusqu'à 40 cc.).

Enfin le fait aussi connu mais qu'il faut quand même sou-

ligner deux fois plutôt qu'une, c'est que la liqueur de savon hydrométrique doit être préparée de telle façon qu'à une division de la burette hydrotimétrique (décrise plus haut) corresponde 1 degré hydrotimétrique français. Si la solution de savon est trop concentrée ou trop diluée et qu'il faille plus ou moins d'une division de la burette hydrotimétrique pour marquer 1 degré hydrotimétrique français, les résultats ne sont plus intercomparables, malgré les calculs que l'on chercherait à exécuter pour les rendre comparables. La principale cause est que l'excès nécessaire pour faire mousser ne correspond plus à la division supplémentaire de la burette hydrotimétrique adoptée pour les mesures.

C'est ainsi par exemple que, lorsque l'on se sert d'une solution de savon (titrée à l'aide du nitrate de baryum) telle que 1 degré hydrotimétrique allemand corresponde à 2,4 cc. de la solution de savon (ou en convertissant en degré hydrotimétrique français telle que 1 degré hydrotimétrique français devrait correspondre à 1,34 cc., soit à 12,32 divisions de la burette hydrotimétrique) je dis que cette solution est inutilisable. Elle est trop diluée et ne peut donner des résultats comparables à ceux obtenus par la méthode conventionnelle rappelée ci-dessus, malgré tous les calculs de correction que l'on pourrait exécuter.

Plus la solution de savon est diluée, plus on est obligé d'en ajouter pour faire l'analyse hydrotimétrique. Or plus on ajoute d'alcool dans l'eau que l'on cherche à faire mousser, plus aussi on aura de peine à faire mousser l'eau.

Citons encore un exemple :

Si avec une solution de savon plus diluée que ne l'exigent les procédés de la méthode d'après Boutron et Boudet, on titre une eau en ne prenant que 20 cc., ce résultat ne peut être comparé avec l'analyse de 40 cc. de la même eau faite avec une solution de savon titrée exactement comme il est indiqué plus haut. Et cela malgré les calculs de correction que l'on voudra bien faire.

Les conditions d'analyse des 20 cc. d'eau ci-dessus mentionnés ne seront pas proportionnellement les mêmes que les conditions d'analyse des 40 cc. de la même eau ci-dessus mentionnée.

Ajoutons que c'est à la suite de diverses expériences pratiques que, pour la théorie, j'ai eu recours au chimiste distingué et connu M. le professeur Dr R. Mellet de l'Université de Lausanne, auquel je réitère mes remerciements pour ses conseils et ses explications.

Je le répète : je ne m'imagine pas apporter en cette note quelque fait nouveau. Mais je tiens, vu les divergences d'opinion constatées, à mettre en lumière ce qu'il y a d'important à conserver dans la méthode toute conventionnelle de mesures hydrotimétriques d'après Boutron et Boudet, de manière à ce que les géologues qui exécutent ces analyses veuillent bien suivre tous la même méthode, employer tous les mêmes procédés. C'est seulement alors que, malgré toute l'imprécision de la méthode, nous aurons des chiffres intercomparables. Et, peut-être alors en discutant ces chiffres d'analyses hydrotimétriques, pourrons-nous mettre au jour quelque fait nouveau. On peut encore ajouter que les géologues devront faire l'analyse hydrotimétrique au point d'émergence de la source, au captage et non point en prélevant l'eau à une fontaine alimentée par la dite source. Ceci de manière à être sûr que c'est l'eau de la source que l'on analyse et non point de l'eau de la source mélangée à une autre venue d'eau.

M. J. Perriraz présente quelques **objets rapportés de la Côte d'Ivoire** par M. Burger. C'est tout d'abord deux splendides Goliaths (*Goliathus giganteus*), gros coléoptère blanc de craie à raies noires veloutées ; puis c'est un échantillon de caoutchouc de *Funtumia*, puis enfin des types de monnaies en fer, des « dombé », selon le dialecte du pays.

M. J. Perriraz. — Influence des couleurs sur les papillons. — Nous savons que les conditions de nutrition ont une influence marquée sur le développement des insectes ; les facteurs physiques tels que les différences de température modifient d'une façon très sensible les teintes des ailes de certains groupes d'insectes. Mlle Koehler et moi avons étudié ou plus tôt répété une expérience déjà ancienne relative à l'influence des couleurs sur les papillons. Un grand nombre de chenilles de la Vanesse petite tortue, furent mises dans des cages enveloppées de gaze et de papiers de couleurs différentes ; cinq

bocaux furent préparés dont un noir, un violet, un bleu, un orangé et un rouge.

Les insectes manifestèrent des réactions différentes suivant les radiations auxquelles ils étaient soumis. Les chenilles du bocal violet moururent en grand nombre ; elles étaient très agitées et il n'y en eut que quelques-unes qui parvinrent à la nymphose. La mortalité dans le bocal bleu fut aussi considérable, mais un plus grand nombre de chenilles résistèrent. Pour l'orangé et le rouge il y eut peu de déchet et les larves s'accoutumèrent facilement à ce changement de régime.

L'influence des différentes couleurs se montra tout d'abord dans la rapidité d'évolution des chenilles jusqu'à la nymphose; un premier groupe de chenilles déjà adultes a été soumis à l'action du rouge et du violet ; les premières mises en expérience le 16 mai étaient transformées le 24 mai et éclosaient entre le 15 et le 25 juin ; les chenilles du deuxième groupe entraient en nymphose le 19 mai et éclosaient dès le 11 juin. Un second groupe fut traité ; toutes les chenilles étaient du même âge et très jeunes ; l'expérience commença le 17 mai. Celles du bocal rouge se transformèrent dès le 15 juin, mais quelques-unes gardèrent leur état larvaire jusqu'au 28 juin.

Les bleues suivirent exactement les premières.

Les violettes étaient toutes en nymphose le 14 juin. Nous voyons donc que les rouges et les bleues ont mis un temps maximal de 43 jours, tandis que les dernières subirent la nymphose après 28 jours. Le bocal orangé n'offre pas des résultats comparables aux précédents : les chenilles furent d'abord installées pendant 11 jours dans le bocal violet, et dès le 27 mai, elles furent mises à part ; la nymphose mit 20 jours à se produire.

Le violet a donc une action dans le développement, il accélère la transformation quand les chenilles peuvent supporter ces radiations.

Les mêmes constatations furent faites lors des dates d'éclosion ; les violettes furent les plus rapides, les bleues vinrent ensuite et les rouges éclorent les dernières ; le bocal orangé donna des résultats très différents.

Nous constatons chez les papillons des différences générales et des différences de détail. Ceux qui ont été soumis à l'action

des rayons rouges ou orangés sont de taille plus petite que ceux qui ont vécu dans les vases bleus ou violets ; on peut donc conclure, vu ces grandeurs différentes dans les ailes, que les rayons bleus et violets accélèrent ou intensifient les oxydations dans les périodes larvaires ou de nymphose. Les violets accusent encore des colorations plus vives et plus intenses qui vont en dégradant jusqu'au rouge. Ces différences sont tout spécialement sensibles sur les ailes inférieures.

Dans le détail, on peut observer de nombreuses variations dans la grandeur des macules, dans leurs formes ; quelques teintes s'accusent plus nettement dans les groupes violets, c'est aussi que les macules noires sont régulièrement bordées de jaune ou de rouge ; les lunules violettes des bords des ailes ne sont plus d'un bleu pur, mais passent par toutes les teintes du violet ; les bandes des ailes sont très marquées aussi dans ce groupe, elles vont en s'atténuant lorsqu'on passe au bleu, à l'orange et au rouge, où elles deviennent indistinctes.

M. M. Bornand. — Le contrôle des eaux dans les armées en campagne. — Durant ces dernières années et particulièrement dans la guerre actuelle, le contrôle des eaux potables a pris une des places les plus importantes dans les services d'hygiène des différentes armées. Médecins, chimistes, bactériologues, pharmaciens, géologues ont été attribués à des unités d'armée pour examiner les différentes eaux de boisson au point de vue de leur potabilité, de leur origine.

Dans la guerre de Mandchourie, les Japonais avaient déjà reconnu la valeur d'un contrôle rapide de l'eau de boisson. Dès l'arrivée au cantonnement, l'eau était examinée au point de vue chimique seulement ; le chef infirmier de chaque régiment avait dans son sac une petite boîte à essais avec réactifs.

Dans la guerre actuelle, on ne se borne pas à une simple analyse chimique, mais on procède aussi à un examen bactériologique comprenant la numérotation des germes, la recherche de *Bacterium coli*.

Dans l'armée française, il existe des laboratoires d'armée à poste aussi fixe que possible possédant le matériel nécessaire aux recherches les plus complètes. L'analyse chimique déter-

mine la matière organique, le degré hydrotimétrique, le dosage des chlorures et les nitrites.

Pour l'analyse bactériologique, il est procédé à la numérotation bactérienne, à la recherche de *Bacterium coli*.

Le personnel est composé d'un médecin chef de service et d'un médecin major pour les analyses bactériologiques ; d'un pharmacien major pour les études chimiques ; un médecin auxiliaire et un groupe d'infirmiers pour l'application des mesures prophylactiques.

Dans l'armée anglaise, avant la guerre actuelle, il était procédé à la détermination des germes d'origine fécale, à la numérotation bactérienne et à la recherche des nitrites, mais cette dernière méthode n'a pas donné de bons résultats.

Dans la guerre actuelle qui est une guerre de position, où les troupes restent des semaines ou des mois dans le même rayon, le contrôle des eaux potables peut se faire d'une façon très approfondie, en utilisant tous les appareils, les réactifs, les procédés que la science met à notre disposition.

Les analyses chimiques et bactériologiques seront très complètes et exigeront naturellement un certain temps.

Dans la guerre de mouvement, il faut que les experts chargés du contrôle des eaux puissent se déplacer très rapidement, emportant un bagage aussi réduit que possible et procèdent à des analyses sommaires, rapides, mais donnant quand même les garanties suffisantes. Il ne sera plus question d'analyses chimiques complètes, de recherches bactériologiques comprenant la numérotation des germes et la détermination des bactéries d'origine fécale par les procédés classiques.

Pendant les années 1911 et 1912, le professeur Galli-Valerio et moi avons cherché à établir s'il était possible en associant deux réactions chimiques et une analyse bactériologique très simples de juger assez rapidement de la potabilité d'une eau.

Les procédés chimiques étaient : celui de Trillat et Turchet pour la recherche de l'ammoniaque et celui de Griess pour la recherche des nitrites.

Le procédé bactériologique que nous avons utilisé était l'ensemencement de l'eau (un ou deux dizièmes de cm³) dans de l'agar au rouge neutre de Rothberger Scheffler. Une coloration jaune canari accompagnée de fluorescence et de bulles

de gaz nous indiquait dans l'eau la présence de *Bacterium coli* ou de bactéries de la fermentation ammoniacale.

La méthode qui nous a donné les meilleurs résultats et qui a toujours confirmé l'expertise sur place est le procédé bactériologique. Les réactions positives ont toujours coïncidé avec de l'eau totalement superficielle et infectée par des déjections humaines ou animales (matières fécales, urines, purin), etc.

Durant la récente mobilisation, j'ai eu l'occasion d'utiliser cette méthode bactériologique qui m'a toujours donné d'excellents résultats.

D'autres procédés bactériologiques rapides ont été proposés pour la recherche sur place de *Bacterium coli* dans les eaux ; ainsi le Dr Straeb a utilisé l'agar au bleu de méthyle, milieu de culture incolore qui devient bleu par le développement de *Bacterium coli* ; le professeur Galli-Valerio a préconisé l'agar au rouge Congo, qui devient noir sous l'influence de *Bacterium coli*.

J'ai fait moi-même des essais comparatifs avec les milieux au rouge neutre et au rouge Congo et les résultats ont été absolument concordants.

La plupart des expérimentateurs qui se sont occupés du contrôle des eaux en campagne ont utilisé des méthodes chimiques seulement (recherche des nitrites particulièrement). D'autres emportent avec eux un véritable laboratoire avec tous les appareils et réactifs nécessaires pour une analyse très complète ; il y a ici un inconvénient, car ce matériel prend de la place, exige un certain nombre de porteurs, ne peut être transporté avec facilité et par conséquent gêne la mobilité de l'expert.

Pendant mon dernier service militaire à la garnison de Saint-Maurice, j'ai cherché à résoudre le problème du contrôle des eaux au point de vue chimique et bactériologique en utilisant un bagage relativement léger et transportable dans un sac de montagne.

L'analyse bactériologique a été faite en utilisant les tubes d'agar au rouge neutre et au rouge Congo.

Pour l'analyse chimique j'ai fait les déterminations suivantes : Dosage de l'alcalinité, Dosage des chlorures, Recherche de l'ammoniaque, Recherche des nitrites, des nitrates, des sulfates.

Tous les réactifs, flacons, ballons, erlenmeyers, pipettes, lampe à alcool pour fondre les tubes d'agar sont renfermés dans une caisse de 40 cm. de longueur, 25 cm. de hauteur et 17 cm. de largeur, et d'un poids de quatre à cinq kilogs.

Cette caisse présente trois couvercles, un supérieur avec rebord intérieur où sont fixés les pipettes, thermomètre, cuiller de platine ; un deuxième couvercle se rabat en avant et forme table ; enfin un faux couvercle en avant de ce dernier, entre à glissière dans la caisse et porte une quarantaine de tubes d'agar au rouge neutre et rouge Congo.

Pour l'appréciation d'une eau potable en campagne, les réactions chimiques indiquées ci-dessus, complétées par l'analyse bactériologique avec l'agar au rouge neutre et rouge Congo sont tout à fait suffisantes et permettent de dire d'une façon certaine si l'eau peut être consommée ou non.

L'ensemble des opérations demande au maximum une demi-heure ; le résultat définitif pourra être donné après trois jours environ, temps nécessaire pour l'incubation à la température ordinaire des milieux de culture, ou le lendemain de l'opération si l'on peut disposer d'une étuve de fortune.

En attendant les résultats des analyses chimiques et bactériologiques qui décideront d'une façon définitive sur la potabilité de l'eau, le médecin en chef aura déjà une idée approximative de la valeur hygiénique de l'eau par le rapport de l'enquête locale qui mentionnera les conditions dans lesquelles se présentent les eaux, les captages, les réservoirs, les canalisations, les fontaines, etc.

Pour l'établissement des rapports sur l'enquête locale, je propose l'introduction d'un formulaire ad hoc qui renferme toutes les observations que l'expert devra faire sur place.

SÉANCE DU 6 DÉCEMBRE 1916.

Présidence de M. J. PERRIRAZ puis de M. le colonel LOCHMANN

MM. Ch. Poget et L. Jeanneret sont proclamés membres effectifs.

La Bibliothèque a reçu :

Choffat Paul, Jacintho Pedro Gomes. Biographie et œuvres posthumes.

M. Paul-L. Mercanton.— Un cas de réfraction atmosphérique exceptionnellement intense.— Dans son ouvrage, *Un Robinsqn arctique*, le vaillant explorateur du Groenland nord oriental, le capitaine Einar Mikkelsen rapporte que le soleil, attendu à l'île Shannon, par $75^{\circ} 19'$ de latitude nord et 18° de longitude W. Gr., pour le 7 février 1910 seulement, apparut le 5 déjà, en culmination supérieure, aux yeux ravis des passagers de l'*Alabama*, bloqué par les glaces de l'hiver. L'astre du jour resta visible pendant une dizaine de minutes et s'éleva (d'après une communication privée de Mikkelsen à l'auteur) à environ un diamètre solaire au-dessus de l'horizon.

Il ressort de cette constatation précieuse que le centre de l'astre aurait été à quelque $48'$ de l'horizon visible ; comme on l'observait du pont de l'*Alabama*, à environ 3,5 m. au-dessus de la plaine glacée environnante, il y a lieu de déduire de ce dernier chiffre $3'$, valeur de la dépression géodésique. Le centre du soleil est donc apparu à $45'$ au-dessus de l'horizon vrai du lieu.

Au même instant, la déclinaison solaire était australe et de $16^{\circ} 5'$; la colatitude du mouillage de l'expédition Mikkelsen étant $14^{\circ} 41'$, le soleil ne pouvait être vu ainsi qu'à la faveur d'une réfraction atmosphérique exceptionnellement intense. La réfraction normale de $36 \frac{1}{2}'$ à l'horizon n'y eût pas suffi et ne devait y suffire que deux jours plus tard, le 7 février, date à laquelle la déclinaison du soleil devenait inférieure à $15^{\circ} 17'$.

La réfraction exceptionnelle du 5 février 1910 a donc relevé l'astre de $16^{\circ} 5' - 14^{\circ} 41' + 48' - 3' = 2^{\circ} 9'$ au minimum et pour autant que l'horizon visible n'a pas été relevé lui-même de façon notable sur l'horizon vrai. Ceci entraînerait une augmentation supplémentaire de l'angle ci-dessus.

Pour voir l'astre du jour affleurer par son centre l'horizon méridional, le 5 février 1910, il eût fallu dominer l'étendue marine de quelque 630 m. On eût vu alors à plus de 90 km. l'horizon que les passagers de l'*Alabama* ne pouvaient normalement voir qu'à 7 km. environ.

De tels relèvements sous l'empire de la réfraction atmosphérique s'ils ont été assez souvent observés ont très rarement été mesurés ; à ce titre les constatations de Mikkelsen sont précieuses.

Un tel relèvement correspond invariablement à une stratification thermique directe exceptionnellement accusée, dont la cause doit être cherchée dans l'abaissement énorme de la température du terrain pendant la nuit polaire par le temps serein. Le 5 février 1910 était un jour remarquable à ce dernier égard et la température de l'air était voisine de — 35° C.

M. P.-L. Mercanton présente à la Société le grand ouvrage où la Commission suisse des glaciers a condensé les résultats de quarante années de mensurations au glacier du Rhône. Ce volume intitulé : *Vermessungen am Rhonegletscher*; « Mensurations au glacier du Rhône », 1874-1915, est le N° 52 des Nouveaux Mémoires de la Société helvétique des Sciences naturelles. Il est enrichi de 2 plans, 28 figures et planches et 74 tableaux de chiffres dans le texte; un portefeuille de 10 plans l'accompagne. Ce matériel graphique, d'importance primordiale, est pour la plus grande part l'œuvre du Bureau topographique fédéral qui s'y est surpassé. Le volume débute par une introduction de feu Rütimeyer datant de 1894 et que suit une autre préface de l'actuel président de la Commission des glaciers, le professeur Heim, sous la direction énergique duquel la publication a pu être menée à chef. Les méthodes géodésiques employées au glacier du Rhône sont exposées par M. L. Held, directeur du Bureau topographique fédéral. L'élaboration et la rédaction de la partie scientifique de l'ouvrage est l'œuvre de M. Mercanton. Il ne saurait être question d'en donner une analyse ici. Notons simplement les principaux résultats de l'énorme travail entrepris sur l'initiative d'Eugène Rambert et qui honore le monde scientifique suisse.

L'histoire des variations de longueur du glacier du Rhône a pu être précisée à partir du dix-septième siècle jusqu'en 1874. Dès ce moment on a déterminé l'ensemble des variations de superficie, de volume et de niveau du glacier.

Le rythme annuel de ses variations de longueur a fait l'objet d'une étude dont la perfection et la continuité est unique en glaciologie; cette étude a permis de déduire une valeur du glissement du front glaciaire sur son lit qui est la première valeur précise que nous possédions sur ce point.

L'alimentation et la dissipation de l'appareil glaciaire ont été étudiées également; cette dernière, l'ablation, avec un soin

tout particulier, de sorte qu'on a pu tirer de cette recherche la relation numérique entre la grandeur de l'ablation et l'altitude. Le régime du torrent glaciaire a fait l'objet d'une étude détaillée en collaboration avec le Service fédéral des Eaux.

Le gros du travail fait au glacier du Rhône concerne le « mouvement » de la glace. La méthode de repérage des points en mouvement a subi une critique serrée qui a donné confiance dans les résultats tirés de la marche des chaînes de pierre du dissipateur et des perches du collecteur. Des mesures ont été faites dans la cataracte par une méthode spéciale. Cet énorme accumulation de documents numériques, depuis 1874, a livré un tableau admirablement précis et détaillé du mouvement d'un glacier en décrue lente et continue. Il a fourni les éléments d'un parallèle bienvenu entre les variations du niveau glaciaire dans son profil transversal et la vitesse de marche superficielle. La variation saisonnière de cette vitesse a également été mise en évidence.

Un chapitre, le plus original du volume, traite la question de la distribution des filets d'écoulement du glacier et de leurs angles d'immersion et d'émergence par rapport à la surface, Pareil tableau de l'écoulement est également unique jusqu'ici en glaciologie. Un certain nombre de faits intéressants et dignes d'être gardés en mémoire sont consignés au dernier chapitre.

Les « Mensurations au glacier du Rhône » constituent dès à présent une mine de documents très sûrs et très précieux où les glaciéristes de l'avenir reviendront puiser sans cesse. Un pareil ensemble de résultats contrôlés est pour l'instant sans second.

M. Gérard Henny. — La zone du Canavese dans le Tessin méridional et le prétendu charriage des Dinarides sur les Alpes.

— E. Argand a donné le nom de zone du Canavese à une étroite bande tectonique qui borde au nord la zone amphibolitique d'Ivrée. Il situait dans cette bande tectonique la racine de la nappe rhétique et rattachait à la zone d'Ivrée les nappes austro-alpines¹. Sur la carte structurale qu'il a

¹ E. Argand. Sur la racine de la nappe rhétique. (Mat. Carte géol. de la Suisse, nouv. série. 14^e livr., 1910.)

publiée en 1911, Argand traçait la zone du Canavese, dans le Tessin méridional, au sud de Locarno, à travers le lac Majeur et la plaine du Tessin, et la raccordait à l'est aux calcaires du Passo San-Jorio et de Gravedona¹.

Dans deux notes présentées en 1915, en collaboration avec M. Lugeon, nous étions arrivés à conclure, après une étude générale de la zone du Canavese, que les raccords dessinés par Argand étaient exacts², mais que cette mince bande tectonique s'élargissait considérablement vers l'est, comprenant la racine de la nappe rhétique, les calcaires de Dubino, les schistes du Tonale, ceux d'Edolo et le flanc nord d'un anticlinal dinarique : *l'anticlinal insubrien*. La zone d'Ivrée devenait le noyau cristallin de ce pli, qui s'enfonçait sous les racines des nappes alpines. Ainsi était nettement fixée la limite alpino-dinarique, que j'avais suivie au-delà de l'Adamello et reliée à la ligne judicarienne.

Or, dans un mémoire récemment paru, M. R. Staub³ propose une interprétation toute différente. Après avoir identifié la nappe rhétique grisonne à la nappe de la Dent Blanche, il considère la zone du Canavese comme le lieu d'enracinement de la couverture sédimentaire de cette nappe. De Losone, à l'ouest de Locarno, il fait décrire à cette bande une déviation vers le nord-est, la reliant ensuite aux calcaires de Contra (val Verzasca) et la faisant passer de là aux calcaires de Pedimonte et de Tabio, au nord de Bellinzona. Il situe les racines des nappes austro-alpines inférieures dans la zone d'Ivrée, qu'il continue au nord du Passo San-Jorio et fait de la région insubrienne la racine des nappes austro-alpines supérieures, à partir de celle de la Silvretta.

De son côté E. Argand⁴, dans un nouvel ouvrage, adopte

¹ E. Argand. Les nappes de recouvrement des Alpes occidentales. (Mat. Carte géol. de la Suisse, nouv. série, livr. XXVII, planche I, carte sp. n° 64, 1911.)

² Lugeon et Henny. Sur la zone du Canavese et la limite méridionale des Alpes, et La limite alpino-dinarique dans les environs du massif de l'Adamello. (C. R. de l'Acad. des Sciences, t. 160, p. 321 et 365, 1915.)

³ R. Staub. Zur Tektonik der südöstlichen Schweizeralpen. (Mat. Carte géol. de la Suisse, nouv. série. XLVI livr., 1916.)

⁴ E. Argand. Sur l'arc des Alpes occidentales. (Eclogae geol. helv. vol. XIV, n° 1. — Juillet 1916.)

la même manière de voir ; s'en référant à la coupe de Boussac, il identifie le socle hercynien des Dinarides aux noyaux cristallins et paléozoïques des nappes austro-alpines. Ainsi nulle limite n'existerait plus entre les Alpes et les Dinarides.

Une nouvelle campagne sur le terrain, en compagnie de E. Gagnebin, nous a permis de confirmer rigoureusement les idées que nous avons émises en 1915.

Nous avons mesuré exactement, à la boussole, les directions des gneiss, schistes lustrés et calcaires sur les deux flancs de la vallée de la Maggia, d'Intragna à Ascona et de Ponte Brolla à Solduno. Sur la rive droite, à part quelques gondollements très locaux, les couches se dirigent généralement de l'ouest à l'est, montrant nettement la continuation des calcaires et schistes de Losone vers la vallée du Tessin. Sur la rive gauche la direction des gneiss oscille entre ouest-est et NW-SE, si bien que les directions dessinées par Radeff sur sa carte du Centovalli¹ sont donc à peu près exactes. L'hypothèse d'une déviation de la zone du Canavese vers le nord-est se trouve ainsi directement contredite.

Il y a plus : R. Staub fait passer cette importante bande tectonique un peu au-dessus de Solduno, puis au-dessus de Locarno. L'étude minutieuse d'un couloir-torrent qui descend sur Solduno montre que les mêmes gneiss y affleurent du haut en bas, identiques, offrant une direction constante est-ouest. Il ne saurait être question de faire passer au travers de cette série une zone tectonique différente.

Ces mêmes gneiss, du reste, forment tout le versant qui domine Locarno, et se continuent immédiatement au nord de Losone. Vers le nord, nous les avons trouvés jusqu'à Ponte Brolla et Intregna. Ils sont identiques aux gneiss de Bellinzona. Il est donc manifestement impossible que les schistes de Losone passent au nord de Locarno.

R. Staub justifie son hypothèse par l'abondance des masses amphibolitiques qui s'intercalent dans les gneiss de Bellinzona, qu'on identifie pour cela à la zone dioritique d'Ivrée. Mais les

¹ Wassil-G. Radeff. Geologie des Gebietes zwischen Lago Maggiore und Melezza (Centovalli), (Eclog. geol. helv., vol. XIII, n° 4, sept. 1915.)

injections amphibolitiques qui s'évanouissent vers l'est ne constituent pas un caractère suffisant pour justifier une unité tectonique; on les retrouve au nord comme au sud de la zone du Canavese; et le versant de Locarno à Gudo n'en montre que de faibles traces. Cette abondance d'amphibolites à Bellinzona est un phénomène local.

D'autre part l'analogie des faciès nous force de même à raccorder les calcaires et schistes de Losone à ceux du Passo di Jorio. A Losone, où la bande du Canavese est très écrasée, où la culmination générale des axes ne nous en montre qu'une partie inférieure, on retrouve, assemblés, les schistes d'Edolo (Quarzglimmerschiefer de Radeff), les schistes du Tonale, des schistes verts serpentineux et des porphyrites identiques à celles de Finero et que Staub lui-même a retrouvées au Passo San-Jorio.

Au contraire, les calcaires de Contra, auxquels Staub relie les schistes de Losone, sont d'une nature nettement différente, accompagnés de schistes lustrés, quartzites purs, etc. Ils sont identiques à ceux de Castaneda, de Castione, de Tabio, et leur caractère est nettement pennique.

Il se peut du reste que ces calcaires de Contra trouvent leur continuation vers l'est non pas dans la zone Pedemonte-Tabio, mais dans une bande mésozoïque, large d'au moins 25 mètres et composée de calcaires, schistes lustrés, etc., que nous avons relevée au-dessus de Bellinzona, dans le torrent qui descend au nord du village d'Artore.

En somme, il reste solidement établi que la zone de Canavese, racine des nappes alpines supérieures et flanc nord de l'anticlinal insubrien, se continue, de Losone, à travers le lac Majeur et la vallée du Tessin, dans les formations du Passo San-Jorio. Les conclusions que nous avons formulées dans nos notes de 1915 subsistent entièrement. Le contournement de l'anticlinal insubrien, dans les gneiss, au sud de Passo San-Jorio est visible très clairement de toute la contrée de Locarno. C'est un pli régulier, semblable à celui qu'on peut observer si nettement dans le Val Paisco et dans le Val Camonica au sud d'Edolo. Le flanc septentrional plonge de 30 à 40 degrés vers le nord, sous les calcaires du Jorio,

sous les racines penniques. Il n'est pas possible de considérer cette région insubrienne comme une zone de racines, pas plus qu'on ne saurait enracer une nappe sur un anticinal du Jura.

Une fois de plus, l'hypothèse du charriage des Dinarides sur les Alpes est contredite par les faits observés. L'opposition subsiste entre les Dinarides, pays à plis autochtones dirigés vers le sud, et les Alpes, pays de nappes poussées vers le nord. Nous avons déjà signalé que les rapports restent les mêmes le long de la ligne giudicarienne, au nord de Monte Sabbione.

La limite alpino-dinarique subsiste dans la partie sud de la zone du Canavese, où les schistes d'Edolo et du Tonale, ainsi que l'admet du reste R. Staub, représenteraient les racines des nappes austro-alpines.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 20 DÉCEMBRE 1916

Présidence de M. J. PERRIRAZ, président.

Le procès-verbal de la séance du 1^{er} novembre est adopté. Le président lit le rapport du comité sur l'activité de la Société en 1916 :

Mesdames et Messieurs,

Arrivé au terme de mon mandat, je viens vous remercier de la confiance que vous m'avez témoignée en m'appelant à la présidence de notre société ; j'ai eu recours plusieurs fois à votre bienveillance, et j'ai toujours trouvé en vous des collègues indulgents.

Ce qui a caractérisé l'exercice 1916, c'est la difficulté d'avoir des communications scientifiques pour nos séances ; cette année, plus encore que les précédentes, les ordres du jour ont été difficiles à remplir ; malgré des démarches pressantes auprès des membres, M. Maillefer, à qui nous exprimons toute notre reconnaissance pour son dévouement, n'a pu trouver des communications qu'en payant de sa personne

et il est même arrivé que le président seul eut une communication. Les pronostics pour l'exercice prochain semblent meilleurs et nous croyons que le marasme général a pris fin, qu'une nouvelle activité scientifique va se manifester. Nous avons eu 15 séances, dans lesquelles furent faites 43 communications, dont 11 de botanique, 8 de météorologie ou de physique du globe, 9 de géologie, 4 de physiologie et médecine, 4 de zoologie, 4 de chimie, 2 d'astronomie et 1 de physique.

Notre effectif est actuellement de 287 membres. Votre comité a eu 3 séances ; il a été de plus consulté 3 fois par circulaire ; le comité des fonds Agassiz et Forel a eu 2 séances, et a alloué à M. Mercanton une somme de 200 fr. pour permettre à la Commission internationale pour l'étude des glaciers de continuer ses travaux pendant la guerre.

La Société s'est fait représenter à l'assemblée de la Muri-thienne, à Louèche, à la Société helvétique à Schuls ; à l'assemblée intercantonale de l'île Saint-Pierre. Nous avons le regret de voir M. Ravessoud, notre caissier depuis vingt-cinq ans, abandonner ses fonctions ; nous regrettions vivement cette décision. M. Ravessoud était le caissier modèle, d'une exactitude et d'une ponctualité digne de tous éloges. Malgré nos démarches pressantes, nous avons dû nous incliner devant cette décision, motivée par le surcroît de travail et un âge qui demande des ménagements. Nous adressons à M. Ravessoud tous nos remerciements pour l'activité qu'il a déployée dans la gestion de nos affaires, et nous formons les vœux les plus chaleureux pour qu'il soit encore longtemps des nôtres. Le comité, dans sa dernière séance, a nommé M. Poget comme remplaçant de M. Ravessoud. Remercions encore les représentants de nos journaux, qui assistent à nos séances, et renseignent la population vaudoise sur ce que nous faisons.

En terminant ce court rapport, je vous remercie encore, Mesdames et Messieurs, de la confiance et de l'indulgence que vous m'avez toujours témoignées ; je vous prie d'excuser des fautes et des erreurs involontaires que j'ai pu commettre dans l'accomplissement de ma tâche, et je fais les vœux les plus chaleureux pour que la Société vaudoise des sciences naturelles continue à prospérer, qu'elle soit le terrain sur le-

quel se développent indépendantes les idées scientifiques ; que ses membres soient toujours de plus en plus utiles par leurs travaux au développement économique de notre petit pays, que ce soit un centre d'émanations bienfaisantes, dont profiteront nos concitoyens et notre patrie tout entière.

J. PERRIRAZ.

M. *Jacot-Guillarmot*, médecin, est élu membre du comité par 12 voix sur 21, M. *M. Moreillon*, inspecteur-forestier, est élu président pour 1917 par 18 voix sur 22.

Le président donne connaissance d'une lettre des Imprimeries Réunies nous avisant qu'elle demandera un supplément de 5 francs par feuille, vu le renchérissement du papier.

L'assemblée adopte le budget.

BUDGET POUR 1917

RECETTES

BUDGET 1916

	1917
Fr. 30 — Contributions d'entrée	Fr. 40 —
» 975 — Contributions annuelles	» 975 —
» 3200 — Intérêts des créances	» 3300 —
» 2000 — Redevance de l'Etat.	» 2000 —
<hr/> <u>Fr. 6205 —</u>	<hr/> <u>Fr. 6315 —</u>

DÉPENSES

Fr. 3300 — Bulletin	Fr. 3200 —
» 600 — Achat de livres et abonnements.	» 600 —
» 2305 — Frais d'administration :	
Impôts	Fr. 360 —
Adresse-Office	» 300 —
Traitements :	
Secrétaire . . . Fr. 150 —	
Editeur . . . » 250 —	
Bibliothécaire. » 200 —	
Caissier . . . » 200 —	
Concierge . . . » 80 —	» 880 —
Dépenses diverses.	<hr/> » 700 —
Excédent des Recettes	Fr. 2240 —
<hr/> <u>Fr. 6205 —</u>	<hr/> <u>Fr. 6315 —</u>

Projet de Budget des fonds spéciaux pour 1917

FONDS AGASSIZ

Intérêts des capitaux en 1917 moins frais de la B. C.V. . .	Fr. 635 —
10 % portés au Capital	Fr. 65 —
A disposition du Comité	» 570 —
	Fr. <u>635</u> — Fr. <u>635</u> —

FONDS FOREL

Intérêts des capitaux en 1917 moins frais de la B. C.V. . .	Fr. 277 —
10 % portés au Capital	Fr. 30 —
A disposition du Comité	» 247 —
	Fr. <u>277</u> — Fr. <u>277</u> —

La cotisation annuelle est maintenue à 5 fr. (4 fr. pour les membres forains) ; la finance d'entrée est maintenue à 5 fr. L'horaire des séances sera le même qu'en 1916.

M. *François Bartholomes* est présenté comme candidat par MM. Lador et Sigg.

M. *Mercanton* fait la proposition que le Comité étudie une modification du règlement pour que le président puisse rester deux ans en charge ; il demande que le Comité préavise à la prochaine assemblée générale. M. Mercanton propose que nous convoquions les étudiants-internés à nos séances, peut-être par l'intermédiaire du recteur ; il demande que la Société achète une photographie de F.-A. Forel pour la placer dans la salle de nos séances.

Communications scientifiques :

M. *Maurice Lugeon*. — Sur l'origine des blocs exotiques du Flysch. — Les blocs exotiques ont donné lieu à des explications diverses quant à leur origine et au mode de leur transport. En étudiant les blocs de la zone du Niesen et ceux d'Habkern près d'Interlaken, M. Lugeon admet qu'ils sont dus à des écroulements sous-marins. Leur lieu d'origine ne serait pas lointain de leurs gisements actuels, en admettant bien entendu leur transport passif par les nappes de recouvrement. Les écroulements terrestres peuvent s'étendre sur un grand nombre de kilomètres, comme par exemple les écroulements interglai-

ciaires de Flims ou de Sierre. Dans les eaux marines on peut parfaitement admettre que des éboulements ont pu s'étendre sur des longueurs de vingt à trente kilomètres.

Les blocs exotiques de la nappe du Niesen ne seraient que des restes écroulés de falaises qui existaient dans les territoires d'où est sortie la nappe du Grand-Saint-Bernard. Ceux d'Habkern, qui appartiennent à des nappes des Préalpes internes, ne peuvent en conséquence provenir que des régions d'où sont sorties ces nappes, c'est-à-dire de dessous les nappes penniques. Cela explique pourquoi on ne peut songer à constater de visu l'existence de roches semblables dans les Alpes, puisque les lieux originels sont au-dessous du niveau de la mer sous l'immense épaisseur des nappes valaisannes. En tout cas les blocs exotiques ne parviendraient pas du versant méridional des Alpes comme cela fut supposé plusieurs fois.'

M. Paul-L. Mercanton. — Le mouvement de l'inlandsis groenlandais en région frontale calme. — Les valeurs que nous possédons de la vitesse d'écoulement de l'inlandsis groenlandais concernent uniquement les extrémités d'effluents à marche rapide débouchant dans la mer, de vallées relativement étroites. Leur mouvement est affecté par ce resserrement dans une mesure telle que nous ne saurions rien en conclure touchant les conditions d'alimentation du grand glacier. En effet nous ne savons à quelle étendue de sa surface collectrice se rapportent les masses de glace débitées par l'effluent.

Tout autres sont les conditions à ces endroits du front de l'inlandsis où cet appareil vient se dissiper, calmement, sur les terres. On peut admettre à priori que les filets d'écoulement y ont en place, un certain parallélisme, ce qui autorise à conclure de l'économie du dissipateur à celle du collecteur avec quelque apparence de raison. C'est pourquoi l'Expédition suisse au Groenland 1912-1913 avait inscrit en tête de son programme de recherches l'étude du mouvement et de l'ablation au front de l'inlandsis sur terre ferme.

Le point de départ même de l'équipe de traversée, le Nunap Kigdlingâ, s'est trouvé très heureusement approprié au but poursuivi. L'inlandsis s'y termine sur un plateau assez uni-

forme et presque horizontal, à l'altitude de quelque 550 m., par un front étendu, dominant le terrain d'une cinquantaine de mètres. Il est plaqué sur toute sa largeur d'un talus de neige, formé par le vent qui sans cesse souffle de l'intérieur vers les côtes du continent groenlandais. Ce talus constitue un véritable glacier parasite qui force les strates de l'inlandsis à se redresser de telle sorte qu'une moraine frontale couronne partout le haut du talus, figurant la vraie extrémité du grand appareil. A l'endroit choisi pour les mesures, le front courait à peu près en droite ligne du NE au SW sur environ cinq kilomètres. Au nord, une profonde échancrure laissait couler à la mer l'effluent Ekip Sennia ; au sud, un autre effluent moins important, le Sennek Kujadlek, venait mourir à quelques centaines de mètres plus bas, en terre ferme. Une languette de glace rompait seule, à peu près au milieu l'uniformité du front, créant un point bas dans celui-ci sur quelques centaines de mètres de largeur.

Aidé de MM. Jost et Stolberg, l'auteur a établi un réseau de repères du mouvement glaciaire partant d'une base, située devant le front et pénétrant jusqu'à 2 1/2 km. environ dans l'intérieur. Le réseau comprenait trois perches sur la moraine et douze pierres numérotées sur la glace. Trois autres perches devaient servir à mesurer l'ablation. Un premier levé de ce réseau a été fait les 3 et 4 juillet 1912 ; un second les 12 et 13 août, trente-neuf jours après. Ces contrôles ont donné les résultats suivants :

Les joints de la moraine frontale se sont déplacés vers l'aval de quantités de l'ordre des 2/3 du cm. par jour. Leur mouvement vertical, correction faite de l'ablation, a été très faible et de sens très variable. Un repère situé à 300 m. en amont de la moraine frontale s'est déplacé à raison de 3 cm. par jour environ vers l'aval, mais en même temps s'est abaissé de près de 6 cm. par jour, correction faite de l'ablation. Les mouvements des repères situés plus en amont ont varié entre 4 et 5 cm. par jour toujours vers l'aval, mais en même temps ils se sont abaissés aussi de quelque 6 cm. par jour.

Les filets d'écoulement ont donc dans toute la région considérée une direction plongeante sous l'horizon. Comment expli-

quer cette particularité, contraire à tout ce que nous savons d'ailleurs ? Y a-t-il sous le glacier une profonde vallée transversale, comportant l'épaisseur de glace qui paraît indispensable pour justifier un tel tassement, mais alors comment expliquer les tassements irréguliers de la surface glaciaire, où des crevasses se voient en outre ? Ou bien avons-nous affaire à un tassement dû au changement de plasticité du glacier, sous l'empire du réchauffement estival ? La réponse ne peut être obtenue que de nouvelles mesures portant sur l'année entière. Mais pourra-t-on les faire ?

Ces très intéressantes constatations seront bientôt développées en détail dans les publications de l'Expédition suisse.

M. le colonel *Lochmann* remercie le président sortant de charge pour la bonne marche de la Société en 1916.
