

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

Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

Band: 21 (1912-1913)

Vereinsnachrichten: Procès-verbaux des séances 1912 - 1913

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: 15.01.2026

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

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

1912-1913

Séance du 7 novembre 1912.

Présidence de M. P. Joye, président.

1. Le président lit son rapport sur la marche de la Société en 1911-12. (Voir Bulletin, Vol. XX.)

« Comme l'an dernier, le procès-verbal de la séance a été imprimé avec la convocation à la séance suivante. Nous avons appris que nos collègues lisent avec intérêt ces résumés et souvent regrettent, en faisant cette lecture, de n'avoir pu entendre la communication originale : c'est là le signe avant-coureur d'une meilleure participation à la vie intellectuelle de notre société. »

« Notre Société compte, au 1^{er} novembre 1912, 5 membres honoraires et 137 membres ordinaires. Nous avons eu à regretter la perte de MM. R. Thurler pharmacien, A. Gremaud, ingénieur cantonal, G. Ritter, ingénieur ; des notices nécrologiques leur seront consacrées dans le Bulletin. »

« Les statuts qui régissent la Société datent de 1871 : ils ont besoin d'une revision ; ce sera l'une des tâches du comité que vous allez nommer. Depuis la fondation de la Faculté des Sciences, nous avons augmenté de

beaucoup l'ampleur et le nombre de nos publications. Nos ressources sont cependant limitées; certes, la Société se fait un devoir d'encourager les efforts des jeunes savants; en publiant leurs travaux, elle leur rend un service qui, dans quelques cas, mériterait une plus grande et plus durable reconnaissance. Nous aurons à l'avenir à établir des conditions qui correspondent mieux aux avantages qu'offre la Société. »

2. Les comptes sont approuvés et des remerciements sont votés au caissier, M. le Prof. Dr M. Plancherel.

L'état de la caisse est satisfaisant.

3. M. Léon Genoud, directeur du Technicum et du Musée industriel, nous prie de rayer son nom de la liste des membres.

M. Ignace Musy, pharmacien, entre dans la Société.

4. L'élection du bureau donne les résultats suivants:

Président : MM. Dr Paul Joye.

Vice-président : Prof. Paul Girardin.

Secrétaire français : Charles Garnier.

Secrétaire allemand : Prof. Dr Albert Gockel.

Caissier : Prof. Dr Michel Plancherel.

Notre ancien et dévoué vice-président, M. le Prof. Jean Brunhes, est nommé membre honoraire de la Société.

5. La cotisation annuelle est maintenue à 5 fr. 20.

6. La Société se réunira le mercredi, tous les quinze jours, aux dates suivantes :

20 novembre, 4 et 18 décembre, 8 et 22 janvier, 5 et 19 février, 5 mars, 16 et 30 avril, 14 et 28 mai, 18 juin.

Le président prie instamment les membres qui auraient des communications à présenter de bien vouloir les

annoncer en lui faisant parvenir dès maintenant les titres des communications et les dates choisies.

7. *Les fulgurites artificielles*, par M. le Prof. M. Musy. — M. Musy rappelle qu'à la séance du 26 février 1903, il a présenté à la Société, de la part de M. le chanoine F. Castella, à Romont, une sorte de fulgurite artificielle, produite à la suite de la rupture d'un câble sur le col de Lyss, sur la ligne qui va de Montbovon à Mézières pour actionner le chemin de fer du Jorat¹.

M. Musy signale un cas analogue qui précédemment avait été déclaré impossible par certains physiciens. Le 14 avril 1912, un câble de la *Central Colorado Power C°*, qui transmet le courant à 100 000 volts entre l'usine de Boulder et la ville de Denver, se rompit dans une partie de 200^m, à 3 kilomètres de cette dernière ville, et les deux extrémités du câble tombèrent sur le sol d'un champ labouré. Il était 1 heure du matin et la charge de la ligne était en ce moment de 3700 kilowatts. La ligne cependant continua à fonctionner comme si rien d'anormal ne s'était produit, le circuit électrique se fermant par le sol et cela pendant 7 heures consécutives. Peu après, l'un des fils se mit à brûler et les arcs électriques allumés entre ce fil et le sol causèrent des variations sur le réseau et des oscillations aux appareils de mesure de la station, qui attirèrent l'attention du surveillant.

A l'endroit de l'accident, tout le long du fil brûlé, on trouva des fulgurites en forme de cône formées par les masses scorifiées par le courant dans un sol argileux.

Quelques-unes de ces fulgurites avaient 20 centimètres de diamètre ; le sommet du cône s'enfonçait à 45 cen-

¹ Voir Bull. de la Soc. frib. des sc. nat., vol. XI, p. 22.

timètres dans le sol ; la surface était hérissée de nombreuses épines s'enfonçant dans la terre avoisinante. Trois heures après que le courant avait été coupé, le sol restait encore brûlant le long de la place occupée par les conducteurs.

(D'après le *Cosmos* du 29 août 1912, n° 1440, p. 228.)

M. Maurer, ingénieur, et M. Joye complètent ainsi les faits apportés par M. Musy :

Au cours des dernières manœuvres militaires, dans la région d'Albligen (Ueberstorf), une balle égarée vint couper le câble à haute tension, dont les extrémités vinrent tomber sur un champ labouré. Le courant passa pendant quelques instants, puis le conducteur se rompit.

Il se produisit dans le terrain des fulgurites de tous genres, et, fait curieux, des carottes furent complètement vitrifiées. Elles sont au musée cantonal d'histoire naturelle.

Séance du 20 novembre 1912.

Présidence de M. P. Joye, président.

1. M. Gyericz, étudiant à l'Université, est reçu membre de la Société.

2. A l'unanimité, la Société nomme, en reconnaissance pour les services rendus pendant 25 années de présidence, M. le Prof. M. Musy président d'honneur de la Société fribourgeoise des sciences naturelles.

3. Sur la proposition du bureau, la Société nomme membres honoraires de la Société fribourgeoise des sciences naturelles les savants dont les noms suivent :

- M. le Prof. Dr Robert Chodat, prof. de botanique à l'Université, Genève.
- M. le Prof. Dr Raoul Gauthier, prof. d'astronomie à l'Université, Genève.
- M. le Dr Edouard Sarasin, président de la Société helvétique des sciences naturelles, Grand Saconnex, Genève.
- M. le Prof. Dr Maurice Lugeon, prof. de géologie à l'Université, Lausanne.
- M. le Dr Joh. Coaz, inspecteur fédéral des forêts, Berne.
- M. le Prof. Dr Th. Studer, prof. de zoologie à l'Université, Berne.
- M. le Prof. Dr Albert Heim, prof. de géologie, Zurich.
- M. le Prof. Dr Hans Schardt, prof. de géologie au Polytechnicum, Zurich.
- M. le Prof. Dr Paul Jaccard, professeur de botanique au Polytechnicum, Zurich.
- M. le Dr Fritz Sarasin, ancien président de la Société helvétique des sciences naturelles, Bâle.
- M. le Dr Jean Roux, conservateur du Musée d'histoire naturelle, Bâle.
- M. le Prof. Dr Knapp, prof. de géographie à l'Université de Neuchâtel.
- M. le Prof. Dr Maurice de Tribolet, prof. de minéralogie à l'Université, Neuchâtel.
4. Le Conseil d'Etat du canton de Fribourg vient de prendre l'arrêté suivant qui intéresse particulièrement la Société fribourgeoise des sciences naturelles :

ARRÊTÉ

du 18 octobre 1912

concernant la protection de la flore fribourgeoise.

LE CONSEIL D'ÉTAT DU CANTON DE FRIBOURG

VU :

L'art. 281 de la loi d'application du code civil suisse pour le canton de Fribourg, du 28 novembre 1911 ;

CONSIDÉRANT :

La Société fribourgeoise des sciences naturelles a demandé, à réitérées fois, que des mesures soient prises pour empêcher la disparition totale des plantes rares ;

La loi fait un devoir de protéger ces végétaux ;

Sur la proposition de la Direction de l'Instruction publique,

ARRÊTE

ARTICLE PREMIER. — Il est interdit, sous peine d'une amende de 50 fr. au maximum, à toute personne, même au propriétaire du fonds, de déraciner ou de faire volontairement périr les plantes dont les noms sont mentionnés ci-après

ART. 2. — Les plantes dont suit la désignation sont placées sous la protection de la loi :

Graminées : La Stipe plumeuse. — *Stipa pennata* L.

Liliacées : Le Lis martagon. — *Lilium martagon* L.

L'ail victorial. — *Allium victoriale* L.

Orchidées : Le Sabot de Vénus. — *Cypripedium calceolus* L.

Ophrys (Les différentes espèces).

Renonculacées : L'Ancolie des Alpes. — *Aquilegia alpina* L.

La Dauphinelle élevée (Pied d'alouette). — *Delphinium elatum* L.

La Clématite des Alpes. — *Clematis alpina* (L.) Miller.

L'Anémone du Mont Baldo. — *Anemone baldensis* L.

La Renoncule vénéneuse. — *Ranunculus thora* L.

La Renoncule à feuilles de parnassie. — *Ranunculus parnassifolius* L.

Papavéracées : Le Pavot des Alpes. — *Papaver alpinum* L.

Crucifères : La Capselle couchée. — *Capsella procumbens* (L.) Fr.

Crassulacées : La Joubarbe aranéeuse. — *Sempervivum arachnoïdeum* L.

Saxifragées : La Saxifrage jaune. — *Saxifraga hirculus* L.

Légumineuses : L'Oxytropis de Haller. — *Oxytropis Halleri* Bunge.

L'Astragale épineux — *Astragalus sempervirens* Lam.

L'Astragale austral. — *Astragalus australis* (L.) Lam.

Violariées : La Violette du Mont Cenis. — *Viola cenisia* L.

La Violette jaune. — *Viola lutea* Hudson.

Ombellifères : Le Panicaut des Alpes (Chardon bleu). — *Eryngium alpinum* L.

Le Peucedanum impérateur. — *Peucedanum ostruthium* (L.) Koch.

Ericacées : Le Rosage velu. — *Rhododendron hirsutum* L.

Primulacées : La Primevère auricule (Oreille d'ours). —
Primula auricula L.

Labiées : Le Dracocéphale de Ruysch. — *Dracocephalum Ruyschiana* L.

La Toque des Alpes. — *Scutellaria alpina* L.

Scrophulariacées : Le Pédiculaire de Barrelier. — *Pedicularis Barrelieri* Rehb.

Valérianacées ; La Valériane à feuilles de saule. — *Valeriana saliunca* All.

Dipsacées : La Céphalaire des Alpes. — *Cephalaria alpina* (L.) Schrader.

Composées : L'Armoise vrai génépi. — *Artemisia genepi* Weber.

Le Mulgedium de Plumier. — *Mulgedium Plumieri* (L.) D. C.

La Crépide du Terglou. — *Crepis tergloviensis* (Hacquet) Kerner,

Le Sénéçon à fleurs orangées. — *Senecio (Cineraria) aurantiacus* (Hoppe) D. C.

La Belle-Etoile (Edelweiss). — *Leontopodium alpinum* Cass,

ART. 3. — Le présent arrêté sera publié par insertion dans la *Feuille officielle* et par affichage permanent dans les hôtels, auberges et débits de boissons de la région alpestre et de la ville de Fribourg.

Donné en Conseil d'Etat, à Fribourg, le 18 octobre 1912.

Le chancelier,

C. GODEL.

Le président,

EUG. DESCHENAUX.

Le texte du présent arrêté sera communiqué à la Direction de l'Instruction publique pour elle, les pré-

fectures et la Société fribourgeoise des sciences naturelles.

Certifié conforme :

Le chancelier d'Etat,

CH. GODEL.

5. *Dissémination des spores d'un champignon*, par M. le Prof. HAAS. — La dissémination des spores des cryptogames aériens se fait ordinairement par le vent, les jours de beau temps. Il en est de même des fougères, des mousses et d'un bon nombre de champignons. L'action hygroscopique et la cohésion jouent un rôle important dans l'abandon, au moindre courant d'air, de ces petits germes doués de vie et destinés à propager et conserver les espèces. Mais ce ne sont pas les seuls mécanismes de dissémination. Celui qui a foulé de son pied l'appareil sporifère des genres *Bovista* et *Lycoperdon* ou l'a serré un peu entre ses doigts, se souvient facilement du nuage de poussière rejeté par un choc même léger. Ce sont précisément les gouttes de pluie tombant des branches d'arbres, qui produisent le choc nécessaire au rejet des spores. A ce sujet il faut encore noter que la paroi de l'appareil sporifère n'est nullement enfoncee comme un ballon crevé, mais est, par suite de son élasticité, ramenée à son état premier, donc prête à recevoir un second choc. C'est ainsi que j'ai pu voir se produire plusieurs décharges successives. Il n'est pas difficile de comprendre l'avantage de cette dissémination par un temps humide favorisant, sans doute, le développement immédiat des spores.

Séance du 4 décembre 1912.

à l'Institut de physique, Pérolles.

Présidence de M. Girardin, vice-président.

Questions d'acoustique, par M. le Dr PAUL JOYE. — Parmi les sifflements que l'air produit en arrivant contre la lèvre d'un tuyau d'orgue, le tuyau renforce le son pour lequel sa longueur en fait un résonnateur de ce son. Une flamme de gaz à haute pression s'échappe par l'ouverture d'un brûleur en frottant contre les parois ; ces frottements correspondent à des sons si aigus que notre oreille ne peut les percevoir. Produisons au moyen d'une flûte de Galton des sons très élevés ; la flamme s'abaisse en ronflant, montrant par là qu'elle contient des vibrations du même ordre de grandeur que celles de la flûte. Le déchirement d'une étoffe, le froissement d'un papier, le frottement des pieds sur le linoléum du plancher agissent sur la flamme ; elle est particulièrement sensible au bruissement des clefs, au grincement des gonds d'une porte ; ellealue en passant les consonnances sifflantes, comme sa, se, si, etc., elle accompagne d'énergiques mouvements le vers célèbre : Pour qui sont ces serpents qui sifflent sur nos têtes ? Cette flamme est un résonnateur pour des sons très élevés.

Ohm a le premier émis l'idée qu'il n'y a qu'une forme de vibration lorsque le son produit se compose uniquement du fondamental ; c'est la forme simple de la vibration pendulaire : les diapasons, les tuyaux larges, fermés de l'orgue, donnent des sons simples ; les autres instruments de musique donnent, au contraire, des sons complexes ; nous allons essayer d'étudier sur une corde vibrante la production de ces sons complexes. Un dia-

pason entraîne dans son mouvement une corde fixée à son extrémité. Suivant la tension de la corde, celle-ci vibre, soit sans se partager, soit en se partageant en segments. D'après la loi des cordes, la hauteur du son est inversement proportionnelle à la longueur de la corde. Si elle vibre en deux segments, nous avons l'octave du fondamental; en trois, la quinte de cet octave, en quatre, le son situé à deux octaves du fondamental; ce sont là cependant dans l'expérience que je viens de faire des vibrations pendulaires; lorsque les cordes donnent des sons complexes, il s'ajoute au mouvement de la corde vibrant en entier, des vibrations pour lesquelles la corde se divise en nombreux segments; le tout forme un mouvement complexe dont l'analyse est du domaine des hautes mathématiques; nous pouvons représenter ces mouvements par des *sinusoïdes dentelés*. En plaçant le doigt sur un point de la corde qui vibre, j'étouffe tous les sons qui, en ce point, n'ont pas de nœud; seuls résonnent encore les sons pour lesquels la corde est immobile au point touché; en touchant ma corde au milieu, j'étouffe le fondamental et je laisse substituer le premier harmonique; il sera le plus intense des sons restants, si j'ai eu soin de pincer la corde au quart de sa longueur; si, après avoir pincé la corde au huitième de sa longueur, je la touche au quart, j'étouffe le fondamental et le premier harmonique; le second harmonique subsiste accompagné de quelques sons plus élevés, mais peu intenses; je répète la même opération au cinquième, au sixième, au septième, etc., de la corde, il reste successivement les harmoniques supérieurs correspondants; on peut ainsi dans une corde d'acier qui vibre déceler par ce procédé jusqu'à 20 harmoniques.

Ainsi, le fondamental étant ut_0 , le premier son partiel sera ut_1 , le deuxième sol_1 , faisant trois fois plus de vibrations, le troisième ut_2 , puis mi_2 , sol_2 , $si\ b_2$, ut_3 , $ré_3$, mi_3 , etc.

Remarquons que les harmoniques d'ordre sept, neuf, onze, donnent des sons qui n'appartiennent pas à la gamme naturelle. S'il est facile, dans une corde, d'isoler les harmoniques supérieurs, il n'en est pas de même des sons partiels fournis par un tuyau d'orgue, une flûte, une clarinette. Le phénomène de résonnance va nous apporter une solution qui facilite singulièrement la recherche des harmoniques. Voici un diapason isolé de sa boîte dont le faible son est à peine perceptible ; je vais le rapprocher d'une cavité dont je puis diminuer le volume en l'enfonçant dans l'eau.

Je remarque que le renforcement du son passe par un maximum pour lequel l'air de la cavité vibre en résonnance avec le son du diapason ; comme j'ai à faire à un tuyau fermé et que je me suis arrangé pour avoir la plus petite hauteur du tube à laquelle la résonnance se produit, la longueur utile de la cavité est environ égale au quart de la longueur d'onde du son émis par le diapason. Helmholtz a construit une série de résonnateurs qui permettent par les mêmes procédés de déceler les harmoniques des sons ; ces résonnateurs renforcent considérablement le son pour lequel ils sont construits à l'exclusion de tout autre.

Ces faits ainsi établis, nous pouvons passer à l'étude des timbres des instruments de musique. On peut varier les expériences faites sur la corde, de façon à faire prédominer dans le son résultant, les uns ou les autres des sons harmoniques. En pinçant la corde au milieu, nous annulons tous les harmoniques d'ordre pair ; le

son est creux et nasillard ; en touchant la corde aux tiers, on supprime un certain nombre d'harmoniques et l'on obtient un son vide, mais tintant. Cette impression s'accentue si l'on attaque la corde vers son extrémité. En frappant la corde au moyen d'un corps dur, on obtient un son perçant, tandis que, en employant un marteau garni d'étoupe, on a un son faible et moelleux. Les constructeurs de pianos font frapper les marteaux au septième de la longueur de la corde afin d'éliminer l'harmonique *si b*, qui est dissonant avec les autres harmoniques ; ils font aussi varier la dureté des marteaux ; dans les sons graves, le marteau est dur et a plus de masse que les marteaux légers garnis d'étoupe peu comprimée.

Les tuyaux d'orgue fermés ne donnent que les harmoniques d'ordre impair, faibles quand le tuyau est large, plus intenses quand le tuyau est étroit ; ainsi, le *quintaton* des jeux d'orgue donne, avec le fondamental, le troisième harmonique (quinte à l'octave). Les jeux ouverts donnent, s'ils sont formés par des tuyaux cylindriques et étroits, des séries d'harmoniques qui peuvent aller jusqu'au sixième ; ces tuyaux sont reconnaissables au fait que l'augmentation de la pression de l'air fait passer le fondamental à son *octave*, c'est-à-dire à son premier harmonique. Ce sont là les jeux de *violon de l'orgue*, jeux agréables ayant du mordant, quoique leur dureté dans les basses notes soit quelquefois désagréable (sons résultants). Les jeux spéciaux à lèvres munis de pavillons de diverses formes renforcent seulement les harmoniques supérieurs (*salicional*) ; ils ont un timbre éclatant, mais creux. Les jeux à anches ordinaires possèdent un nombre d'harmoniques considérable ; la présence de ces harmoniques très élevés

jointe aux vibrations propres du métal de la languette fait que les sons deviennent très désagréables.

Enfin, les battements qui prennent naissance lorsque deux corps sonores sont légèrement désaccordés, sont utilisés pour produire certains effets d'éloignement, de balancement (voix céleste, *unda maris*). L'installation de tels jeux demande du facteur d'orgue un soin particulier, soit pour éviter les effets de dureté, soit pour que l'artificiel du registre ne ressorte pas trop.

Séance du 18 décembre 1912.

Présidence dn M. P. Joye, président.

La neige et les glaciers en Savoie en 1912, par M. le prof. PAUL GIRARDIN. — Comme l'année dernière, nous donnerons ici pour l'hiver 1911-1912 et pour l'été 1912, les faits marquants de l'année météorologique et les résultats de nos observations. L'année 1912, humide et neigeuse dans la montagne, aussi bien en été

Parmi nos informateurs obligeants et bénévoles, citons MM. E. BARRE, A. COUTAGNE, G. FLUSIN, E. GAILLARD, P. HELBRONNER, P. LORY, METTRIER, M. MOUGIN, M. PAILLON, CHARLES RABOT, HENRI VALLOT, DU VERGER, etc., et les guides J. A. FAVRE, de Pralognan, BLANC et CULET, de Bonneval, MANGARD, de Val d'Isère, qui, de vive voix ou par correspondance, ou par leurs récits d'ascensions parus dans les périodiques alpins, nous ont permis de rendre plus complet notre dépouillement et de grossir nos observations personnelles.

Pour les années précédentes, on voudra bien se reporter à nos communications à la Société fribourgeoise : *Les mouvements des glaciers de Savoie, particulièrement de 1902 à 1909* (16 juin 1910) *L'enneigement dans le massif du Mont-Blanc pendant*

qu'au printemps, a dépassé 1910, que l'on considérait comme une année calamiteuse ; elle jouera pour les glaciers, qui avaient tant souffert des chaleurs prolongées de 1911, le rôle d'année réparatrice, reconstituant les réserves de neige dans les bassins d'alimentation.

Avalanches. — L'été torride de 1911 est responsable, outre la quantité de neige tombée en hiver, des avalanches plus nombreuses que de coutume. L'herbe était brûlée sur les versants, et les touffes collées au sol par les violentes pluies d'automne, ne pouvaient fixer la première neige tombée. Aussi les avalanches ont-elles été nombreuses et précoces, suivant parfois immédiatement la chute de neige. Parmi les plus importantes, citons celles du bassin de la Romanche, avalanches de Livet et de la Danchère, celle d'Allemont qui ravage une forêt de sapins, celle du Vallon, au sud des Ecrins. En Savoie, comme presque tous les ans, celle de la pointe des Roches à Bonneval, et celles des « Gorges » entre Val d'Isère et Tignes. La route de Bessans à Bonneval était impraticable, un groupe d'habitants mit un jour cinq heures pour faire les sept kilomètres. Dans la vallée de Chamonix, citons l'avalanche des Gaillands (25 mars), celle des Aiguilles Rouges, au début de mai, et même une avalanche de glace détachée de la Borgeat (8 janvier), qui ne s'arrête qu'à 250 mètres du hameau du Pont, commune des Houches.

L'été 1910 (10 novembre 1910) et *Les glaciers de Savoie pendant l'été 1911* (24 janvier 1912), ainsi qu'à deux conférences faites cette année (août 1912) au congrès de l'A. F. A. S., à Nîmes.

Comme comparaison avec Fribourg, M. le prof. GOCKEL publie chaque année, ici même, *Das meteorologische Jahr*, et donne chaque mois, dans la *Liberté*, les chiffres de son Observatoire du Gambach.

Certaines avalanches ont des effets curieux au point de vue morphologique. Elles donnent lieu parfois à la formation de lacs temporaires, comme ceux que forment des glaciers en crue ou des éboulements. Le fait s'était produit en 1910 à Val d'Isère, et cette année au mois de mai dans le lit de la Cerveyrette où une avalanche, glissant dans le torrent, au lieu dit le Serre-Lagallant, a barré la vallée.

Ces avalanches furent souvent associées à des coulées de boue, et comme telles doivent compter parmi les agents les plus actifs du modelé de la haute montagne. Il faut remarquer que c'est au moment de la fonte des neiges, en mars, que ces coulées et ces glissements de terrain sont le plus nombreux. Le 24 mars, descente de blocs aux Egrats, au-dessus du Fayet ; vers le 20-25, glissement de 100 m.³ dans le Val de Fier. A la fin du mois, avalanche de boue au hameau de Viviers de la Motte St-Martin. L'éboulement le plus considérable s'est produit en amont de la Bérarde, à la Tête de la Chamoissière, contrefort de Pie Bérarde, où les rochers se détachant ont créé un clapier de 600 mètres de large, qui a franchi le lit du Vénéon.

Sur l'herbe desséchée, les avalanches ont été prématuées. Celle de la Pointe des Roches, à Bonneval, s'est produite dès le 25 décembre, enlevant sur son passage même les petits animaux, lièvres blancs et perdrix blanches. Ce n'est pas la première fois que l'avalanche roule des animaux : à Bonneval on se souvient encore, entre autres, d'une avalanche de renards.

Le vent. — Après les dégâts de la neige, signalons ceux du vent, de la « tourmente », comme on dit là-bas, pour désigner ces rafales de vent qui accumulent la neige sur les routes, comme le ferait l'avalanche, et

rendent la circulation impossible, même d'une maison à l'autre. Le 7 janvier, a passé sur toute la Savoie un ouragan qui a laissé trois à quatre mètres de neige sur la route de Briançon en Italie : à Mont Genèvre, la violence du vent était telle qu'on craignait de lui voir emporter les toitures des maisons. Les habitants n'osaient se risquer hors de chez eux pour aller jusqu'à la fontaine. Cet ouragan du 7 janvier fut ressenti partout ; à Allemont où il déracine les arbres et enlève les ardoises aux toits ; à Pralognan où, les 5, 6 et 7 janvier, il cause de grands dégâts dans les forêts ; à Val d'Isère, les 6 et 7, où nul habitant des hameaux ne peut se rendre au chef-lieu ; à Samoëns, le 6 ; à Argentière, du 6 au 7, où il laisse 0^m,65 de neige sur le sol, tout comme à Val d'Isère.

Les températures. — Un hiver se caractérise à la fois par ses températures, surtout les extrêmes, et la quantité de neige tombée. L'hiver 1911-1912, plus neigeux que d'ordinaire, n'a pas été froid. Le commencement de l'hiver, faisant suite à un été chaud, fut doux et humide. A Val d'Isère, le 15 et le 20 décembre, la pluie et non la neige tombe jusqu'à 2700 m. d'altitude, chose rare à cette époque, et les moutons vont encore au pâturage. Il n'a fait froid que dans la deuxième quinzaine de janvier et dans la première de février, et encore ces froids, que les habitants qualifient d'excessifs, ne sont pas comparables à ceux du plateau suisse et du Jura, par exemple. Les fonds de vallées dans les Alpes, sont moins froids que ne sont, à pareille altitude, les localités du plateau. A Val d'Isère, la journée la plus froide est celle du 1^{er} février (-19°). A Pralognan, on a -14°. A Mont Genèvre -12°, à Navette dans le Pelvoux -14°, toujours au début de février, à la

Clusaz —13° le 31 janvier, —14° le 3 février, alors qu'au soleil on enregistre des maxima élevés +40° le 6 février.

Chutes de neige et variations de la limite des neiges mois par mois. — Les premières chutes se produisent dans la deuxième quinzaine de décembre, presque tous les jours, et elles forment, accrues de ce que laisse la « tourmente » des 6 et 7 janvier, une couche de 1^m,60 à Bonneval et de 1^m à Val d'Isère, en « plaine » (20 janvier). Déjà se manifeste la différence d'épaisseur entre le fond de la vallée et les versants à 2000 m. : à Bramans, il y en a 2 m. à 2000 m. ; à Chamonix, 0^m,25 et 2 m. au col de Balme ; il y en a 5 m. au refuge Cézanne, dans le Pelvoux, au 25 février et seulement 1^m,50 dans le bas. La neige mêlée de pluie recommence à tomber à partir du 20 janvier et la couche, réduite et tassée par le vent du sud qui règne dans la première quinzaine de février, atteint 1^m,15 à Val d'Isère le 20 février.

Février, dans l'ensemble, a été un mois doux et ce sont les glaciers qui ont bénéficié des chutes de neige qui, dans le bas, tombaient souvent en pluie. La couche totale dans le fond de la vallée a même diminué de 1 m. à 0^m,50 à Pralognan.

A partir de mars, dans les Alpes du Dauphiné et de la Savoie, les conditions météorologiques deviennent différentes. En Savoie, c'est l'hiver qui recommence ; au 20 mars, il reste encore 1 m. de neige à Bonneval ; au col du Mont Cenis, on aperçoit à peine les chalets, il y en a 2 m. à 2^m,50. Les mêmes conditions règnent dans le Briançonnais : au Monétier, il a dû en tomber au moins 6 m. jusqu'au 20 mars, date à laquelle il en reste encore 2 m., ainsi qu'au Mont Genèvre.

Au contraire, dans la moitié occidentale du massif du Pelvoux, ce sont des mois sans neige et l'on a l'impression qu'il n'y a pas d'hiver ; on reproche à février d'être trop beau : à Allemont, où mars continue février et où on a déjà semé l'avoine ; dans le val Jouffrey, où les brebis vont paître sur les montagnes.

En Savoie, la deuxième quinzaine de mars reste neigeuse, en particulier la période du 21, 22, 23 mars qui laisse 1 m. de neige à Val d'Isère. Au 20 avril, il en reste là 1 m. dans le bas, sauf sur les pentes exposées au soleil. C'est qu'en avril dominent les vents du nord et du nord-est et que la neige ne fond pas. Aussi la campagne est partout en retard.

Quand commence la saison chaude dans les Alpes de Savoie ?

Nous avons à notre disposition certains phénomènes qui peuvent servir d'enregistreurs naturels parce qu'ils témoignent d'une fonte en grand de la neige vers 2000 m. C'est d'une part la date à laquelle commencent de couler les cascades du Fer-à-cheval de Sixt ; d'autre part celle où coule le torrent formant la cascade du Grand Marchet à Pralognan. Or, les cascades du Fer-à-cheval sont déjà belles le 24 avril, parce que dans la région de Samoëns l'hiver a été doux et le Grand Marchet commence à couler le 13 mai, en avance de 15 jours sur les années moyennes. Que s'est-il donc passé ? C'est que dans la première quinzaine de mai, entre le 10 et le 17, a passé une « vague de chaleur, » qui s'est propagée sur le plateau suisse, par vent du sud et du sud-ouest : il y a 26 degrés à l'ombre à Pralognan, 30° à Mont Genève ; la neige baisse à vue d'œil dans la région des alpages, et les torrents sont grossis démesurément. Cette fonte subite provoque même des débordements et des ravinements :

le long de la Guisanne, entre le Monetier et le Salle, les affluents de la rive gauche sont sortis de leur lit et ont ravagé les propriétés riveraines.

En Savoie, l'hiver reprend. La vague de chaud est suivie, les 16 et 17 mai, d'une vague de froid et dans le massif du Mont-Blanc, les aiguilles se réenneigent à partir de 3000 m. La deuxième quinzaine de mai et la première quinzaine de juin sont pluvieuses et froides dans le massif de la Vanoise et dans la Haute Maurienne ; à Bonneval, il tombe beaucoup de neige au-dessus de 3000 m. en juin, qui compte ainsi parmi les mois d'accumulation ; de même dans l'Oisans et le Pelvoux ; au contraire, dans la région de Samoëns, les cols commencent à être dégagés.

La première quinzaine de juillet est belle, en particulier dans le massif du Mont-Blanc ; elle se termine par une série d'orages, et la pluie reprend sous forme de neige sur les sommets. Il est tombé tant de neige en avril et mai qu'il n'est pas possible d'aborder les grandes ascensions (20 juillet). La région du Pelvoux qui, en mars, avril, était en avance, est maintenant en retard.

En août, on est au cœur de l'été, et le mauvais temps continue, avec chutes de neige sur toutes les Alpes de Savoie et de Dauphiné. A Val d'Isère, les glaciers ne se découvrent pas, et les sommets se chargent encore. A Pralognan, la neige monte et redescend alternativement de 2000-2100 m. à 2500 à 2600 m. Ce même mois se tient, dans le Pelvoux, la conférence glaciologique internationale ; dans ces vallons étroits et mal orientés, comme celui de la Selle, les cônes d'avalanches alternent à droite et à gauche du torrent, à partir de 1900 m., ainsi que les ponts de neige, les

névés, dessinant ainsi à moins de 2000 m. la limite topographique. Les glaciers sont couverts jusqu'à leur extrémité (la Selle) ou presque (la Pilatte).

Le mauvais temps cesse dans le Pelvoux, le 1^{er} septembre, à Pralognan, le 10, dans le Mont-Blanc, le 12, et un beau temps froid lui succède, mais les brouillards occupent les basses vallées jusqu'à 900 à 1000 m. Ce sont les conditions que nous trouvons dans notre seconde tournée glaciaire (deuxième quinzaine de septembre) en Tarantaise où les sommets du Mirantin, de Bellachat, à l'entrée de la vallée, sont couverts de névés, tandis que le Rrognaix n'en a pas.

Aussi, les signes habituels de l'hiver sont-ils plus précoces que d'habitude. Le torrent du Grand Marchet, qui a commencé de couler le 13 mai, cesse le 24 septembre, et la grande chandelle de glace qui se forme sur la face nord du roc de la Valetta apparaît le 22 septembre, comme en 1910 (le 23).

Dans la montagne, c'est l'hiver. A vrai dire, il n'y a pas eu d'été : l'été 1910, aussi pluvieux, a été moins froid à Bonneval, les récoltes sont gelées, sauf les pommes de terre. Il y a eu d'ailleurs des différences locales dans l'enneigement, non seulement entre la moitié orientale du Pelvoux et la moitié occidentale, mais entre la Haute Maurienne, par exemple, où il a été presque normal, et la région de Pralognan, où il a été excessif.

Glaciers. — En aucune année, depuis 1902 que nous poursuivons les observations, nous n'avons trouvé les glaciers aussi complètement recouverts de neige. En juin, dans la Vanoise, la partie inférieure avait commencé à découvrir ; mai, juin et août ayant compté dans les mois d'accumulation, le découvert des fronts

n'a pas fait de progrès pendant les mois d'été. Quand nous les avons visités à deux reprises, fin août et en septembre, ils étaient presque ensevelis sous la neige.

La caractéristique glaciaire de l'été si chaud de 1911 avait été qu'une double rimaye s'était formée entre le rocher et la glace, et que les crevasses avaient été creusées et élargies ; puis, par suite de l'élargissement des crevasses, s'étaient produits des chutes de glaciers et des éboulements. Ces phénomènes se sont continués, mais en petit, en 1912, dans l'instant que les glaciers se sont un peu découverts ; le glacier des Violettes, dans le Pelvoux, dont nous avons signalé l'an dernier les éboulements, a continué de s'abîmer dans le pré de Madame Carle, situé en contre-bas, présage d'une dislocation et d'une disparition prochaines. L'attention n'a pas encore été appelée sur les éboulements de ce glacier, qui formerait un glacier remanié dans le pré de madame Carle, si la limite des neiges s'abaissait un peu. Nous avons retrouvé la mention d'une énorme avalanche de glace, descendue le 13 mai 1898, sur le pré, tout près du pont. Cette année encore, dans la nuit du 20 au 21 juillet, un gros sérac s'est détaché du glacier et est arrivé jusqu'au torrent de Saint-Pierre. Le volume de la masse effondrée était d'environ 300 m³.

Dans les glaciers de la Vanoise, mêmes phénomènes d'écroulement du front, d'émettement de la langue, et dans le haut de séparation par de larges lacunes d'avec le plateau glaciaire servant de bassin d'alimentation. Vers le mois de juin, s'est formé un énorme hiatus à l'origine de la branche du glacier inférieur de l'Arcellin au point où cette branche se soude avec le plateau glaciaire de la Rechasse. Si cette branche reste séparée, elle aura bientôt disparu, n'étant plus alimentée. La

même séparation s'était produite pour la branche du glacier supérieur d'Arcellin qui n'existe plus depuis deux ans. Enfin, elle est à la veille de se produire pour le glacier de la Valetta, descendant de Chasseforêt, dans la branche qui descend vers le refuge des Lacs, et par laquelle on prend l'ascension au Dôme.

Enfin, les glaciers du Pelvoux étaient sortis exténués du dernier été. Dès l'arrivée au Bourg d'Oisans on peut se rendre compte combien le petit glacier de Villard Eymond a diminué depuis dix ans. Dans le vallon de la Pilatte, le glacier de l'Encoula se traverse en dix minutes, le glacier voisin a disparu. Le glacier de la Selle qui fut pourvu par nous de repères en 1902, nous paraît être, avec celui des sources de l'Arc, un de ceux qui ont le plus reculé dans nos Alpes : 1000 à 1200 m. à première vue.

Le glacier de la Pilatte a reculé dans des proportions beaucoup moindres (700 m.), de même la Bonne Pierre et le Chardon, couverts de moraines sur toute leur extrémité, comme le glacier Noir, se défendent mieux. En face de Saint-Christophe, sur la face nord de la Tête de Lauranoure (3341 m.), les moraines très fraîches qu'a laissées derrière lui le glacier du Pierroux, attestent un recul sensible et tout récent. On voit que, dans deux massifs aussi différents que la Tarantaise et le Pelvoux, les conditions glaciaires de cette année ont été les mêmes.

Séance du 8 janvier 1913.

Présidence de M. P. Joye, président.

1. M. Zuber, secrétaire à la Direction de la Justice et des Cultes, adresse sa lettre de démission de la Société.
2. M. H. Lippacher est reçu membre de la Société.
3. Le comité annuel de la Société suisse de zoologie fait don à la caisse de la Société du montant de 39 francs.
4. *L'Ibis noir de Buffon ou Waldrapp de Gessner, Comatibis comata Ehr.*, par M. le prof. M. MUSY. — Dans Gessner, Historia animalium, Lib. 3, Pl. 1, nous trouvons l'image d'un oiseau qu'il appelle *Waldrapp* (*Corvus sylvaticus*), auquel il est cependant difficile de trouver les caractères des corbeaux. A l'époque où parut l'ouvrage de Gessner (1555), cet oiseau était fréquent dans diverses contrées de l'Allemagne et en Suisse. En 1606, une chronique suisse le cite comme un gibier commun dans notre pays, mais il n'y était peut-être qu'à titre d'oiseau de passage ? Aujourd'hui, et depuis de nombreuses années, il a totalement disparu de l'Europe.

Sa place systématique a été longtemps douteuse, Gessner en faisait un corbeau et Linné confirma cette erreur. C'est peut-être pour cela que pendant longtemps les ornithologistes ne surent pas exactement ce qu'était en réalité l'oiseau décrit par Gessner.

En 1832, Wagler le décrit comme une espèce nouvelle d'origine égyptienne, et enfin en 1897, trois ornithologistes, Hartert, Kleinschmidt et Walter Rothschild, découvrirent au musée de Londres que l'Ibis noir de Buffon, nommé *Comatibis comata* par Ehrenberg à cause de sa huppe, ou *C. eremita* par Linné, sans

doute parce qu'il niche dans les rochers ou dans les ruines abandonnées, n'était pas autre chose que le Waldrapp ou *Corvus sylvaticus* de Gessner.

L'Ibis noir possède un corps allongé, un peu plus petit que celui d'une cigogne, son bec long de 13,5 cm. est rouge, légèrement recourbé. Son plumage est noir avec des reflets verts surtout lorsqu'il est éclairé par le soleil. La tête de l'adulte est nue, grisâtre avec une tache jaune formant deux triangles opposés par le sommet et porte en arrière une huppe bien développée. Chez les jeunes, la tête est couverte de petites plumes et la huppe est moins grande. L'image de Gessner représente un jeune dans ce dernier état. Il se nourrit d'insectes, soit de grillons, de sauterelles, de petits poissons, etc., et peut-être aussi de racines, son bec est propre à fouiller.

Sa chair est savoureuse, c'est pourquoi les jeunes sont pris au nid dès le mois de juin pour être engrangés. La couvée est de 2 ou 3 œufs bleuâtres, tachetés irrégulièrement de brun, ils ont la dimension des œufs de poule.

Aujourd'hui, on ne le trouve plus que dans le N.-E. de l'Afrique et en Asie Mineure. M. Musy montre un mâle adulte provenant de la Syrie et une couvée de 2 œufs récoltés à Rheme, dans le désert du N. de la Syrie.

Il semble impossible qu'on ait pu accuser Gessner d'avoir confondu cet oiseau avec le Crave d'Europe quand on examine les images qu'il donne de ces deux espèces et surtout lorsqu'on compare les descriptions qu'il en donne. On se demande si les ornithologistes qui ont soutenu cette idée savaient trois mots de latin ?

L'Ibis noir fournit un nouvel exemple en faveur des

partisans de la protection de la Nature, qui va en s'amoindrissant pour des causes variées, mais surtout et souvent par l'incurie des hommes.

5. *Un poisson fossile de la molasse marine fribourgeoise (Solea antiqua, H. v. Meyer)*, par M. le prof. M. Musy (communication préliminaire). — Aucun poisson fossile n'était connu jusqu'ici dans la molasse marine de la Suisse, seul le grès coquillier (pierre de la Molière), qui est de la même époque, contient des dents de squales de différents genres. MM. Clerc et Baudin, entrepreneurs des carrières du Gibloux, à Villarlod, viennent d'en trouver un très bien conservé dans la carrière qu'ils exploitent et ils ont eu l'heureuse idée de l'envoyer à notre Musée d'histoire naturelle.

Le conférencier l'a soumis à M. le Dr Louis Rollier, professeur de paléontologie à l'Ecole polytechnique. Ce spécialiste le déclare nouveau pour la Suisse, c'est une *Sole* qu'il croit pouvoir rapporter à la *Solea antiqua H. v. Meyer*, trouvée dans le miocène moyen d'Ulm ou peut-être à une mutation plus ancienne.

Le Musée en fera faire un cliché qui pourra paraître dans le Bulletin de notre Société, avec la description qu'en donnera M. le Dr Rollier.

6. *Sur quelques pierres précieuses dans l'ancienne pharmacie*, par M. Ig. Musy, pharmacien.

1^o *L'améthiste*, portée sur soi, devait corriger de l'ivrognerie.

2^o *La cornaline*, provenant de Sardaigne, de Bohême et de Silésie, avait la vertu d'arrêter les hémorragies, aussi bien portée comme bijou que prise intérieurement.

3^o *La topaze* de l'Inde et de la Bohême était employée contre l'épilepsie et la folie.

4^o Le *Hyacinthe oriental*, ou topaze brûlée, était considéré comme antispasmodique et fortifiant.

5^o Les *grenats* étaient recommandés contre les palpitations de cœur, la mélancolie et les crachats de sang.

6^o Les *rubis* de Ceylan, portés comme bijoux ou pris intérieurement, donnaient le pouvoir de résister aux poisons et de préserver de la peste.

7^o Les *saphirs* étaient censés avoir des vertus cordiales et ophtalmiques.

8^o L'*émeraude* était utilisée contre les fièvres pestilentielles.

Pour usage interne, ces pierres devaient être pulvérisées dans un mortier de porphyre et non de bronze ou de fer. On pouvait aussi les chauffer et les faire éclater en les précipitant dans l'eau froide.

(D'après une pharmacopée wurtembergeoise publiée à Lausanne en 1775.)

7. Le président donne lecture d'une lettre de la Société vaudoise des sciences naturelles, dont l'objet — contribution de la Société à la frappe d'un médaillon de F.-A. Forel — sera discuté à la séance du 22 janvier.

Séance du 22 janvier 1913.

Présidence de M. P. Joye, président.

1. La Société vote une contribution de 20 francs en faveur du médaillon frappé en mémoire de M. F.-A. Forel.

2. M. le Prof. Evêquoz nous fait part des travaux de contrôle des denrées alimentaires par le laboratoire de chimie cantonal pendant l'année 1912.

3. *L'accumulateur Edison*, par M. Ch. JOYE, assis-

tant. — C'est seulement dans le but de faciliter l'application de l'électricité à la traction des automobiles qu'Edison se mit à la recherche d'un nouvel accumulateur ne présentant pas les inconvénients des accumulateurs au plomb.

Cet accumulateur, dont les premiers modèles datent de 1906, fut immédiatement apprécié pour ses nombreuses qualités et la sécurité de son fonctionnement ; aussi son usage tend-il à se généraliser de plus en plus.

L'électrode positive de l'élément Edison est composée d'hydrate de nickel, Ni(OH)_2 , auquel est intimement mélangé environ 20 % de graphite destiné à augmenter la conductibilité électrique de l'hydrate. L'électrode négative est formée d'un mélange de fer et d'hydrate de fer Fe(OH)_2 , auquel est additionné environ 10 % d'oxyde de mercure dont le rôle est d'annuler l'effet nuisible qu'entraînerait pour les électrodes le débit d'un courant plus intense que celui qui a été prévu normalement.

Les électrodes plongent dans une solution de potasse à 21 %. Comme cette solution est tout à fait inodore, il n'y a plus à craindre les dégagements désagréables et surtout malsains de vapeurs d'acide sulfurique qui sont un des gros inconvénients des accumulateurs au plomb. De plus, la potasse n'a aucune action sur les substances qui forment les électrodes, aussi peut-on laisser séjourner l'accumulateur sans emploi, sans courir aucun risque de désagrégation des électrodes.

Quand on charge l'accumulateur, le courant passant dans la solution de potasse, il y a électrolyse de la solution ; l'oxygène qui se dégage au pôle positif transforme l'hydrate de nickel en sesquihydrate Ni(OH)_3 ; l'hydrogène qui fut mis en liberté au pôle négatif réduit l'hydrate de fer à l'état de fer métallique. Après la

charge, qui normalement est terminée en 3 heures $\frac{3}{4}$ seulement, les électrodes présentent une différence de potentiel de 1,36 à 1,40 volt.

Lorsque l'accumulateur, à la décharge, rend une partie de l'énergie dépensée pour le charger, le courant circule en sens inverse, l'hydrogène se dégage sur l'électrode de nickel et réduit le sesquihydrate en hydrate ; l'oxygène se dégage sur l'électrode de fer qu'il oxyde et ramène à l'état d'hydrate de fer.

Un des avantages marquants des accumulateurs Edison est que l'on peut, sans aucun danger pour la durée de l'appareil, lui faire débiter, momentanément, un courant d'intensité double ou même triple de l'intensité normale, de même que l'on peut raccourcir le temps de charge, suivant les besoins, en employant un courant plus intense que celui qui a été prévu normalement. La manipulation de ces éléments est donc très simple et ne prévoit aucune prescription rigoureuse dont la non observation puisse entraîner quelque dommage pour l'appareil.

La construction des batteries Edison est très simple. Tout a été prévu par l'inventeur pour rendre son accumulateur le plus résistant possible aux efforts mécaniques et aux chocs auxquels il peut être exposé.

En régime normal, le rendement des accumulateurs Edison est inférieur à celui des accumulateurs au plomb. Cependant la supériorité des premiers réapparaît dès que ces appareils doivent fonctionner sous un régime varié tel que le cas se présente dans la traction des électromobiles.

Si l'on compare les poids respectifs des deux systèmes d'accumulateurs relativement à leur capacité, ils semblent n'offrir qu'une faible différence. Ainsi, on construit

des accumulateurs au plomb transportables, dont la capacité est de 22 Watt-Heures par kilogramme de matériel, tandis que celle des accumulateurs Edison est de 24 Watt-Heures par kilogr. Mais il faut remarquer que les éléments au plomb ne débitent au maximum que la dixième partie de leur capacité totale, tandis que les accumulateurs Edison débitent normalement le double, soit un cinquième de leur capacité et peuvent même fournir par instant une intensité qui est plus de la moitié de leur capacité. De sorte que pour obtenir une même intensité de courant avec deux accumulateurs de système différent, il faudra tout au moins un accumulateur au plomb de capacité et par suite de poids double de celui d'un accumulateur Edison.

Enfin, les prix des deux systèmes d'accumulateurs, en apparence assez différents, s'égalisent sensiblement si l'on tient compte des avantages des éléments Edison. En effet, comme la durée de l'accumulateur Edison est certainement le double de celle d'un accumulateur au plomb — ceci est démontré par l'expérience — et comme aussi le débit d'un élément Edison correspond à celui d'un élément au plomb de capacité double, on peut conclure en toute certitude que le prix de revient des accumulateurs Edison n'est pas supérieur à celui des accumulateurs au plomb.

Les batteries Edison ont trouvé de très nombreuses applications ; elles sont surtout employées dans les électromobiles ; elles servent aussi à actionner des locomotives, des tramways, des bateaux automobiles.

Les modèles de capacité plus faible servent aussi à la mise en marche de petits moteurs, à l'éclairage des wagons. Leur poids réduit les fait apprécier pour les lampes portatives, en particulier pour les lampes de sûreté dans les mines.

Séance du 9 février 1913.

Présidence de M. le Prof. Girardin, vice-président.

1. La séance a lieu au Lycée où M. le Prof. HAAS explique le fonctionnement d'une nouvelle pompe à faire le vide ; il appuie ses explications d'intéressantes expériences.

2. M. le Dr Théobald Musy est reçu membre de la Société.

3. La Société décide de faire reviser la bibliographie de ses mémoires et publications, et de faire au besoin compléter les indications données dans les ouvrages spéciaux de bibliographie.

M. P. Demont veut bien se charger de ce travail.

4. *La machine à calculer*, par M. le Prof. PLAN-CHEREL (communication du 20 décembre). — Le conférencier présente et fait fonctionner une machine à calculer du type « Brunswiga ». Cette machine permet d'effectuer mécaniquement les quatre opérations arithmétiques sur tous les nombres entiers de moins de huit chiffres. La théorie de la machine et le mode de fonctionnement des deux organes essentiels de la machine, l'entraîneur et le mécanisme du report automatique des dizaines sont expliqués au moyen de dessins schématiques simples et d'expériences avec la machine.

Séance du 19 février 1913.

Présidence de M. le Prof. Girardin, vice-président.

1. *Les formations fluvio-glaciaires du bas Dauphiné.* par M. PAUL GIRARDIN. — Après avoir montré les

rapports qui unissent les moraines d'une part, les terrasses et les nappes de cailloutis (Deckenschotter) d'autre part aux anciennes extensions glaciaires, et prouvé qu'il y avait eu au moins quatre avancées des anciens glaciers (« = glaciations »), les glaciéristes ont aujourd'hui pour but de rechercher si les phases glaciaires se correspondent tout autour des Alpes, dans les plateaux bavarois, suisse et dauphinois. Ils cherchent à paralléliser d'un front des Alpes à l'autre les épisodes locaux, tels que ceux que les géologues de Grenoble ont dénommés « stades » d'Eybens, de Vizille, de Roven, et à les faire rentrer dans la nomenclature fixée par Penckel, Brückner dans leur « Système glaciaire des Alpes ».

Géologues et géographes avaient étudié à fond, et à plusieurs reprises, les dépôts glaciaires du bas Dauphiné, entre autres les terrasses de Valence, celles de Saint-Marcelin sur l'Isère, et celles de la Bièvre-Valloire, vallée sèche représentant un ancien cours de l'Isère, et remplie aux temps glaciaires par la branche Nord du glacier de l'Isère. Les travaux de W. Kilian, de la Mothe, Depéret, Hitzel, sont classiques. Mais ces monographies n'avaient pas été synthétisées dans un travail d'ensemble. Sur le rattachement des terrasses aux moraines il subsistait des incertitudes, puisque les terrasses paraissaient être en nombre très différent selon l'endroit où on les étudiait: le long de l'Isère, W. Kilian avait relevé jusqu'à 11 niveaux post-pliocènes. Enfin on regardait les terrasses, dans la théorie classique de Penckel, Brückner, comme issues des moraines par l'intermédiaire du « cône de transition », elles sont donc sous la dépendance des influences d'amont, des avancées et des reculs de la langue du glacier; or le général de Lamothe a montré

qu'il existait des terrasses dans des vallées, comme celle de l'Issar, en Algérie, qui n'avaient jamais eu de glaciers, qu'elles étaient dues à des variations du niveau de base constitué par la mer, donc à des influences d'aval, et que toutes les terrasses fluviales n'étaient pas « fluvio-glaciaires ».

M. M. Gignoux, que s'est adjoint M. W. Kilian dans cette étude, était doublement qualifié pour la mener à bien ; il revenait de Sicile et de Calabre, où d'une part il avait établi la classification des termes du Pliocène et le passage au Quaternaire, où d'autre part il avait rétabli la série des variations de niveau de la Méditerranée d'après l'étude des anciennes lignes de rivage. Il n'arrivait donc prévenu ni dans un sens ni dans un autre.

L'idée des auteurs a été de choisir un niveau d'alluvions déterminé, partant bien reconnaissable, de le prendre à son origine, au sortir des moraines de Rives, et de le suivre tout le long de la Bièvre-Valloire, des rives du Rhône, en descendant, puis de celles de l'Isère, en remontant, pour aboutir aux moraines correspondantes à celles de Rives, accomplissant ainsi un circuit complet. A l'aide de ce fil conducteur, il était plus facile de classer les niveaux d'alluvions plus récents, situés au-dessous, et plus anciens, situés au-dessus, et de les rattacher à leurs moraines respectives, dans le cas où ces terrasses sont réellement issues de moraines. C'est la terrasse de St-Rambert d'Albon qui fut choisie comme point de départ dans la Bièvre, comme la plus facile à retrouver tout le long de ce circuit.

Nous ne suivrons pas les auteurs dans le détail de leurs courses et de leurs identifications. Pour rétablir avec certitude le niveau, l'altitude relative, et par consé-

quent la continuité de chaque terrasse et son âge, ils ont fait un usage judicieux des profils en long, qui permettent de se rendre compte de la pente du cours d'eau à tout moment de son histoire. Ce sont ces considérations de pente, et l'examen de chaque profil, qui tantôt vient se raccorder en amont, avec les moraines, tantôt en aval, avec le Rhône servant de niveau de base, qui permettent aux auteurs de dire dans chaque cas ce qui revient aux influences d'amont et aux influences d'aval dans la formation de chaque niveau d'alluvions.

2. *L'Anelasma squalicola*, Lowe parasite sur *Galeus canis*, Rondelet, par M. le prof. M. Musy. — Parmi quelques poissons de l'ordre des Sélaciens rapportés de Bergen (Mer du Nord) par M. le Dr de Gandolfi-Hor-nyold, se trouvait un Milandre (*Galeus canis*, Rondelet) près de la nageoire dorsale duquel étaient fixés deux parasites semblables et symétriquement placés. M. Musy croit pouvoir les rapporter à l'*Anelasma squalicola* Lowe, un cirripède de la famille des Lepadidae.

La moitié, à peu près, des espèces de cette famille se fixe sur les objets en mouvement dans l'eau, soit sur les quilles des navires, sur des morceaux de bois et même sur des bouteilles et autres corps flottants. Quelques espèces se fixent sur des animaux qui changent souvent de résidence. C'est le cas en particulier de l'espèce en question, « *Anelasma squalicola* », dont le conférencier montre la photographie et que l'on peut voir au Musée.

Ce cirripède, décrit en premier par Darwin, appartient sûrement à la famille des Lepadidae, quoique les plaques calcaires du manteau extérieur lui manquent et que ses membres (cirres des autres espèces) soient dégénérés en

moignons courts et dépourvus de soies. Ses organes buccaux sont également peu développés.

Le pédicule fixateur pénètre profondément dans les téguments du squale où il bourgeonne et produit des ramifications qui pénètrent jusque dans les chairs de l'hôte. D'après Darwin, ces organes serviraient à l'absorption de liquides nourriciers tirés du squale et l'on expliquerait ainsi l'atrophie des organes chargés d'abord de saisir et d'absorber les aliments.

Chez les autres Lepadidae, le pédicule se fixe ordinairement à la surface seulement des corps qui leur servent de support.

3. M. le Dr CUONY nous parle, d'après la *Petite Revue des sciences médicales*, des très intéressants travaux du Dr Alexis Carrel sur la vie autonome d'appareils viscéraux séparés de l'organisme.

On connaît les belles expériences du Dr Carrel démontrant que du tissu conjonctif pouvait être maintenu en dehors de l'organisme à l'état de vie manifeste et prolongée, et qu'un fragment de cœur battait de façon normale plus de cent jours après son extirpation du corps d'un embryon de poulet.

Mais, dans ces expériences, la quantité des tissus vivant *in vitro* était très petite. On conçoit combien il était important, pour l'étude de nombreux problèmes, d'expérimenter sur une plus grande quantité de tissus. Dans ce but, le Dr Carrel a, depuis lors, essayé d'établir une technique qui permette à un système d'organes de vivre en dehors de l'organisme d'une manière autonome.

Cette méthode consiste simplement à enlever aseptiquement, en une seule masse, les organes thoraciques et abdominaux d'un animal, en général, d'un chat, et à les conserver dans certaines conditions à la température de 38 degrés.

La peau du cou, du thorax et de l'abdomen d'un chat anesthésié à l'éther est stérilisée. L'œsophage est lié et coupé aseptiquement. Dans la trachée sectionnée et intubée, on introduit une sonde de caoutchouc pour pratiquer la respiration artificielle suivant la méthode de Meltzer et Auer. L'abdomen est alors ouvert. L'aorte et la veine cave sont liées et coupées près de la bifurcation. L'intestin grêle est coupé aseptiquement. Les uretères sont aussi sectionnées. Puis on lie et on coupe toutes les branches postérieures de l'aorte et de la veine cave, et on isole complètement les viscères abdominaux de la paroi abdominale. Ils ne sont plus alors unis à l'animal que par un pédicule composé de l'aorte et de la veine cave. On ouvre ensuite la cavité thoracique. Le diaphragme est séparé de la paroi costale. Les artères innominées, la veine cave supérieure et la veine azigos sont liées et coupées. L'animal meurt. Les nerfs vagus, sympathiques et phréniques sont coupés. On coupe aussi toutes les branches postérieures de l'aorte thoracique. A ce moment, les pulsations du cœur étaient généralement faibles, et la pression artérielle très basse.

On extirpait alors, en une seule masse, du cadavre de l'animal, les viscères thoraciques et abdominaux unis par leurs vaisseaux sanguins et on les plaçait dans un bassin contenant de la solution de Ringer à la température de 38 degrés.

Le cœur battait encore lentement et régulièrement. Mais la pression sanguine était basse, les pulsations cardiaques faibles, et l'apparence des organes très anémique. Au bout de quelques minutes, la pression sanguine s'élevait et devenait parfois presque normale. En général, on transfusait à l'organisme viscéral une certaine quantité du sang d'un autre chat. Alors, les pou-

mons devenaient roses, la pression sanguine s'élevait et le cœur battait régulièrement de 120 à 150 fois par minute. Les pulsations de l'aorte abdominale étaient violentes. On pouvait voir et sentir les pulsations des artères de l'estomac, de la rate, des reins et même des ovaires. On observait aussi des contractions péristaltiques de l'estomac et de l'intestin. L'apparence des viscères était redevenue tout à fait normale.

On plaçait alors l'organisme viscéral dans une boîte remplie de solution de Ringer. On le couvrait d'une mince soie du Japon et on le protégeait par une plaque de verre. Le tube trachéal était fixé à une ouverture pratiquée dans la paroi de la boîte. Un tube était fixé à l'œsophage. On pouvait donc injecter dans l'estomac de l'eau ou des aliments. L'intestin était attiré en dehors de la boîte à travers un tube spécial et on y établissait un anus artificiel. Puis la boîte était placée dans une étuve à la température de 38 degrés.

Dans ces conditions, les viscères vivent dans un état en apparence normal. Les pulsations du cœur sont fortes et régulières. La circulation des organes est normale. L'intestin présente des contractions péristaltiques et se vide par l'anus artificiel. Quand l'intestin est vide, de la bile et du mucus intestinal sont évacués. Dans une expérience où l'estomac était plein de viande au moment de la mort de l'animal, une digestion normale se produisit pendant les heures suivantes.

Quelques organismes viscéraux moururent presque subitement après trois ou quatre heures. Mais la plupart d'entre eux vivaient encore activement, dix, onze et même treize heures après la mort de l'animal dont ils avaient fait partie. La mort des organismes viscéraux était annoncée par quelques irrégularités dans les pul-

sations du cœur, qui devenaient aussi plus faibles. Puis le cœur s'arrêtait presque soudainement.

Il est probable, ajoute le Dr Carrel, que la durée de la vie des organismes viscéraux pourra être augmentée par certaines modifications de la technique. Mais elle est déjà suffisante pour l'étude de nombreux problèmes de physiologie et de chimie biologique.

Séance du 12 mars 1913.

Présidence de M. P. Joye, président.

1. *La Néphrite du Val Faller p. Mühlen, Oberhalbstein (Grisons)*, par M. le prof. M. Musy. — On connaît dans nos stations lacustres des haches généralement petites, d'un vert grisâtre, presque translucides sur les bords et faites d'une pierre nommée Néphrite qui n'a pas encore été trouvée en Suisse, mais bien en Asie, spécialement en Chine et aussi dans la Nouvelle-Zélande. M. Musy montre un échantillon de Chine rappelant les haches de nos stations lacustres et deux autres, d'un vert plus foncé, provenant de la Nouvelle-Zélande. D'après Credner, elle aurait aussi été trouvée en Allemagne dans des blocs originaires de la Scandinavie.

La Néphrite (Beilstein) est une Trémolite $(\text{SiO}_3)^4 (\text{Mg}^3)\text{Ca}$ ou une Actinote compacte $(\text{SiO}_3)^4 (\text{MgFe})^3 \text{Ca}$, d'un blanc verdâtre ayant 6 à 6,5 comme indice de dureté. La téna-cité de ce jade est due à l'enchevêtement de fibres très fines. Elle n'est pas à confondre avec la Jadéite qui est un silicate d'alumine *sodifère*, ce qui la rend plus fusible que la Néphrite. Comme celle-ci, elle est aussi

originaire de la Birmanie et du Thibet, et se rencontre aussi dans nos stations lacustres. Une espèce voisine, la Chloromélanite (Na^2FeCa)⁶ $\text{Al}^4 \text{Si}^{15}\text{O}^{42}$ n'a pendant longtemps été trouvée que sous forme d'objets préhistoriques travaillés. C'est en réalité une *Jadéite* dans laquelle une partie de l'Aluminium a été remplacée par du fer et contenant en outre Ca,Mg.

Cette dernière espèce a cependant été trouvée à Mocchi (Val de Suse), Piémont, en 1903, et a été décrite par S. Franchi dans Groth, « Zeitschrift für Kristallographie », vol. 35, pag. 521-522. M. Musy en présente un échantillon.

Revenant à la Néphrite, M. Musy en présente un échantillon d'origine suisse et provenant du Val Faller p. Mühlen, Oberhalbstein (Grisons). Les échantillons recueillis par M. le prof. Dr Tarnuzzer, à Coire, ont été étudiés par M. le prof. Dr Grubenmann de l'Ecole polytechnique. Quoiqu'ils ne nous rappellent pas beaucoup, par leur aspect, la Néphrite d'Asie, M. Grubenmann affirme qu'ils offrent l'image la plus typique de la Néphrite. Outre l'Actinote feutrée, on y aperçoit de la Chlorite, de la Magnétite et un minéral isotrope à forte réfraction, vraisemblablement du Grossulaire soit un Grenat alumino-calcaire. M. Grubenmann ajoute que, malgré sa moindre dureté, l'image microscopique ne laisse subsister aucun doute, il s'agit bien de la Néphrite authentique. Le prof. Meigen en a du reste publié une analyse chimique dans « Welterschen Publikation ».

Cela étant, que devons-nous penser de nos Néphrites lacustres ? Devons-nous les considérer encore comme d'origine asiatique ou arriverons-nous à trouver cette variété en Suisse ou du moins en Europe ?

2. Considérations sur l'évaluation de la puissance

d'une voiture automobile, par M. de SAUGY, ingénieur.

— En matière d'évaluation de la puissance d'une voiture automobile, il y a lieu de considérer deux cas absolument distincts, selon qu'il s'agit de formules de concours ou de formules fiscales.

Formules de concours.

Dans un concours, le but que l'on se propose est uniquement de *comparer le rendement* de différents moteurs travaillant dans des conditions semblables.

On peut fort bien, dès lors, prendre comme point de départ la *puissance indiquée*, soit la puissance maximale correspondant au cycle théorique, et poser en principe que, de deux moteurs de mêmes dimensions, actionnant deux voitures de même poids, celui qui, sur un même parcours, permettra de réaliser la plus grande vitesse est celui dont le rendement organique est le meilleur.

Par des méthodes empiriques, on établit la formule $P=KD^2,4L^{0,6}$ correspondant aux conditions indiquées ci-dessus et que l'Automobile-Club de Suisse a choisi comme formule de concours.

Formules fiscales.

Au point de vue fiscal, au contraire, le but que l'on doit se proposer est d'*évaluer la puissance effective vraie d'une voiture*.

Toute formule fiscale, pour être complète, devrait donc tenir compte des éléments suivants, généralement ainsi désignés :

k = Rendement organique du moteur.

p = Pression sur les pistons.

n = Nombre des cylindres.

π = 3, 1416.

D = Diamètre intérieur des cylindres (Alésage).

L = Longueur de course des pistons.

ω = Vitesse de rotation du moteur (Tours/minute).

La puissance P est évaluée en HP (chevaux-vapeur) de 75 kilogramètres.

La formule classique de Witz s'écrit ainsi :

$$P = \frac{k \cdot p \cdot n \cdot \pi \cdot D^2 \cdot L \cdot \omega}{75 \times 4 \times 60}$$

Malheureusement, elle présente deux inconvénients graves, qui la rendent pratiquement inutilisable :

1. Le facteur k n'est pas constant d'un moteur à l'autre.

2. Le facteur p , soit la pression sur les pistons, très difficile à évaluer d'ailleurs, est plus variable encore.

En présence de ces inconvénients, on a cherché à déterminer expérimentalement un facteur K , qui comprend ces deux facteurs et les coefficients numériques.

Différentes formules ont été adoptées, puis abandonnées comme trop inexactes, ainsi, par exemple, les deux anciennes formules françaises, KD^2 et KD^3 , qui ne tenaient compte que d'une seule dimension.

La formule fiscale allemande, $P=K \cdot n \cdot D^2 \cdot L$, où $K=0,3$, préconisée par le nouveau projet de concordat établi en 1911 et déjà adoptée par plusieurs cantons suisses, se rapproche certainement davantage de la réalité, mais elle ne tient encore aucun compte de la vitesse de rotation du moteur. De plus, elle suppose la puissance directement proportionnelle au nombre des cylindres, ce qui ne paraît pas absolument exact.

L'Automobile-Club de France, après une étude appro-

fondie, vient de soumettre à l'Administration française une formule très intéressante, qui a les plus grandes chances d'être adoptée définitivement. Elle s'écrit :

$$P = K \cdot n \cdot D^2 \cdot L \cdot \omega.$$

avec, pour K, les coefficients numériques suivants :

$K = 0,00020$, pour les moteurs à 1 cylindre.

$K = 0,00018$, pour les moteurs à 2 cylindres.

$K = 0,00015$, pour les moteurs à 4 cylindres.

$K = 0,00013$, pour les moteurs à 6 cylindres, etc.

D et L sont exprimés en centimètres et ω en nombre de tours par seconde.

Cette formule contient tous les éléments de la formule théorique de Witz et les coefficients numériques adoptés pour la valeur K font bien apparaître l'influence du nombre des cylindres.

En l'appliquant, d'ailleurs, au cas particulier d'un moteur tournant à raison de 1200 tours par minute, on retombe exactement sur la formule allemande. Mais aujourd'hui, où il n'est pas rare de voir des moteurs tourner à 1500 tours et plus, cette formule tend certainement à devenir surannée.

La formule française est donc plus moderne et ses résultats se rapprochent beaucoup des chiffres indiqués par les constructeurs pour cataloguer leurs différents types de voitures, chiffres inférieurs de 50 % environ à ceux donnés par la formule de concours de l'Automobile-Club de Suisse.

Cette réduction de 50 % est absolument conforme à la réalité. Il est hors de doute, en effet, qu'un moteur, dont le type neuf et parfaitement réglé à l'usine, aura fourni 32 HP, par exemple, au banc d'essai, n'en développera certainement pas plus de 16 lorsqu'il sera

monté sur une voiture de série et aura quelque peu roulé. C'est donc bien sur ce chiffre de 16 HP qu'il est légitime de l'imposer.

Il ne peut, en tous cas, être question, pour établir une formule fiscale, de prendre une moyenne entre une formule de concours et une autre formule fiscale.

De deux choses l'une, en effet. Ou bien l'on se sert de la formule de la puissance maximale en la soumettant à un coefficient de réduction qui ne saurait être inférieur au 50 %, ou bien l'on se sert de la formule de la puissance effective.

Mais prendre une moyenne arithmétique entre deux formules aussi absolument distinctes, c'est faire comme celui qui, pour imposer des chevaux en chair et os, prendrait comme base une moyenne arithmétique entre le nombre des places que comporte telle écurie et le nombre de stalles réellement occupées.

Conclusion.

Il est incontestable que, de toutes les formules fiscales, la plus exacte est la formule française. C'est donc celle qui servirait le mieux l'équité et préserverait le fisc d'une foule de contestations si son application ne présentait certaines difficultés.

Séance du 16 avril 1913.

Présidence de M. P. Joye, président.

1. *Déformation secondaire d'un quartz par la pression orogénique*, par M. le prof. M. Musy. — M. Musy montre un bel échantillon de quartz déformé par le plissement de la roche encaissante (Schiste à Séricite).

Il provient de la Grana, Val Somvix (Grisons). Une déformation analogue provenant de la même localité a été décrite par M. A. Bodmer-Beder, de Zurich, dans « Zentralblatt für Mineralogie », etc., Stuttgart 1900, page 81.

Séance du 30 avril 1913.

Présidence de M. P. Joye, président.

La pénétration française au Laos (Indo-Chine) avec projections, par M. de SAUGY, ingénieur.

L'auteur n'a pas remis de résumé.

Séance du 11 juin 1913.

Présidence de M. P. Joye, président.

1. M. Paul Koller, assistant de minéralogie, est reçu membre de la Société.

2. La Société décide de verser un subside annuel de 10 fr. à la Commission pour la publication des œuvres d'Euler.

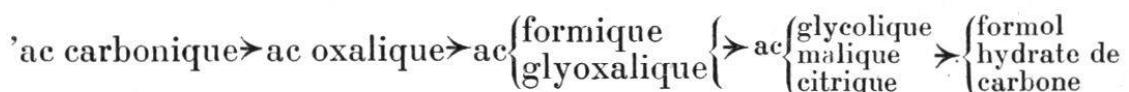
3. Communication de M. le prof. HAAS sur *la genèse des hydrates de carbone*. — Dans le numéro 20 « Die Naturwissenschaften » 1913 a paru un article du professeur Dr E. Baur, à Zurich, intitulé : « Über die Genesis der Kohlenhydrate ». Il me semble mériter notre attention soit à cause de son contenu soit à cause de la compétence de son auteur. En voici brièvement l'idée principale :

Dans les feuilles, les tiges, etc., on trouve un certain nombre d'acides de la série aliphatique. Régulièrement

on rencontre les acides oxalique, formique, glyoxalique, glycolique, malique et citrique. Dans la maturation des fruits, ils disparaissent, faisant place aux sucres. De là chaque observateur tirerait la conclusion que les hydrates de carbone se forment aux dépens de ces acides organiques. C'était l'avis de Liebig. Ce dernier envisageait les acides organiques comme des états préliminaires des hydrates de carbone. Plus tard, les physiologistes ont abandonné cette manière de voir pour arriver à l'idée que les acides végétaux sont des produits d'oxydation incomplète des hydrates de carbone. La raison doit en être cherchée dans le fait que la chimie ne connaissait pas de relation entre les acides organiques et les hydrates de carbone, à l'exception du formol peut-être.

Outre les acides cités, on rencontre dans les plantes les acides tartrique, succinique et lactique dont la formation paraît être secondaire : il ne sera pas tenu compte de ces derniers dans les considérations suivantes : Quelle est la relation des acides cités plus haut avec le formol, l'hydrate de carbone le plus simple ?

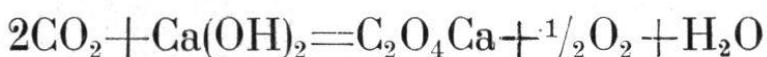
Il faut d'abord expliquer pourquoi il est probable que la réduction de l'acide carbonique en formol ne se fait pas directement, mais qu'il existe entre les deux termes toute une série des produits intermédiaires, dont les plus importants sont :



Or nous remarquons qu'en chimie les produits intermédiaires ne sont rarement ou jamais omis. Ce principe trouve certes aussi son application dans cette question.

Relevons encore que, dans la réduction de l'acide carbonique en acide oxalique en solution neutre, le

travail de la lumière est de $\frac{1}{3}$ ou de $\frac{1}{4}$ plus petit que si la réduction était directe en formol. En solution alcaline ce *travail de la lumière* est encore plus réduit et cela d'autant plus s'il se forme en même temps un sel insoluble, par exemple de l'oxalate de calcium. D'autre part, si la réaction photochimique est telle qu'il se produit en même temps de l'eau, le travail de la lumière doit encore être diminué de la valeur de l'énergie de neutralisation.



Est-il difficile de croire que la plante laisse échapper un pareil avantage ?

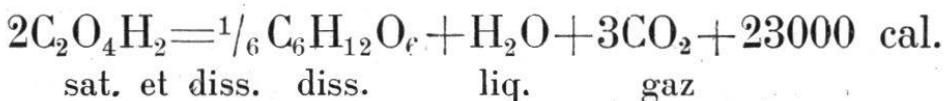
La conclusion que l'on peut tirer de là est évidente : dans l'assimilation chlorophyllienne le premier produit de réduction de l'acide carbonique serait l'*acide oxalique*.

Montrons maintenant comment de l'acide oxalique d'autres acides peuvent prendre naissance dans les conditions biologiques qui se rapprochent le plus possible des conditions indiquées. Ces dernières sont principalement : température ordinaire et solution diluée.

- a) La formation de l'acide formique a lieu aux dépens de l'acide oxalique sous l'influence de la lumière en présence des sels d'uranium ;
- b) l'acide glycolique se forme par réduction de l'acide oxalique par l'hydrogène obtenu électrolytiquement sur des électrodes en platine. L'électrolyte, c'est-à-dire l'acide oxalique, est réduit dans ces conditions en acide glyoxalique et glycolique. De l'acide formique se décomposant en présence de noir de platine ou de mousse de rhodium fournit aussi de l'hydrogène de même puissance réductrice ;
- c) à l'acide glycolique se rattachent les acides malique

et citrique qui se forment aux dépens du premier sous l'action condensante de l'eau de chaux ;

d) c'est l'acide glycolique qui sert ainsi de passage aux hydrates de carbone. En solution étendue, il subit une photolyse en présence de sels de Cu, Fe, Mn en formol et acide formique. Pour arriver aux hexoses ou pentoses, c'est-à-dire aux hydrates de carbone, il suffit de mentionner encore une fois l'action condensante de l'eau de chaux. Le résultat final peut être exprimé par la formule



Voilà les vues nouvelles et intéressantes de Monsieur Baur pour expliquer la genèse des hydrates de carbone dans les plantes, vues que je crois dignes d'être exposées au sein de notre Société.

4. M. le prof. Musy parle de la *résistance de la tanche à l'asphyxie*.

Séance du 2 juillet 1913.

Présidence de M. P. Joye, président.

1. M. le prof. Musy et M. le prof. Haas sont nommés délégués à la commission préparatoire de la Société helvétique des sciences naturelles.

2. *Théories actuelles sur les glaciers*, par M. le prof. GIRARDIN.

3. La société adhère à la pétition demandant l'établissement de la carte au 1:25000 même pour les régions montagneuses.
