

Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band: 80 (1957)

Vereinsnachrichten: Procès-verbaux des séances : année 1956-1957

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 18.04.2026

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

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Année 1956-1957

Séance du 10 février 1956, tenue à 20 h 15, à l'Université,
sous la présidence de M. André Mayor, président.

MM. L. Zeltner, G. Pantillon, A. Kistler, M. Kübler et M. Mischeler, ainsi que M^{lles} M. Emsch et J. Dubied sont reçus en qualité de membres de la société.

La candidature de M. Roger Lutolf est présentée par MM. P.-A. Mentha et G. Dubois.

A l'ordre du jour de la partie scientifique figure une communication de M. Willy Richter, intitulée : *Aspects du calcul approché*.

Le plus ancien recueil de recettes mathématiques connu, le papyrus Rhind, contient des solutions exactes et des formules approchées. Archimède, cependant, fut le premier à utiliser les méthodes d'approximation de façon « moderne » : dans son estimation du rapport de la longueur de la circonférence à celle de son diamètre, il procède systématiquement par *approximations successives* et donne à chaque étape un résultat plus précis que le précédent en l'affectant d'une *borne d'erreur*.

Le calcul approché se distingue de l'analyse mathématique en ce sens que, dans le premier, on n'effectue pas le *passage à la limite* indispensable dans la seconde. Mais, dans l'élaboration de formules et de méthodes d'approximation, le calcul infinitésimal est toujours présent. Il faut, en effet, être assuré de la *convergence* des procédés et leur assigner une borne d'erreur — un *reste*.

Une formule d'intégration numérique, la *Règle de Simpson* — ou des trois niveaux, utilisée pour le calcul de surfaces, de volumes, de moments — dans les chantiers navals en particulier — permet d'illustrer certains procédés du calcul approché. Elle nous montre que la qualité d'une formule d'approximation n'est pas uniquement fonction de sa précision (de la petitesse de son reste) mais aussi du nombre d'opérations — de *Horners* (Ostrowski) — plus ou moins grand que son emploi exige. L'estimation du reste impose d'ailleurs à la fonction (à intégrer, p. ex.) des conditions très restrictives que l'on ne peut pas toujours supposer satisfaites dans la pratique. Aussi essaie-t-on de recourir aujourd'hui à des méthodes stochastiques (Blanc) pour comparer l'efficacité de procédés différents.

Le développement en série enfin suggère une méthode générale pour obtenir de nouvelles formules d'approximation. Il permet par exemple

d'établir des formules d'intégration de genres différents (Cotes, Gauss, Tschebyscheff) en déterminant certains paramètres.

L'introduction des machines à calculer modernes pose évidemment de nouveaux problèmes. Mais le rôle du chercheur, de celui qui élabore les méthodes d'approximation, comme aussi celui du praticien qui utilise formules et machines, reste essentiel.

M. le président félicite son collègue de son fort bel exposé. Dans la discussion, M. de Perrot rappelle que Thomas Simpson n'est pas l'inventeur de la règle qui porte son nom, mais que celle-ci a été établie par Newton. Il parle de ses applications à l'architecture navale. M. Fiala envisage le calcul de l'erreur qu'implique la règle de Poncelet, et M. Gagnebin, à son tour, rappelle le prestigieux calculateur qu'était Euler, auquel on doit le premier traité de la théorie du navire, utilisé alors dans toute l'Europe.

Séance du 24 février 1956, tenue à 20 h 15, à l'Institut de biologie,
sous la présidence de M. André Mayor, président.

M. Roger Lutolf devient membre de la société.

Deux sujets figurent à l'ordre du jour de la partie scientifique. Comme manifestation de l'activité de l'Institut de botanique dans le domaine phanérogame, M. Cl. Favarger présente une étude faite en collaboration avec M^{me} M. Duckert et intitulée : *Sur l'existence dans le Jura d'une forme diploïde de Chrysanthemum Leucanthemum*.

Les auteurs ont découvert dans la vallée de la Brévine une population curieuse de « grande » marguerite (*Chrysanthemum Leucanthemum* L.) caractérisée par une taille réduite, des feuilles de 30 à 35 mm de diamètre. Ces caractères morphologiques appartiennent à la variété *alpicolum* de la ssp. *triviale* qui se rencontre dans les Alpes. La plante de la Brévine croît sur les pelouses sèches à *Festuca glauca*, qui recouvrent une série de bosses rocheuses parallèles au grand axe de la vallée et s'étendant approximativement de l'Harmont aux Michels. Ces crêts d'érosion du Portlandien abritent une végétation très particulière comprenant des reliques de la période xérotthermique comme la véronique d'Autriche et la véronique couchée (celle-ci découverte par J.-P. Brandt en 1952).

L'étude cytologique de la marguerite de la Brévine a montré qu'il s'agissait d'une forme diploïde avec $n = 9$. La méiose est normale et l'appariement des chromosomes à la diacinèse est régulier. En revanche, le matériel étudié offre une assez haute fréquence de troubles de la fonction fusoriale et de la cytodièrese, se traduisant surtout par la présence de grains de pollen géants à deux ou quatre noyaux. Ces désordres sont dus probablement à un facteur génique.

Les principaux résultats qui se dégagent de cette étude sont les suivants :

1. Jusqu'ici on ne connaissait de la grande marguerite que des formes tétraploïdes avec $n = 18$.

2. L'hypothèse d'une origine accidentelle de la forme diploïde par parthénogénèse générative de la plante tétraploïde n'est pas à exclure entièrement, mais elle cadre mal avec l'existence d'une population entière d'individus diploïdes.

3. La race diploïde découverte à la Brévine est considérée par les auteurs comme l'ancêtre ou un des ancêtres de la grande marguerite des champs.

4. Contrairement à l'opinion de tous les auteurs qui voient dans la var. *alpicolum* « une simple race alpine » de la grande marguerite, cette variété caractérisée par son nombre chromosomique bas est un type primitif conservé à l'état de relique dans certains territoires montagneux. Cette découverte fournit un argument de plus aux idées des auteurs sur le caractère primitif de nombreux éléments de la flore alpine.

5. La taxinomie intraspécifique du *Chrysanthemum Leucanthemum* L. est entièrement à revoir, en tenant compte des caractères cytologiques, écologiques et génétiques.

En terminant, les auteurs insistent sur l'intérêt des recherches cytologiques qui permettent de porter les problèmes taxinomiques sur le terrain expérimental.

Dans la discussion, M. Spinner relève l'importance de ces recherches pour la détermination spécifique et se réjouit de ce que la vallée de la Brévine, dont il a étudié la flore, serve de champ expérimental à la caryologie. M. Dubois félicite les auteurs d'avoir soulevé tant de problèmes à propos d'une plante des plus banales. Il croit avoir rencontré cette forme du Chrysanthème ici et là, dans la chaîne de Pouillerel, en des lieux secs et à des altitudes qui semblent bien correspondre à la marge de l'ancien glacier. D'après M. Favarger, elle aurait été repérée au Chasseron et dans les Vosges.

Le second travail annoncé est celui de M. Roger Vuille, intitulé : *Orientation des cristaux de bromure d'argent*.

Lorsqu'on traite un macrocristal de bromure d'argent par un révélateur photographique, on observe la formation de particules d'argent métallique, de forme géométrique déterminée pour un échantillon donné. Pour un polycristal, on peut, dans la règle, observer autant de formes que de cristallites.

L'origine des formes de ces figures de développement réside dans l'orientation du réseau cristallin du bromure d'argent au voisinage de l'interface cristal-révélateur.

Les contours des particules polygonales sont déterminés par les intersections des plans réticulaires octaédriques avec la surface du cristallite. Sur la base de cette hypothèse, on peut, en mesurant les angles entre les côtés des polygones d'argent, trouver l'orientation de la surface du cristal, en faisant intervenir une construction géométrique dérivant de la projection stéréographique.

L'écart maximum entre les valeurs angulaires calculées et celles observées sur les cristaux ne dépasse pas 2%.

M. Favarger félicite l'auteur de la sûreté de son raisonnement géométrique et de l'excellence des figures projetées. Le caractère spéculatif et la précision de ces recherches font le plus grand honneur à l'Institut de chimie.

Séance du 9 mars 1956, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. André Mayor, président.

Deux communications sont présentées dans la partie scientifique.

M. Werner Sørensen fait un exposé d'information, intitulé : *Nœuds et enlacements de courbes*.

Une courbe fermée (supposée polygonale) est dite « nouée » s'il n'est pas possible de la déformer en une circonférence sans la couper. Deux courbes fermées sont dites « enlacées » s'il n'est pas possible de les séparer sans les

couper. Le problème général, d'ailleurs non résolu, est de trouver des conditions nécessaires et suffisantes pour qu'un nœud puisse être défait ou les courbes d'un enlacement libérées l'une de l'autre.

En l'absence de ces conditions nécessaires et suffisantes, on attache à un nœud ou à un enlacement divers caractères qui restent invariants au cours des déformations permises. L'identité de ces caractères pour deux systèmes donnés est alors une condition nécessaire pour qu'on puisse transformer l'un en l'autre.

Le premier invariant envisagé est un nombre, le « coefficient d'enlacement », qui peut toujours être calculé. Si ce coefficient n'est pas nul, les courbes sont dites enlacées au sens de l'homologie ; elles ne peuvent en aucun cas être séparées. Toutefois, des exemples simples montrent que deux courbes peuvent avoir un coefficient d'enlacement nul sans qu'il soit pourtant possible de les séparer.

Le second invariant présenté est un groupe abstrait, le « groupe du nœud » ou de l'enlacement. On peut toujours le déterminer par des éléments générateurs et des relations définissantes. Il est possible de prouver que deux nœuds, ou deux enlacements, ne sont pas équivalents en montrant que les groupes qui leur sont associés ne sont pas isomorphes. Toutefois, le problème algébrique auquel on est ainsi conduit est fort délicat ; il est résolu dans de nombreux cas particuliers — ce qui justifie le recours à cet invariant — mais on est fort éloigné d'en connaître la solution générale. De plus, des systèmes de courbes non équivalents peuvent avoir des groupes isomorphes.

Grâce à l'élégance et à la logique de cet exposé, chacun crut pouvoir en dénouer le fil sans le trancher. Peut-être dissimulait-il plus de nœuds gordiens qu'il n'en apparut, car le silence étouffa tout germe de discussion.

La seconde communication fut présentée par M. Gaston Fischer, du Centre électronique du L. S. R. H. ; elle était intitulée : *Introduction à la physique des semi-conducteurs*.

Cet exposé est davantage une introduction aux méthodes de la physique du corps solide qu'une présentation des semi-conducteurs.

Après une rapide analyse des plus importantes propriétés de l'atome à un seul électron, celui de l'hydrogène, et de l'atome à plusieurs électrons, le problème des associations d'un grand nombre d'atomes est abordé. La discussion est conduite à la lumière du célèbre principe d'exclusion de Pauli.

Dans le cas simple du rapprochement de deux mêmes atomes, les niveaux énergétiques d'abord égaux des électrons périphériques deviennent légèrement différents, par suite de l'interaction des deux atomes. Parallèlement les électrons périphériques sont dès lors sous l'influence commune et simultanée des deux centres atomiques. Ils perdent leurs personnalités d'électrons d'un certain atome et deviennent les individus interchangeables du système formé des deux atomes rapprochés.

Le passage aux systèmes composés d'un grand nombre d'atomes, disposés en un réseau cristallin régulier, conduit au schéma des bandes d'énergies permises. C'est à Bloch que l'on doit cette théorie.

En traitant de même manière les impulsions moyennes (ou moments cinétiques moyens) des électrons, on peut construire, dans l'espace des impulsions, les zones d'impulsions permises. Ces zones, appelées zones de Brillouin, correspondent aux bandes d'énergies permises. Selon qu'un corps possède ou ne possède pas de zones de Brillouin partiellement occupées par des électrons, il est un conducteur ou un isolant. Dans le schéma des bandes d'énergies un isolant n'a que des bandes complètement pleines ou complè-

tement vides. Un conducteur possède au contraire au moins une bande qui n'est que partiellement remplie.

Les semi-conducteurs prennent place du côté des isolants. Ce sont des isolants où la bande d'énergie remplie et la bande vide immédiatement supérieure ne sont séparées que par une très faible énergie. Les électrons qui parviennent dans la bande vide sont disponibles pour la conduction électrique, c'est pourquoi l'on parle d'une bande de conduction. La bande remplie contient les électrons qui participent aux liaisons chimiques du cristal et elle se nomme bande de valences.

Les semi-conducteurs ainsi décrits au moyen des bandes d'énergies et des zones de Brillouin, il serait aisé de discuter de leurs propriétés physiques et particulièrement de l'influence d'infimes quantités d'impuretés. On pourrait finalement expliquer le fonctionnement des diodes à cristaux et à jonctions ainsi que des transistors.

Ce bel exposé, dont le ton quasi sentimental ne laissait pas de prêter à l'individu chimique, en tant qu'« être pour soi », un caractère affectif, fut suivi d'une brève discussion qui porta sur les états des atomes dans les super-conducteurs.

Séance du 23 mars 1956, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. André Mayor, président.

La candidature de M. Ph. Gander est présentée par MM. Attinger et Mayor.

Dans la partie scientifique, M. K. Iserland, ingénieur à l'Institut d'aéronautique de Zurich, fait une remarquable conférence intitulée : *L'aéronautique supersonique*.

Les écoulements subsoniques et supersoniques suivent des lois physiques essentiellement différentes. La vitesse du son délimitant les deux domaines de l'aérodynamique n'est autre que la vitesse de propagation d'une perturbation de faible amplitude dans l'air ambiant. Chaque corps qui se déplace dans l'air crée autour de lui un champ de pressions imprimant, lors de son passage, des mouvements aux molécules d'air supposées en repos. Ceux-ci se répartissent dans l'espace à la vitesse du son.

En vol subsonique, les « ondes » ainsi émises devancent le corps et préparent un mouvement d'écartement de l'air. En vol sonique ou supersonique, ces ondes de pression ne peuvent plus devancer le corps qui arrive ainsi sans avertissement préalable. Les perturbations produites par un point de la surface du corps au cours du vol ne remplissent plus que la partie de l'espace se trouvant à l'arrière d'une ligne inclinée, dite « ligne de Mach », partant de ce point et transmettant la condition limite imposée en ce point à l'écoulement. Ainsi chaque partie du corps ne peut influencer l'écoulement à sa surface qu'en aval. Une modification de sa partie arrière restera donc sans influence sur la distribution des pressions sur la partie avant. Par exemple, le braquage d'un volet sur une aile ou un empennage aura une efficacité moindre en supersonique qu'en subsonique.

La trajectoire d'une molécule d'air est constamment ajustée « par secousses » infinitésimales à mesure que l'infinité des lignes de Mach est parcourue ; chacune de celles-ci modifie le vol de la molécule d'après l'inclinaison de l'obstacle au point d'où elle part. En subsonique, cependant, cette trajectoire serait le résultat de déviations continues produites par le gradient du champ

de pressions. Ceci amène une distribution de ces dernières d'après un mode différent du subsonique, d'où l'allure diverse des formes favorables dans les deux domaines. Une conséquence en est aussi l'existence, en supersonique, dans un fluide non visqueux, d'une résistance inexistante en subsonique, dite résistance « d'ondes ».

Les formes supersoniques sont caractérisées par leur avant pointu. En ce point il se produit de façon soudaine une déviation finie de l'écoulement, ce qui conduit à des « chocs obliques », surfaces de discontinuité au travers desquelles l'air subit des sauts finis de pression, de densité et de température. L'inclinaison de ces ondes de choc et leur intensité sont fonction du nombre de Mach (= rapport de la vitesse de l'air à celle du son) et de l'angle de déviation du courant. Les lignes de Mach représentent le cas limite d'intensité et de déviation infinitésimale. Au contraire, lorsque cette dernière dépasse une certaine limite, dépendant du nombre de Mach, l'onde de choc se détache du corps vers l'avant, prenant une forme courbe. Les changements d'état discontinus produits par les chocs ne sont plus isentropiques. Les pertes correspondant à l'augmentation d'entropie se font ressentir par un accroissement de résistance.

La variation de densité en fonction de la pression est si importante en supersonique que le changement de pression — et donc de vitesse — en fonction de la section disponible est exactement contraire de celui existant en subsonique : à un élargissement correspond une diminution, à un rétrécissement une augmentation de pression. A la limite, c'est-à-dire à la vitesse du son, il y a indifférence, d'où l'extrême rigidité de l'écoulement transsonique qui, pendant longtemps, rendait difficile des mesures dans ce domaine. Par le développement de souffleries transsoniques spéciales, cette lacune de notions a pu être comblée, et un progrès frappant fut obtenu par la « règle des surfaces », révélée récemment et qui est d'une simplicité étonnante.

Alors que le « mur du son » est franchi, un nouveau « mur », celui de la chaleur — moins nettement délimité — doit être attaqué. Le fort échauffement produit à la surface d'un avion par le freinage de l'air dans la couche limite, représentant près de 90% de l'augmentation de température adiabatique, conduit à des problèmes de réfrigération de la cabine et à des problèmes métallurgiques importants posés par le ramollissement de la structure. Le mur de la chaleur n'est donc qu'en partie un problème aérodynamique et dépasse le cadre de cet exposé.

Au cours de la discussion qu'animèrent les interventions de MM. Fischer, Eichenberger, Perret et de Coulon, le conférencier renseigna ses interlocuteurs sur les variations de la résistance au passage du mur sonique — précisant l'allure de la courbe qui dépend de la forme du fuselage et de l'aile, — sur le buffing qui provient des ondes de choc, sur le déplacement de portance, les phénomènes aéro-élastiques, la position des gouvernails de profondeur, sur les différences entre les profils supersoniques, enfin sur l'aménée d'air dans le réacteur.

**Séance du 4 mai 1956, tenue à 20 h 15, à l'Institut de biologie,
sous la présidence de M. René Guye, vice-président.**

Après la réception de M. Ph. Gander devenant membre de la société, les candidats suivants sont présentés : M. Jean Ducommun, par MM. Jean Rossel et Georges Dubois ; MM. Alphonse Roussy et Kurt Gsteiger, par MM. Pierre DuBois et Michel de Coulon.

Dans les divers, M. Favarger se fait le porte-parole de M. Baer pour dénoncer la propagande fallacieuse en faveur de l'initiative de Rheinau et dont un des arguments est la prétendue sauvegarde du Parc National.

La partie scientifique de la séance est réservée à M. J. Peter-Contesse qui fait un *Examen de quelques problèmes soulevés par la présence massive du hêtre sur moraine alpine*. Il étudie notamment le rôle de la lumière et les effets des éclaircies sélectives des fourrés. Ses conclusions sont les suivantes :

1. Le rôle améliorant du fayard n'existe pas sur les sols de moraine siliceuse.
2. Le fayard croissant sur ces sols semble être issu d'une race à forme défectueuse héréditaire.

3. Vouloir traiter le fayard en peuplements purs dans ces conditions est une faute qui conduira à une dégradation du sol et aussi à une déception financière à cause des défauts inhérents à cette race.

4. Sa culture n'est admissible qu'en mélange. Le fayard peut jouer un rôle favorable comme accompagnant du chêne, à condition qu'il reste à l'état dominé et, tout au plus, à l'état co-dominant.

5. Il serait d'un très grand intérêt que des observations soient faites sur le comportement du fayard croissant sur calcaire aux altitudes envisagées (500 à \pm 800 m) pour permettre des comparaisons avec les conclusions ci-dessus.

M. le vice-président remercie le conférencier de son exposé et le félicite de l'avoir illustré par de très belles photos en couleur. Dans la discussion, M. Spinner pense à l'influence du pH, à celle des mycorhizes, et croit à l'utilité des mesures héliographiques et à la nécessité d'une analyse chimique du sol. M. Richard, qui a évalué le pH, a obtenu des valeurs comprises entre 5 et 4. Il fait remarquer que le hêtre, qui est une espèce calcicole, est cependant très répandu sur ces moraines décalcifiées, que sa forme est à peu près la même sur sol décarbonaté et sur sol non décarbonaté, que dans le bas Jura, les hêtres sont partout de forme défectueuse, sauf sur les versants est et nord. Le climat paraît donc jouer un rôle important sur la morphologie. Par ailleurs, l'association a une importance pour toutes les essences sur le mode de ramification. M. Favarger partage cette opinion et croit à l'existence possible d'une race particulière, comme c'est le cas pour les pins. Enfin, MM. Portmann et Alec Baer parlent en géologues, le premier pour indiquer que la teneur moyenne en carbonates dans les moraines de la région de Chaumont est de 50%, le second pour rendre attentif à l'opposition qu'on a coutume de faire entre un sol calcaire et un sol morainique, alors qu'une moraine peut être très calcaire ou riche en silice.

**Séance du 18 mai 1956, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. André Mayor, président.**

Après la lecture du procès-verbal de la dernière séance, M. Langer relève les défauts d'acoustique du grand auditoire de l'Institut de biologie.

MM. Jean Ducommun, Alphonse Roussy et Kurt Gsteiger sont reçus comme membres de la société.

La réunion publique d'été aura lieu le 23 juin; elle sera consacrée à quelques aspects de la géologie de Chaumont.

M. W. Eichenberger fait un exposé intitulé : *Le jet-stream, son rôle dans la météorologie et l'aviation.*

Au cours de la dernière guerre mondiale, les équipages des bombardiers opérant à de grandes altitudes ont parfois rencontré des courants aériens d'ouest d'une intensité inconnue jusqu'alors, dépassant parfois 400 km/h. La multiplication des vols à des altitudes de 8.000 à 13.000 m, ainsi que la généralisation récente des sondages aérologiques à l'aide de radiosondes, ont permis de préciser quelques-unes des caractéristiques de ces courants.

Le régime des vents en altitude est loin de présenter le caractère d'homogénéité qu'on lui prêtait encore il y a vingt ou trente ans. Peu au-dessous de la tropopause, surface de séparation entre la troposphère et la stratosphère, se trouvent de véritables « rivières » de vents très intenses, qu'on rencontre principalement dans la zone des vents dominants d'ouest. Elles sont caractérisées par l'existence d'un courant central étroit, dans lequel le vent peut souvent atteindre des vitesses de 300 à 400 km/h et parfois même dépasser 500 km/h. De part et d'autre de ce courant central, aussi bien verticalement qu'horizontalement, la vitesse du vent décroît rapidement.

On a établi que ces forts courants, qu'on a appelés jets-streams, étaient en relation avec les régions de fort gradient horizontal de température. La principale région où le gradient de température s'accroît fortement dans le sens nord-sud est l'emplacement du front polaire. Le jet-stream correspondant en suit les fluctuations synoptiques et saisonnières. Il fait donc le tour de chaque hémisphère, dans le sens ouest-est, en décrivant des sinuosités, et sa latitude moyenne est plus basse en hiver qu'en été. Le long du jet-stream alternent des régions de maximum d'intensité du vent. Le jet-stream polaire coexiste souvent avec d'autres jets-streams grossièrement parallèles. On en a parfois compté jusqu'à quatre. D'autre part, on a mis en évidence une discontinuité de la tropopause dans leur voisinage immédiat.

Ces courants sont décelables sur les cartes d'altitude des niveaux de pression 300 ou 200 millibars (9.000 et 12.000 m) et parfois même 500 millibars (5.500 m), grâce au resserrement des isohypses. Toutefois, les imperfections que présentent encore ces cartes ne permettent pas à coup sûr de les identifier et de les localiser. Des recherches sont en cours tendant à établir leurs relations avec la présence de certains types de nuages.

L'exploitation de ces courants intenses dans les opérations aériennes commerciales au long cours a déjà débuté. Les services de transport de l'armée américaine réalisent déjà avec une fréquence élevée des vols sans escale entre Tokyo et Honolulu, qui, sans l'aide du jet-stream, exigeraient un atterrissage intermédiaire à Midway.

L'étude du jet-stream se poursuit. Les U.S.A. ont en particulier mis en œuvre des moyens considérables à cet effet. Des mesures sont faites à l'aide de nombreux avions à réaction du type B-47. D'autre part, l'influence de la topographie, particulièrement la formation d'ondes atmosphériques, est étudiée à l'aide de planeurs en Californie.

L'importance de ces courants aériens pour l'aviation s'accroîtra avec l'introduction des avions de transport à réaction dont l'altitude normale d'exploitation sera voisine de celle du centre du jet-stream. D'autre part, vu le rôle qu'ils paraissent jouer dans la formation de perturbations atmosphériques, leur connaissance plus complète permettra sans doute d'apporter une notable amélioration aux prévisions météorologiques.

La discussion permet au conférencier de donner de nombreuses explications sur l'identification du jet-stream et ses fluctuations, de parler des phénomènes ondulatoires consécutifs à ce courant et qui sont révélés, dans les régions de

plaine comme ailleurs, par la formation de nuages lenticulaires ; d'expliquer comment on établit des cartes météorologiques compliquées, indiquant à la fois la pression, la température et l'humidité, et comment on calcule la vitesse du vent par un procédé radioélectrique, par des radiosondes suivies à l'aide du radar et par de nouveaux appareils tenus secrets en Amérique. Pour les besoins de la navigation atlantique, outre les plans de vol, on établit deux fois par jour des cartes d'altitudes diffusées par fac-similés ; ce mode de transmission va être introduit en Suisse.

**Séance du 1^{er} juin 1956, tenue à 20 h 15, à l'Institut de biologie,
sous la présidence de M. André Mayor, président.**

Les candidatures de MM. Pierre Menet et André Wyss sont présentées par MM. Bargetzi et Baer.

Le début de la séance se déroule au jardin botanique où M. Cl. Favarger présente aux membres de la société le jeune exemplaire de *Metasequoia* offert par la S. N. S. N. aux Instituts de biologie de l'Université à l'occasion de leur transfert au Mail. Il exprime la reconnaissance des deux directeurs d'institut envers la société. « Aucun autre présent, dit-il, ne pouvait mieux symboliser l'attachement de notre société aux Instituts de zoologie et de botanique, que cet arbre préhistorique, devenu grâce à vous à Neuchâtel, un arbre historique. Au delà de la génération actuelle, il rappellera aux chercheurs et aux étudiants qu'ils peuvent compter sur votre bienveillant intérêt. »

L'arbre en question, planté au pied de la petite tourbière, œuvre de P. Correvon, jardinier du jardin botanique, paraît se développer harmonieusement. Il n'a pas souffert de l'hiver au jardin botanique de Zurich où il fut gardé « en pension » jusqu'au moment de la plantation.

L'auteur donne ensuite quelques renseignements sur cette rare Gymnosperme, découverte en 1944 dans la province de Szechuan par un forestier chinois. Le genre *Metasequoia* fut trouvé d'abord à l'état fossile et créé en 1941 pour distinguer des restes du Tertiaire d'Extrême-Orient apparentés à *Sequoia*. Du genre *Sequoia*, le *Metasequoia* se distingue avant tout par ses rameaux et aiguilles opposés ainsi que les écailles du cône femelle. Il a des rameaux longs à paires d'aiguilles d'abord espacées et des rameaux courts caducs en entiers. Cette dernière particularité rapproche *Metasequoia* de *Taxodium* (Cyprés-chauve). Par contre, chez *Sequoia*, les rameaux à croissance limitée sont persistants.

Le nombre chromosomique est le même que chez *Wellingtonia*, mais *Sequoia* (dont un très bel exemplaire existe à Neuchâtel dans le jardin de l'hôpital de la Providence), est un polyploïde. Certains auteurs pensent que *Sequoia* est un hybride fixé de *Metasequoia* et de *Wellingtonia*.

M. Ch. Terrier fait ensuite un exposé intitulé : *La nature des lichens*.

Jusqu'au début du siècle dernier, les lichens étaient considérés, suivant les auteurs, tantôt comme des champignons, tantôt comme des mousses. L'usage du microscope pour leur étude devait révéler que leurs caractères anatomiques ne correspondent pas à ceux observés chez les représentants de ces deux catégories de végétaux. C'est la raison pour laquelle, en 1810, le médecin suédois Acharius en fit une classe spéciale des Cryptogames. Plus tard, la classe des lichens fut élevée au rang d'embranchement. Cette conception est-elle justifiée ?

En 1867, le professeur Schwendener, de Bâle, proclamait que les lichens ne sont pas des plantes autonomes, mais des champignons associés à des algues, celles-ci servant de plantes nourricières aux premiers. Cette théorie de la double nature des lichens était trop révolutionnaire pour être admise d'emblée et sans réticences par les botanistes. En 1934, le professeur finlandais Elfving cherchait encore à la mettre en défaut, bien qu'elle eût été démontrée de manière irréfutable par divers chercheurs, ceux-ci ayant réussi à cultiver séparément, en culture pure et sur milieux artificiels, les deux partenaires de l'association lichénique. Cette démonstration, facilement réalisable par voie analytique, ne peut encore être confirmée à volonté par voie de synthèse expérimentale, nos connaissances relatives aux conditions dans lesquelles s'opère la lichénisation dans la nature étant encore insuffisantes.

Plusieurs théories ont été émises au sujet des rapports mutuels qui existent, dans un lichen, entre l'algue et le champignon. Schwendener, après avoir prétendu que le champignon parasite l'algue, pensait que celle-ci n'est que l'esclave du premier, et il désigna ce rapport du nom d'hélotisme. Pour de Bary, les deux partenaires bénéficient de leur association ; ils forment une symbiose mutuelle, le champignon vivant des produits d'assimilation de l'algue et fournissant à celle-ci, en contre-partie, les sels minéraux qu'il puise dans le substratum. D'après Moreau, le thalle lichénique est une algocécidie, le champignon étant déformé sous l'influence de l'algue. Enfin, Tobler considère la symbiose lichénique comme un équilibre physiologique établi entre deux organismes, équilibre qui se traduit par la formation d'une nouvelle unité morphologique, le thalle lichénique, et par la production de nouveaux produits du métabolisme, les substances lichéniques.

L'observation en nature des premiers stades de la lichénisation révèle :

1^o que celle-ci ne peut avoir lieu que lorsque les deux partenaires se trouvent placés dans des conditions suboptimales de croissance ;

2^o que le champignon se comporte en parasite vis-à-vis de l'algue ;

3^o que celle-ci présente des réactions de défense du même type que les végétaux supérieurs attaqués par un agent pathogène ;

4^o que, pour sa part, le champignon réagit à son tour, ce qui se traduit par une déformation du thalle fongique.

La morphologie caractéristique des lichens et sa constance sont à la base de la conception d'après laquelle il faut considérer ces organismes comme appartenant à un groupe distinct de végétaux. Cette conception est d'autant plus erronée que les lichens ne représentent pas des espèces botaniques au sens linnéen du terme, mais le produit de deux êtres ayant chacun derrière soi sa propre généalogie. Il ne viendrait à l'idée de personne de placer dans un embranchement particulier les végétaux supérieurs parasités et déformés par des champignons. Pourquoi le faire alors quand il s'agit des algues ? En outre, on a voulu voir dans la production de substances spéciales par les lichens une justification à leur maintien dans un embranchement autonome du règne végétal. Or, il a été démontré que certains champignons, comme certaines algues, secrètent, en culture pure, des acides lichéniques ou des produits similaires. Il n'y a pas lieu de penser que ces substances sont la résultante spécifique de la symbiose. Leur présence dans le thalle lichénique ne peut donc servir de prétexte à la création d'un nouvel embranchement. Les lichens ont leur place parmi les champignons, même s'ils présentent des caractères morphologiques et biologiques différents de ceux qui vivent sans être intimement associés à une algue.

M. Favarger félicite son collègue de cette admirable leçon de phytopathologie.

La discussion fut des plus animée, car la dualité des lichens permet toutes les hypothèses et favorise tous les égarements. Le parasitologiste ne voit qu'une apparence de symbiose dans cette association prétendue finalisée, où semble se manifester pourtant le phénomène d'immunité. Le phytopathologiste, qui l'explique par l'infestation de gonidies soumises aux assiduités des hyphes, se demande si la symbiose lichénique ne crée pas des conditions susceptibles de modifier le métabolisme des associés. Le systématiste classera-t-il ces végétaux mixtes d'après le constituant fongique ou d'après l'algue, persuadé d'ailleurs qu'il n'y a pas que des raisons de commodité dans leur classification ? Quant au physiologiste, il pense avec Chodat que l'association « champignon-algue » n'est ni algue ni champignon, qu'il s'agit non d'une simple addition, mais de l'émergence d'un organisme nouveau, à caractère propre, justifiant son isolement dans un embranchement séparé. Le généticien-caryologiste, enfin, voit dans le lichen un être qui peut varier et suppose que la mutation a dû intervenir. En conclusion, il faut reconnaître que l'énigme subsiste et que la façon de l'aborder pose un problème méthodologique.

Séance publique d'été, tenue le 23 juin 1956, à La Dame puis à Chaumont, sous la présidence de M. André Mayor, président.

Partis à 13 h 30 de Neuchâtel, un peu plus d'une vingtaine de participants arrivent en trolleybus à Villiers, sous un ciel couvert. De là, montée à pied vers Clémesin, où MM. Baer et Schaer, assistants à l'Institut de géologie, présentent leurs études géologiques de Chaumont, travaux qui furent récompensés par des prix au Dies Academicus et qui sont publiés dans le *Bulletin*. M. Baer nous prouve (n'en déplaise aux vigneron !) que l'eau a joué dans l'histoire du pays neuchâtelois un plus grand rôle que le vin. M. le professeur Jaquerod s'interroge sur la durée des plissements et demande si certains tremblements de terre enregistrés actuellement en sont les conséquences ? M. Emery, géomètre, répond que tout le Val-de-Travers est une masse mouvante ; ces déplacements sont de l'ordre du millimètre ou du centimètre. La promenade continue sous la direction de MM. Baer et Schaer qui nous montrent, en répondant aimablement aux questions posées par les participants, un affleurement de calcaire roux, pisolitique, l'inclinaison des couches d'un anticlinal, de minuscules fossiles appelés organismes C.

M. Baer termine son exposé au restaurant de La Dame et chacun examine attentivement les échantillons de roches et de fossiles (vase craquelée, nérinées) qu'il nous a apportés. M. Mayor remercie les auteurs de ces deux travaux, dont la claire présentation a captivé les auditeurs. Il est heureux de voir des jeunes s'affirmer et souligne le rôle stimulant de leur professeur, M. Wegmann, ici présent, dont le silence confirme la modestie.

M. Mayor donne le signal du départ. Chaumont est encore loin..., mais une agréable surprise attend les marcheurs ; la S. N. S. N. va inaugurer un nouveau mode de locomotion lui permettant de voyager rapidement sans rien perdre du bon air et du paysage : un char tiré par une jeep concrétisa les notions d'anticlinal et de synclinal pour ceux qui ne les avaient pas tout à fait assimilées précédemment ! Il était entendu que l'arrivée à Chaumont se ferait à pied, pour sauver l'honneur, mais une panne précipita la décision.

Après le dîner servi à l'hôtel Chaumont, M. Mayor prend la parole et annonce que la succession de la présidence aura lieu au mois de janvier. Il

remercie notre caissier si dévoué, M. Richard, dont la patience angélique est vivement applaudie (jusqu'à cinq rappels de cotisations à certains membres récalcitrants !). M. Mayor présente ensuite le 79^e tome du *Bulletin* et ne cache pas sa satisfaction d'y retrouver les « Mélanges géologiques ». M. Attinger est remercié pour ses recherches d'annonces.

Un nouveau candidat, M. le conseiller communal Fernand Martin, qui nous a fait l'honneur et le plaisir de participer à l'excursion, est présenté par MM. Richard et Mayor ; suivant la tradition des réunions publiques d'été, il est reçu séance tenante, de même que M. Miloux, chimiste, présenté par MM. Bernard et Horisberger.

M. Mayor nous fait part de deux initiatives du comité, prises à la majorité :

1. Prix offerts au bachelier de chaque section du Gymnase et à la bachelière de l'École supérieure, qui obtiennent les meilleures moyennes dans les branches scientifiques ; ces prix seront remis lors des séances de clôture.

2. Préavis favorable à la revalorisation des salaires des fonctionnaires et enseignants cantonaux ; une lettre d'information a été envoyée à chaque membre de la S. N. S. N.

M. Mayor salue la présence de M. le conseiller communal Martin, responsable des travaux publics ; il exprime les craintes de la S. N. S. N. concernant l'étendue que prend la décharge de Pierre-à-Bot. Le temps a effacé les noms gravés sur le bloc erratique. Nous espérons qu'à l'occasion du 125^e anniversaire de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles, qui sera célébré à Neuchâtel, ces noms seront de nouveau lisibles et que celui d'Emile Argand y sera ajouté. Enfin M. Mayor remercie le professeur Jaquerod d'être venu et lui exprime sa joie de le voir parmi nous, ainsi que quelques fidèles participants des séances d'été.

M. Martin remercie le président et affirme le plaisir que le représentant des autorités prend aux préoccupations si attrayantes qu'offrent les nérinées. Il répond à M. Mayor que la décharge de Pierre-à-Bot est d'une utilisation économique pour la ville, mais que l'on s'efforcera d'éviter certains inconvénients et que l'inscription sera refaite.

M. Martin demande l'appui des membres de la S. N. S. N. pour le projet d'aménagement des rives du lac et pour la résolution du problème si important de la lutte contre la pollution des eaux.

Enfin M. Martin forme ses vœux les meilleurs pour la prospérité de la société.

A 22 h 30, descente en funiculaire par clair de lune.

**Séance du 9 novembre 1956, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. André Mayor, président.**

Après la lecture du procès-verbal de la séance d'été, M. le président donne la parole au nouveau directeur de l'Observatoire cantonal, M. J.-P. Blaser, qui présente une communication intitulée : *Les satellites artificiels*.

Parmi les différents programmes de recherche prévus pour l'Année géophysique internationale, c'est sans doute le lancement de satellites artificiels qui est le plus sensationnel. Indépendamment des chercheurs spécialisés pour qui les satellites représenteront de nouveaux et puissants outils de recherche, ce sera pour l'humanité le premier pas vers la réalisation d'un vieux rêve : celui d'échapper à l'attraction de la terre. Si les véhicules qui

vont être lancés seront fort modestes comparés à l'obus que Jules Verne envoyait vers la lune, ils n'en seront pas moins les premiers objets créés par l'homme, qui graviteront dans l'espace comme des corps célestes.

Les buts poursuivis par le programme des satellites sont l'étude de la structure des couches extrêmement raréfiées aux confins de notre atmosphère ainsi que des différents rayonnements qui frappent notre globe. Ce sont en particulier les radiations émises par le soleil, tant sous forme de lumière que de rayons ultra-violet, X, corpusculaires et radio, qui ont une influence déterminante sur les phénomènes météorologiques et géophysiques ayant leur siège dans l'atmosphère. C'est déjà pour tâcher de sonder les mystères de la haute atmosphère que de nombreux ballons (jusqu'à 30-40 km de hauteur) et fusées (région de 100-200 km) ont été lancés ces dernières années. L'utilisation de satellites artificiels pour porter encore plus haut et surtout plus longtemps des appareils de mesure est donc la suite logique de ces efforts.

Le lancement d'un satellite, tel qu'il est prévu dans le programme du comité national des Etats-Unis pour l'Année géophysique, est un problème à la limite des possibilités de la technique actuelle. Une triple fusée est nécessaire pour sortir le futur corps céleste de la zone freinante de l'atmosphère et pour l'accélérer finalement jusqu'à la vertigineuse vitesse de 27.000 km/h. Cette vitesse est suffisante pour permettre au satellite de tourner autour de notre globe à raison d'un tour en une heure et demie sans jamais y retomber. Ceci du moins en principe. En réalité, les restes extrêmement ténus de notre atmosphère, qui s'étendent jusqu'à des hauteurs de quelques centaines de kilomètres, freineront notre petite lune qui retombera sur terre après un temps qui peut être d'une semaine ou de plusieurs mois suivant les cas. Elle n'assomera d'ailleurs personne dans sa chute car elle sera désagrégée par le frottement que lui opposera l'atmosphère.

Le gigantesque effort que représente le lancement d'un satellite et qui se chiffre par bien des millions de francs, nous procurera-t-il au moins le plaisir de voir briller au firmament un nouvel astre spectaculaire? Point du tout. Notre nouvelle lune restera invisible à l'œil nu. Bien que visible en principe avec des jumelles, elle sera pourtant pratiquement introuvable à cause de sa grande vitesse qui la fera se déplacer parmi les étoiles d'un ou deux diamètres de lune (naturelle) à la seconde. Aussi le satellite sera si proche de la terre qu'il sera éclipsé la moitié du temps, ce qui restreindra sa visibilité aux périodes crépusculaires.

Bien que seules les observations optiques atteindront l'exactitude requise pour la détermination de l'orbite précise du satellite, il est indispensable, pour ne pas le perdre dès le début, d'avoir un autre moyen de le repérer. C'est pourquoi il sera muni d'un petit émetteur dont les ondes pourront être captées lors de son passage. Les indications de position ainsi obtenues donneront déjà la possibilité de déterminer une orbite provisoire qui facilitera la recherche optique. Cet émetteur servira aussi au but essentiel qui est de transmettre à terre les mesures effectuées à bord du satellite par les instruments qu'il portera.

A part les informations recueillies par des instruments à bord du satellite, l'orbite même du satellite donnera des informations précieuses sur la forme et la composition de la terre. C'est ainsi que la structure de la surface terrestre, où des océans étendus alternent avec des masses continentales, provoquera des perturbations sensibles de l'orbite. L'on peut aussi espérer que par la suite il deviendra possible de lancer un satellite suffisamment éloigné de la terre pour devenir vraiment permanent. Celui-ci fournirait alors aux astronomes une nouvelle possibilité de mesurer le temps.

La discussion, à laquelle prirent part notamment MM. Payot, Baer, Rossel et Attinger, permit au conférencier de donner quelques précisions sur la source d'énergie du satellite artificiel (on projette de l'équiper de batteries chimiques ou éventuellement de batteries solaires avec accumulateurs) et sur l'utilisation de cet engin pour la mesure du temps, tenu compte des perturbations par les météores dont la masse est d'ailleurs très faible.

La rotation du satellite sera inférieure à trois tours à la seconde, amortie et supprimée au bout d'une semaine. Quant à sa translation, ce n'est que hors de l'atmosphère qu'il acquerra sa vitesse finale, contrairement à l'obus de Jules Verne.

Le choix des mesures physiques n'est pas encore décidé, et celles-ci pourraient concerner les rayons cosmiques, les rayonnements ultra-violet ou corpusculaire, le champ magnétique, la valeur absolue de la constante solaire.

**Séance du 23 novembre 1956, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. André Mayor, président.**

M. le président annonce deux candidatures : celle du Laboratoire cantonal, service du contrôle des denrées alimentaires, et celle de M. Kurt Bleuler, professeur de physique théorique, présentée par MM. Bader et Rossel.

Dans la partie scientifique, M. A. Quartier fait une communication intitulée : *La morphologie et l'origine du lac de Neuchâtel telles qu'elles sont révélées par le sondage aux ultra-sons.*

En 1955, l'Inspectorat cantonal de la pêche et de la chasse, à Neuchâtel, a fait l'acquisition d'un appareil de sondage par les ultra-sons. Cet appareil provient de la firme Atlas-Werke A. G., à Brême, et permet de photographier en quelque sorte le fond du lac. Des détails très fins peuvent être ainsi révélés : une dénivellation de 1 dm donne sur le graphique un trait de 1 mm. Durant l'été 1956, des levés méthodiques ont été effectués. Une cinquantaine de profils transversaux ont été levés, de même qu'une grande quantité de profils obliques menés de cap en cap ou de port à port : nous possédons ainsi environ 400 km de levés continus.

Très rapidement il a fallu se rendre à l'évidence que les théories élaborées autrefois pour expliquer la formation de notre lac doivent être considérées comme inexactes. En effet, on n'a pas trouvé trace de deux vallées fluviales parallèles au pied du Jura, qui auraient dû correspondre au lit d'une pré-Thielle et d'une pré-Mentue, mais il semble bien que l'on doit interpréter d'une toute autre manière le relief immergé du lac de Neuchâtel.

En effet, grâce à la finesse des levés aux ultra-sons, on peut distinguer dans notre lac deux familles de formes topographiques. Il y a d'une part ce qu'on pourrait appeler l'auge profonde qui s'étend le long de la rive neuchâteloise du lac jusqu'à environ 2 km d'Yverdon, qui arrive d'autre part à peu près au large de Serrières et traverse le lac jusque dans la région de Cudrefin. Du côté du large, cette auge profonde est limitée par la Motte et son prolongement vers le sud-ouest. Il s'agit d'une vallée en U, très peu accidentée, au fond pratiquement horizontal et aux flancs remarquablement lisses et dépourvus d'accidents. Les autres régions du lac constituent ce qu'on pourrait

appeler les flancs ravinés : ce domaine est développé dans toute la région du Bas-lac, soit en gros au nord-est d'une ligne allant de Serrières à Cudrefin. Ces flancs ravinés constituent également toute la partie du lac qui s'étend entre la Motte et son prolongement, et la rive vaudoise et fribourgeoise. On constate enfin le même phénomène à l'extrémité sud-ouest du lac. Cette région est beaucoup plus accidentée que l'auge profonde, et elle est creusée de nombreuses vallées submergées. Il est exclu que ces vallées, souvent importantes, aient pu se former sous l'eau. Il a fallu qu'à un moment donné l'érosion de ces vallées se produise à l'air libre. D'ailleurs beaucoup d'entre elles peuvent se relier aux actuels affluents du lac de Neuchâtel, dont le cours aérien est très souvent prolongé par un cours submergé. Toutes ces vallées viennent aboutir sur les bords de l'auge profonde.

L'interprétation de ces faits topographiques peut se faire de la manière suivante : à un moment donné, un glacier issu du Val-de-Travers débouchait par la vallée de l'Areuse. Il envoyait le long du pied du Jura deux lobes, un dirigé en direction d'Yverdon, vers le sud-ouest, et l'autre dirigé en direction de Neuchâtel, vers le nord-est. L'auge profonde serait l'empreinte en creux de ce glacier, et les flancs ravinés, non encore submergés, étaient creusés par des rivières ou des ruisseaux plus ou moins importants.

Ce glacier local ne peut être que post-Würmien, et notre lac de Neuchâtel a conservé un de ses derniers stades. Diverses considérations topographiques montrent qu'il est extrêmement probable que ce glacier a pu s'étendre plus loin ; il a dû déborder notre lac actuel dans la région de Cudrefin pour arriver au nord-est du Vully. D'autre part, il semble aussi qu'au sud d'Éstavayer le glacier s'est étendu dans l'arrière-pays. Peut-être que divers traits de la morphologie du lac de Morat et de la vallée de la Broye pourraient être interprétés à la lumière de ces considérations. Il s'agirait bel et bien d'un glacier récurrent qui aurait joué un rôle très important pour expliquer l'actuel topographie de toute notre région.

Si du point de vue purement topographique les sondages aux ultra-sons présentent l'inconvénient de donner des indications qui peuvent être fausses lorsqu'il s'agit de pentes très raides, il faut constater d'autre part qu'ils permettent de déceler des accidents topographiques parfois très importants et surtout d'en donner une interprétation. On ne saurait demander de tels résultats aux sondages par le fil. Par exemple, les feuilles de l'Atlas topographique fédéral, qui donnent les courbes de niveau de notre lac, peuvent être considérées comme assez exactes, mais les sondages aux ultra-sons permettent de lire, d'interpréter et de comprendre ces cartes qui, par elles-mêmes, ne donnent qu'une image assez molle du relief submergé.

Une discussion est introduite par M. Emery, géomètre cantonal, qui constate, au vu des courbes comparatives établies par le conférencier, l'avantage de la méthode de sondage par les ultra-sons sur celle des levés topographiques ordinaires. MM. Baer et Schaer font part d'une réflexion que leur suggère l'inéquivalence des échelles verticale et horizontale dans l'enregistrement : l'exagération des dimensions verticales crée fatalement dans l'esprit des images hyperboliques que traduisent les termes de « ravins », d'« auge profonde » et de « vallées », et qui inclinent l'interprétation des levés en faveur d'une hypothèse à laquelle nos conceptions relatives à la topographie glaciaire en Hautes Alpes ne sont pas étrangères.

Séance du 7 décembre 1956, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. André Mayor, président.

Deux nouveaux membres sont reçus : le Laboratoire cantonal, service du contrôle des denrées alimentaires, et M. Konrad Bleuler, professeur de physique théorique.

Dans les divers, M. le président présente le récent ouvrage du professeur Cl. Favarger et du peintre P.-A. Robert, intitulé : « Flore et végétation des Alpes, I ».

A l'ordre du jour de la partie scientifique figurent deux communications. M. F. Achermann fait part des expériences réalisées dans *Le contrôle des vendanges pendant ces quinze dernières années*.

Depuis 1930 déjà, le Laboratoire cantonal contrôlait chaque année les moûts issus du vignoble neuchâtelois. Sur la base des résultats de cette statistique, il était permis au Conseil d'Etat — d'entente avec les milieux intéressés — de décréter obligatoire le contrôle de la vendange. Par ailleurs, grâce aux dispositions en vigueur du contrôle des prix, l'achat et la vente de la vendange étaient également obligatoires.

Ces mesures, appliquées officiellement depuis 1942, provoquèrent, au début, quelque mécontentement chez certains producteurs, avec des répercussions jusqu'au Grand Conseil. Mais il était facile de démontrer que le contrôle travaillait pour le bien du vignoble, afin de mettre sur le marché un produit de qualité, tout en luttant contre des tailles forcées ou abusives.

Abstraction faite de l'année 1944 avec une abondante récolte et celle de 1956 avec une petite récolte, le résultat final des quinze années de contrôle officiel est réjouissant, car, grâce aux efforts coordonnés, il a été permis de remonter la moyenne du vignoble à 72° Oechslé pour la vendange blanche et à 86° Oechslé pour la vendange rouge. Quantitativement, les récoltes moyennes sur ces quinze dernières années sont de 53.000 gerles pour la vendange blanche, et 2.500 gerles pour la vendange rouge.

Le travail de pionnier des Neuchâtelois permettait aux autres vignobles de la Suisse romande d'organiser également des contrôles qui sont devenus obligatoires dès l'entrée en vigueur du « statut du vin ». Les dispositions de ce « statut » obligent les autorités cantonales à établir un cadastre viticole, en délimitant le vignoble en zones A, B et C. Les parchets situés en zone C sont appelés à disparaître petit à petit.

Les frais du contrôle sont assumés par le Fonds vinicole et s'élèvent à 20-30 centimes par gerle.

En conclusion, on constate que le contrôle de la vendange, institué depuis quinze ans dans le vignoble neuchâtelois, a permis à la viticulture de faire de grands progrès, tendant à ne mettre sur le marché que des produits de qualité.

M. Ch. Borel ouvre une discussion qui permet au rapporteur d'expliquer comment on a été amené à la proposition d'une « zone moyenne de 3° » pour l'établissement du prix indicatif de la vendange. A la question de M. Guyot de savoir si l'appréciation de la qualité par les degrés Oechslé correspond à l'estimation du dégustateur, M. Achermann répond qu'elle n'infirme aucunement le témoignage de ce dernier dont l'astuce est de boire à très petit gué pour maintenir ses esprits hors de toute perturbation des sens. Enfin, M. Humbert-Droz, autre initiateur aux mystères de Bacchus, rappelle que l'indice de maturité donne une estimation de la qualité du vin ; selon lui,

la variation du degré Oechsle entre le pied de la vigne et la cave résulte non seulement du moment où les sondages sont faits, mais aussi du foulage, puisqu'à la périphérie du grain le jus est plus sucré qu'au centre.

Une seconde communication, intitulée : *Montres électriques et électroniques*, est présentée par M. A. Beyner, ingénieur horloger.

Les applications de l'électricité à la mesure du temps datent pratiquement de l'époque de la découverte des lois de l'électromagnétisme et de l'électrodynamique. En 1830 déjà, Zamboni réalisait l'entretien électrostatique d'un pendule à gravité. En 1834, Hipp construisait une horloge électrique à pendule.

Enfin, pour bien situer ces premières réalisations, il faut se rappeler que la mise au point du télégraphe morse a été faite en 1847 et que Gramme a construit sa dynamo en 1869.

Les applications de l'électricité touchent tous les domaines de la mesure du temps. Les réalisations les plus complètes ont trait à la chronométrie de haute précision et, dans ce domaine, l'électronique est mise à très forte contribution pour la construction d'horloges à quartz, d'horloges moléculaires et atomiques.

Dans l'horlogerie courante, deux domaines ont donné lieu à des applications : tout d'abord dans l'horlogerie de moyen volume, pendulettes d'appareillement, instruments et montres de bord pour automobiles, etc., l'autre domaine étant plus spécialement réservé à l'horlogerie de petit volume, à la montre.

Le conférencier indique quels sont les différents critères pouvant guider une recherche susceptible de conduire à la réalisation de montres nouvelles. Parmi les différentes possibilités, l'une a été retenue parce qu'elle permet des réalisations pratiques immédiates dans l'état actuel de la technique. La solution retenue présente cependant de par son schéma fonctionnel des inélgances. D'autres solutions possibles, plus cohérentes au point de vue fonctionnel, sont mentionnées mais leur réalisation immédiate pose des problèmes qui demanderont probablement un certain temps pour être résolus.

La description et des prototypes de deux réalisations sont ensuite présentés. Il s'agit d'une pendulette électrique à contacts fonctionnant avec une petite batterie et d'une pendulette électronique sans contact. Dans cette pièce, le mouvement du balancier spiral est entretenu par l'intermédiaire d'un amplificateur à deux transistors. Le diamètre de ce mouvement est de 50 mm, le diamètre du balancier est de 20 mm. Le domaine de température à l'intérieur duquel la montre fonctionne correctement s'étend de -20° à $+60^{\circ}$. Dans ces limites le réglage est très satisfaisant, la consommation de ce prototype est inférieure à 200 microwatts, si bien qu'une batterie à l'oxyde de mercure d'un diamètre de 15 mm et d'une longueur de 50 mm suffit pour assurer une réserve de marche supérieure à deux années.

M. Mùgeli félicite le conférencier d'être, en Suisse, le seul spécialiste qui ait entrepris ces recherches. Il pense que malgré les applications prometteuses de l'électricité à l'horlogerie, la montre mécanique, grâce à sa cohérence fonctionnelle, jouira encore de ses avantages pendant très longtemps. Ceci est d'autant plus probable, ajoute M. Beyner répondant à M. Attinger, que la montre électrique est très vulnérable au champ magnétique extérieur.

**Assemblée générale du 25 janvier 1957, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. André Mayor, président.**

PARTIE ADMINISTRATIVE

Après la lecture du procès-verbal de la séance du 7 décembre, M. le président donne connaissance des rapports statutaires. Ces rapports, les comptes et le budget, le rapport des vérificateurs sont adoptés à l'unanimité, de même que la proposition de modifier l'article 19 des statuts (modification qui fixe le nombre des membres du comité de 9 à 13, au lieu de 7 à 11).

M. Roger Bader est élu à la présidence de la société, M. Jean Rossel, à la vice-présidence. M. Paul Richard conserve la charge de trésorier.

Le comité propose que les vérificateurs des comptes actuels soient réélus, avec M. André Langer comme suppléant.

Le montant de la cotisation n'est pas modifié.

Dans les divers, la candidature de M. Louis-A. Monnier, imprimeur à Neuchâtel, est présentée par MM. René Guye et André Mayor ; celle de M. Jean-Pierre Jan, physicien au L. S. R. H., par MM. Attinger et Dinichert.

M. Thiel adresse de chaleureux remerciements au comité sortant de charge, en particulier à MM. Mayor, Richard, Dubois et Attinger.

PARTIE SCIENTIFIQUE

M. le président remercie M. Samuel Gagnebin d'avoir accepté d'être l'orateur de « sa » dernière séance. Il rend hommage à son travail de professeur et à sa grande culture, reconnaissant en lui l'un des rares historiens de notre société.

M. Gagnebin présente une étude intitulée : *Arago, savant oublié.*

C'est par quelques considérations sur l'époque où vécut François Arago (1786 à 1853) que M. Gagnebin introduit son sujet. Epoque à peu près comprise entre la Révolution française et la Révolution de quarante-huit et qui est caractérisée par la naissance de l'industrie, du chemin de fer et du télégraphe électrique. La science va, pour la première fois, créer de nouvelles conditions de vie et, en dotant l'humanité de nouveaux degrés de liberté, poser le redoutable problème de la sécurité des masses dites prolétariennes. C'est aussi l'époque de la naissance du régime parlementaire et du socialisme, comme celle encore où se constituent la physique et la chimie classiques avec leurs laboratoires. Elle commence alors que Monge, Fourier, Lagrange, Laplace, Fourcroy, Cuvier, Lamarck enseignent encore et avec la constitution des grandes écoles : l'Ecole polytechnique, l'Ecole normale, l'Ecole de médecine, le Museum. Elle précède la découverte de l'analyse spectrale, des équations de Maxwell et des oscillations hertziennes, enfin de la constitution de la thermodynamique dont le second principe avait été énoncé par Sadi Carnot en 1824.

Arago, élève, puis ami de Monge, réalisa l'idéal de collaboration scientifique de son maître et inaugura ainsi le travail en équipe, si fécond pour la science actuelle. A 23 ans, il était déjà de l'Académie des sciences et devint directeur de l'Observatoire de Paris. Il poursuivit, durant toute sa vie active, l'étude des indices de réfraction des gaz et des vapeurs et construisit les instruments qui permirent à Foucault et à Fizeau leurs mesures de la vitesse de la lumière dans l'air et dans l'eau courante. Il donna une première explication de la scintillation des étoiles, collabora avec Fresnel et découvrit la polarisation

rotatoire et chromatique ainsi que l'un des premiers effets de l'induction électromagnétique. C'est aussi lui qui suscita les calculs de Leverrier qui aboutirent à la découverte de la planète Neptune. Le récit des aventures d'Arago, lors de la mesure du méridien, de Barcelone à l'île Formentara (Baléares), commencées avec Biot en 1806 et dont il ne revint qu'en juin 1809, fut emprunté à l'« Histoire de ma jeunesse » admirablement écrite par Arago. L'« Almanach de Liège », où Arago donnait chaque année des chroniques d'astronomie et de météorologie, rendit ces sciences populaires. Il fut l'un des hommes les plus célèbres de son temps pour être maintenant presque oublié.

Rapport sur l'activité de la société en 1956

Séances. — Notre société a tenu onze séances où furent présentées quinze communications. Nous remercions très vivement tous ceux qui acceptent si aimablement de donner à nos membres les résultats de leurs recherches, de leurs travaux. Au cours d'une de ces séances, nous avons eu le plaisir de remettre en don aux nouveaux Instituts du Mail un *Metasequoia Glyptostroboides*.

Par décision du comité — décision non unanime — la *sortie d'été* s'est faite en grande partie à pied. Une cohorte de membres courageux, quittant à Villiers le trolleybus, a fait l'ascension du flanc nord de Chaumont, guidée par deux jeunes géologues, MM. Baer et Schaer, qui nous ont présenté leurs recherches en cours de route. Malgré la décision du comité, le trajet La Dame-Chaumont a été parcouru plus aisément au moyen d'un engin qui aurait plu à Toepffer par ses faiblesses mécaniques !

Comité. — Le comité a tenu trois séances. En plus de l'étude des affaires courantes, il a décidé, à la majorité, de créer un prix d'encouragement — sous forme d'un bon de librairie d'une valeur de 25 fr. — décerné au bachelier des diverses sections du Gymnase cantonal et de l'École supérieure des jeunes filles, qui a obtenu, au cours de sa scolarité, les meilleures notes dans les trois disciplines scientifiques : chimie, physique et sciences naturelles. M^{lles} M.-L. Comtesse, Y. Aggio, MM. Cl. Lunke et G. Mailler en sont les bénéficiaires cette année. A la majorité encore, le comité a décidé d'envoyer une circulaire d'information à chaque membre à l'occasion de la votation cantonale du 24 juin 1956.

Sociétaires. — L'effectif de notre société est de 363 membres, dont 8 membres honoraires et 4 membres d'honneur. Nous avons eu à déplorer le décès de MM. L. Billeter, H. de Bosset et F. de Rutté.

Bulletin. — Toujours publié sous l'experte direction de notre secrétaire-rédacteur, M. G. Dubois, et de notre secrétaire-publicité, M. Cl. Attinger, le tome 79 du *Bulletin* a été présenté à la séance d'été. Le sommaire comprend le texte de la conférence du professeur Danjon, des travaux de biologie, des « nouveaux mélanges géologiques » qui reprennent une heureuse idée du début du siècle et contribuent à mieux faire connaître notre Jura. Comme de coutume, les observations météorologiques et les procès-verbaux complètent ce *Bulletin*.

Dons. — Nous avons reçu les dons suivants : Métaux Précieux S. A., 50 fr. ; Câbleries et Tréfileries de Cossonay, 200 fr. ; Ebauches S. A., 200 fr. ; Crédit Suisse, 50 fr. ; Timor Watch, 50 fr. ; Câbles électriques de Cortaillod, 500 fr. ; Ed. Dubied & Co S. A., 100 fr. ; Fours Borel S. A., 50 fr. ; Imprimerie Centrale, 100 fr.

A tous, donateurs et souscripteurs d'annonces, nous exprimons nos vifs remerciements.

Arrivé au terme de son mandat, le président tient à dire aux membres du comité sa reconnaissance pour leur précieuse collaboration, en particulier à M. P. Richard, notre trésorier, qui tient avec sagesse les cordons de notre bourse.

A l'approche du 125^e anniversaire de notre société, il est bon de faire le point. Durant ces vingt-cinq dernières années, la spécialisation en sciences est devenue une nécessité. Dans le cadre de notre Université, de nombreuses chaires ont été créées et, sous l'impulsion de nouveaux directeurs d'Instituts, des colloques groupent régulièrement ceux qui s'intéressent à une discipline des sciences. Pour notre société, les membres qui suivent toutes les séances se font malheureusement toujours plus rares ; la recherche d'une information scientifique générale disparaît aussi petit à petit dans notre association. En outre, au rythme toujours plus rapide du développement de certaines disciplines, la publication annuelle de notre *Bulletin* ne convient plus à la diffusion des travaux de certains de nos chercheurs. Ainsi, il est probable qu'une évolution doive marquer la vie de notre société dans un avenir assez proche.

Le président sortant de charge souhaite que le nouveau comité, heureusement élargi, résolve avec succès ces problèmes et il forme ses vœux pour que notre société reste toujours le lien vivant, groupant, au delà de la spécialisation, tous ceux qui s'intéressent au développement des différentes sciences.

Le président,

(signé) André MAYOR.

Rapport de la Section des Montagnes

(Rapport d'activité de l'année 1956)

Au cours de l'exercice 1956, notre section a tenu six séances ; deux ont eu lieu au Musée d'histoire naturelle, où le conservateur, M. Willy Lanz, avait organisé une exposition temporaire sur la géologie et la paléontologie de nos régions.

Vu le succès obtenu, il est prévu d'autres expositions dans le courant des années à venir.

L'effectif de la société est de 82 membres.

Le comité était constitué comme suit :

MM. Jean Ducommun, président ; Charles Borel, vice-président ; Edouard Dubois, secrétaire ; Pierre Feissly, trésorier ; Samuel Nicolet, archiviste ; Willy Lanz et Freddy Zesiger, assesseurs.

Les sujets traités furent les suivants :

- 27 mars. M. Willy Lanz : *Visite commentée au musée de l'exposition sur l'histoire géologique de nos régions.*
- 10 avril. M. Charles Robert-Grandpierre : *La forêt vue par le botaniste.*
- 29 mai. MM. Willy Lanz et Jacques Müller : *Géologie et paléontologie de nos régions.*
- 26 juin. M. Maurice-André Roulet : *Réactions physiologiques de microorganismes cultivés en laboratoire.*
- 23 octobre. M. Eugène Wegmann : *Comment mesurer les mouvements actuels et récents de l'écorce terrestre.*
- 20 novembre. Dr Edmond Châtelain : *Le problème de la genèse de l'intelligence.*

Le président,

(signé) Jean DUCOMMUN.

Rapport de la Commission neuchâteloise pour la protection de la nature sur l'exercice 1956

Constitution de la commission. — M. le professeur E. Wegmann qui, à diverses reprises, fut pour nous un actif collaborateur, a donné sa démission. Pour le remplacer d'une part, afin de rajeunir nos cadres d'autre part, nous avons invité deux jeunes naturalistes à faire partie de la commission : nous sommes certains que MM. Alec Baer et René Gacond répondront aux espoirs que nous mettons en eux.

La commission a donc la composition suivante : MM. Ad. Ischer, président ; Claude Favarger, vice-président ; G. Dubois, secrétaire ; A. Baer, J. G. Baer, J. Béranek, A. Boiteux, P.-E. Farron, R. Gacond, E. Mayor, L. Louradour, L. Yersin.

Ligue suisse pour la protection de la nature. — La commission neuchâteloise a tenu à participer aux séances de la commission consultative et aux assemblées de la L. S. P. N. La réforme des statuts est achevée et la Ligue va pouvoir, dès le printemps, reprendre son activité normale.

Tourbière du Cachot. — Au terme d'une période de location de dix ans, nous avons pu, grâce à la compréhension du propriétaire et à celle de l'Etat de Neuchâtel qui a consenti à l'exonération des droits de mutation, obtenir l'achat, par la L. S. P. N., de la tourbière dite « Le Bas du Cerneux », une des plus pures du Jura neuchâtelois, d'une superficie de 21.090 m² (art. 793, plan fo. 58, n^o 41).

Ainsi le canton de Neuchâtel s'enrichit d'une nouvelle réserve totale. Une convention sera passée entre la Ligue, propriétaire, et l'Université de Neuchâtel, afin de fixer le droit et les modalités de surveillance et d'entretien. Nous remercions bien sincèrement la L. S. P. N. de son geste généreux.

Divers. — La commission a obtenu, en se basant sur l'article 7 de l'arrêté du 7 mai 1943, l'autorisation de transplanter les plants de *Ceterach officinarum* de Tivoli, menacés dans leur habitat naturel par l'élargissement de la route du littoral. M. P. Robert, de Saint-Aubin, s'est chargé de ce délicat travail.

La commission est intervenue au printemps, auprès de l'Inspectorat de la chasse, et a obtenu toutes assurances quant à l'innocuité, pour les autres animaux, du grain empoisonné destiné à détruire les corbeaux.

La commission s'est jointe à la requête présentée par d'autres groupements à la commission intercantonale de la pêche dans le lac de Neuchâtel, en vue d'obtenir une interdiction de la pêche dans la réserve du Seeland et les eaux avoisinantes.

Projets. — Indépendamment de nos objectifs précis concernant la protection, nous chercherons, l'an prochain, à étendre l'effort d'information qui a débuté, cette année, par la présentation de l'arrêté de protection à l'école de recrues des gendarmes. Les différents corps de police, cantonale et communale, les éducateurs et les grands élèves de nos écoles seront l'objet de notre sollicitude.

Le président,
(signé) Ad. ISCHER.

Comptes pour l'année 1956

Solde au 31. XII. 55.	Fr. 168.22	
Frais divers		Fr. 2.50
Versement L. S. P. N.	» 100.—	
Versement L. S. P. N.	» 5400.—	
Achat tourbière au Cachot		» 5400.—
Frais du président		» 84.10
Solde au 14. XII. 56		» 181.62
	<u>Fr. 5668.22</u>	<u>Fr. 5668.22</u>

Le trésorier,
(signé) Jean G. BAER.

COMPTES DE L'EXERCICE 1956

arrêtés au 31 décembre 1956

COMPTE DE PERTES ET PROFITS

DOIT	AVOIR
A compte <i>Bulletins, Mémoires</i>	Par compte cotisations
Fr. 1.672.30	Fr. 3.010.—
A compte frais généraux	Par compte intérêts, subventions et dons. »
» 1.707.95	» 2.978.52
Bénéfice d'exercice	Par compte vente <i>Bulletins, Mémoires</i> . . »
» 4.100.81	» 1.492.54
<u>Fr. 7.481.06</u>	<u>Fr. 7.481.06</u>

BILAN

ACTIF	PASSIF
Livrets C.F.N. 31332, 24400 et caisse . .	Capital au 31 décembre 1955
Fr. 9.842.33	Fr. 21.311.03
Chèques postaux	Bénéfice d'exercice
» 2.162.06	» 4.100.81
Débiteurs	
» 576.45	
Fonds Mathey-Dupraz	
» 4.950.—	
Fonds Fritz Kunz	
» 5.000.—	
Fonds Cotisations à vie	
» 2.480.—	
Fonds du Prix S.N.S.N.	
» 400.—	
Publications	
» 1.—	
<u>Fr. 25.411.84</u>	<u>Fr. 25.411.84</u>

Le trésorier,
(signé) P. RICHARD.

Rapport des vérificateurs de comptes

Les soussignés déclarent avoir vérifié et pointé toutes les pièces comptables de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles et les ont trouvées parfaitement exactes ; ils proposent de donner décharge au caissier avec de vifs remerciements.

Neuchâtel, le 7 janvier 1957.

(signé) M. BOREL.
O. THIEL.

TABLE DES MATIÈRES

DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DE 1956

A. AFFAIRES ADMINISTRATIVES

	Pages
Assemblée générale	242
Candidatures, admissions 225, 226, 229, 230, 231, 233, 236, 238, 240,	242
Comptes	248
Décès	243
Dons	244
Modification de l'article 19 des statuts	242
Prix de la S. N. S. N. offerts aux bacheliers 236,	243
Rapport de la Commission neuchâteloise pour la protection de la nature . .	246
Rapport de la Section des Montagnes	245
Rapport des vérificateurs de comptes	249
Rapport présidentiel	243
Renouvellement du comité	242
Séance publique d'été 235,	243

B. CONFÉRENCES ET COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

1. Aéronautique

<i>K. Iserland.</i> — L'aéronautique supersonique	229
---	-----

2. Botanique

<i>Cl. Favarger.</i> — Présentation du <i>Metasequoia</i> offert par la S. N. S. N. aux Instituts de biologie de l'Université	233
<i>Cl. Favarger</i> et <i>M^{me} M. Duckert.</i> — Sur l'existence dans le Jura d'une forme diploïde de <i>Chrysanthemum Leucanthemum</i>	226
<i>Ch. Robert-Grandpierre.</i> — La forêt vue par le botaniste	245
<i>Ch. Terrier.</i> — La nature des lichens	233

3. Chimie

<i>R. Vuille.</i> — Orientation des cristaux de bromure d'argent	227
--	-----

4. Géologie

<i>A. Baer</i> et <i>J.-P. Schaer.</i> — Présentation de leurs études de Chaumont . . .	235
<i>W. Lanz.</i> — Visite commentée au musée de l'exposition sur l'histoire géologique de nos régions	245
<i>W. Lanz</i> et <i>J. Müller.</i> — Géologie et paléontologie de nos régions	245
<i>Eug. Wegmann.</i> — Comment mesurer les mouvements actuels et récents de l'écorce terrestre	245

5. Géophysique

<i>J.-P. Blaser.</i> — Les satellites artificiels	236
---	-----

6. Histoire des sciences

<i>S. Gagnebin.</i> — Arago, savant oublié	242
--	-----

	Pages
<i>7. Horlogerie</i>	
<i>A. Beyner.</i> — Montres électriques et électroniques	241
<i>8. Limnologie</i>	
<i>A. Quartier.</i> — La morphologie et l'origine du lac de Neuchâtel telles qu'elles sont révélées par le sondage aux ultra-sons	238
<i>9. Mathématiques</i>	
<i>W. Richter.</i> — Aspects du calcul approché	225
<i>W. Sørensen.</i> — Nœuds et enlacements de courbes	227
<i>10. Météorologie</i>	
<i>W. Eichenberger.</i> — Le jet-stream, son rôle dans la météorologie et l'aviation	232
<i>11. Physiologie</i>	
<i>M.-A. Roulet.</i> — Réactions physiologiques de microorganismes cultivés en laboratoire	245
<i>12. Physique</i>	
<i>G. Fischer.</i> — Introduction à la physique des semi-conducteurs	228
<i>13. Psychologie</i>	
<i>Edm. Châtelain.</i> — Le problème de la genèse de l'intelligence	245
<i>14. Sylviculture</i>	
<i>J. Peter-Contesse.</i> — Examen de quelques problèmes soulevés par la présence massive du hêtre sur moraine alpine	231
<i>15. Viticulture</i>	
<i>F. Achermann.</i> — Le contrôle des vendanges pendant ces quinze dernières années	240

