

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles  
**Band:** 92 (1969)

**Vereinsnachrichten:** Procès-verbaux des séances : année 1968-1969

### **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:** 09.02.2026

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

# PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

---

Année 1968-1969

---

Séance du 23 février 1968, tenue à 20 h 15,  
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,  
sous la présidence de M. Fritz Egger.

La candidature de M. John Moser est présentée par MM. Thiel et O. Attinger.

Dans la partie scientifique, M. R. Tabacchi, chef de travaux à l'Institut de chimie de l'Université de Neuchâtel, fait une communication intitulée : *Résonance magnétique nucléaire et structure moléculaire*.

En 1946 deux physiciens américains, les professeurs Bloch et Purcell, observaient le premier signal de résonance magnétique dans la matière. Cette découverte leur valut l'attribution du prix Nobel de physique en 1952.

Depuis 1953, année dans laquelle le premier spectromètre à haute résolution était mis dans le commerce, cette technique a connu un énorme succès et est devenue, pour le chimiste organicien, un des plus précieux instruments d'analyse.

Les propriétés magnétiques du noyau sont à la base du phénomène de la résonance nucléaire.

Le proton, avec son spin égal à  $1/2$ , peut prendre dans un champ magnétique  $H_0$  deux positions privilégiées correspondant à deux niveaux d'énergie  $E = +\mu_0 H_0$  et  $E = -\mu_0 H_0$ . La transition entre ces deux niveaux peut se faire par une émission ou par une absorption d'énergie.

Le noyau tournant dans un champ magnétique se comporte comme un petit gyroscope. Son mouvement est caractérisé par la fréquence de précession, qui dépend de l'intensité du champ magnétique. Si on place perpendiculairement à ce champ une bobine qui fournit une radiofréquence capable de provoquer une transition entre les deux niveaux énergétiques du proton, nous obtenons la résonance. A ce moment la fréquence de précession et la fréquence appliquée sont égales.

Les éléments principaux d'un spectromètre de RMN sont donc un électroaimant fournissant le champ magnétique (de 14 100 ou 23 400 Gauss pour les appareils usuels), la bobine émettrice de la radiofréquence (de respectivement 60 ou 100 MHz) et la bobine réceptrice. L'échantillon est placé au centre des axes de ces trois éléments qui sont fixés perpendiculairement les uns par rapport aux autres.

Le noyau étant entouré d'électrons qui forment un écran, le champ effectif qui agira sur ce même noyau ne sera par conséquent pas égal au champ appliqué  $H_0$ . La valeur du champ induit  $\sigma H_0$  dû à la circulation électronique varie suivant la structure du milieu.

La variation de la fréquence de résonance pour un noyau environné de structures différentes est le déplacement chimique ; une des grandeurs fondamentales de la RMN.

La présence d'atomes voisins de différente électronégativité et la présence de liaisons multiples ou de cycles et noyaux aromatiques sont les principaux effets qui agissent sur l'écran électronique et par conséquent sur le déplacement chimique. L'acide  $\alpha$ -chlor-propionique et l'éthanol donnent un spectre formé de trois groupes de signaux correspondant aux trois sortes de protons présents dans ces molécules.

L'analyse de ces mêmes spectres à haute résolution permet d'observer l'interaction et le couplage spin-spin. Ainsi pour le groupe éthyle de l'éthanol, le résultat de ce phénomène est que les trois protons méthyle donnent naissance à un triplet, tandis que les deux protons méthylène donnent un quadruplet.

Le chimiste dispose pour l'interprétation d'un spectre de trois paramètres : le déplacement chimique, la constante de couplage et l'intensité du signal. Le premier permet de déterminer les différents types de protons ; la constante de couplage donne l'environnement, la position et la valeur stérique de chaque proton ; l'intensité du signal donne par intégration le nombre de protons équivalents qui sont à l'origine de ce signal.

Une autre valeur importante pour l'interprétation des spectres de RMN est le rapport déplacement chimique / constante de couplage. Cette valeur permet d'établir une classification des spectres. Dans les cas les plus simples, ceux des spectres du premier ordre, ce rapport est toujours plus grand que 10. Chaque noyau d'un groupe est couplé exactement à chacun des noyaux de l'autre groupe avec la même constante de couplage. La multiplicité d'un groupe de protons est égale à  $n + 1$  ( $n$  = nombre de protons avec lequel le groupe est couplé). Les intensités des multiplets sont données par le triangle de Pascal.

Si ces conditions ne sont pas remplies, le spectre est d'ordre supérieur et l'interprétation peut parfois présenter quelques difficultés. Dans ces cas le chimiste est obligé de recourir à des techniques spéciales allant de la double résonance aux ordinateurs.

On dispose aujourd'hui d'une très vaste littérature qui donne non seulement des spectres enregistrés expérimentalement, mais aussi une grande quantité de spectres calculés électroniquement à l'aide d'ordinateurs à partir de paramètres théoriques. L'avenir de la RMN se présente sous un jour particulièrement favorable. La mise au point d'aimants superconducteurs permettant d'atteindre des champs magnétiques de 50 000 Gauss et l'étude de la résonance d'autres noyaux (le  $C^{13}$  par exemple) apporteront déjà ces prochaines années beaucoup de résultats extrêmement précieux pour la chimie moderne.

MM. Siegenthaler, Ducommun, Moulin et Egger entretinrent une discussion très technique sur la pureté des composés soumis à l'analyse magnétique nucléaire après examen chromatographique, l'usage de solvants sans hydrogène et l'obtention de spectres à l'aide de deux d'entre eux, sur la distinction de plusieurs substances ayant à peu près la même structure par le signal de certains protons ou le calcul du déplacement chimique, enfin sur la grandeur du champ magnétique utilisé et les quantités effectives de substances ou de solutions à analyser. En séparant le bruit de fond du signal, on obtient un spectre très bien résolu. Et M. Egger de conclure que le chimiste, comme l'astronome, est parvenu à étudier la matière à l'aide du rayonnement radio-

fréquent. Cependant, si le premier a tout loisir de répéter ses expériences et de modifier à son gré les paramètres, le second est encore réduit à la seule observation, sans pouvoir intervenir directement dans le déroulement des phénomènes.

---

Séance du 15 mars 1968, tenue à 20 h 15,  
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,  
sous la présidence de M. Jean-Louis Richard, nouveau président.

M. John Moser est reçu comme membre actif. La candidature de M. Marcel Girard est présentée par MM. Jacot-Guillarmod et Jean-Louis Richard.

Dans la partie scientifique, M. Bernard Kubler, professeur à l'Institut de géologie de l'Université de Neuchâtel, fait une communication intitulée : *Quelques progrès récents de la géochimie*.

Le terme de géochimie a été employé pour la première fois par un Suisse, Schönbein, en 1938. En 1908, Frank-W. Clarke faisait paraître la première compilation complète sur la distribution et la fréquence des éléments dans la croûte terrestre : « Data on geochemistry ».

En 1912, la découverte par Laue et par Bragg de la diffraction des rayons X confirme les hypothèses de Bravais sur la structure de la matière. Cette découverte et la connaissance des réseaux cristallins qui en découle, donne naissance à toute une génération de géochimistes « structuralistes », parmi lesquels Goldschmidt, Vernadski et Fersman furent les plus dynamiques.

D'après eux, la distribution des éléments majeurs et traces dépend des rapports entre leurs rayons ioniques et atomiques et les réseaux cristallins existants ou potentiels.

Les progrès récents de la géochimie dépendent, pour une grande part, des progrès technologiques. Seule la géochimie inorganique sera abordée ici.

L'introduction, après la guerre de 1939-1945, de goniomètres enregistreurs a permis de doser semi-quantitativement les diverses phases cristallines des roches (quartz, feldspaths, carbonates, etc.), de mieux approcher les solutions solides (par exemple  $\text{MgCO}_3$  dans la maille de la calcite, etc.), les interstratifications dans les minéraux argileux, bref l'ordre et le désordre des phases cristallines naturelles.

La connaissance de tous ces paramètres est importante pour comprendre la distribution des éléments.

La fluorescence X a permis de raccourcir considérablement le temps d'une analyse complète de silicates, sept éléments majeurs de dix échantillons peuvent être dosés en un jour par un préparateur.

Par quantométrie d'émission U V, les anciens films sont remplacés par des microcellules photoélectriques. L'information amplifiée, tabulée et perforée sur fiche, est automatiquement analysée par ordinateur. De cette manière, on peut analyser douze éléments mineurs de vingt échantillons par jour.

La spectrométrie d'absorption atomique élimine les inconvénients de la spectrométrie d'émission de flamme et permet de doser en phase liquide de très nombreux éléments, sans interférence et directement à partir du même « jus ».



Toutes ces techniques sont indispensables pour la géochimie moderne, car de plus en plus, on est persuadé de la vanité de quelques résultats, par opposition à quelques centaines. Elles ne peuvent plus être dominées par un seul homme, qui devrait cumuler des connaissances élevées dans le domaine de la chimie et de la physique. Elles exigent, en outre, des équipements très coûteux et des laboratoires de préparation bien équipés.

Le recours unique du géochimiste est d'introduire systématiquement des « espions » fonctionnant comme contrôle de fabrication.

L'analyse statistique des valeurs obtenues sur ces espions, s'étageant sur plusieurs jours, semaines, mois ou années, permet de surveiller très attentivement les dérives des machines et de raccorder ainsi des résultats espacés dans le temps.

Pour éviter des interprétations tendancieuses, le géochimiste ne doit pas oublier sa formation de géologue et l'esprit critique que cette formation peut lui donner. Il faut, en effet, éviter que le recours à des moyens très « sophistiqués » ne se résume à enfoncer des portes déjà ouvertes.

M. Kubler termine son exposé en projetant un film qui montre le déroulement de ses recherches dans le golfe Persique, avec le prélèvement de carottes dans les sédiments quaternaires et plus récents.

Une brève discussion est ouverte par M. Richard qui, en géobotaniste, cherche à s'expliquer les réactions des groupements végétaux aux assises géologiques du Jura — les plantes manifestant une grande sensibilité à la composition chimique de celles-ci. M. Kubler lui répond que ces assises sont très hétérogènes et qu'elles présentent en outre des phénomènes d'altération. Conformément à un plan quinquennal, on établit le catalogue des roches carbonatées du Jura.

M. Schaer revient au golfe Persique et s'étonne de l'absence de sédiments actuels dans cette mer intérieure, étranglée par la Côte des Pirates, alors qu'une des séquences du film montrait la dérive d'un banc de sable dont la frange souillait l'eau la plus bleue et la plus transparente du monde. Actuellement, précise M. Kubler, il n'y a pas de sédimentation dans la partie centrale, mais seulement à l'embouchure où une fosse profonde accumulerait les dépôts.

---

**Séance du 19 avril 1968, tenue à 20 h 15,  
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,  
sous la présidence de M. André Jacot-Guillarmod, président.**

Pratiquement réduite à la partie scientifique, la séance fut consacrée à une communication d'un de nos membres d'honneur, M. J. Peter-Contesse, qui, au cours d'un séjour dans l'Etat de Washington, en 1967, s'en alla avec la famille de son fils « *A la découverte de concrétions dans les marnes des vallées de la Chaîne des Cascades (USA)* ».

Les marnes postglaciaires sont une couche géologique fréquente. En de très nombreux endroits des Etats-Unis, elles atteignent un développement important. Elles sont composées à plus des trois quarts d'oxydes de silicium et d'aluminium. L'eau qui y circule lentement dissout les traces d'oxydes de carbone, qui sont alors combinés aux oxydes de calcium pour déposer leur composante, le calcaire, autour de points de fixation. Des concrétions sont ainsi

formées, qui se développent lentement et donnent des formes très curieuses, souvent symétriques et qui se répètent en de nombreux exemplaires semblables, mais à des stades successifs de développement.

Les raisons mêmes de ces formations, leur croissance, leurs formes diverses, nous sont encore inconnues et réservent aux chercheurs des champs d'étude passionnants dans des parchets de nature encore inviolée.

De magnifiques diapositives situèrent les lieux de trouvailles, où la flore revêt de sa surabondance l'hécatombe des géants forestiers. C'est dans des bancs d'argile, de marne et de sable que reposent des formes humanoïdes, dont on a pu dire que Dieu, lors de la création, avait oublié de leur insuffler l'esprit de vie : les unes, dérivées de la boule, rappellent des silhouettes foetales ou s'élèvent, au contraire, par le truchement aveugle d'un art qui s'ignore, jusqu'au galbe stéatopyge de la Vénus de Lespugue ; les autres, « placoïdes », travaillées en bas-relief sur l'une des faces, allant du médaillon décoratif à l'ovale conceptuel des madones ou des maternités. Etranges réalisations dont la genèse relève autant de l'esprit des formes que du jeu des forces du hasard !

M. le président ouvrit une discussion à bâtons rompus, en constatant l'absence de soufre dans ces concrétions apparemment inorganiques et qui ont conservé, observe M. Kubler, la stratification du dépôt ambiant — ce qui est typique des sédiments glaciaires et se traduit par une zonation bien visible. L'Institut du Mail est outillé pour en faire une analyse minéralogique. L'étude chimique, en effet, n'éclaire qu'une des faces du problème : pour l'instant le pourcentage révèle que le rapport Si/Al est beaucoup plus grand dans les marnes que dans les concrétions incluses, qui renferment une forte proportion de calcaire.

---

Séance du 3 mai 1968, tenue à 20 h 15,  
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,  
sous la présidence de M. Jean-Louis Richard, nouveau président.

La candidature de M. Paul Correvon, jardinier de l'Institut, est présentée par MM. Favarger et J.-L. Richard.

M. Gilbert Bocquet, Dr ès sciences, du Conservatoire botanique de Genève et futur conservateur des Herbiers de l'Ecole polytechnique fédérale, fait un commentaire éloquent de son *Voyage botanique en Turquie*.

Une série remarquable de diapositives présente les images pittoresques du folklore et le cadre géographique, celui des côtes découpées de la mer Egée, en particulier, avec ses villes antiques (Pergame, Smyrne, Ephèse, Halicarnasse) ; le cadre naturel où s'opposent des paysages bucoliques et des montagnes arides, reliés par des maquis méditerranéens plus riches que les garides ; les cultures de coton, tournesol, tabac, pavot, chanvre, agrumes et bananes ; enfin les jardins et leur cortège de plantes, véritables îlots de verdure, irrigués à partir d'un puits et que domine le cèdre du Liban, arbre autochtone dans son milieu de prédilection.

La végétation naturelle comporte des restes de forêt (probablement une forêt cicatricielle secondaire, uniquement composée de pin roux, *Pinus brutia*, et qui, en de nombreux points, est détruite par l'érosion et les déboisements).

La montagne est bien plus sèche que les Alpes. Au-dessus de la limite des arbres (1800-2000 m) existe une zone comparable à l'étage alpin. Mais en raison des conditions de chaleur estivale et de sécheresse, cette zone présente un caractère steppique prononcé : on parle d'étage steppo-alpin, caractérisé par la présence de nombreux géophytes et de plantes « en hérisson », comme les astragales et les *Acantholimon*.

Plus à l'Est, ce sont les prairies de caractère steppique de l'Anatolie, avec les décors irréels de tuf calcaire, le calme des lacs sursalés et sans exutoires, dont il reste, en été, des concrétions de sels riches en magnésium ; les paysages d'érosion à l'infini, la région désertique de Konya avec ses villages de terre battue, puis ce plateau anatolien accidenté, couvert d'inflorescence saline et dominé par des cônes volcaniques d'allure fantomatique, et dont les sommets en bordure arrêtent les vents humides venus de la mer Noire et de la Méditerranée.

Enfin, c'est la Cappadoce, terre classique de l'éloquence et de la pensée chrétienne, sise sur les cendres du volcan Argée, avec ses grottes creusées dans le tuf et dont les restes actuels sont ceux de véritables monastères : les moines y avaient affouillé, puis sculpté le rocher, le transformant en un labyrinthe de couvents et d'églises rupestres, ornés de fresques byzantines, dont les plus anciennes remontent au VI<sup>e</sup> et au VII<sup>e</sup> siècles, la plupart datant du X<sup>e</sup> au XIII<sup>e</sup> siècle. Centre de vie monastique ruiné par les invasions turques, terme d'un voyage aboutissant au seuil de la spiritualité.

La discussion, ouverte par M. Richard et entretenue par M. Favarger, a porté sur la possibilité de compenser le déboisement, face à la dégradation constante et rapide du sol, et sur l'endémisme accentué en Anatolie, où l'on trouve un nombre considérable d'espèces vicariantes sous un climat général relativement uniforme.

---

**Conférence du 17 mai 1968, à 20 h 15,  
à l'Aula de l'Université,  
sous la présidence de M. André Jacot-Guillarmod, président.**

M. le Dr T. Reichstein, professeur de chimie organique à l'Université de Bâle et Prix Nobel de médecine, fait un exposé intitulé : *Hétérosides cardiaux, armes de défense chez les insectes* (avec projections).

Les poisons servant à la défense des animaux jouent un rôle important surtout chez les reptiles, les amphibiens, les poissons et les insectes.

Du point de vue chimique, ces substances sont très variées : à côté de molécules simples telles que l'acide cyanhydrique et l'acide formique, on trouve des produits très complexes ayant des poids moléculaires élevés. Les poissons et les amphibiens produisent les poisons les plus violents comme, par exemple, la tetrodotoxine (mille fois plus violente que le cyanure !). Il est intéressant de remarquer qu'on trouve toujours des larves d'insectes même sur les plantes les plus vénéneuses. Le mécanisme d'adaptation à cette nourriture peut se faire selon trois modes différents :

- 1<sup>o</sup> élimination rapide ;
- 2<sup>o</sup> inactivation par dégradation ou transformation chimique des molécules ;
- 3<sup>o</sup> résistance par blocage dans l'organisme.

Pour certaines larves, le poison constitue un élément vital. Une sauterelle solitaire, vivant dans les déserts d'Égypte, du Soudan et d'Israël, a été citée comme premier exemple. Cet insecte noir tacheté de jaune (« couleur d'alerte » que l'on retrouve également chez nos salamandres) se nourrit dans son jeune âge uniquement de deux plantes vénéneuses. L'une d'elles, la *Calotropis procera* L. contient dans son lait les cardénolides suivants : varuscharine, uscharine, uscharidine, calactine, calotropine et calotoxine. Chimiquement, ces substances sont toutes liées par une même génine.

En vue d'examiner le venin sécrété par ces insectes comme moyen de défense, on l'a recueilli sur papier filtre et envoyé par avion à Bâle pour être analysé chimiquement. Les résultats de cette étude ont montré que l'animal, s'étant nourri des six hétérosides précités, ne sécrète que la calotropine et la calotoxine. Le sort des autres hétérosides est encore incertain ; sont-ils éliminés ou transformés ?

Une étude détaillée faite sur plusieurs générations d'insectes élevés en captivité et nourris différemment a montré que ces sauterelles ne peuvent pas synthétiser elles-mêmes ces poisons mais les tirent des plantes vénéneuses, les concentrent et les stockent dans leur corps.

M. Reichstein parla ensuite d'un papillon vénéneux d'Amérique du Nord : le *Danaus plexippus*, appelé plus communément « Monarch ». C'est un des rares insectes migrants. Il se déplace en effet sur des milliers de kilomètres depuis le Canada jusqu'en Floride. La vie et la métamorphose de cet insecte ont été présentées à l'aide d'un film en couleurs.

Dans ce cas, seules les larves se nourrissent d'un lait vénéneux (Milkweed). L'analyse chimique du venin sécrété révèle la présence de plusieurs cardénolides parmi lesquels on retrouve la calactine et la calotropine.

Il est surprenant de remarquer que des animaux aussi dissemblables que la sauterelle et le papillon, qui vivent dans des continents différents et qui ne se nourrissent pas des mêmes plantes, sécrètent un venin dont les constituants principaux sont identiques.

A la fin de son exposé, le professeur Reichstein, dont les intérêts touchent autant aux problèmes chimiques que biologiques, a fait remarquer un intéressant phénomène assez répandu chez les insectes : l'existence de papillons non vénéneux qui ressemblent à s'y méprendre au « Monarch ». Bien entendu, ces « imitateurs » apparaissent quelques semaines plus tard et profitent ainsi des moyens de défense de ce dernier.

---

Séance du 7 juin 1968, tenue à 20 h 15,  
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,  
sous la présidence de M. André Jacot-Guillarmod, président.

Après la lecture du procès-verbal de la séance du 3 mai, M. le président annonce la réunion publique d'été, fixée le 29 juin.

Dans la partie scientifique, M. H. Sollberger, Dr ès sciences, chimiste cantonal, fait une conférence sur *La pollution des eaux*.

Le conférencier, plusieurs fois sollicité, n'a fait parvenir aucun résumé.

Dans la discussion entretenue par MM. Jacot-Guillarmod, Horisberger, Ecklin, Bovet et Perrenoud, diverses questions sont soulevées : mesures de



sécurité en cas de rupture de l'oléoduc, élimination des détergents qui présentent une certaine toxicité, évacuation des hydrocarbures et destruction de produits chimiques, réduction de la proportion des phosphates qui constituent un engrais de choix. L'épuration chimique consistant à éliminer ces derniers représentera le troisième stade de la lutte contre la pollution des eaux, stade qui, actuellement, n'est réalisé dans aucune station. En effet, si l'équilibre azote-phosphates est rompu, les algues ne peuvent plus se développer.

Autres problèmes relatifs à la valeur du  $\text{DBO}_5$ , qui est obtenue par deux dosages à cinq jours d'intervalle, et au pH qui est vérifié régulièrement. Ce dernier ne varie jamais très rapidement, du moins à une trentaine de mètres de profondeur, où se fait le pompage. L'idée d'assurer son homogénéité par brassage de la masse profonde d'un lac risquerait de conduire à un désastre, au triple point de vue biologique, technique et financier. L'exemple du lac de Pfäffikon est là pour le montrer : c'est une erreur que de faire remonter à la surface des eaux du fond.

En ce qui concerne le lac de Neuchâtel, la pollution due au drainage de la région de Witzwil est nettement supérieure à celle qui provient normalement du lac de Morat.

---

**Séance publique d'été, tenue le 29 juin 1968,  
à la Combe des Moyats,  
sous la présidence de M. André Jacot-Guillarmod, président.**

C'est par un des plus beaux jours de l'été, avec un vent favorable et une température dépassant  $30^\circ$ , que les participants à la course annuelle sont arrivés à Brot-Dessous, pour visiter, sous la conduite de M. Kollros, le reboisement de 10 hectares et les chemins d'accès à la Combe des Moyats. Cette entreprise, due à l'initiative de M. Eugène Vuilleumier, conseiller communal de La Chaux-de-Fonds, devait assurer aux sources de la région un débit plus régulier. Le projet définitif fut mis à exécution en 1963, et la dépense s'éleva à Fr. 150.000.—, dont une somme importante fut utilisée pour clôturer les plantations en partie déjà dévastées par le chevreuil.

Devant le pavillon construit au fond de la combe, M. Kramer, chef de l'usine, donna quelques explications sur la réalimentation des sources par un système original d'arrosage : l'eau améliorée par projection en fines gouttelettes, est filtrée par le sol, puis recueillie par des drainages qui l'amènent à l'usine du Bas des Moyats.

On rappelle en ces lieux rendus à la virginité de la Nature, le projet aussi génial qu'audacieux de Guillaume Ritter qui, en deux ans (1885-1887) et dans les conditions historiques et économiques de l'époque (les tuyaux étant tirés par des bœufs), a réalisé la performance d'élever l'eau à 500 mètres, jusqu'à Rochefort, pour la diriger sur la métropole horlogère.

Sur la galerie du pavillon, la Commune de La Chaux-de-Fonds offrit une collation — d'excellents ramequins arrosés du meilleur cru de Neuchâtel 1966 — et c'est là que M. le président leva son verre à la santé de tous et reçut M<sup>me</sup> Henri Schelling, veuve de notre ancien trésorier et membre d'honneur.

De là, un raidillon tortueux et pittoresque, en partie sous tunnel, permet de descendre jusqu'à l'usine du Bas des Moyats, où M. Kramer et ses collaborateurs présentèrent le groupe des turbines et le turbo-alternateur, générateur d'électricité, le système de contrôle et d'alarme, l'enregistreur de marche, dit

le « mouchard », l'installation de filtration et la maquette de télécommande électronique du poste de La Chaux-de-Fonds.

Le retour se fit par le fond sauvage des gorges, puis par le sentier en pente douce qui ramène à Noiraigue, où chacun put étancher sa soif, car celle-ci était ardente.

---

Séance du 8 novembre 1968, tenue à 20 h 15,  
à l'Institut de mathématiques,  
sous la présidence de M. Jean-Louis Richard, président.

En ouvrant la séance, le nouveau président, M. Jean-Louis Richard, salue l'assemblée qui remplit l'auditoire trop exigü de l'Institut de mathématiques et lui présente le premier fascicule du tome X des *Mémoires*, dont l'auteur est M. Georges Dubois.

M. Richard annonce deux candidatures : celle de M. le professeur Pierre Banderet, directeur du centre de calcul électronique de l'Université, et celle du Dr J. Pelet, de La Neuveville. Les parrains sont M. J.-L. Richard et, respectivement, MM. Dubois et Wenger.

Dans la partie scientifique, le professeur Banderet, spécialiste du traitement de l'information, fait une conférence intitulée : *Présentation du Centre de calcul électronique*, dans laquelle l'enjouement a autant servi son propos que tout le sérieux qu'on s'attendait à y trouver.

Le Centre de calcul de l'Université de Neuchâtel est en fonction depuis un an. Il a été créé afin de satisfaire aux besoins des Instituts de l'Université (presque tous les instituts scientifiques ont des travaux à faire sur ordinateur). Il a des contacts avec l'industrie et doit, comme institut universitaire, maintenir un niveau scientifique aussi élevé que possible.

Il dispose d'une calculatrice du type IBM 1130, équipée d'un traceur, et il a administrativement annexé la station IBM 1050 permettant de calculer à distance sur des ordinateurs à Lausanne (EPUL) et à Bâle. Son personnel se compose du directeur, d'un assistant, d'une assistante à demi-temps, d'un opérateur, et d'une secrétaire à demi-temps.

Les travaux sur la calculatrice sont exécutés principalement en langage FORTRAN (langage universel valable pour toutes les calculatrices modernes), bien que certains travaux internes doivent être exécutés en langage assembleur, plus efficace et plus proche de la machine, ou en ALGOL, langage scientifique. Le constructeur a livré une collection de sous-programmes, permettant d'appliquer sans avoir dû les étudier, divers processus d'analyse numérique et de statistique : ces sous-programmes s'incorporent facilement aux programmes établis. D'autre part, il a aussi fourni des programmes complets, pouvant être employés par des usagers ignorant tout de la programmation. Ils peuvent ainsi se servir de méthodes non élémentaires de statistique, traiter certains problèmes de réseaux non linéaires, résoudre des problèmes de triangulation, organiser et superviser des projets de construction et représenter des surfaces sur le traceur.

Le Centre a en premier lieu une activité didactique. Le cours de la première année a servi à amener le plus de jeunes gens possible à l'ordinateur, et l'on a étudié au séminaire la littérature fournie par le fabricant. Nous avons commencé cet hiver, d'une part en collaboration avec les logiciens et la Faculté



des lettres, un séminaire sur la théorie des langages, d'autre part un cours de programmation à l'Université populaire.

Il est assez surprenant de constater que des travaux de statistique (classement et analyse de données) occupent une partie relativement importante de notre activité : statistiques du DIP, études sociologiques, facturations, statistiques de l'Université. Nous sommes en train de développer des programmes susceptibles d'intéresser l'industrie : calcul de champs électriques, séries de Fournier ; nous pensons étudier des méthodes modernes du calcul des phénomènes d'élasticité.

Le Centre souffre actuellement du manque de place ; des travaux d'aménagement sont en cours. Dans peu de temps, l'installation du teleprocessing sera achevée ; elle donnera la possibilité de travailler dans de meilleures conditions avec un ordinateur de Bâle plus puissant que celui que nous utilisons actuellement.

Le Centre sera dans de bonnes conditions pour se développer harmonieusement.

Cet exposé est suivi d'une visite de l'installation dans le sous-sol du bâtiment, sous la conduite du directeur et de son assistant qui commentent les solutions données à deux des problèmes traités récemment : le raccord de deux câbles et la surveillance de la nappe phréatique sous la raffinerie de Cressier. Puis ce fut l'invite plutôt intimidante de « parler » à la machine IBM 1130, qu'acceptèrent de bonne grâce M<sup>lle</sup> Roulet et M<sup>me</sup> Form. Elles obtinrent de son instance et dans des délais inusités un diplôme nominatif universitaire, parodie du « Mérite des femmes », avec le sceau de l'Etat et l'impression circulaire du libellé officiel.

---

**Séance du 22 novembre 1968, tenue à 20 h 15,  
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,  
sous la présidence de M. Jean-Louis Richard, président.**

Le professeur Pierre Banderet, directeur du Centre de calcul électronique de l'Université, et le Dr J. Pelet, de La Neuveville, sont reçus comme nouveaux membres.

M. Francis Berger, ingénieur E.P.F., fait un exposé servant d'introduction au problème de la conservation du temps, et intitulé : *Garde-temps à quartz (de l'horloge à la montre-bracelet)*.

Les travaux de recherche et de développement entrepris à Neuchâtel dans le domaine des garde-temps de précision ont conduit à des résultats intéressants et à des prolongements industriels. Ce succès n'est pas dû au hasard. Les chercheurs avaient besoin d'un environnement, d'un climat scientifique, certaines initiatives devaient être prises par des institutions. Citons en premier l'Université de Neuchâtel, mère du LSRH, et son institut de physique ; l'Observatoire qui essaya et utilisa les horloges à quartz développées au début à l'Ecole polytechnique fédérale sous la conduite du professeur Baumann ; le LSRH pour ses travaux sur la structure et les états de surface des quartz et plus tard pour le développement d'étalons atomiques. Notre Société joue également un rôle en permettant des contacts à l'occasion de conférences.

Récemment un effort important a été fait au CEH pour le développement et la réalisation de montres électroniques. Cet institut a bénéficié de travaux antérieurs en particulier dans le domaine des résonateurs à quartz. Sur un autre plan l'action d'un industriel éclairé comme M. Sydney de Coulon a joué un très grand rôle.

Le résonateur à quartz, qui dans la région de sa fréquence de résonance peut se représenter par un schéma très simple, manifeste des propriétés extraordinaires, caractérisées surtout par son grand facteur de qualité  $Q$  et son faible vieillissement ( $Q \leq 10^7$ ; vieillissement:  $\Delta f/f \geq 10^{-11}/j$ ). Un certain nombre de facteurs influence sa fréquence (température, pression, amplitude, déphasage du circuit). De plus il ne présente pas une seule fréquence de résonance mais un grand nombre. Différentes méthodes et procédés ont été mis au point pour éviter l'influence de ces facteurs.

L'oscillateur comprend essentiellement les éléments suivants: résonateur, amplificateur d'entretien, régulateur d'amplitude, thermostat ou circuit de compensation thermique, source d'alimentation. Deux applications particulières d'oscillateurs à quartz sont développées: la téléphonie multiple par câble coaxial et la mesure de la vitesse initiale pour projectile d'artillerie.

Une horloge à quartz possède en plus de l'oscillateur un diviseur de fréquence, un dispositif de remise à l'heure et un système d'affichage de l'heure. La découverte de nouveaux procédés, l'apparition de nouveaux éléments et de nombreux travaux de développement ont permis d'augmenter la précision des horloges et de réduire leur volume. La première horloge, installée à l'exposition organisée à l'occasion du centième anniversaire de la République en 1948, avait 2,20 m de haut. Pour participer au concours de l'Observatoire les garde-temps ne doivent pas excéder les volumes suivants: horloges: 5 dm<sup>3</sup>, chronomètres de marine: 1 dm<sup>3</sup>, chronomètres de bord: 200 cm<sup>3</sup>.

Rappelons que c'est avec des horloges à quartz que les astronomes ont pu mettre en évidence les variations de rotation de la terre, variations qui ont été confirmées par les mesures faites avec des horloges atomiques. Pour réaliser des étalons de temps et de fréquence toujours plus précis, un problème de choix se posait pour les ingénieurs d'Ebauches S. A. C'était soit de perfectionner encore les oscillateurs à quartz, soit de passer à la réalisation d'horloges atomiques. Une fois de plus c'est le facteur  $Q$  qui constitue le critère déterminant. La montre à quartz, qui est appelée à un brillant avenir, a posé d'importants problèmes, en particulier en raison de la miniaturisation. La montre  $\beta 2$  du CEH est actuellement mise en fabrication pour une série pilote. Elle comprend essentiellement un résonateur à quartz monté sous vide, un circuit intégré comprenant le circuit d'entretien, le diviseur et le circuit de commande, un moteur vibrant, les engrenages et le système d'affichage ainsi que la pile. Sa précision est de 1/10 s/j environ. C'est la première montre essentiellement électronique. Une montre totalement électronique, c'est-à-dire dans laquelle le système d'affichage de l'heure ne serait pas mécanique, ne pouvait être imaginée il y a quelque mois. Un nouvel élément utilisant la propriété de cristaux liquides permet tout au moins d'envisager une montre entièrement électronique.

Cet exposé est suivi de la présentation d'un film réalisé par Ebauches S. A. sous le titre « De la seconde à la micro-seconde ». Il dévoile le domaine de l'électronique scientifique, d'où sortent des chefs-d'œuvre de miniaturisation. L'étrange musique de Jean Nyder introduit dans son déroulement fastueux des dissonances et parfois des éclats truculents qui conviendraient mieux à une kermesse nocturne.

Au cours de la discussion ouverte par M. le président, le conférencier glissa des explications lapidaires sur la fabrication du quartz synthétique au moyen d'une amorce, d'une haute pression et d'une température élevée. Il oppose le schéma de construction d'une horloge à quartz à celui de l'horloge atomique, la première, de types  $\beta^1$  ou  $\beta^2$ , que les Japonais ont réalisée en même temps que les Suisses, étant une bonne montre avec tous les défauts de l'objet manufacturé, la seconde utilisant pour atteindre sa perfection une fréquence propre à l'atome. Un des collaborateurs de M. Berger précise encore que les couleurs des quartz, dues à des ions métalliques, peuvent disparaître à la suite d'un traitement thermique.

---

**Séance du 6 décembre 1968, tenue à 20 h 15,  
à l'Institut de biologie,  
sous la présidence de M. Jean-Louis Richard, président.**

Trois candidatures sont présentées : de M. Jean-Michel Wavre, par MM. Bernard Wavre et Paul Richard ; de M. Gérard Veluzat, par MM. J.-L. Guye et J.-L. Richard ; de M. Michel Maire, étudiant, par MM. Claude Vaucher et Willy Matthey.

M. Paul Bovey, directeur de l'Institut d'Entomologie de l'E.P.F., fait une conférence « *Sur la dynamique des populations de la Tordeuse grise du Mélèze* ».

La tordeuse grise du mélèze est un microlépidoptère tortricide, dont l'aire de répartition s'étend, en Europe, du versant sud des Alpes jusqu'à la limite nord de la forêt et par-delà l'Oural, jusqu'en Sibérie et au Japon. Strictement inféodée aux conifères, elle est représentée dans notre pays par deux races sympatriques dont les chenilles vivent, pour l'une, aux dépens des pins, principalement de l'arolle (forme de l'arolle) et pour l'autre, assez strictement monophage, aux dépens du mélèze (forme du mélèze).

Cet insecte n'a d'importance économique que dans une partie limitée de son aire de répartition. Dans le domaine alpin, la forme du mélèze ravage périodiquement, durant deux à trois années consécutives et à intervalles de huit à dix ans, les mélèzes situés à une altitude supérieure à 1200 à 1300 mètres. Ses ravages, qui se manifestent par un brunissement plus ou moins accentué des peuplements en juillet-août, s'y traduisent par une perte de croissance du bois d'environ 30 % par année de dégâts généralisés, par une diminution de la production des graines, préjudiciable au rajeunissement naturel du mélèze, et, dans les régions à vocations touristiques où elle sévit, par des incidences esthétiques.

En même temps que les mélèzes sont ravagés par les chenilles foncées à tête noire de cette dernière race, les arolles de nos Alpes subissent les méfaits des chenilles gris clair, à tête brun-jaune de la première race, sans qu'elles causent de dégâts aussi apparents et aussi importants.

Une race très apparentée à cette dernière se développe dans les forêts d'épicéas de l'Europe centrale, où elle présente des pullulations occasionnelles, à de très longs intervalles. Des ravages très localisés et très sporadiques ont été par ailleurs observés en Angleterre, au Danemark et, en Sibérie, sur les bords du lac Baïkal. Dans tout le reste de sa vaste aire géographique, l'insecte ne cause jamais de dégâts.

En raison de leur caractère spectaculaire, les ravages causés par *Z. diniana* dans les mélèzes alpins ont retenu depuis longtemps l'attention des forestiers, et l'on a pu, dès le début du XIX<sup>e</sup> siècle, reconstituer l'histoire de ses pullulations dans plusieurs régions de l'arc alpin, bien que l'auteur n'y ait été identifié qu'à partir de 1857, par le forestier vaudois Albert Davall à la suite d'observations faites en Valais en 1856-1857.

Depuis lors, ce ravageur fit l'objet, dès le début de ce siècle, d'études de la part de forestiers et entomologistes suisses, autrichiens, tchèques et allemands, trop limitées toutefois pour apporter une explication causale de ses pullulations cycliques et pour servir de base à la mise au point de méthodes de lutte propres à prévenir ou à limiter ses dégâts.

A la demande des autorités communales de la Haute-Engadine, des recherches de longue haleine ont été entreprises dès 1949 et placées dès 1950 sous la direction de l'Institut d'entomologie de l'E.P.F., recherches qui ont été concentrées tout d'abord sur l'aspect scientifique du problème, la tordeuse du mélèze constituant pour les études de dynamique des populations un objet-modèle qui ne pouvait être mieux étudié qu'en Suisse, où ses fluctuations se manifestent, à de courtes distances, sous plusieurs types.

Avant de chercher à comprendre les causes de ses variations numériques, il convenait de déterminer comment l'insecte évolue dans le temps et dans l'espace et, en particulier, de préciser ce qui se passait entre les courtes périodes cycliques de dégâts généralisés. Une vaste enquête statistique, conduite sans interruption depuis 1949 en Haute-Engadine et dans quelques stations suboptimales et de la zone de l'indifférence, a montré qu'en altitude cette évolution dynamique se déroule en cycles successifs de huit à dix ans (gradations), comportant une phase de progression et une phase de régression de quatre à cinq ans, sans périodes intermédiaires de latence. Durant chaque cycle, les populations passent en l'espace de quatre à cinq ans d'une très faible densité à une extrême abondance, et les recherches de détails, poursuivies à l'Institut d'entomologie de l'E.P.F. et dans sa station d'écologie alpine à Zuoz, ont permis de saisir dans ses grandes lignes le mécanisme de cette évolution cyclique dans les mélèzins d'altitude.

La tordeuse du mélèze, qui évolue en une génération, hiverne à l'état d'œuf en diapause obligatoire. Dans les régions d'altitude supérieure à 1300 mètres, les conditions de développement de l'insecte, par suite d'une mortalité hivernale très faible et d'une coïncidence favorable entre la phénologie du mélèze et l'éclosion des chenilles qui doivent trouver des bourgeons à un stade déterminé (aiguilles de 6 à 18 mm), favorisent d'année en année, à partir de chaque minimum, une augmentation des populations d'environ cinq à quinze fois. A ce rythme de croissance, les populations ont atteint après quatre ou cinq générations une telle densité que la concurrence pour la nourriture s'installe progressivement et conduit à une mortalité catastrophique, accélérée parfois, à la culmination, par une virose épizootique affectant les chenilles.

Comme conséquence des dégâts généralisés, une diminution qualitative de la nourriture (aiguilles) dès l'année suivante et une action accrue des nombreux parasites qui évoluent aux dépens des œufs, chenilles et chrysalides de la tordeuse, accélère la régression qui, au bout de quatre à cinq ans, ramène les populations à un niveau très bas. La raréfaction des parasites, consécutive à celle de l'hôte, et l'absence de concurrence intraspécifique permettent aux tordeuses survivantes, sous les conditions optimales des zones d'altitude, d'amorcer une nouvelle progression et le départ d'un nouveau cycle.

Dans les zones suboptimales, inférieures à 1200-1300 mètres, la pression du milieu physique, qui s'exerce principalement sur les œufs et les jeunes



chenilles au moment de l'éclosion, se fait plus forte, et l'on assiste à une progression moins rapide, la période de dégâts, souvent de plus courte durée, se trouvant retardée de un à deux ans. Elle peut même être parfois supprimée, la crise se produisant, sous l'action d'un complexe de facteurs encore insuffisamment connus, à un niveau inférieur au seuil de nuisibilité.

Au fur et à mesure que l'on s'éloigne des zones optimales et suboptimales, l'évolution dynamique perd vraisemblablement son caractère cyclique, les fluctuations étant de plus en plus dominées par l'action des facteurs abiotiques indépendants de la densité.

Ce sera le but des recherches futures de percer le mystère de la causalité de ces variations numériques hors de la zone des dégâts.

Ce remarquable exposé, tant par son contenu que par son ordonnance, suscite beaucoup d'intérêt. Une longue discussion s'engage, touchant plusieurs aspects de ce problème complexe, notamment le degré de virulence du parasite dans les forêts mélangées (Arolle et Mélèze, ou Mélèze et Epicéa), où l'éclosion est malgré tout rapide dans la zone altitudinaire favorable ; le rôle d'hôte intermédiaire et de réservoir qu'y jouerait le Tremble (*Populus tremula* L.), si on pouvait l'introduire dans ces forêts ; les conditions chimiques qui attirent sur le Mélèze la Tordeuse grise, qui est une forme dérivée par inféodation à cet arbre, tandis que celle de l'Arolle est primitive ; les maladies virales du papillon et le phénomène de la contamination par des particules du virus, libérées de leur enveloppe et devenues ainsi infectieuses, puis répandues par la pluie sur les branches (d'où possibilité de rompre la gradation de la fluctuation périodique en déclenchant une virose) ; la stérilisation par une dose appropriée de rayons  $\gamma$  (ce qui se fait pour le Carpocarbe) ; enfin l'influence de la lumière sur la durée de la diapause, et les élevages sur longues photo-périodes.

---

**Assemblée générale du 21 février 1969, tenue à 20 h 15,  
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,  
sous la présidence de M. Jean-Louis Richard, président.**

#### PARTIE ADMINISTRATIVE

M. le président donne connaissance du rapport sur l'activité de la Société en 1968, puis du rapport de la Commission scientifique neuchâteloise pour la protection de la nature. M. Paul Richard présente les comptes, et après lecture du rapport des vérificateurs, MM. Thiel et Schuler, l'assemblée lui donne décharge, avec de vifs remerciements.

MM. Georges Dubois et Paul Richard sont élus à titre de membres d'honneur.

M. Claude Vaucher, chef de travaux à l'Institut de Zoologie, est nommé membre du comité.

MM. Jean-Michel Wavre, Gérard Veluzat et Michel Maire sont reçus dans la Société.

Les candidatures de MM. José Wenger et Eric Beuret sont présentées par MM. Favarger et Siegenthaler.

L'assemblée est invitée à ratifier les modifications de plusieurs articles des statuts, dont les textes ancien et nouveau ont été distribués avant la séance. M. Form demande au président d'indiquer les raisons de ces amendements. La revision qui est adoptée à l'unanimité concerne les articles suivants :

*Art. 11 :* La Société se compose de membres ordinaires, de membres collectifs, de membres d'honneur et de membres honoraires.

*Art. 13, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> alinéas :* Les membres ordinaires et les membres collectifs paient une cotisation fixée par l'assemblée générale. Les membres domiciliés hors du périmètre délimité par les localités de Boudry, Corcelles, Valangin et Saint-Blaise, ainsi que les étudiants, paient une cotisation réduite.

*Art. 14 :* Sont membres collectifs, les sociétés, écoles et instituts qui désirent participer à l'activité de la Société. Ceux-ci paient une cotisation double.

*Art. 16, 1<sup>er</sup> alinéa :* La qualité de membre de la Société se perd par démission, par radiation pour non paiement de la cotisation ou par exclusion.

*Art. 21 :* La nomination du comité se fait à main levée et à la majorité relative des membres présents. Le vote secret peut être demandé.

L'article 22 ancien devient le 2<sup>e</sup> alinéa de l'article 21. Il n'est pas modifié.

*Art. 22 :* Les sections locales se font représenter au comité par un délégué.

*Art. 27 :* Les comptes de la Société sont soumis annuellement à une commission de vérification formée de deux membres et d'un suppléant, nommée pour deux ans par l'assemblée générale et rééligibles.

*Art. 32 :* Le secrétaire-rédacteur et le trésorier peuvent être rétribués par décision du comité.

*Art. 33 :* Les ressources financières de la Société servent à assurer son activité précisée à l'article 2, notamment à assurer la publication des travaux scientifiques originaux effectués par ses membres.

*Art. 34 :* La Société publie un *Bulletin* annuel et, occasionnellement, des *Mémoires* réservés aux monographies.

*Art. 36 :* Les auteurs qui publient dans le *Bulletin* et les *Mémoires* doivent être membres de la Société. Ils peuvent être invités à présenter leurs travaux en séances. Ceux qui sont étrangers à la Société ne seront autorisés à publier qu'exceptionnellement et ensuite d'une décision spéciale du comité.

*Art. 38 :* Les manuscrits doivent être dactylographiés et remis dans leur rédaction définitive, de manière à éviter les corrections. Les auteurs se référeront aux instructions données à la fin de chaque volume du *Bulletin*. Ils recevront au moins une épreuve. Toutes les corrections d'auteur sont à leur charge.

*Art. 46 :* Le prix de vente des volumes du *Bulletin* ne peut être inférieur à la cotisation annuelle. Il est fixé par le comité et fait règle pour la vente en librairie, sous réserve de la remise d'usage, et pour la vente aux personnes étrangères à la Société.

Le comité propose de ne pas relever la cotisation. M. Vaucher remarque qu'elle est inférieure à celle des autres sociétés. M. Richard fait observer que nombre de nos membres sont peu actifs et qu'une augmentation quelconque entraînerait des défections ; il faudrait une majoration sensible du montant



actuel pour qu'un avantage financier en résulte. M. Form voterait pour une augmentation substantielle. Finalement, le jeu ne valant pas la chandelle, l'assemblée maintient les montants de Fr. 10.— et de Fr. 7.—, ce dernier pour les membres dits externes (voir art. 13, 2<sup>e</sup> alinéa) et les étudiants.

#### PARTIE SCIENTIFIQUE

M. P. Kartaschoff, Dr ès sc. techn. E.P.F., fait une conférence intitulée : *Étalons de fréquence et horloges atomiques*.

Une échelle de temps est construite par le comptage des oscillations de fréquence stable. L'étalon de fréquence atomique fait usage des propriétés de résonance des atomes, d'où l'absence de vieillissement et la haute reproductibilité des mesures.

Pour caractériser les différents types d'étalons, les notions d'exactitude et de stabilité sont introduites. Le principe du résonateur à jet atomique de césium et celui du maser à hydrogène sont décrits.

Les applications des étalons et horloges atomiques se trouvent dans les services horaires et d'étalonnage des fréquences, les systèmes de navigation, la trajectographie, la géodésie, les études de propagation d'ondes électromagnétiques, les systèmes d'alerte au danger de collision entre avions, ainsi qu'en physique relativiste et en radio-astronomie.

La discussion porte sur la stabilisation de la température à l'intérieur de l'enceinte du résonateur à césium, dont un modèle du type « Oscillatom », fabriqué par Ebauches S. A. et qui a déjà fait le tour du monde, est présenté comme une vedette parmi les étalons de fréquence.

M. Schuler fait remarquer que les travaux effectués au L.S.R.H. ont profité à l'Observatoire cantonal, qui base le temps sur les horloges atomiques. Quant à savoir si les performances de celles-ci et des étalons de fréquence ont déjà pu mettre en défaut le temps astronomique garanti par les étoiles dites « Pulsars », il faut encore attendre quelques années, précise M. Kartaschoff.

Revenant au rôle et à l'importance de ces appareils dans la surveillance du trafic aérien, M. le président s'informe du coût de leur installation à bord, dans un avion du type Boeing, par exemple, compte tenu de leur synchronisation avec le réseau horaire terrestre.

La séance se termine par la visite du local au sous-sol, qui abrite les masers H<sub>2</sub> et H<sub>3</sub> du L.S.R.H.

*Le secrétaire-rédacteur,*  
(signé) Georges DUBOIS.

---

## Rapport sur l'activité de la société en 1968

*Comité.* — Le nouveau comité, élu pour les années 1968-1970, est constitué comme suit : président : J.-L. Richard ; vice-président : F. Egger ; trésorier : P. Richard ; secrétaire-rédacteur : G. Dubois ; secrétaire du comité : P.-A. Siegenthaler ; archiviste : J.-P. Portmann ; autres membres : Cl. Attinger, W. Form, A. Jacot-Guillarmod, M. Osowiecki, J. Rossel, M. Villard (jusqu'au 31 décembre 1968), Cl. Vaucher (dès le 1<sup>er</sup> janvier 1969), M. Wildhaber. Vérificateurs des comptes : O. Thiel, W. Schuler, A. Calame.

*Sociétaires.* — La société compte 332 membres, dont 325 membres ordinaires, 4 membres d'honneur et 3 membres honoraires. Nous avons eu à déplorer le décès de MM. Ch. Borel, J. Neuenschwander, J. Mauler, M. Droz, G. Roessinger, M. Borel, E. Quartier, E. de Montmollin.

*Séances.* — Au cours de onze séances ordinaires et d'une séance publique d'été, les sujets suivants ont été traités : la transfusion du sang, les distances dans l'univers, la résonance magnétique nucléaire, la métallurgie structurale, les fonctions cellulaires, la géochimie, la végétation de la Turquie, les concrétions de la chaîne des Cascades (USA), les hétérosides cardiactives des insectes, la pollution des eaux, l'alimentation en eau potable de La Chaux-de-Fonds, le Centre de calcul électronique, les garde-temps à quartz et la tordeuse du mélèze.

*Bulletin.* — Le tome 91, de 192 pages, groupe 10 travaux scientifiques originaux (1 de géologie, 3 de zoologie et 6 de botanique), une notice nécrologique et un résumé des observations météorologiques faites en 1967 à l'Observatoire cantonal. Il comprend également les procès-verbaux des séances avec le résumé de chaque communication.

Nous remercions notre rédacteur, M. le professeur G. Dubois, et notre caissier, M. P. Richard, qui ont réussi à surmonter les difficultés croissantes de cette édition, grâce à leur dévouement devenu légendaire.

*Mémoires.* — Le Tome X, 1<sup>er</sup> fascicule, a paru le 20 juin 1968. Il est consacré à une importante contribution de notre collaborateur, M. G. Dubois : *Synopsis des Strigeidae et des Diplostomatidae* (258 pages avec 270 dessins de l'auteur). Il s'agit d'une synthèse des données historiques, morphologiques et biologiques, ainsi que de nombreuses observations personnelles sur des trématodes provenant d'Europe, d'Egypte, du Congo, des USA, d'Alaska, de Cuba et d'Australie.

*Dons.* — Nous exprimons nos vifs remerciements à tous ceux qui, par leurs dons, ont permis la publication de notre *Bulletin* :

Département de l'Instruction publique : 5000 fr. ; Ville de Neuchâtel : 1500 fr. ; Câbles Cortaillod : 500 fr. ; Câbleries et Tréfileries de Cossonay : 200 fr. ; Feuille d'avis de Neuchâtel : 200 fr. ; Ebauches S.A. : 200 fr. ; Fonderie Boillat, Reconvilier : 120 fr. ; Crédit suisse : 50 fr. ; Maret, Bôle : 50 fr. ; Faël S.A., Saint-Blaise : 50 fr. En outre le Département de l'Instruction publique a accordé une subvention de 5000 fr. à la publication du « Mémoire » de M. G. Dubois.

*Prix.* — Selon la tradition, nous avons décerné des prix aux bacheliers de Neuchâtel. Les lauréats de cette année sont : M<sup>lle</sup> Anne Beaujon, de l'Ecole

supérieure ; M<sup>lles</sup> Maryse Surdez (section littéraire) et Marie-Louise Jaggi (section pédagogique), MM. Daniel Joggi et Bernard Walther, ex aequo (section scientifique), du Gymnase cantonal.

*Divers.* — Le comité a consacré beaucoup de temps au problème de la rationalisation du *Bulletin*. Une commission de 4 membres a établi de nouvelles conditions de publication, en particulier de répartition des frais entre la société et les auteurs. La société doit assainir sa situation financière, de manière à pouvoir assurer la publication régulière d'un bulletin annuel d'un volume raisonnable, ainsi que de nouveaux « Mémoires ». Or, nous ne pourrions actuellement pas faire face à la publication d'un nouveau fascicule des « Mémoires » malgré l'augmentation substantielle de la subvention du Département de l'Instruction publique, qui est portée pour 1969 à Fr. 10.000.—.

Il a été créé un comité de rédaction qui aura pour tâche de prendre position dans les cas difficiles qui se poseraient au rédacteur. Ce comité se compose de MM. Jacot-Guillarmod (chimie), Portmann (géologie), Rossel (physique) et Siegenthaler (biologie).

Le comité a étudié en outre la modification des articles 11, 13, 14, 16, 21, 22, 27, 32, 33, 34, 36, 38 et 46 des statuts. Les nouveaux articles ont été soumis pour approbation à l'assemblée générale de 1969.

Enfin le comité a été saisi d'une demande de publication dans les « Mémoires » des résultats des fouilles de la baie d'Auvernier. Cette question est à l'étude. Pour terminer je désire remercier les membres du comité, et particulièrement MM. G. Dubois, P. Richard, Cl. Attinger et A. Jacot-Guillarmod, pour leur active et précieuse collaboration.

*Le président,*  
(signé) J.-L. RICHARD.

---

## Rapport de la commission scientifique neuchâteloise pour la protection de la nature sur l'exercice 1968

*Membres de la commission.* — J.-L. Richard, président ; A. Antonietti, J.-G. Baer, Cl. Béguin, Ch. Emery, P. E. Farron, Cl. Favarger, R. Gacond, Ad. Ischer, L. Louradour, W. Matthey, Ch. Robert-Grandpierre, R. Vionnet.

*Activité de la commission.* — Par manque de temps le président n'a pas pu se consacrer suffisamment à la mise sous protection de nouveaux biotopes dans le canton. C'est pourquoi il est reconnaissant aux collaborateurs de la L.N.P.N., en particulier à M. O. Attinger, pour ses interventions efficaces auprès de la commune du Landeron pour sauvegarder les garides des Joûmes.

D'autre part la Commission fut représentée par cinq de ses membres au sein de la « Commission de travail pour l'inventaire du décret sur la protection provisoire de certains sites naturels du 21 mars 1968 » : les professeurs J.-G. Baer, Cl. Favarger ; MM. Ad. Ischer, Ch. Robert-Grandpierre et J.-L. Richard. Cette commission a pu mettre sur pied, à l'intention du Conseil d'Etat, une liste de 51 objets (étangs, mares, garides et autres sites naturels dont la protection s'impose), grâce aux documents fournis par le Club jurassien. La plupart des objets ont fait l'objet d'une visite et d'un bref rapport scientifique par les collaborateurs des Instituts universitaires de biologie. Dix-sept objets prioritaires ont été retenus avec proposition d'achat par l'Etat, les communes ou la Ligue pour la protection de la nature : ceux-ci, parmi lesquels les Roches de Châtoillon, les garides des Joûmes, le bas-marais du « Bois du Clos » (Boudévilliers), Rond Buisson (La Brévine), la Vieille Areuse, La Roche Devant et de nombreux étangs, ont fait l'objet d'un rapport approfondi (avec état de propriété) du service cantonal des monuments et sites. Nous veillerons à ce que les autres objets ne soient pas abandonnés pour autant !

En collaboration avec la L.N.P.N., le président de la commission scientifique a vivement réagi à la décision du Conseil d'Etat de ne pas admettre les objets K L N 1.43 et 1.44 (Roches de Châtoillon et Râpes d'Hauterive) dans l'inventaire fédéral des paysages d'intérêt national.

Enfin le président regrette de ne pas pouvoir mieux compter sur le soutien du Département cantonal de l'Agriculture, dont le chef a décidé de ne plus accorder de cartes de légitimation aux collaborateurs volontaires pour la protection de la flore. Puisse cette mesure arbitraire ne pas décourager les nombreuses personnes qui s'étaient annoncées !

*Le président,*  
(signé) J.-L. RICHARD.

# COMPTES DE L'EXERCICE 1968

arrêtés au 31 décembre 1968

## COMPTE DE PERTES ET PROFITS

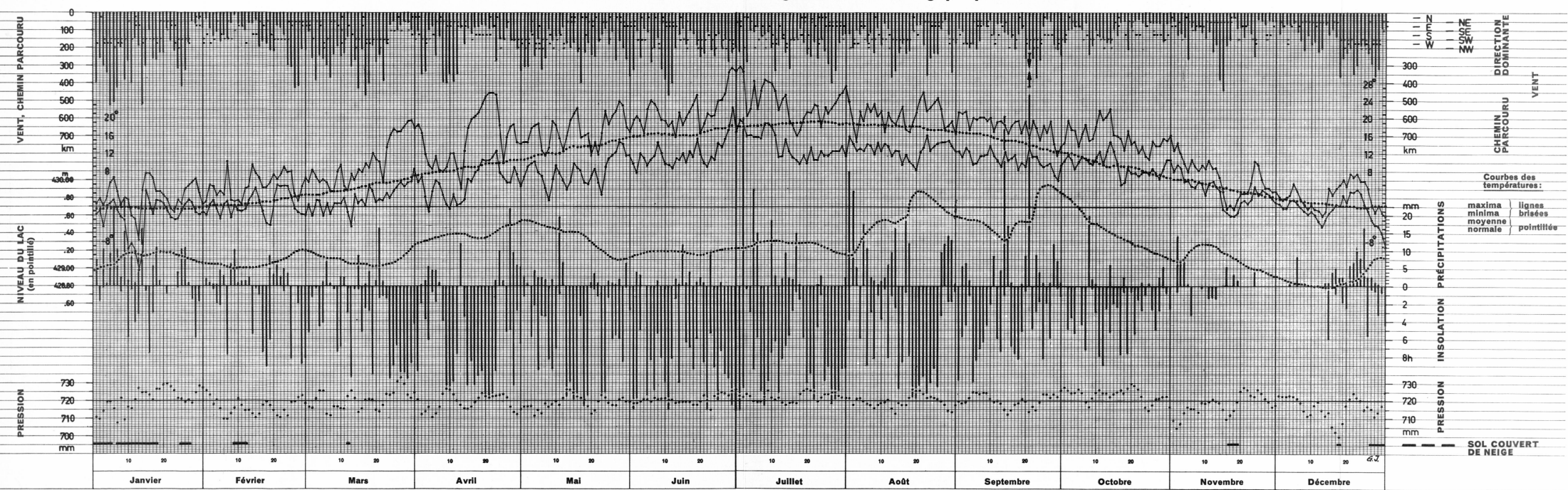
DOIT		AVOIR	
A compte <i>Bulletins et Mémoires</i> . . . . .	Fr. 41.494.10	Par compte cotisations . . . . .	Fr. 3.157.80
A compte frais généraux . . . . .	» 2.793.60	Par compte dons, subventions et intérêts . . . . .	» 32.435.—
		Par compte vente <i>Bulletins et Mémoires</i> . . . . .	» 4.547.17
		Perte d'exercice . . . . .	» 4.147.73
	Fr. 44.287.70		Fr. 44.287.70

## BILAN

ACTIF		PASSIF	
Livrets C.F.N. 31.332, 24.400 et caisse . . . . .	Fr. 1.704.86	Capital au 31 décembre 1967 . . . . .	Fr. 21.455.13
Chèques postaux. . . . .	» 477.04	Perte d'exercice . . . . .	» 4.147.73
Débiteurs . . . . .	» 1.295.50		
Fonds Matthey-Dupraz et titres . . . . .	» 5.129.—		
Fonds Fritz Kunz . . . . .	» 5.000.—		
Fonds Cotisations à vie . . . . .	» 3.200.—		
Fonds du Prix S.N.S.N. . . . .	» 500.—		
Editions . . . . .	» 1.—		
	Fr. 17.307.40		Fr. 17.307.40

Les vérificateurs de comptes,  
(signé) O. THIEL.  
W. SCHULER.

Le trésorier,  
(signé) P. RICHARD.





## Instructions à l'intention des auteurs

Les manuscrits inédits, rédigés en français et dactylographiés, doivent être remis au rédacteur jusqu'au **31 janvier** pour paraître dans le *Bulletin* de l'année. Ils seront présentés dans leur *rédaction définitive*, prêts à l'impression. Les frais résultant de modifications apportées en cours de composition sont à la charge des auteurs.

Il est recommandé de rédiger un *résumé* de quelques lignes, en *trois exemplaires*, donnant l'essentiel des résultats ; il sera traduit en allemand et en anglais.

Les auteurs sont priés de donner eux-mêmes la traduction des termes techniques dans les deux langues. Ils recevront au moins une épreuve. Les corrections d'auteur sont à leur charge.

(Pour la participation aux frais de confection des clichés et, éventuellement, à ceux de composition typographique, voir deuxième page de couverture du *Bulletin*.)

### 1. Manuscrits

**Titres:** En cas de nombreux titres ou sous-titres d'importances diverses, indiquer leur hiérarchie par des couleurs.

**Mots latins:** Ils doivent être en italique dans le texte imprimé (p. ex. *Scilla bifolia*) et seront soulignés *une fois* dans le manuscrit dactylographié.

**Noms d'auteurs:** Ils doivent être composés en petites capitales s'il s'agit d'une citation (p. ex. LINNÉ) et seront soulignés *deux fois* dans le manuscrit dactylographié. Quand plus de deux ou trois auteurs signent un travail, le nom du premier est suivi de la mention « et al. » (p. ex. CORT, W. et al.). Cette remarque n'est pas valable pour la bibliographie.

Si, au contraire, le nom d'auteur est associé à celui d'un taxon, il s'écrit en romain et ne doit pas être souligné (p. ex. *Scilla* Linné) ; il est recommandé, dans ce cas, de l'abréger, en se conformant aux abréviations usuelles (p. ex. *Scilla* L.).

**Titres d'ouvrages ou d'articles:** Ils seront placés entre guillemets.

**Titres de revues et de journaux (publications régulières):** Ils seront composés en italique (p. ex. *Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles*, *Journal suisse d'horlogerie*).

**Numérotation des figures et des planches dans le texte:** Entre parenthèses et en chiffres arabes pour les figures (fig. 12, 13a), en chiffres romains pour les planches (pl. III, fig. 5). Dans le texte courant, les mots « figure » et « planche » ne sont pas abrégés.

**Abréviations et symboles usuels:** On recommande de faire usage des suivants :

a) *Abréviations* (suivies d'un point)

vol. = volume	fig. = figure
t. = tome	pl. = planche
p. = page (pp. = pages)	chap. = chapitre

*Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.*

b) *Symboles* (non suivis d'un point)

m = mètre (325,5 m)	h = heure
cm = centimètre (15,2 cm)	mn = minute
mm = millimètre (0,65 mm)	s = seconde (20 h 12 mn 18 s)
km = kilomètre (618 500 km)	° C ou ° K = degré centigrade ou Kelvin (15° C, — 27,3° C, 279,09° K)
l = litre (2,5 l)	1 <sup>er</sup> , 2 <sup>er</sup> = premier, deuxième
ml = millilitre	N S E W = points cardinaux
g = gramme (3,45 g)	NE SSW = (ni trait d'union, ni espace)
kg = kilogramme	

**Renvois à la bibliographie:** LINNÉ (1758) ou (LINNÉ 1758) ou encore (1758, p. 43). Des indicatifs en italique et mis entre parenthèses (12) peuvent être utilisés ; ils seront soulignés une fois dans le manuscrit dactylographié.

**Bibliographie:** A établir par ordre alphabétique des noms d'auteurs et selon les modèles suivants :

BOSC, L. A. G. — (1802). Histoire naturelle des Vers, contenant leur description et leurs mœurs. 324 pp., pl. 1-10, *Paris*.

DIESING, K. M. — (1850). Systema Helminthum. 1 : XIII + 679 pp., *Vindobonae*.  
— (1851). *Ibid.* 2 : VI + 588 pp., *Vindobonae*.

— (1855a). Sechzehn Gattungen von Binnenwürmern und ihre Arten. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien* 9 (1) : 171-185, pl. 1-6.

— (1855b). Neunzehn Arten von Trematoden. *Ibid.* 10 (1) : 59-70, pl. 1-3.

FUHRMANN, O. — (1934). Un Cestode aberrant. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 58 : 107-120, 12 fig.

GOTO, S. et OZAKI, Y. — (1930). Brief notes on new Trematodes. III. *Japan J. Zool.* 3 : 73-82, 7 fig.

1 BIDAL, P. et DE RHAM, G. — (1947). Les formes différentielles harmoniques. *Comm. Math. Helv.* 19 : 1-49.

2 DUBOIS, P., COR, P. et COLIN, R. — (1947). Manuel des plastiques. *Paris* (Presses documentaires).

3 NEWTON, T. D. — (1953). *Canad. J. Phys.* 34 : 804.

Ainsi, dans une série d'articles du même auteur, le nom de celui-ci n'est pas répété, mais remplacé chaque fois par un filet. Si deux articles consécutifs ont été publiés dans la même revue, le nom de celle-ci ne sera pas répété, mais remplacé par *Ibid.*

En cas d'indicatifs utilisés dans le texte, ceux-ci figureront en italique devant les noms d'auteurs ; ils seront soulignés une fois dans le manuscrit dactylographié.

## 2. Illustrations

**Procédés:** Les dessins au trait (à l'encre de Chine) sont reproduits par zincogravure. Les photographies, qui nécessitent des similigravures (autotypies), sont à la charge des auteurs ; elles constituent des planches hors-texte.

**Réductions:** L'exécution d'un dessin doit tenir compte de la réduction qu'il subira lors de la confection du cliché. (Des détails trop fins se perdent ; des traits ou des points trop serrés produisent des empâtements.)

Les réductions les plus courantes sont de moitié ou de deux tiers de l'original. Il est recommandé de grouper en un seul cliché les dessins se rapportant au même objet ; dans ce cas chaque figure portera son numéro.

Les figures ou groupes de figures ne peuvent dépasser la justification : 18 cm en hauteur, 11,2 cm en largeur (légendes comprises).

La largeur maximum des figures « habillables » est de 7 cm.

Les photographies gagnent à être très peu réduites : les originaux ne dépasseront donc pas la justification indiquée ci-dessus.

**Légendes:** Elles seront réunies à la fin du texte dactylographié.

---

# TABLE DES MATIÈRES

## DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DE 1968

### A. AFFAIRES ADMINISTRATIVES

	Pages
Assemblée générale . . . . .	104
Candidatures, admissions . . . . . 91, 93, 95, 99, 100, 102,	104
Comptes et vérification . . . . .	110
Constitution du comité . . . . .	107
Décès . . . . .	107
Dons . . . . .	107
Mémoires (tome X) . . . . .	99, 107
Modification des articles 11, 13, 14, 16, 21, 22, 27, 32, 33, 34, 36, 38 et 46 des statuts . . . . .	105
Nomination de deux membres d'honneur . . . . .	104
Nomination d'un membre du comité . . . . .	104
Prix de la S.N.S.N. offerts aux bacheliers . . . . .	107
Rapport de la commission scientifique neuchâteloise pour la protection de la nature sur l'exercice 1968. . . . .	109
Rapport présidentiel . . . . .	107
Séance publique d'été . . . . .	98

### B. CONFÉRENCES ET COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

#### 1. Botanique

<i>G. Bocquet.</i> — Voyage botanique en Turquie . . . . .	95
--	----

#### 2. Chimie

<i>T. Reichstein.</i> — Hétérosides cardiactives, armes de défense chez les insectes .	96
<i>H. Sollberger.</i> — La pollution des eaux . . . . .	97

#### 3. Entomologie

<i>P. Bovey.</i> — Sur la dynamique des populations de la Tordeuse grise du Mélèze	102
--	-----

#### 4. Géochimie

<i>B. Kubler.</i> — Quelques progrès récents de la géochimie . . . . .	93
--	----

#### 5. Géologie

<i>J. Peter-Contesse.</i> — A la découverte de concrétions dans les marnes des vallées de la chaîne des Cascades (USA). . . . .	94
--	----

#### 6. Horlogerie

<i>F. Berger.</i> — Garde-temps à quartz (de l'horloge à la montre-bracelet) . . . .	100
<i>P. Kartaschoff.</i> — Etalons de fréquence et horloges atomiques . . . . .	106

#### 7. Mathématiques

<i>P. Banderet.</i> — Présentation du Centre de calcul électronique . . . . .	99
---	----

#### 8. Physique

<i>R. Tabacchi.</i> — Résonance magnétique et structure moléculaire . . . . .	91
---	----