

# Procès-verbaux des séances : année 1953-1954

Objekttyp: **AssociationNews**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **77 (1954)**

PDF erstellt am: **14.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Année 1953-1954

Séance du 6 février 1953, tenue à 20 h. 15, à l'Université,  
sous la présidence de M. Cl. Favarger, président.

Après la lecture du procès-verbal de l'assemblée générale du 23 janvier, MM. René de Ribaupierre et Eric Vaucher sont reçus dans la société.

M. P. Ducommun présente une communication intitulée : *Les huiles d'horlogerie*.

Les huiles minérales n'ont pas supplanté l'huile de pied de bœuf dont on se sert pour les montres. Cela tient à des conditions très particulières de lubrification : l'huile d'horlogerie ne doit pas s'étaler sur les surfaces solides. Cette propriété implique la présence de groupements actifs dans la molécule, ainsi douée d'une certaine polarité. Contrairement aux huiles grasses, végétales ou animales, les huiles minérales s'étalent. Les huiles minérales ont aussi le défaut de s'évaporer trop facilement, plus particulièrement quand il s'agit de gouttelettes d'un dixième ou d'un centième de milligramme.

Malheureusement, les corps gras naturels, avec leurs groupements actifs (fonctions ester, doubles liaisons), sont sujets à l'altération, surtout au contact des métaux ; les huiles se résinifient et augmentent de viscosité. Ni le raffinage, ni l'adjonction d'antioxygènes, ne permettent d'éviter cette altération.

On commence à trouver maintenant sur le marché des lubrifiants synthétiques, très différents des huiles grasses naturelles et des huiles minérales. Ces lubrifiants sont doués d'une polarité suffisante pour éviter l'étalement, tout en présentant une grande stabilité chimique.

Divers travaux sur les huiles d'horlogerie ont été publiés ces dernières années dans les « Bulletins annuels de la Société suisse de chronométrie et du Laboratoire suisse de recherches horlogères » et dans le « Journal suisse d'horlogerie, édition suisse ».

M. le président remercie le conférencier de nous avoir fait part de son expérience dans ce domaine très particulier. En réponse à sa question relative aux propriétés des huiles polaires, M. Ducommun montre que la fonction ester est cause de leur polarité. Quant aux huiles au silicone, dont l'utilité en horlogerie fait l'objet d'une question de M. Baer, on peut remarquer qu'elles s'étalent avec une rapidité très grande sur les plaques métalliques propres ou enduites d'acide stéarique.

M. E. Guyot présente ensuite *Quelques considérations sur les pointes du vent à Neuchâtel*. Ce travail est publié dans le présent *Bulletin* (p. 111).

En remerciant le directeur de l'Observatoire, M. Favarger lui demande quelle part revient, dans sa statistique, à ce qu'on appelle les coups de Joran, plus dangereux pour les embarcations par leur soudaineté que par leur violence. Tandis que M. Spinner, qu'un bon vent nous ramène, s'informe de la pression au mètre carré de voile, M. Ducommun cherche obstinément à savoir dans quelle direction privilégiée le souffle éolien entraînerait un petit ballon lâché à Neuchâtel, si toutefois l'événement pouvait justifier les prévisions !

---

Séance du 27 février 1953, tenue à 20 h. 15,  
au grand auditoire de physique (L. S. R. H.),  
sous la présidence de M. Cl. Favarger, président.

M. le président annonce le décès de M. Jules Haag, directeur de l'Institut de chronométrie de Besançon et membre de l'Institut de France, membre honoraire de notre société et de la Société suisse de chronométrie. L'assemblée se lève pour honorer sa mémoire.

La candidature de M. Cl. Farron, étudiant, est présentée par MM. Baer et Favarger.

M. A. Zimmermann, jardinier-chef du Jardin botanique de Genève et membre de la Mission scientifique genevoise au Népal (printemps 1952), fait une conférence intitulée : *La flore du Népal*, illustrée d'une remarquable série de projections en couleurs.

L'expédition, dont le but était la récolte de Cryptogames et de plantes à fleurs, plus particulièrement de celles qui fructifient à l'extrême limite de la végétation, permit au botaniste de revenir chargé des trophées que représentent 4000 à 5000 plantes sèches, 1600 Orchidées et 300 espèces nouvelles pour ses cultures genevoises.

Partie de New Delhi, où le Jardin botanique offre les parterres cosmopolites de Phlox nains, de Tagètes et d'Hibiscus, dominés par les couronnes feuillées du *Carica papaya*, la mission, avec ses coolies chargés de caisses et de hottes népalaises, atteint Katmandu, puis Namche Bazar. Foulant des terres rouges ou ocracées, sans calcaires, découvrant des horizons grandioses, elle accède par les gradins verdoyants des cultures à des forêts de chênes ébranchés, de rhododendrons arborescents, de magnolias et de figuiers plantés en l'honneur des dieux. Elle passe par les lamaserias solitaires, dont le monument bouddhique fixe ses quatre faces aux trois yeux sur les points cardinaux. Elle atteint Namche Bazar, résidence lamaïque où les habitations basses, étagées comme des hypogées sépulcraux, recueillent la lumière méridienne et renvoient dans le silence éternel le roulement des moulins à prières. Franchissant la zone des Conifères, pins, cèdres, cyprès du Népal et genévriers, elle arrive sur ces pentes fleuries de primevères purpurines, de silènes ou de saxifrages, puis établit ses camps parmi les mousses et les lichens, aux abords des glaciers recouverts de sables et de pierrailles, hérissés de séracs ou figés dans la méditation des fameuses pénitentes. Vision séléniographique d'un décor que le faite du monde couronne de ses cimes inaccessibles. Nul repos jusqu'à la découverte de l'étrange pavot de l'Himalaya, avant le retour par la Plaine indo-gangétique, en direction de Calcutta, sous la menace de la mousson dont les nuages subits recouvrent déjà les hauts sommets.

Les applaudissements qui suivirent les commentaires si vivants du conférencier durent l'assurer du succès de sa révélation. En le remerciant, M. le président releva l'ampleur des problèmes biologiques posés par l'existence d'une flore aussi diversifiée que luxuriante, s'étageant de la forêt vierge aux neiges éternelles, problèmes qui sont encore des énigmes pour nous. En ce qui concerne les Orchidées, M. Zimmermann précisa les conditions requises pour leur culture, à savoir la chaleur, le double vitrage, l'eau de pluie et un compost complètement décalcifié. Quant à la flore des hautes régions, elle fleurit et fructifie pendant la mousson sur les pentes exposées au nord-ouest.

---

Séance du 6 mars 1953, tenue à 20 h. 15, à l'Université,  
sous la présidence de M. Cl. Favarger, président.

Après la lecture du procès-verbal de la séance du 27 février, M. le président annonce la réception d'un nouveau membre, M. Cl. Farron, étudiant. Puis il salue M. Maurice Thiébaud qui, ayant cinquante ans d'activité dans notre société, marque cet anniversaire en nous offrant une communication sur *Les Entomostracés de la région biennoise, plus spécialement de la Vieille-Thièle à Meienried*. Après avoir évoqué la beauté du pays auquel il est profondément attaché, M. Thiébaud consacre quelques mots à la flore, puis il étudie la faune microscopique du Meienriederloch, une des stations les plus riches de l'Europe, avec ses 45 espèces de Cladocères et ses 28 espèces de Copépodes.

Il s'y trouve plusieurs espèces nouvelles pour la Suisse : *Cyclops strenuus* ssp. *landei*, *Cyclops gigas*, *Cyclops robustus* et *Cyclops rubellus*. Quant à la biologie des Cladocères, on constate que la plupart sont des espèces d'été, se reproduisant parthénogénétiquement pendant une période plus ou moins longue, puis passant l'hiver sous forme d'œufs de durée, fécondés, les mâles, beaucoup plus rares que les femelles, apparaissant en octobre généralement. Quelques espèces cependant ont leur période sexuée en hiver et ne se rencontrent pas en été. C'est le cas pour *Daphnia longispina* var. *leydigi* et, parmi les Copépodes, pour *Canthocamptus microstaphilinus* qui a la propriété de s'enkyster pour passer la saison chaude à l'état de vie ralentie. L'auteur espère que des mesures seront prises pour que cette intéressante station ne pâtisse pas du fait des travaux exigés par la seconde correction des eaux du Jura, dont on parle actuellement.

M. Thiébaud étudie ensuite le *Cyclops strenuus*, espèce commune et cosmopolite, qui, grâce aux travaux de Kozminski, doit être considérée comme espèce collective groupant des formes très voisines qu'une analyse morphométrique permet de distinguer. Cette méthode, appliquée aux formes suisses, a permis à l'auteur de constater la présence de trois des espèces créées par Kozminski :

1° *C. strenuus* ssp. *landei*, forme qui, en Pologne, peuple des étangs peu profonds, à riche végétation, et qui s'est rencontrée dans la Vieille-Thièle près de Meienried et dans une mare, à 1300 m d'altitude, sur la chaîne du Chasseral, près de la ferme de Jobert ;

2° *Cyclops tatricus* qui peuple les lacs du Tatra dans les Carpathes et qui se trouve aussi, comme le prévoyait Kozminski, dans les lacs alpestres. L'auteur l'a, en effet, constaté dans des lacs des Grisons, du Saint-Bernard et dans le lac Ritom ; sa station la plus basse est le lac artificiel de Montsalvens. Pour les populations des lacs du Saint-Bernard et de Ritom (pêches faites



par Fuhrmann), l'auteur a dû créer une sous-espèce nouvelle, ssp. *alpestris* dont il donne la description.

3<sup>o</sup> *Cyclops furcifer*, commun en France dans les collections d'eau temporaires et qui se trouve, à Bonfol, dans un des étangs que l'on assèche chaque année.

Enfin, l'auteur dresse la liste de tous les Entomostracés de la région de Bienne qui possède 72 espèces de Cladocères, 47 de Copépodes et 21 espèces d'Ostracodes. Le canton de Neuchâtel, en tenant compte des recherches les plus récentes, possède 68 Cladocères, 38 Copépodes et 28 Ostracodes. Ces deux régions ont, à côté d'un fond commun d'espèces banales, quelques espèces très rares, telles que *Ceriodaphnia setosa* et *Latona setifera*. Toutes les espèces trouvées dans la Vieille-Thièle, près du Landeron, ont aussi été constatées dans la Vieille-Thièle de Meienried.

M. le président remercie le conférencier et le félicite de son enthousiasme communicatif. Après la discussion qui porte sur la parthénogénèse cyclique des Cladocères et met en question la finalité des phénomènes sexuels, M. Thiébaud donne encore quelques précisions sur l'identité du *Quercus cerris* d'après une correspondance échangée avec M. Becherer et M<sup>lle</sup> Camus.

---

Séance du 27 mars 1953, tenue à 20 h. 30,  
à l'Observatoire cantonal de Neuchâtel.

La séance est consacrée à une visite des nouvelles installations de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel sous la conduite de son directeur, le professeur Edmond Guyot, et de M. Roger Payot, astronome-adjoint. Les services de l'Observatoire sont actuellement au nombre de quatre : astronomique, météorologique, sismologique et chronométrique. En 1948, le Grand Conseil neuchâtelois accorda un crédit de 330.000 fr. pour améliorer les installations du service horaire, c'est-à-dire pour l'achat d'horloges à quartz et d'une lunette zénithale photographique. Les organisations horlogères complétèrent le crédit par un don généreux. Partagés en deux groupes, les membres de la société visitent tout d'abord les installations du service horaire.

La lunette méridienne, construite par la Société des instruments de physique de Genève, est mobile autour d'un axe horizontal, orienté dans la direction est-ouest. Elle se trouve dans un plan vertical nord-sud, c'est-à-dire dans le plan du méridien, et permet d'observer l'heure marquée par une pendule lors du passage d'une étoile cataloguée. La différence entre l'heure marquée par la pendule et l'heure donnée par le catalogue d'étoiles est la correction de la pendule. Malgré les perfectionnements apportés à cet instrument depuis le siècle passé, les observations sont encore influencées par l'équation personnelle de l'observateur ; c'est pourquoi l'Observatoire a commandé en Angleterre une lunette zénithale photographique qui permettra d'observer les passages d'étoiles par la photographie en éliminant complètement l'observateur, c'est-à-dire l'équation personnelle.

Les beaux locaux aménagés pour recevoir les horloges à quartz et les appareils de comparaison attirèrent plus spécialement l'attention des visiteurs. L'Observatoire possède actuellement deux horloges à quartz construites par un département d'Ebauches S. A., oscilloquartz. Dans ces horloges, le pendule est remplacé par un barreau de quartz enfermé dans une ampoule de verre et placé dans une enceinte à température constante. Excité par un

courant alternatif, ce barreau vibre, c'est-à-dire qu'il se contracte et se dilate alternativement cent mille fois par seconde. Ces vibrations remplacent les oscillations du pendule des horloges ordinaires. Elles ont l'avantage de permettre la division de la seconde en cent mille parties égales.

Pour comparer entre elles les horloges à quartz, on utilise des comparateurs de fréquences (dont la précision est telle qu'on peut estimer le cent millième de seconde) et deux chronographes enregistreurs Belin (qui permettent d'obtenir le millième de seconde). La précision des horloges à quartz est bien supérieure à celle des pendules mécaniques et ces dernières sont peu à peu éliminées du service horaire. Comme l'a fait remarquer le professeur Guyot, utiliser les résultats des pendules mécaniques en même temps que ceux des horloges à quartz serait une faute analogue à celle du marchand de vin qui mélangerait de la piquette à du bon vin. Le pavillon des horloges à quartz sera complété par une troisième horloge et par six oscillateurs à quartz qui n'auront pas de battement de seconde, mais serviront tout de même de garde-temps grâce aux comparateurs de fréquences. Cette nouvelle installation fait de l'Observatoire de Neuchâtel l'un des mieux installés du monde entier au point de vue de l'heure.

Puis on rend visite au triple réfracteur Zeiss construit dans le pavillon Hirsch avec un legs du premier directeur de l'Observatoire, le D<sup>r</sup> Adolphe Hirsch. Ce dernier laissa toute sa fortune à l'Etat de Neuchâtel lorsqu'il mourut en 1901. Le réfracteur est un équatorial qui comprend deux lunettes photographiques de 36 cm d'ouverture et 3,60 m de distance focale et une lunette visuelle de 30 cm d'ouverture et 4,50 m de distance focale. L'instrument permet d'observer tous les phénomènes astronomiques et il est surtout utilisé pour des mesures d'étoiles doubles.

---

**Séance du 24 avril 1953, tenue à 20 h. 15, à l'Université,  
sous la présidence de M. Cl. Favarger, président.**

Sept candidatures sont annoncées : celles de MM. Raymond Schlaepfer, Henri Knüss, Jean-François Jossi et André Huguenin, présentées par MM. Studer et Favarger ; celle de M. Emile Fuchs, par MM. Studer et Wüthrich (tous les cinq aux Verrières) ; celle de M. Jean Waldvogel, à Dombresson, présentée par MM. Dubois et Favarger, et celle de M. Jean Stähli, vétérinaire cantonal, à Corcelles, appuyée par MM. Studer et Favarger.

La partie scientifique est réservée à M. Peter-Contesse qui fait une communication intitulée : *A propos des peuplements forestiers non en « station »*.

Nos forêts du pied du Jura ont subi de profondes modifications depuis l'irruption de l'homme dans les parages lacustres. Leur composition a été profondément altérée et leur sol dégradé par le parcours du bétail et par les méthodes d'exploitation du siècle dernier. Les peuplements résineux qui les composent actuellement ne sont pas en place. La dégradation du sol s'accroît, la rentabilité régresse.

Il faut remplacer ces peuplements non en station par ceux qui devraient y croître, composés essentiellement de feuillus.

Les années sèches ont accéléré le dépérissement des résineux, ont favorisé leurs ennemis, et les propriétaires doivent maintenant entreprendre de grands et coûteux travaux de reconstitution forestière.

Il y a encore des forêts résineuses très étendues qui n'ont pas atteint ce stade du dépérissement. La tâche du forestier sera de les transformer peu à peu, par des méthodes à trouver. Cette recherche est un objectif immédiat de la sylviculture neuchâteloise.

Un autre objectif, plus lointain, sera de trouver la méthode de traitement de ces futurs peuplements essentiellement feuillus, dans le cadre du jardinage.

Le jardinage est une méthode universelle, applicable à toutes les conditions forestières de nos pays tempérés. Ce fut le grand mérite de feu Henri Biolley d'introduire cette méthode dans notre canton et de l'appliquer au cas particulier des forêts des vallées et des montagnes neuchâteloises. Biolley et ses successeurs ont assuré à la sylviculture neuchâteloise un renom universel, par leur travail de haute valeur scientifique qui assure aux forêts traitées selon les principes du jardinage une rentabilité jamais atteinte ailleurs dans des conditions semblables.

Etendre le principe du jardinage aux forêts feuillues sera la tâche des prochaines générations de forestiers. Cette tâche est une digne suite des travaux poursuivis par MM. Biolley, Favre, Lozeron, et un hommage rendu à leur activité.

M. le président remercie le conférencier de son exposé excellent et synthétique, contenant à la fois une leçon et une philosophie de la forêt. Il relève l'intérêt général des problèmes soulevés par M. Peter-Contesse.

La discussion s'ouvre sur la question de la Chênaie-à-Charmes dans la région inférieure de la Montagne de Boudry. Selon M. Peter, il y a des sols qui lui sont destinés. Si le Charme est presque complètement absent de cette région, c'est peut-être qu'il est dans sa période de réintroduction, comme le *Daphne laureola*, ajoute M. Favarger. Il est une essence à favoriser, car il constituerait le meilleur sous-bois pour les chênes.

M. Richard, collaborateur de M. Peter-Contesse, observe que le Mélèze, seul résineux qui perd ses aiguilles en hiver, avantagerait le sol, comme les feuillus, en l'exposant au soleil durant cette saison. Il pense que la concurrence du Hêtre pourrait expliquer la rareté du Charme, qui, selon M. Favarger, serait défavorisé par les pentes trop abruptes.

M. Langer rappelle les mérites de feu Henri Biolley qui a eu la chance de trouver au Val-de-Travers des conditions naturelles d'exploitation forestière. Ayant constaté des destructions de charpentes par les parasites, notamment au Temple du Bas, où le risque de dégâts notables pèse sur l'assemblée des fidèles, il demande quelles essences seraient à l'abri des insectes. M. Peter répond que le Chêne en est une ; il souligne l'importance de la préparation du bois, effectuée à la bonne saison, suivant la lunaison, et préconise l'utilisation plus rationnelle de ce matériau.

---

Séance du 8 mai 1953, tenue à 20 h. 15,  
au grand auditoire de physique (L. S. R. H.),  
sous la présidence de M. Cl. Favarger, président.

La société reçoit en qualité de membres MM. Raymond Schlaepfer, Henri Knüss, Jean-François Jossi, André Huguenin, Emile Fuchs, Jean Waldvogel et Jean Stähli.

Ouvrant la partie scientifique, M. Claude Zanger fait un exposé sur *Les rayons cosmiques*.

La découverte des rayons cosmiques a eu de grandes répercussions sur le développement de la recherche scientifique dans le domaine de la physique nucléaire pendant ces deux dernières décennies. Elle a permis, d'une part, à la cosmologie de s'enrichir de nouvelles théories, très hypothétiques d'ailleurs, sur l'origine des rayons cosmiques, et partant, de l'Univers, ainsi que sur la géométrie de ce dernier. Mais, d'autre part, elle a surtout donné aux physiciens la possibilité d'observer dans le détail l'interaction que peuvent avoir des particules d'énergie très grande avec la matière. Ces observations n'étaient pas possibles, les appareils accélérateurs n'étant pas assez perfectionnés pour atteindre ces énergies. Notons en passant que le cosmotron, qui sera vraisemblablement construit à Genève, permettra de pénétrer dans la partie inférieure du spectre énergétique des rayons cosmiques. Ces derniers ne perdront que peu de leur intérêt et il passera encore passablement d'eau sous les ponts jusqu'à ce qu'on ait atteint la région supérieure du spectre.

Après avoir brièvement rappelé quelques notions sur la constitution et les constituants du noyau, le conférencier nous apprend que les rayons cosmiques primaires ne sont autres que les particules déjà connues sous le nom de proton, deuton,  $\alpha$ , auxquelles s'ajoutent quelques noyaux plus lourds ; les propriétés de ces rayons sont alors disséquées successivement : fréquence absolue, fréquence relative, isotropie, interaction avec le champ magnétique terrestre, etc.

Nous passons alors à la description de la composante secondaire, c'est-à-dire des particules produites par les rayons primaires entrant en interaction avec les noyaux de notre atmosphère. Il convient ici de se borner à souligner la multitude de formes que cette interaction peut prendre, et les phénomènes secondaires qu'elle engendre. Soulignons aussi que c'est grâce aux rayons cosmiques qu'ont pu être découverts toute la gamme des mésons et, plus spécialement, les mésons  $\pi$  qui ont pour mission dans le noyau d'assurer la cohésion de ce dernier et qui avaient été prédits théoriquement en 1937 par Yukawa.

Après la projection de photographies illustrant les différents phénomènes (plaque photographique nucléaire, chambre de Wilson), chacun put voir dans un microscope l'étoile qui résulte de l'évaporation d'un noyau.

M. le président remercie le conférencier et le félicite d'avoir su captiver l'attention du public en alliant à la précision du discours l'élégance de la forme et même une certaine gaîté narquoise, dont nos orateurs sont rarement coutumiers. Dans la discussion, MM. Rossel, Dinichert, Horisberger et Berger reviennent respectivement sur le rapport de la ionisation primaire à la ionisation totale, à notre altitude, sur l'organisation de la recherche et les opérations de comptage, sur la détection sous-marine ou hypogée (des mésons  $\mu$ , en particulier), enfin sur l'augmentation de potentiel consécutif à ce rayonnement et dont l'équilibre se réaliserait par l'échappement de charges positives.

Quittant les trajectoires intersidérales au long desquelles les explosions nucléaires réduisent la matière en gerbes dures ou molles de mésons et d'électrons, notre intérêt se porte sur *La germination du Cyclamen d'Europe*, dont M. Jean-Pierre Bargetzi nous révèle les processus aussi humbles que secrets.

Les espèces du genre *Cyclamen* présentent une germination très aberrante qui rappelle celle des Monocotylédones. A en croire les auteurs Hildebrand, Nordhagen et Lüdi, spécialistes du genre, la germination des cyclamens serait épigée. De la graine se dégage d'abord une radicule, puis un hypocotyle, futur bulbe de la plante, dans lequel s'accumulent des réserves prélevées dans l'albumen par un cotylédon-suçoir. Une fois digéré tout l'albumen, ce



même cotylédon-suçoir subit une différenciation. Son pétiole s'allonge et soulève la graine au-dessus du sol, où il s'épanouit en feuille verte, parfaitement capable d'assimiler. Le second cotylédon, qui préexiste dans l'embryon sous la forme d'une petite émergence, évolue ultérieurement en une feuille que rien ne distingue des feuilles normales. Si toutefois la transformation du cotylédon-suçoir en organe feuillé est inhibée par une cause extérieure, l'écrasement entre deux pierres par exemple, ce second cotylédon peut se développer beaucoup plus tôt et remplacer fonctionnellement le premier cotylédon défaillant.

Une trentaine de graines de *Cyclamen europaeum* L., récoltées en 1949 à la station du bois de l'Éter, ont été mises à germer en boîte de Pétri, et les phases du phénomène observées quotidiennement. Nos constatations diffèrent de celles des auteurs sur les points suivants : 1° le cotylédon-suçoir n'évolue jamais en feuille verte, mais dégénère et tombe avec la graine après épuisement des réserves de l'albumen ; 2° le second cotylédon ne préexiste pas dans l'embryon et ne se différencie qu'après le développement complet de l'hypocotyle, et à ses dépens ; 3° la germination n'est pas épigée, mais s'apparente au type hypogé.

À quoi faut-il attribuer ce désaccord ? Deux hypothèses sont possibles : les conditions de culture en boîte de Pétri affaibliraient le cotylédon-suçoir et entraveraient sa foliarisation, ou une divergence se manifesterait entre les modalités de germination d'espèces différentes (les auteurs ont fait leurs principales observations sur *Cyclamen persicum*). De nouveaux essais apporteront sans doute une conclusion. Quoi qu'il en soit, il n'est pas sans intérêt de rapprocher la germination des cyclamens des exemples qui illustrent les théories de l'origine de la monocotylie. Les partisans de la syncotylie expliquent la genèse des Monocotylédones, issues des Ranales, par la coalescence progressive des deux cotylédons, souvent transformés en un organe suçoir unique. La théorie de l'hétérocotylie, proposée par Hill, prévoit au contraire que le premier cotylédon persiste dans la graine au cours de la germination sous la forme d'un suçoir, tandis que le second se dégage du tégument et évolue en une feuille verte épigée. Ainsi la première feuille d'une Monocotylédone ne serait qu'un second cotylédon. Cette seconde hypothèse concorde parfaitement avec la germination de *Cyclamen europaeum*, telle que nous l'avons observée, et cette divergence imprévue affirme la valeur de la théorie de Hill.

La nature incomplètement déterminée des réserves de la graine a fait l'objet d'une étude histochimique. Les membranes épaisses et stratifiées des cellules de l'albumen sont formées d'hémicelluloses. Le cotylédon-suçoir sécrète des cytases hydrolysantes qui digèrent peu à peu ces hémicelluloses, du centre à la périphérie de l'albumen.

Si les recherches de M. Bargetzi n'ont pas encore abouti à des conclusions définitives, elles méritent les plus vifs encouragements puisqu'elles engagent l'auteur dans le chemin difficile des spéculations phylogéniques. M. Favarger insiste sur les modalités de cette germination très lente, opposant celle du *Cyclamen persicum* à celle du *Cyclamen europaeum*. M. Rossel demande si les feuilles et les cotylédons pourraient être différenciés par leur structure, puisque une équivoque reste attachée à leur rôle physiologique.

---

**Séance publique d'été, tenue le 20 juin 1953, au Châtelot,  
puis au Chalet Heimelig (sur les Convers),  
sous la présidence de M. André Mayor, vice-président.**

Une trentaine de nos membres prenaient part à l'excursion du Châtelot, dont le nom est mis en vedette depuis l'érection du barrage franco-suisse. Est-ce à dire que les chefs-d'œuvre techniques ne suffissent plus à rallier les suffrages, tant il s'en crée dans notre pays, ou que notre comité, déjà soucieux l'an passé de ne pas manquer le coche, ne parvint pas à obtenir des membres de la S. N. S. N. la consécration d'un ouvrage qui porte atteinte à l'intégrité de la nature? Quoi qu'il en soit, la visite en valait la peine, d'autant que le temps, depuis si longtemps pluvieux, avait fait trêve.

Sous l'aimable conduite de notre vice-président, nous descendions le nouveau chemin des Planchettes à la station supérieure du funiculaire, traversant des prés presque mûrs, dont les touffes de géraniums et la profusion des rhinanthes rehaussaient la beauté, en face des horizons paisibles de la France. Quel contraste avec le chantier de la station et les maisons trop neuves des ingénieurs et techniciens.

Aussitôt une sorte de planche à lessive nous est désignée comme toboggan pour la descente. Et chacun d'y prendre une place exigüe, en recommandant son âme à M. l'ingénieur de Montmollin, directeur des travaux de l'usine du Châtelot, qui faisait si obligeamment les honneurs de cette voiture originale. Suspendus au funicule de l'espérance, confiés à quatre roues sans freins de secours, sur une pente de 100%, et opposant à la pesanteur toute la raideur de nos jarrets et de nos lombes, appuyés les uns sur les autres, rotules contre omoplates, dans l'unique espoir de ne point dépasser cette limite de gravité où le corps perdrait son adhérence à cette planche de salut que nous sentions sous le derrière, bref, toute autre sensation inhibée, nous nous gardions à carreau. Aussi, à l'arrivée, est-ce avec la superbe des chanceux que nous envisagions l'exploit.

Mais M. de Montmollin n'eut que peu à dire pour nous ramener au sentiment de l'humble condition humaine devant l'ampleur des travaux accomplis par le génie civil. A l'aide de coupes, il signale l'importance de ceux-ci, passant de la retenue de Moron à la galerie d'amenée, aux chambres d'équilibre, d'expansion et des vannes, jusqu'à l'usine où deux groupes de turbines-alternateurs peuvent utiliser l'énergie de 40 m<sup>3</sup>/sec d'une rivière jadis paresseuse, aujourd'hui corrigée sur 1 km et approfondie pour obtenir la hauteur de chute en faveur de départs pour la France, Fribourg et l'Electricité neuchâtoise.

La visite du poste de commande devait au surplus nous convaincre du luxe de l'installation, garantissant une automatisation de toute l'usine, où deux hommes suffiront désormais à sa mise en service.

Ayant pris congé de notre cicérone, que M. Mayor avait remercié, nous suivons les bords du Doubs en direction du barrage. Escaladant les déblais, nous retrouvons peu à peu le cours naturel des choses, les méandres encaissés de la rivière, les pentes accédant aux rochers avec leurs reines-des-bois et leurs saxifrages, les jeux de lumière variant au passage des nuages et décorant les Roches-Pleureuses du ruban d'un arc-en-ciel rectiligne. Mais quel contraste entre l'auberge vétuste du Châtelot, où quelques-uns s'attablent sous l'ombrage, et le puissant barrage qui ferme le Cirque de Moron. Ouvrage de plus de 200 pieds, appuyé sur les assises rocheuses de la Grande-Beuge, il contient un lac aux eaux mortes, assombries par l'entourage des sapins et l'oubli de ce



qui y est enseveli. Ce n'est qu'en s'élevant, aux détours du chemin, qu'on découvre sa beauté, le reflet du ciel, l'évasement du cirque et la dominance des bastions rocheux. Certes, la patine du temps et la résurrection végétale rendront bientôt à ce paysage mutilé le véritable caractère de sa transfiguration.

Des Planchettes, l'autocar nous conduit à la ville horlogère et, par le chemin du Cerisier, au Chalet Heimelig, où ont lieu le traditionnel souper et la brève séance administrative, le premier généreux et fort apprécié, avec les vins d'honneur offerts par la Commune de La Chaux-de-Fonds (à défaut de présences personnelles) et des seilles de crème qui firent les délices de nos dames, la seconde agrémentée par les réflexions vice-présidentielles sur la signification humaine des ouvrages techniques tels que ceux que nous avons pu admirer et qui utilisent l'énergie en réserve dans la nature pour les besoins de l'homme. M. Mayor remerciera les autorités communales de l'offrande de cet excellent « Œil-de-perdrix ». Il présente le tome 76 du *Bulletin*, excuse l'absence de notre président retenu au Parc national et accueille trois nouveaux sociétaires : MM. Albert Hégi, des Verrières, Robert Wavre, ingénieur, et Pierre Roemer, présentés respectivement par MM. Studer et Favarger, Langer et Mayor, Max Baillods et Mayor.

En résumé : journée radieuse, rencontre aussi cordiale qu'enrichissante. Retour dans le clair-obscur d'un crépuscule solsticial.

---

Séance du 6 novembre 1953, tenue à 20 h. 15,  
au grand auditoire de physique (L. S. R. H.),  
sous la présidence de M. Cl. Favarger, président.

Après la lecture du procès-verbal de la séance d'été, M. le président annonce les candidatures de M. R. Schupbach, pharmacien aux Verrières, présentée par MM. Studer et Favarger, et de M. G. Sterchi, médecin-dentiste à Neuchâtel, présentée par MM. Richard et Favarger.

Plusieurs de nos membres ont été émus par le spectacle innommable de l'abattage des arbres du Jardin Desor. Le comité prendra position en face de cet événement en adressant une représentation au Conseil communal.

Dans la partie scientifique, M. Jean Rossel présente une communication intitulée : *Spectrométrie nucléaire par scintillations lumineuses*.

Une des méthodes les plus directes et efficaces d'étude de la structure et de la dynamique interne des noyaux atomiques consiste à déterminer la nature et l'énergie des particules et radiations électromagnétiques émises par les noyaux dans les phénomènes de radioactivité naturels ou artificiels, ou au cours de réactions nucléaires.

L'énergie emportée par le rayonnement émis correspond aux différences entre niveaux énergétiques du noyau et le spectre se compose donc en général de raies distinctes  $\alpha$ ,  $\gamma$  et également  $\beta$  (électrons de conversion).

Les rayonnements qu'étudie la spectrométrie nucléaire sont nombreux et souvent très complexes. Ils sont non seulement produits directement par le noyau mais souvent comme effet secondaire dans les couches électroniques de l'atome.

La détermination expérimentale de l'énergie requiert une grandeur physique mesurable qui soit une fonction connue et si possible linéaire de l'énergie. C'est ainsi que la longueur de trajectoire de particules nucléaires ou la courbure

de cette trajectoire dans des champs magnétiques ou électriques, le parcours qu'elles ont dans la matière lorsqu'elles y sont freinées, la charge libérée par ionisation, fournissent des possibilités depuis longtemps mises à profit.

Depuis quelques années on s'est mis à utiliser avec un succès croissant les scintillations lumineuses produites par les radiations étudiées dans certaines substances luminescentes solides ou liquides. Le processus de production des scintillations est le suivant : le rayonnement incident ionise les atomes du réseau cristallin ; les électrons ainsi libérés retombent après un instant très bref dans leurs niveaux primitifs en émettant des photons de lumière. L'intensité lumineuse d'une scintillation (nombre total de photons émis) est ainsi une mesure de l'énergie et souvent même lui est proportionnelle.

Les principaux cristaux utilisés actuellement comme « phosphores » sont des substances organiques (anthracène, stilbène, etc.), où la fluorescence est à déclin très rapide de l'ordre de  $10^{-8}$  sec, et des substances inorganiques (NaI activé au Thallium et autres iodures d'alcalins,  $\text{CaWO}_4$ , etc.), où les scintillations sont un peu moins rapides, de l'ordre de  $10^{-7}$  à  $10^{-6}$  sec, mais où le rendement lumineux est nettement supérieur à celui des substances organiques.

L'enregistrement de ces éclairs lumineux très brefs et très faibles a été rendu possible grâce à un nouveau type de cellule photo-électrique à multiplication secondaire des électrons et qui permet, sans introduire de « bruit » prohibitif, d'amplifier jusqu'à 1 million de fois et davantage les impulsions de courant dues aux photo-électrons primaires. Chaque scintillation fournit ainsi à la sortie de cette photo-cellule multiplicatrice des impulsions électriques dont l'amplitude est une mesure de l'énergie des particules nucléaires pénétrant dans le cristal luminescent.

Le principe d'un spectromètre à scintillations s'explique de lui-même : il suffit d'analyser et de répartir les impulsions de tension suivant leur hauteur ; le spectre d'impulsions ainsi obtenu se transpose directement en spectre d'énergie une fois déterminé par étalonnage la hauteur d'impulsion correspondant à une énergie connue. Le dispositif analyseur d'impulsions est en général complètement électronique.

Un spectromètre à scintillations, fonctionnant suivant ces principes et entièrement réalisé à l'Institut de Physique, est présenté. Le système est totalement automatique et fournit directement la courbe du spectre cherché sur un enregistreur à plume et bande de papier. L'enregistrement du spectre d'énergie de la radiation de 145 keV ainsi que du rayonnement X, de 40 keV, émis par l'atome radioactif de  $\text{Ce}^{141}$ , est démontré. La largeur de la raie  $\gamma$  dépend du pouvoir de résolution de l'appareil qui est essentiellement donné par le nombre  $n$  de photo-électrons produits par une scintillation. Comme il s'agit d'un effet statistique, la largeur relative est en général proportionnelle à  $1/\sqrt{n}$ . On voit donc la nécessité d'une collection des photons aussi efficace que possible ; le contact optique entre le cristal luminescent et la photocathode, la sensibilité de cette dernière ainsi que le rendement lumineux du phosphore sont des facteurs de très grande importance. Par l'étude détaillée des propriétés luminescentes des iodures d'alcalins et en particulier de CsI, des résultats encore jamais atteints (largeur de 11 % pour la raie de 145 keV) ont été obtenus à l'Institut de Physique où des recherches se poursuivent dans ce domaine.

M. le président félicite son collègue de nous avoir fait part de ses recherches personnelles avec autant de clarté que d'enthousiasme, les illustrant d'une réalisation expérimentale fort remarquable. La discussion met en jeu le neutrino que Pauli avait tout d'abord introduit pour des raisons théoriques

et à l'aide duquel on a pu expliquer la distribution continue de l'énergie dans le spectre nucléaire. Il y a donc des évidences indirectes pour démontrer son existence. A la question de M. Dinichert, relative au vieillissement susceptible d'affecter la densité des phénomènes d'ionisation, le conférencier répond qu'il n'y a pas d'effet de fatigue sur les cristaux d'antracène.

---

Séance du 20 novembre 1953, tenue à 20 h. 15, à l'Université,  
sous la présidence de M. Cl. Favarger, président.

MM. R. Schupbach et G. Sterchi sont reçus dans la société. Les candidatures de MM. André Jacot-Guillarmod, assistant à l'Institut de chimie, et Louis Euzet, chef de travaux à la Station biologique de Sète, sont présentées respectivement par MM. Baer et Favarger, Baer et Bargetzi.

M. Favarger donne lecture de la lettre adressée au président du Conseil communal au sujet de l'abattage des arbres du Jardin Desor.

Dans la partie scientifique, M. Roger A. Boissonnas, Dr ès sciences et privat-docent à l'Université de Genève, fait une conférence intitulée : *La chromatographie en chimie organique*.

Après avoir brièvement retracé l'histoire de la chromatographie, le conférencier expose les principes théoriques sur lesquels sont basées les séparations chromatographiques. Il montre que la vitesse d'écoulement, la grosseur et la porosité des particules jouent un rôle déterminant dans l'établissement de l'équilibre dans la colonne. Les traitements mathématiques proposés pour donner une interprétation quantitative de la chromatographie sont insuffisants pour rendre compte de la complexité des facteurs en présence. Ainsi la chromatographie est plus un art qu'une science exacte.

Le conférencier traite d'abord de la chromatographie classique sur colonne et des méthodes utilisées pour mettre en évidence les différentes zones qui se forment lors de la séparation. Il donne des exemples de séparation d'isomères qui seraient inséparables par d'autres méthodes. Il passe ensuite à la chromatographie de partition qui permet de fractionner des corps peu solubles dans des solvants organiques, puis à la chromatographie sur échangeurs d'ions, qui est encore en plein développement par suite de la mise continuelle sur le marché de nouvelles résines. Après avoir montré différents exemples de séparations analytiques ou préparatives, il passe à la chromatographie sur papier qui permet de travailler sur de très petites quantités et offre ainsi, tant aux biologistes qu'aux chimistes organiciens, un moyen d'investigation simple, d'un intérêt considérable.

C'est en félicitant le conférencier de son exposé copieux et enrichissant, et en remarquant que Genève reste le foyer de rayonnement d'une méthode dont les secrets et les astuces nous ont été révélés, que M. Favarger introduit la discussion. Entretienue par MM. Baer, Jacot-Guillarmod, Rossel et Sterchi, celle-ci porte sur le nombre des adsorbants utilisés dans la pratique, l'application de la chromatographie en biologie et l'interprétation des résultats, la signification de la courbe chromatographique dans la détection des substances séparées, les avantages respectifs des méthodes de Craig ou de l'électrophorèse, aux appareillages plus compliqués, sur celle de la chromatographie, relativement simple, mais qui, servant de guide, ne saurait donner que des indications et non des preuves.

---

Séance du 4 décembre 1953, tenue à 20 h. 15,  
au grand auditoire de physique (L. S. R. H.),  
sous la présidence de M. Cl. Favarger, président.

MM. André Jacot-Guillarmod et Louis Euzet deviennent membres de la société.

La candidature de M. Eric Maire, administrateur communal aux Verrières, est présentée par MM. Studer et Favarger.

M. R. Payot fait une communication intitulée : *Distribution de la radioactivité en Suisse*. C'est à la demande de la Commission suisse pour l'étude de l'énergie atomique, qui avait chargé l'un de ses membres de procéder à des recherches systématiques pour découvrir d'éventuels gisements d'uranium dans notre pays, que le professeur Jaquerod proposa, en 1946, à M. Payot d'entreprendre cette prospection en collaboration. Avec l'aide de M. Wegmann, conseiller principal, et de M. Lagotala, consulté sur la question du pétrole, et après les études préliminaires pour la mise au point des méthodes et de l'appareillage, les prospecteurs ont déterminé dans toute la Suisse la radioactivité de six cents sources, d'une centaine de roches, et celle de l'air et des gaz.

Les auteurs ont préféré la technique de l'analyse des sources à celle des roches, car l'analyse d'un échantillon de roche ne donne une indication valable que pour un point du terrain ou de la couche géologique. Par contre, en analysant l'eau d'une source, on a d'un seul coup des renseignements précieux sur tout son bassin d'alimentation, même sur ce qui se passe en profondeur.

Après avoir rappelé le principe de la radioactivité et montré que, par une suite de transmutations, l'uranium donne en particulier naissance au radium et au radon, gaz se dissolvant dans l'eau, M. Payot a précisé pourquoi le dosage du radon contenu dans une source permet d'obtenir des indications sur la radioactivité du terrain traversé par l'eau. Là où les sources sont riches en radon, des gisements d'uranium doivent exister.

M. Payot expose alors les méthodes de dosage du radon avec la chambre d'ionisation et présente en particulier une expérience montrant la décharge spontanée d'un condensateur sous l'effet de l'ionisation d'un gaz radioactif. D'une façon générale, le dispositif expérimental est simple, mais exige d'innombrables précautions comme, par exemple, l'élimination du rayonnement  $\beta$  émis par le potassium qui se trouve mêlé aux roches.

Des deux cartes détaillées donnant la distribution complète de la radioactivité en Suisse et dans les pays limitrophes, il résulte que la radioactivité est faible en Suisse. Les zones où la radioactivité est la plus forte sont le pied du Jura, le massif des Alpes et le Tessin méridional. Les sources du Plateau sont en général peu radioactives. Les résultats acquis montrent qu'on ne trouvera probablement jamais de gisements tant soit peu importants d'uranium en Suisse. Les zones de radioactivité maximum se prolongent dans les pays voisins. Les roches intéressantes sont les schistes bitumineux du Lias et du Trias, les granits et les gneiss.

M. Jaquerod ajoute quelques mots à l'exposé de M. Payot. Il parle de la difficulté de se procurer l'eau des sources mêmes, ce qui oblige souvent de se contenter de celle des fontaines pour satisfaire aux exigences d'une prospection rapide. Il conclut en reconnaissant comme un bien pour le pays sa pauvreté en sources très radioactives.



La parole est ensuite donnée à M. J.-P. Portmann qui envisage *Le point de vue géologique dans la distribution de la radioactivité en Suisse*.

Les géologues tirent de plus en plus parti des mesures de radioactivité avec l'espoir de trouver le chronomètre géologique qui, jusqu'à présent, leur a fait défaut. Ils voient en outre, dans la radioactivité des constituants de l'écorce terrestre qui tous, à des degrés divers, sont radioactifs, la principale source de l'énergie géothermique et, éventuellement, la cause des réactions chimiques qui se déroulent dans la lithosphère et les zones sous-jacentes. Ces réactions interviennent, peut-être aussi, dans l'élaboration de la matière organique.

L'uranium et le thorium paraissent concentrés dans les niveaux supérieurs de l'écorce terrestre, en particulier dans les roches granitiques. Les pegmatites, formées durant les dernières phases de la cristallisation, accusent une nette radioactivité. Dans ces roches les éléments radioactifs, uranium et thorium, sont parfois camouflés dans l'assemblage réticulaire de minéraux isomorphes (thorite et zircon, par exemple).

Au cours de l'altération et de l'érosion des roches radioactives, certains minéraux très résistants peuvent se concentrer en placers dans des alluvions, les autres sont attaqués et dissous. Ces sels en solution sont susceptibles d'être adsorbés dans des gels colloïdaux de fer, d'aluminium, de manganèse ou de silice, ou bien d'être absorbés et concentrés par des êtres vivants. Après leur mort, ceux-ci peuvent, dans certaines conditions, évoluer en pétroles ou en bitumes et confèrent aux sédiments qui les renferment une certaine radioactivité.

En résumé, on constate deux sources de radioactivité l'une primaire, cristalline, l'autre secondaire d'origine organique.

Les eaux issues des Massifs hercyniens (Massifs du Mont-Blanc, des Aiguilles-Rouges, de l'Aar, du Gothard) de la Suisse doivent leur radioactivité à la nature péthographique de ceux-ci. Leur hétérogénéité, l'existence de roches différentes expliquent l'absence de radioactivité dans certaines zones ; par contre, la carence d'eaux radioactives dans les tunnels du Lötschberg et du Gothard reste énigmatique. La radioactivité de quelques sources des environs de Bâle est due à la proximité des Massifs hercyniens de la Forêt-Noire dont le soubassement affleure dans le lit du Rhin, à Laufenbourg.

Les pegmatites qui bordent la ligne de dislocation insubrienne (Locarno-Bellinzone) accusent une forte activité.

La présence d'îlots radioactifs dans le Bassin molassique (au Mormont, au sud du lac de Neuchâtel), dans le Jura argovien et dans le Tessin méridional, est liée à la présence sporadique de bitumes dans les roches de ces régions (grès molassiques ; schistes bitumineux, d'âge liasique du Jura argovien, d'âge triasique du Mendrisiotto). Ces imprégnations bitumineuses expliquent la radioactivité de gaz (flamme de Cuarny, par exemple), alors que les émanations des environs de Magadino, radioactives aussi, ont une origine encore énigmatique.

M. Favarger remercie les deux conférenciers et ouvre la discussion en posant la question de l'existence d'organismes susceptibles d'accumuler l'uranium. M. Jaquerod pense que certains champignons en seraient capables, et M. Portmann rappelle qu'on a signalé la richesse de certaines tourbes en cet élément. La discussion se poursuit par les interventions de MM. Sterchi, Schaer, Thiel et Dubois sur les résultats négatifs de la prospection au Val-de-Travers (où les bitumes seraient dans une roche secondaire servant de réservoir), sur la différence entre les pétroles et les schistes bitumineux qui, eux, sont plus riches en matières radioactives en raison de l'adsorption qu'ils

exercer sur elles (comme les argiles le font à l'égard du potassium), enfin sur le rôle que semble avoir joué la zone du pied du Jura, occupée par le fleuve collecteur des eaux du Plateau et, peut-être, jadis, par des formations lacustres favorisant l'action biochimique qui confère la radioactivité aux roches sédimentaires.

---

Séance du 18 décembre 1953, tenue à 20 h. 15, à l'Université,  
sous la présidence de M. Cl. Favarger, président.

M. Eric Maire est reçu membre de la société.

M. J. Staehli, vétérinaire cantonal, fait une conférence intitulée : *La lutte contre les épizooties dans ses rapports avec la santé publique et l'économie.*

Toutes les époques ont connu des maladies contagieuses graves qui ruinèrent les propriétaires d'animaux ou décimèrent les populations. Dans l'antiquité l'épizootie la plus connue est la 5<sup>e</sup> plaie d'Egypte, avant l'exode du peuple d'Israël.

La nécessité de légiférer, en vue de protéger le pays contre les maladies qui présentent un danger général, s'est accrue avec le développement des moyens de transport, notamment des chemins de fer, à la fin du siècle dernier. Actuellement, nous sommes régis par une loi de 1917. Elle ne contient que des dispositions de caractère général et permet d'adapter les arrêtés d'exécution aux circonstances nouvelles et aux découvertes de la science.

Il importe que les organes responsables de la lutte contre les maladies contagieuses connaissent à fond les caractères et l'évolution de celles-ci, de manière à les dépister, à les circonscrire et, si possible, à les prévenir rapidement.

Certaines épizooties, même si elles ne sont pas foudroyantes, ni mortelles, n'en sont pas moins désastreuses par leur extrême contagiosité et les séquelles qu'elles laissent sur les bêtes qui ont résisté à l'infection. Ces animaux ne sont plus d'aucun rapport. C'est le cas notamment de la fièvre aphteuse dont on évalue les dégâts en Suisse, au cours des cinquante dernières années, à 600 millions. On se rend ainsi compte que la médecine vétérinaire comprend un caractère économique non négligeable.

Enfin, il y a des épizooties qui ont le double inconvénient de provoquer des pertes importantes dans les troupeaux et de menacer la santé de l'homme. C'est le cas, par exemple, de la tuberculose et de la brucellose (avortement épizootique).

Avant 1945, on évaluait annuellement à 20 millions les pertes subies par les agriculteurs pour cause de tuberculose de leur bétail, à 1200 tonnes les viandes déclarées impropres à la consommation. Les médecins spécialistes déclarent que le 10% de leurs tuberculeux sont infectés par le bacille bovin.

Au cours de ces dernières années, les autorités et les agriculteurs ont engagé une lutte énergique contre ces maladies. Les résultats ne sont acquis qu'aux prix d'efforts collectifs tenaces et soutenus. Les prestations financières sont également très importantes. Dans notre canton, où la lutte contre la tuberculose bovine est relativement poussée, l'Etat participe à l'action pour un montant annuel d'un million ces dernières années. Les agriculteurs neuchâtelois consentent un sacrifice à peu près équivalent pour remplacer leur bétail éliminé par du bétail garanti sain. Cette conjugaison des efforts permet d'entrevoir l'éradication de la tuberculose bovine de notre cheptel neuchâtelois d'ici deux ou trois ans.



Il serait donc logique que les agriculteurs qui se donnent la peine de parvenir à l'assainissement de leurs troupeaux, ce qui ne va pas sans de grands sacrifices, récoltent le fruit de leurs efforts sous forme d'un prix de vente normal de leurs produits ; il est en effet indéniable que du lait provenant d'un troupeau sain et contrôlé offre plus de garanties aux consommateurs.

Quelques communes de notre canton ont compris que ce problème ne concerne pas les agriculteurs seulement, mais aussi la santé publique en général et ont alloué des crédits importants dans le but d'alléger les sacrifices que les propriétaires de bétail ont à supporter pour assainir leurs troupeaux (Le Locle : plus de 20 000 fr. pour 110 propriétaires ; La Chaux-de-Fonds : plus de 100 000 fr. pour 250 propriétaires ; Saint-Aubin : 3000 fr. pour 20 propriétaires, etc.).

M. Staehli illustre son exposé par un film montrant les lésions tuberculeuses des organes internes, notamment le poumon, l'intestin, la mamelle et la matrice. Ce document indique les procédés de dépistage : contrôle de l'épreuve à la tuberculine et examens clinique et bactériologique ; il renseigne sur les moyens propres à assurer la prophylaxie antituberculeuse.

M. Favarger remercie le conférencier et s'enquiert des mesures prises au sujet du lait. M. Staehli répond que le statut sera introduit l'année prochaine. La campagne de l'« Express » a provoqué une réaction très vive de la part des agriculteurs. L'assainissement se poursuit cependant dans le canton de Neuchâtel et la création de centrales laitières s'avère indispensable dans les villes. La tuberculose bovine est une des rares maladies non immunisante en raison de la forte production exigée de l'animal. Elle est chronique et son agent possède une virulence bien supérieure à celle du B. C. G.

Questionné par M. Sterchi, le conférencier ajoute que le statut du lait prévoit aussi la lutte systématique contre le mal de Bang ou brucellose. Là existe un moyen d'immunisation.

M. Maillard s'inquiète du sort des chiens et des chats dont l'interdiction du commerce de la viande impose à l'homme le respect d'un compagnon moralement impropre à faire de la chair à saucisses !

---

**Assemblée générale du 22 janvier 1954, tenue à 20 h. 15, à l'Université,  
sous la présidence de M. Cl. Favarger, président.**

#### PARTIE ADMINISTRATIVE

M. le président donne lecture du rapport sur l'activité de la société en 1953, puis des rapports de la Section des Montagnes et de la Commission neuchâteloise pour la protection de la nature.

M. Richard présente les comptes et propose le budget. Le rapport des vérificateurs de comptes permet à l'assemblée d'approuver ceux-ci, en remerciant le trésorier du soin de sa gestion.

Les rapports statutaires sont adoptés.

Le comité propose de remettre la présidence à M. André Mayor. M. René Guye assumera les charges de vice-président et de secrétaire. Les autres membres du comité conservent leur mandat. Les nominations sont faites par acclamations.

Un des vérificateurs de comptes s'étant retiré, M. Thiel est proposé pour le remplacer.

Le délégué de notre société à l'Helvétique est M. Baer, suppléé par M. Cl. Attinger.

La cotisation reste inchangée.

Deux candidatures sont annoncées : celles de MM. Jacques Bonanomi et Samuel Steinemann, présentées par MM. Dinichert et Attinger.

#### PARTIE SCIENTIFIQUE

M. Ch. Terrier, privat-docent à l'Université de Lausanne et mycologue de grande valeur, fait une conférence intitulée : *Météorologie et phytopathologie*.

La relation étroite qui existe entre les conditions météorologiques et l'apparition, tant chez les plantes sauvages que chez les végétaux cultivés, des maladies d'origine fongique est connue depuis fort longtemps. Cependant, nos connaissances relatives à l'action des facteurs ambiants sur le développement et l'évolution épidémique des affections qui déciment les cultures sont demeurées en général insuffisantes. Le cultivateur ne pouvait en tirer parti pour déterminer à quel moment il doit effectuer les traitements fongicides destinés à protéger ses champs pour qu'ils opèrent avec le maximum d'efficacité. Il en était réduit à se fonder sur son expérience. Celle-ci lui a enseigné que, chaque année, la première apparition d'un parasite donné est à craindre, habituellement, au moment où la végétation atteint un stade déterminé. C'est alors qu'il convient de commencer la série des « sulfatages », qu'il appliquera à un rythme adapté plus ou moins grossièrement à celui de la poussée de la plante, ainsi qu'à la cadence et à l'importance des chutes de pluie. Cette manière de procéder ne peut qu'entraîner l'agriculteur à effectuer trop ou trop peu de traitements, ou, éventuellement, un nombre qui serait suffisant, s'ils intervenaient juste avant les invasions principales, ce qui n'est souvent pas le cas.

Vu l'enjeu économique que représentent les traitements antiparasitaires, la nécessité s'est fait sentir de mettre au point un système de prévision des invasions principales et de l'évolution épidémique des principaux parasites de nos cultures. Inévitablement ce système devait tenir compte de l'influence qu'exercent les conditions météorologiques sur les différentes phases du développement du champignon à combattre : reviviscence au printemps, fructification, émission des spores, germination de celles-ci, infection de la plante-hôte, durée d'incubation, fructification d'été, etc. Le conférencier résume les travaux qui ont été faits, ou qui sont encore en cours, pour la mise au point d'un tel système en ce qui concerne le Mildiou de la pomme de terre, le Mildiou de la vigne et la Tavelure du pommier.

M. Favarger remercie le conférencier de sa très belle leçon de botanique appliquée, qui témoigne d'une longue expérience de praticien. Le D<sup>r</sup> Mayor en fait aussi l'éloge et rappelle les recherches de son collègue dans le domaine des Rouilles, dont une espèce lui a été dédiée.

M. Barrelet parle des progrès réalisés surtout dans le domaine de la viticulture et de la collaboration entre les stations fédérales et les écoles d'agriculture. Il remarque que le calendrier des traitements joue quand les cultures sont normales et sans excès de fumure azotée, mais que dans les années d'invasion du *Phytophthora infestans*, l'agriculteur est toujours dépassé. Les conséquences des accidents météorologiques, comme la grêle, déjouent aussi les prévisions.

D'après M. Terrier, c'est un fait que le paysan soigne moins bien ses cultures que le vigneron qui a un entraînement séculaire. Il a fallu la catastrophe du Doryphore pour obliger à traiter les champs. La fumure azotée

favorise le développement du champignon, même pour la vigne. Quant à la grêle, elle ne facilite pas la pénétration du parasite, car le mildiou préfère les ouvertures naturelles des stomates. A M. Favarger qui s'étonne de l'absence du facteur humidité atmosphérique dans l'établissement du calendrier. M. Terrier répond qu'il n'y a pas de corrélations entre le degré hygrométrique de l'air et la hauteur des pluies.

## Rapport sur l'activité de la société en 1953

Durant l'année 1953, notre société a donné plusieurs signes importants de sa vitalité. Nous en donnerons deux exemples.

Peu de temps après la publication d'un premier fascicule du tome VIII de nos *Mémoires*, l'on vit paraître, à l'aube de l'année 1954, un deuxième fascicule dû à la plume de notre secrétaire-rédacteur, M. Georges Dubois.

Dans un domaine tout différent, nous avons salué avec grand plaisir la fondation, aux Verrières, d'une section nouvelle, réunissant des membres que leur éloignement du chef-lieu empêche presque complètement d'assister à nos séances. Ce groupement, auquel il n'a pas été nécessaire jusqu'ici de donner un statut particulier, est né grâce à l'inlassable dévouement de M. Marcel Studer que nous sommes heureux de remercier ici. Les membres des Verrières se réunissent régulièrement dans leur localité et il est souhaitable que nos conférenciers s'y rendent à l'avenir aussi souvent que possible pour resserrer les liens amicaux qui nous unissent à cette sympathique filiale.

*Séances* : Notre société a tenu 11 séances au cours desquelles 13 communications ont été présentées. Une de nos séances fut consacrée à une visite commentée des nouvelles installations de l'Observatoire cantonal.

La sortie d'été permit à nos membres de se familiariser avec l'aspect des Côtes du Doubs, tel que la technique moderne nous le présente, et de s'initier aux ingénieuses installations du barrage du Châtelot. La journée prit dignement fin par un sympathique repas au chalet Heimelig, près de La Chaux-de-Fonds, au cours duquel notre vice-président donna la mesure de ses talents d'orateur par une série de réflexions pleines d'à-propos. Si les autorités de La Chaux-de-Fonds n'ont pu se faire représenter à ce banquet, elles avaient néanmoins très sérieusement veillé à étancher la soif corporelle d'hommes de science qui ne sont pas altérés que de vérité pure. Nous leur réitérons ici l'expression de notre gratitude.

En collaboration avec la Faculté des Sciences, notre société a patronné une brillante conférence de M. G. Dupouy, directeur du C. N. R. S. à Paris, sur le microscope électronique.

Le comité s'est réuni quatre fois pour s'occuper principalement du *Bulletin*, des *Mémoires*, de la sortie d'été et de l'assemblée générale. Il a fait une démarche pressante auprès de la rédaction de la « Feuille d'Avis » pour éviter qu'à l'avenir les communiqués de nos séances ne soient modifiés ou amputés sans l'approbation du secrétaire-rédacteur et a protesté auprès du Conseil communal contre l'abattage des arbres du jardin Desor.

*Sociétaires* : L'effectif de la société s'élève, à fin 1953, à 372 membres, après 6 démissions et 19 admissions.

Nous avons, d'autre part, à déplorer le décès de trois de nos membres actifs : MM. John Jeanprêtre, ancien président de la société, Armand Toffel

et Philippe Bourquin, et de trois de nos membres honoraires : MM. Maurice Lugeon, E. de Margerie et Jules Haag. A tous ces disparus, nous rendons un hommage ému et reconnaissant. Philippe Bourquin tenait une grande place dans nos cercles scientifiques neuchâtelois. Il fut pendant longtemps un des principaux animateurs de notre section des Montagnes. Ses travaux sur la géologie du canton ont fait le plus grand honneur à leur auteur et à notre société. De plus, il fut souvent l'orateur aimé et écouté de nos séances d'été. Nous garderons de ce membre dévoué un souvenir empreint de gratitude.

*Finances* : Si notre situation financière nous a permis de publier cette année encore un *Bulletin* relativement copieux, et d'éditer d'autre part un deuxième fascicule des *Mémoires*, nous le devons tant au généreux appui de certaines industries qu'à l'activité déployée par M. Claude Attinger pour nous procurer des souscripteurs d'annonces. Aux uns et aux autres, nous disons un cordial et chaleureux merci.

Les dons reçus se répartissent comme suit : Câbles électriques de Cortaillod, 500 fr. ; Fours Borel S. A., Peseux, 50 fr. ; Ebauches S. A., 200 fr. ; Câbleries et Tréfileries de Cossonay, 200 fr. ; Ed. Dubied S. A., 100 fr. ; Métaux précieux, 50 fr. ; Crédit Suisse, 50 fr. ; Timor Watch, 100 fr.

Nous n'avons garde d'oublier le dévouement de nos membres qui, en consentant à une légère élévation des cotisations, ont facilité la tâche de notre trésorier auquel va également notre sincère gratitude.

*Publications* : Le tome 76 (1953) de notre *Bulletin* est sorti de presse pour la séance d'été. Il comprend 11 travaux originaux de zoologie et de botanique, une nécrologie et les habituelles observations météorologiques. Quant au deuxième fascicule du tome VIII des *Mémoires*, sa publication ne fut rendue possible que par l'appui du Fonds national suisse de la Recherche scientifique. Il est consacré à la « Systématique des Strigeida » et a pour auteur le savant monographe des Trématodes, M. Georges Dubois.

En vous offrant aujourd'hui sa démission collective, votre comité désire remercier tous ceux d'entre vous qui, par leurs communications ou par leur présence fidèle aux séances, lui ont facilité la tâche.

Avant de rentrer dans le rang, votre président tient à vous dire le plaisir qu'il éprouva durant ces trois ans à être associé plus intimement à la vie de la société. Il est parfaitement conscient des nombreuses imperfections qui ont entaché son mandat. Si cependant la Société neuchâteloise des Sciences naturelles a poursuivi sa mission en stimulant dans notre pays la recherche scientifique, c'est avant tout à l'appui efficace du comité et à la bonne volonté de tous les membres que nous le devons.

*Le président,*  
(signé) Claude FAVARGER.

## Rapport de la Section des Montagnes

A fin 1953, le nombre des membres de la section était de 85.

Le comité était constitué comme suit : MM. E. Dubois, président ; Ch. Borel, vice-président ; S. Nicolet, secrétaire ; P. Feissly, caissier ; J. Ducommun, assesseur.

Les séances furent consacrées aux travaux suivants :

- 3 mars. M. Ch. Borel : *Les caractéristiques météorologiques de janvier et février 1953.*  
M. W. Lanz : *Les Caméléons* (avec film).
- 31 mars. M. Ch. Borel : *Les températures de la Brévine.*  
M. E. Dubois : *Considérations sur la mémoire.*
- 8 décembre. M. Ch. Borel : *Notes météorologiques.*  
M. E. Dubois : *Considérations sur la mémoire* (suite).

Le président,  
(signé) E. DUBOIS.

## Rapport de la Commission neuchâteloise pour la protection de la nature sur l'exercice 1953

*Constitution de la commission* : Aucun changement n'est intervenu dans la formation de notre commission qui comprend donc les membres suivants : MM. Ad. Ischer, président ; Cl. Favarger, vice-président ; G. Dubois, secrétaire ; J. G. Baer, Ch. Béguin, J. Béranek, A. Boiteux, P. E. Farron, E. Mayor et E. Wegmann, membres.

Par suite du départ de M. B. Hofmänner, la ville et la région de La Chaux-de-Fonds ne sont plus représentées au sein de la commission ; une proposition sera faite sous peu pour associer à notre travail un Chaux-de-Fonnier.

*Activité de la commission* : Plusieurs fois, au cours de l'année, nous avons constaté que certaines de nos interventions se révélaient tardives et peu efficaces, et que la plupart de nos problèmes méritaient d'être mieux suivis. Aussi avons-nous décidé de nous réunir régulièrement tous les trois mois et de fixer, à chaque séance, la date de la suivante.

A plusieurs reprises nous avons alerté, pour les associer à nos requêtes, soit la Ligue pour la sauvegarde du patrimoine national (Heimatschutz), soit une commission cantonale d'un canton voisin, soit telle ou telle société touristique. Chaque fois ces appuis se sont révélés utiles.

Nous avons suivi activement les événements qui ont conduit à une réorganisation de la L. S. P. N. en participant aux travaux de la commission consultative, ainsi qu'aux assemblées générales. Puisse la crise ouverte l'an passé se résoudre heureusement pour l'avenir de la cause de la protection en Suisse.

*Garide de l'Ermitage* : Nos démarches sont sur le point d'aboutir partiellement : un des propriétaires de la garide est d'accord de ne pas aliéner ses terrains pour une durée de vingt ans. Si les deux autres propriétaires intéressés pouvaient consentir à la même servitude, la partie la plus pure de cette garide si typique et si riche au point de vue floristique serait ainsi constituée en réserve.



*Vallon de l'Ermitage* : La menace qui pesait sur l'intégrité du vallon de l'Ermitage (chantier industriel) s'est précisée au moment même où la commune de Neuchâtel avait obtenu de la Commission cantonale des monuments et des sites le classement de cet idyllique vallon. Nos remerciements sincères à M. R. Gerber, conseiller communal, qui est intervenu avec énergie et fermeté pour arrêter des travaux d'« aménagement » qui avaient déjà mutilé la propriété en question.

*Combe Biosse* : Le département cantonal de police a autorisé la levée du ban de chasse, cet automne, dans la réserve de la Combe Biosse, le délai de réserve de dix ans étant écoulé. La commission n'a pu intervenir à temps. Mais elle reprendra cet hiver l'étude du problème afin de donner à la Combe Biosse un statut moins boiteux. Effectivement la situation actuelle n'est pas claire. Livrée au pacage dans sa partie supérieure, exploitée dans sa partie inférieure boisée, la Combe Biosse n'est pas une réserve totale. D'ores et déjà la commission s'oriente vers une modification des limites de la réserve, avec sacrifice d'une partie des bois de la région inférieure, des pâturages de la région supérieure, mais avec l'adjonction du versant sud du sommet neuchâtelois de Chasseral.

*Jardin du Crêt* : Conjointement à la requête des professeurs du Gymnase cantonal, nous sommes intervenus avec succès pour sauver le *Gingko biloba*. Quant à l'abattage massif des autres plants, nous n'avons pas eu à nous en occuper, prévenus que nous avons été par un vaste mouvement d'opinion publique.

Le président de la commission a été convié aux travaux des urbanistes concernant le choix des essences de remplacement.

*Lignes téléphoniques* : Un projet d'établissement de nouvelle ligne téléphonique dans la région de la Nouvelle-Censière abîmerait un beau pâturage sur sol neuchâtelois et une combe typique sur sol vaudois. Nous avons obtenu de la direction des téléphones la promesse d'une convocation sur place des intéressés, avant que les travaux ne commencent.

*Divers* : La commission a intéressé les sociétés touristiques à la votation fédérale sur la pollution des eaux ; elle se préoccupe de protéger efficacement dans leurs localités respectives, *Primula farinosa* et *Heleocharis pauciflora*, à Lignièrès, et *Cardamine trifolia*, aux Recrettes ; elle suit avec attention les projets qui menacent le petit port de la Maladière. Enfin elle a malheureusement laissé passer le délai référendaire au sujet de la décharge publique de la Pierre-à-Bot, réalisation qu'elle juge malheureuse.

*Le président,*  
(signé) Ad. ISCHER.



*Comptes*

Solde 1952 . . . . .	Fr. 681.77	
Déplacement à Berne . . . . .		Fr. 8.50
Déplacement à Schaffhouse . . . . .		» 16.50
Frais C. C. . . . .		» —.05
Versement L. S. P. N. . . . .	» 100.—	
Déplacement à Aarau (3 pers.) . . . . .		» 81.40
Annonces dans les journaux . . . . .		» 159.—
Frais de séances . . . . .		» 4.80
Solde au 31. XII. 53 . . . . .		» 511.52
	<hr/>	
	Fr. 781.77	Fr. 781.77

*Le trésorier,*  
(signé) Jean G. BAER.

# COMPTES DE L'EXERCICE 1953

arrêtés au 31 décembre 1953

## COMPTE DE PERTES ET PROFITS

DOIT	AVOIR
A compte <i>Bulletin, Mémoires</i> . . . . .	Par compte cotisations . . . . .
Fr. 5 306.85	Fr. 3 005.—
A compte frais généraux . . . . .	Par compte intérêts, subventions et dons »
» 1 490.25	» 4 563.33
Bénéfice d'exercice . . . . .	Par compte vente <i>Bulletins et Mémoires</i> »
» 1 780.23	» 1 009.—
Fr. 8 577.33	Fr. 8 577.33

## BILAN

ACTIF	PASSIF
Livrets C. F. N. 31 332 et 24 400 et caisse	Capital au 31. 12. 1952 . . . . .
Fr. 6 483.68	Fr. 15 583.74
Chèques postaux . . . . .	Bénéfice d'exercice . . . . .
» 1 243.84	» 1 780.23
Débiteurs . . . . .	
» 229.05	
Fonds Matthey-Dupraz . . . . .	
» 1 826.40	
Fonds Fritz Kunz . . . . .	
» 5 000.—	
Fonds Cotisations à vie . . . . .	
» 2 480.—	
Fonds Prix quinquennal . . . . .	
» 100.—	
Bibliothèque . . . . .	
» 1.—	
Fr. 17 363.97	Fr. 17 363.97

Le trésorier,  
(signé) P. RICHARD.

## **Rapport des vérificateurs de comptes**

Les soussignés reconnaissent avoir vérifié ce jour les comptes de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles pour l'exercice 1953 et les avoir trouvés exacts. Ils en proposent l'adoption avec remerciements au trésorier.

Neuchâtel, le 6 janvier 1954.

(signé) M. BOREL.

Jacques WAVRE.

---

# TABLE DES MATIÈRES

## DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DE 1953

### A. AFFAIRES ADMINISTRATIVES

	Pages
Assemblée générale . . . . .	156
Candidatures, admissions . . . . . 141, 142, 143, 145, 146, 150, 152, 153, 155, 157	163
Comptes . . . . .	163
Décès . . . . . 142, 158-159	159
Dons, legs . . . . .	159
Mémoires (tome VIII) . . . . . 158, 159	156
Nomination d'un vérificateur de comptes . . . . .	160
Rapport de la Commission neuchâteloise pour la protection de la nature . . . . .	160
Rapport de la Section des Montagnes . . . . .	164
Rapport des vérificateurs de comptes . . . . .	158
Rapport présidentiel . . . . .	156
Renouvellement du comité . . . . .	149
Séance annuelle d'été . . . . .	149

### B. CONFÉRENCES ET COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

#### 1. *Astronomie*

Edm. Guyot et R. Payot. — Visite des nouvelles installations de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel . . . . .	144
--	-----

#### 2. *Botanique*

J.-P. Bargetzi. — La germination du Cyclamen d'Europe . . . . .	147
A. Zimmermann. — La flore du Népal . . . . .	142

#### 3. *Chimie*

R. A. Boissonnas. — La chromatographie en chimie organique . . . . .	152
--	-----

#### 4. *Géologie*

J.-P. Portmann. — Le point de vue géologique dans la distribution de la radioactivité en Suisse . . . . .	154
---	-----

#### 5. *Horlogerie*

P. Ducommun. — Les huiles d'horlogerie . . . . .	141
--	-----

#### 6. *Médecine vétérinaire*

J. Staehli. — La lutte contre les épizooties dans ses rapports avec la santé publique et l'économie . . . . .	155
---	-----

#### 7. *Météorologie*

Ch. Borel. — Les caractéristiques météorologiques de janvier et février 1953. . . . .	160
Ch. Borel. — Les températures de la Brévine . . . . .	160
Ch. Borel. — Notes météorologiques . . . . .	160
Edm. Guyot. — Quelques considérations sur les pointes du vent à Neuchâtel. . . . .	141

	Pages
<i>8. Physique</i>	
<i>R. Payot.</i> — Distribution de la radioactivité en Suisse . . . . .	153
<i>J. Rossel.</i> — Spectrométrie nucléaire par scintillations lumineuses . . . . .	150
<i>Cl. Zanger.</i> — Les rayons cosmiques . . . . .	146
<i>9. Phytologie</i>	
<i>Ch. Terrier.</i> — Météorologie et phytologie . . . . .	157
<i>10. Psychologie</i>	
<i>E. Dubois.</i> — Considérations sur la mémoire . . . . .	160
<i>11. Sylviculture</i>	
<i>J. Peter-Contesse.</i> — A propos des peuplements forestiers non en « station » . . . . .	145
<i>12. Zoologie</i>	
<i>W. Lanz.</i> — Les Caméléons . . . . .	160
<i>M. Thiébaud.</i> — Les Entomostracés de la région biennoise, plus spécialement de la Vieille-Thielle à Meienried . . . . .	143

---