Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band: 88 (1965)

Vereinsnachrichten: Procès-verbaux des séances : année 1964-1965

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: 08.07.2025

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

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Année 1964-1965

Séance du 17 février 1964, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean-Pierre Portmann, président.

M. M. Soutif, professeur à la Faculté des sciences de Grenoble, traite ce sujet : *Les applications de la résonance paramagnétique électronique.*

Une courte introduction théorique permettra de mieux comprendre quels sont les renseignements obtenus par la résonance paramagnétique électronique.

L'électron tournant sur son orbite est assimilable à un moment magnétique associé à $\vec{L}$. L'électron tournant sur lui-même équivaut à un moment magnétique de spin associé à $\vec{S}$. Si on place cet électron dans un champ magnétique, c'est $\vec{J} = \vec{L} + \vec{S}$ qui s'oriente, et la mécanique quantique nous enseigne que le nombre d'orientations possibles est $2J + 1$, valeurs qui correspondent à autant de niveaux d'énergie différents et équidistants.

Lorsqu'on a affaire à plusieurs électrons de moments identiques et qu'on les place dans un champ magnétique, ils vont tous s'orienter, et la répartition du nombre d'électrons dans chaque état se fait selon la statistique de Boltzmann.

Il arrive souvent que les champs électriques moléculaires internes sont suffisamment intenses pour bloquer les orbites des électrons ; $\vec{L}$ n'a alors plus de sens au point de vue de l'orientation et, dans ce cas, $\vec{J} = \vec{S}$. Seul le moment magnétique de spin s'oriente, par exemple pour des molécules possédant un seul électron inappairé, et c'est le cas des radicaux libres définis comme des molécules incomplètes dont une valence n'est pas saturée : $S = 1/2$, et le nombre de niveaux est $2S + 1 = 2$. Les moments magnétiques de spin vont se répartir entre ces deux niveaux ; le niveau le moins énergétique aura un léger excès de population par rapport à l'autre. Le but de la résonance paramagnétique est d'induire des transitions de moments de spin d'un niveau à l'autre. Du fait de la différence des populations, le bilan des énergies mises

en jeu est finalement une absorption de la radiation. Cette radiation est une onde électromagnétique hyperfréquence ($\lambda = 3$ cm) pour un échantillon placé dans un champ magnétique de 3500 Gauss. Les différentes formes de raies et le nombre des composantes sont dûs aux interactions entre les moments magnétiques individuels.

L'interaction dipôle-dipôle a pour effet d'élargir les raies ; elle résulte de l'action d'un moment magnétique sur les moments voisins. Mais l'interaction prédominante dans le cas des radicaux libres en solution diluée est le couplage par contact, effet purement quantique entre le moment magnétique du spin $\vec{S}$ de l'électron et le moment magnétique du spin $\vec{I}$ du noyau. L'énergie correspondante $a.\vec{I}.\vec{S}$ est suffisamment grande pour modifier l'énergie d'interaction entre $\vec{S}$ et le champ magnétique appliqué. On assiste à une subdivision des niveaux d'énergie, par exemple pour $S = 1/2$ et $I = 5/2$, les $2S + 1 = 2$ niveaux se découplent en $2I + 1 = 6$ sous-niveaux, ce qui provoquera $2I + 1$ transitions différentes, soit $2I + 1$ raies enregistrées. Le nombre de raies enregistrées nous indique auprès de quel noyau se trouve l'électron inappairé.

La conférence se poursuit par la présentation d'applications relatives à l'étude des radicaux libres stables, de la cinétique de certaines réactions effectuées sur des radicaux libres, de radicaux créés par irradiation U.V.

Les radicaux libres stables sont créés par deux procédés :

a) Délocalisation. — Cela revient à dire que l'on cherche à rendre l'électron inappairé le plus libre possible. Sa réactivité étant proportionnelle à sa densité de présence, en étendant sa présence partout sur la molécule, on favorise une densité faible en tout point, donc on rend l'électron moins réactif. Cette délocalisation est effectuée par le noyau benzénique.

L'étude des spectres R.P.E. permet de déterminer la densité de présence de l'électron à tous les endroits de l'édifice moléculaire où l'électron entre en contact avec un ou plusieurs noyaux de $I \neq 0$. On peut ainsi déduire directement l'endroit où la molécule est la plus réactive. Les enregistrements effectués avec le dérivé méthyle de la semi-quinone ordinaire, l'ion naphtalène, l'ion négatif anthracène et l'ion périnaphtène illustrent bien ce que l'on est capable de déceler.

b) Stabilisation par empêchement stérique. — Si on a des radicaux quelque peu échevelés, ils ne peuvent pas se réunir deux à deux pour redonner des molécules complètes.

Un exemple important est la tanone permettant la mesure du champ terrestre à une précision de 2 microgauss moyennant les techniques R.P.E.

La R.P.E. permet d'étudier des radicaux instables ou des réactions chimiques au cours desquelles des radicaux apparaissent. Un exemple est l'oxydation de la quinone : l'observation de la décroissance de la raie d'absorption permet de déterminer la vitesse de réaction dans des milieux de pH différents. L'oxydation de l'acide ascorbique par une enzyme fournit un spectre pas encore élucidé. La plupart des réactions biologiques, en particulier les réactions enzymatiques, passent par l'intermédiaire de radicaux libres. Il y a là une méthode d'étude de la biologie physique qui n'est encore presque pas exploitée et qui donnera certainement des résultats extrêmement précieux par la suite.

L'effet des radiations U.V. sur l'alcool isopropylique, la photosynthèse dans les feuilles d'orge germé font apparaître des spectres d'absorption qui montrent bien que ces phénomènes sont souvent accompagnés de radicaux libres.

**Séance du 21 février 1964, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean-Pierre Portmann, président.**

MM. Otto Attinger et Michel Othenin sont reçus en qualité de membres de la société.

MM. Marcel Garin, instituteur à Boudry, et Michel Girard, instituteur à Neuchâtel, sont présentés comme candidats par MM. Dubois et Ischer, Boss et Paul Richard, respectivement.

En ouvrant la partie scientifique, M. Portmann fait un bref historique du problème de la chronologie des assises rocheuses. Il rappelle notamment les travaux de William Smith, en Angleterre, et ceux de Auguste de Montmollin, dans le Pays de Neuchâtel.

M. R. Chessex, chargé de cours à l'Université de Genève, traite ce problème sous le titre : *Investigations géochronologiques dans les Alpes par différentes méthodes de détermination d'âge absolu.* Il met à la disposition des auditeurs un tableau synoptique des principales méthodes géochronométriques et un résumé des mesures effectuées dans les Alpes.

Depuis la découverte du phénomène de la radioactivité par Becquerel, en 1896, la géochronométrie, science de la mesure de l'âge des roches, a acquis ses titres de noblesse.

Avant cette date, seule la méthode géologique classique, basée sur les vitesses d'accumulation des sédiments, était susceptible de donner des résultats intéressants mais très fragmentaires et imprécis.

Actuellement, grâce aux méthodes de détermination d'âge absolu basées sur la radioactivité de certains éléments, on sait que notre Planète est vieille de quelque 4,6 milliards d'années. Nous savons également que le début de l'ère primaire remonte à 600 M. a. (millions d'années) environ, celui de l'ère secondaire à 230 M. a. Quant au Tertiaire, il n'a duré que 65 M. a.

Le principe de ces méthodes géochronométriques est facile à saisir : connaissant, dans un minéral donné, la quantité d'élément, ou mieux, de nuclide radioactif et celle de nuclide radiogénique (produit final de la dégradation radioactive), il est possible de calculer le temps écoulé depuis le début du processus de désintégration. Naturellement, il faut que la période (temps après lequel la moitié des atomes radioactifs s'est désintégrée) du nuclide radioactif soit connue.

En archéologie, en géologie du Quaternaire, la méthode du Carbone 14 donne de très bons résultats. Toutefois, la période de ce nuclide (5600 ans), ne permet pas de remonter plus loin que 100 000 ans dans le temps.

Pour déterminer l'âge d'un événement plus ancien, il faut utiliser des nuclides dont la période est plus élevée. Les méthodes qui reposent sur la dégradation des isotopes Uranium 238 et 235 en Plomb 206 et 207, du Thorium 232 en Plomb 208, du Potassium 40 en Argon 40 et du Rubidium 87 en Strontium 87, donnent les résultats les plus valables. Elles permettent de dater les minéraux de nombreuses variétés de roches éruptives. Le zircon, silicate de zirconium, est un des minéraux les plus utilisés car il contient toujours un peu d'U et de Th. Les micas sont les minéraux à K et Rb qui donnent les meilleurs résultats.

Les roches sédimentaires, malheureusement, contiennent beaucoup moins souvent des minéraux favorables. La glauconie, qui contient K et Rb, est, jusqu'à maintenant, le minéral qui a été le plus utilisé.

Le principal inconvénient pratique de ces méthodes est leur prix. En effet, la mesure très précise de quantités parfois infimes d'isotopes dans un minéral

nécessite l'emploi de spectromètres de masse qui sont des instruments très coûteux et délicats. Nos recherches, effectuées dans les laboratoires de Minéralogie des Universités de Genève et Lausanne grâce à l'esprit d'initiative de MM. les professeurs M. Gysin et M. Vuagnat, n'ont été rendues possibles que grâce à l'aide généreuse de la Commission pour la science atomique et du Fonds national suisse pour la recherche scientifique.

Venons-en maintenant aux applications de ces méthodes. Nous avons choisi de présenter quelques résultats obtenus sur des roches des Alpes. C'est durant le Tertiaire que la chaîne des Alpes s'est individualisée. Toutefois, longtemps auparavant, dans le même domaine, des montagnes s'étaient formées puis avaient été détruites par l'érosion. Pendant chacune de ces orogenèses, des roches éruptives, granites principalement, sont montées dans l'écorce terrestre et ont cristallisé. La datation de ces roches va nous permettre de situer dans le temps la formation de ces chaînes de montagnes successives qui se sont dressées sur l'emplacement des Alpes actuelles.

Les roches les plus anciennes trouvées à ce jour dans les Alpes ont des âges compris entre 600 et 1000 M. a. Elles apportent la preuve de l'existence d'une orogenèse antécambrienne. Ces témoins qui ont échappé à l'érosion ont été trouvés principalement dans ce que les géologues appellent « massifs cristallins externes ». En Suisse, ce sont les massifs du Mont-Blanc, des Aiguilles-Rouges, de l'Aar et du Gotthard.

Toutefois, la plus grande partie des roches qui constituent ces massifs appartiennent à l'orogenèse hercynienne. Certains granites se sont formés durant le Carbonifère, il y a 300-350 M. a. environ, tandis que d'autres sont plus tardifs, comme la « protogine » du massif du Mont-Blanc, par exemple, d'âge Permien (230-280 M. a. environ).

La dernière orogenèse, qui a donné naissance à la chaîne alpine telle qu'elle nous apparaît actuellement, a aussi ses granites. La plupart de ceux qui jalonnent la bordure méridionale des Alpes ont été mis en place durant l'Oligocène et le Miocène (40-20 M. a. environ). Toutefois, parmi ces massifs, certains sont hercyniens, comme celui de Baveno situé au bord du lac Majeur. Le massif granitique le plus récent daté à ce jour est celui de l'île d'Élbe, dans l'Apennin toscan, qui a cristallisé il y a 7 M. a. seulement, durant le Pliocène.

M. le président remercie le conférencier de sa remarquable communication et ouvre la discussion. M. Rossel s'informe de la variation de la maille élémentaire du zircon et du degré de précision dans sa mesure. M. Chessex précise que la méthode ne s'applique pas à des cristaux qui sont complètement métamictes. M. Rossel demande encore des renseignements sur la méthode de dilution isotopique qui nécessite l'introduction d'un étalon artificiel, ou spike. Puis M. Portmann pose le problème annexe de l'application de la géochronométrie à la détermination des conditions génétiques.

Séance du 6 mars 1964, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean-Pierre Portmann, président.

MM. Marcel Garin et Michel Girard sont reçus dans la société.

M. François Gacond est présenté comme candidat par MM. Horisberger et Portmann.

Dans les divers, M. le président donne connaissance d'une lettre ouverte, adressée au Chef du Département militaire fédéral par MM. P. Fellrath et

M. Tissot, du Locle, et dont le motif est la protection du domaine des Pradières (Mont-Racine).

Dans la partie scientifique, M. le professeur Max Schurer, directeur de l'Institut astronomique de l'Université de Berne et membre de la Commission fédérale de météorologie, fait un exposé illustré de projections et intitulé : *Ballons, fusées, satellites au service de la recherche astronomique.*

La recherche spatiale a donné une nouvelle impulsion à l'astronomie, si bien que souvent on a commis l'erreur de les confondre l'une avec l'autre. Pour la première fois l'homme a eu la possibilité d'avoir un contact direct avec ce qui, de près ou de loin, entoure la terre, d'approfondir ses connaissances de la haute atmosphère terrestre, et d'étudier le champ de gravitation de la terre, de la lune, des planètes et du soleil, de même que les champs magnétiques de ces corps célestes. En ramenant sur terre des échantillons de matière interplanétaire et aussi, dans un avenir pas trop éloigné, des échantillons pris sur la lune et même sur les planètes, on pourra faire progresser les théories sur l'origine de notre système planétaire.

Mais l'essentiel pour l'astronomie proprement dite est de vaincre l'atmosphère terrestre qui, de trois façons, gêne les observations astronomiques :

1. L'agitation de l'air nuit au pouvoir séparateur de nos instruments ;
2. La lumière du fond du ciel nocturne (lumière diffusée et lumière propre de l'atmosphère) limite la portée de nos observations ;
3. L'atmosphère agit comme un filtre qui ne laisse passer qu'une petite partie du rayonnement électromagnétique.

C'est surtout l'élimination de ce filtre obtenue par l'observation à bord de ballons, fusées et satellites, qui nous permet d'espérer des renseignements considérables sur la nature de tous les corps célestes. Nous pourrons alors saisir tout le spectre électromagnétique, des rayons gamma aux longues ondes radio, et tenter de les interpréter.

M. le président remercie le conférencier qui a accepté de s'exprimer en français, et ouvre la discussion en soulevant la question de la collaboration internationale dans la recherche astronomique. Puis MM. Roulet, Ch. Borel, président de la Commission fédérale de météorologie, Schuler et Egger interrogent tour à tour M. Schurer sur les causes de la brillance du ciel, la possibilité de dérober à la lune un échantillon de sa matière, le danger d'extrapoler les résultats obtenus, l'état actuel des statistiques tirées de l'étude du spectre ultra-violet des étoiles.

Le conférencier répond que, dans le programme spatial, on a déjà construit des appareils permettant de faire de la spectrométrie de masse, d'identifier les différents isotopes dans l'espoir de déterminer l'âge du satellite lunaire. En ce qui concerne la recherche en Suisse, M. Schurer projette d'établir à Berne, avec l'appui de la Commission géodésique, une station d'observation des satellites, qui collaborerait, sur le plan international et à l'aide d'un canevas de triangulation dans l'espace, à la recherche précise des distances intercontinentales et de la forme exacte de la Terre. Tandis que Russes et Américains n'exploiteront ces recherches qu'à des fins militaires, les géologues saisiront l'occasion de vérifier, si, comme le disait Emile Argand, « la théorie des grandes translations continentales est d'une validité florissante... », si elle jouira à nouveau ou longtemps encore de « l'espèce d'immunité qui la distingue, et qui lui vient d'une extrême flexibilité jointe à une grande richesse en tours opératoires... », car disait l'éminent géologue neuchâtelois, « c'est la résistance protéenne d'un univers plastique ».

Séance du 8 mai 1964, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean-Pierre Portmann, président.

MM. Marcel Garin et Michel Girard sont reçus dans la société, tandis que M. le président annonce les candidatures de MM. Francis Wasserfallen et Woïtek Neumann, présentées respectivement par MM. Denis Perrin et Paul Dinichert, Humbert-Droz et Osowiecki.

M. Max Häusermann, ingénieur chimiste, fait une communication intitulée : *Aspects physiques et chimiques de la fumée de tabac.*

La fumée de tabac, et celle de la cigarette en particulier, est un article de grande consommation. L'aspect physico-chimique de cette fumée et les phénomènes multiples liés à la formation et la filtration de la fumée, sont cependant assez peu connus.

La fumée de tabac, comme toute autre fumée, est un aérosol, c'est-à-dire une dispersion de petites particules semi-liquides dans un gaz. Ces particules sont très petites (environ $^1/_{2000}$ de millimètre de diamètre) et composées d'une multitude de substances organiques dont la plupart n'étaient pas encore contenues dans le tabac. Le gaz véhiculant ces particules est composé d'air et de gaz divers formés lors de la combustion.

La zone de combustion atteint une température de 900° environ. Dans cette zone, et immédiatement derrière elle, les particules se forment par la condensation partielle du gaz de combustion. En traversant la cigarette, les particules augmentent de taille, mais diminuent en nombre, car une part considérable est retenue du courant principal de fumée, lorsque celle-ci traverse le tabac non consommé et le filtre. Les filtres en usage actuellement retiennent de 15 à 50% des particules, selon l'efficacité du filtre, et jusqu'à 100% de certaines substances contenues dans la phase gazeuse de la fumée. Si l'on connaît certaines propriétés de la cigarette et des matières composant le filtre, le phénomène de la filtration se laisse décrire en termes quantitatifs par une expression mathématique.

Le rendement en fumée d'une cigarette est déterminé surtout par le type de tabac et l'efficacité du filtre, mais le papier à cigarettes y contribue également dans une mesure non négligeable. S'il présente certaines propriétés à la combustion et si sa perméabilité à l'air est grande, il contribue à la diminution du rendement en fumée d'une cigarette. Le rendement en fumée augmente de bouffée en bouffée ; la dernière bouffée d'une cigarette est de 2 à 3 fois plus « forte » que la première. Cette augmentation du rendement en fumée à travers les bouffées consécutives, se laisse décrire par une expression mathématique.

Afin d'être en mesure d'étudier les phénomènes physiques et chimiques définissant le « fumage » d'une cigarette, ainsi que dans le but de produire de la fumée pour des recherches chimiques et biologiques, on a construit des « machines à fumer » qui fument les cigarettes à la manière d'un fumeur et en récoltent la fumée. De telles machines tirent une bouffée de deux secondes de durée et d'un volume de 35 cm³ une fois par minute, car on a déterminé que le fumeur « moyen » s'en tient aux mêmes conditions.

Ces conditions de fumage artificiel, ainsi que les machines automatiques de fumage et les pièges récoltant la fumée, font d'ailleurs l'object de prescriptions normatives. En Europe et dans plusieurs pays importants d'autres continents, cette normalisation est confiée au Centre de coopération pour les recherches scientifiques relatives au tabac (CORESTA), qui a son siège à

Paris et qui groupe la plupart des laboratoires spécialisés, qu'ils soient indépendants, appartenant aux grands monopoles d'Etat ou à l'industrie privée. La collaboration scientifique parmi les spécialistes du tabac est facilitée par plusieurs revues scientifiques et par des réunions périodiques, sous forme de colloques, séminaires, symposia et congrès. Le CORESTA est particulièrement actif dans ce domaine.

M. le président remercie le conférencier, ce magicien de la fumée, dont la malice se complaît à épuiser l'« immortelle bouffée ». Aussi suscite-t-il la curiosité du fumeur aux écoutes, esclave de son dictame dont Baudelaire disait : « J'enlace et je berce son âme dans le réseau mobile et bleu qui monte de sa bouche en feu ». Comment dès lors résister à l'ivresse d'une ombre qui passe ou ne pas s'initier au cérémonial de l'allumage des Brissago ? Et comment un physicien ou un chimiste, en particulier, pourraient-ils ignorer la distribution en grandeur des particules issues du cône de combustion d'une cigarette, le mécanisme de leur formation et la façon selon laquelle elles sont reçues et rejetées par un poumon avide, les composants de la feuille de tabac, le rôle des catalyseurs minéraux qui modifient la combustion de l'« herbe sainte » dans son innocente gaine de papier, la différence de composition de la fumée principale et de la fumée secondaire ? Autant de questions futiles pour le grand fumeur et le mégotier, puisque la volupté s'abreuve simplement au filtre enchanté d'une Brunette !

Conférence du 15 mai 1964, à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous les auspices de la Société neuchâteloise de Géographie
et de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles.

M. Eric Bosset, inspecteur des eaux du canton de Vaud, fait un exposé intitulé : *La vie d'un lac du Jura : le lac de Joux* (avec projections).

Séance du 22 mai 1964, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean-Pierre Portmann, président.

MM. Francis Wasserfallen et Woïtek Neumann sont reçus dans la société. La candidature de Mlle Francine Bourquin est présentée par Mlle Feissly et Mme Romerio.

M. J.-L. Richard, ingénieur forestier, fait un exposé intitulé : *Paysages urbains, campagnards et forestiers de Pologne*, avec projection d'une très belle série de diapositives.

Ayant participé à l'excursion internationale de phytosociologie en Pologne en 1963, l'auteur tente tout d'abord de donner une image de la démographie et de l'économie du pays, avant de commenter une série de diapositives illustrant la végétation du centre et du nord-est du pays.

Située au centre géométrique de l'Europe, la Pologne couvre 312.000 km² et compte aujourd'hui 30 millions d'habitants, soit 96 par kilomètre carré. Avant de porter un jugement sur les conditions sociales et économiques du pays, il faut savoir que pendant la dernière guerre mondiale la Pologne a perdu 6 millions d'habitants et qu'aujourd'hui 35% de la population sont des jeunes gens de moins de 15 ans ! L'économie et la démographie polonaises sont en pleine évolution, puisque en 10 ans (1950-1960) le nombre des personnes tirant leurs revenus de l'agriculture a passé de 47% à 38%. En outre, en 50 ans (1913-1963) l'indice de la production industrielle a passé de 100 à 750 ! On assiste donc à une intense concentration de la population dans les régions industrielles et dans les grandes villes, de même qu'à un dépeuplement correspondant des campagnes.

Comme prise de contact avec ce pays en pleine évolution, la visite de Varsovie reconstruite de ses ruines est poignante : cette ville qui compte aujourd'hui 1 million d'habitants a perdu 600.000 morts sous l'occupation hitlérienne, car elle était le centre de la résistance polonaise. A la libération de 1945, la ville n'était plus qu'un champ de ruines. Aujourd'hui elle est presque entièrement reconstruite, et ses industries fonctionnent à plein rendement. Les urbanistes polonais ont vu loin, car en bâtissant en hauteur, ils ont pu réserver beaucoup de place à la verdure et aux grandes artères. On a planté des arbres et des parcs entiers en pleine ville partout où cela était possible.

Le contraste avec les campagnes de l'est du pays est frappant : dans ces immenses plaines qui se prêteraient admirablement à la mécanisation du travail, la propriété est parfois très morcelée et les machines agricoles sont rares. Par contre le cheval y est roi. L'exploitation moyenne ne dépasse pas 5 ha, et la propriété privée est très répandue. Cependant c'est aux fermes collectives d'Etat qu'on accorde en priorité les moyens de devenir des exploitations-pilotes. La Pologne manque encore de moyens pour développer son agriculture, car ce sont pour l'instant les grands centres industriels qui drainent les capitaux nécessaires au développement économique.

C'est grâce à cette agriculture très extensive qu'on peut admirer dans l'est de la Pologne de merveilleux paysages naturels s'étendant à perte de vue : prairies marécageuses non drainées avec des bosquets de saules et d'aunes, villages entièrement construits en bois, avec toits en tavillons, parcs nationaux avec réserves intégrales des principales associations végétales naturelles. La Pologne est très en avance dans le domaine de la protection de la nature : elle a créé 12 parcs nationaux, protégeant ainsi dans chaque région géographique de vastes paysages naturels où les communautés animales et végétales se développent à l'abri de l'influence humaine. Reconnaissons qu'il est plus facile de créer des réserves dans un pays si peu peuplé que dans nos pays industrialisés à outrance. Mais des réserves, même petites, seraient combien plus nécessaires chez nous, où la nature sauvage est en voie d'être vilipendée ou monnayée avant même qu'un plan d'aménagement national ou régional n'ait acquis force de loi !

L'auteur commente en particulier la visite de la grande forêt de Bialowieza qui occupe une surface de 1250 km² à cheval sur la frontière Pologne-URSS. La réserve intégrale polonaise compte 4700 ha en un seul mas. Les principales essences de cette forêt de plaine sont le pin, l'épicéa, le chêne, le charme, le tilleul, le frêne et l'aune noir. Les plus vieux arbres atteignent 1 m de diamètre et 40 m de haut. On les laisse pourrir sur place. C'est ici qu'on a tenté avec succès la réintroduction en liberté du Bison d'Europe qui n'existait depuis 1921 plus que dans les jardins zoologiques.

A part les réserves dont la végétation est restée à peu près naturelle, la plupart des forêts de la plaine polonaise sont artificielles. La monoculture du pin y est la règle et la coupe rase la seule méthode d'exploitation. Après l'exploitation à blanc, on procède au dessouchage puis au labour. Le repeuplement s'effectue par plantation de jeunes pins d'origine locale produits en pépinière. Le contraste entre ces forêts artificielles surexploitées et les vieilles forêts mélangées et équilibrées des réserves est frappant, et il est bien regrettable que la sylviculture polonaise ne s'inspire pas davantage des nombreuses observations scientifiques et des expériences faites dans les réserves.

La discussion, introduite par M. le président, permet au conférencier de définir les rapports des associations végétales avec la nature des sols et l'existence de la nappe phréatique. Les forêts de pins s'installent de préférence sur les sables, celles de chênes sur les terres argileuses. Il y a, en Pologne, deux variétés d'épicéa : la variété « centrale » et la variété « nordique ». M. Peter-Contesse signale la même dualité pour le Pin sylvestre en Finlande : la forme connue dans le nord du pays ne peut pas se développer au sud, en raison d'une insolation très différente. On ne parvient donc pas à intervertir les deux races.

Séance du 5 juin 1964, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean-Pierre Portmann, président.

Mlle Francine Bourquin est reçue dans la société. MM. Ketterer et Portmann présentent la candidature de M. Francis Vauthier, dessinateur constructeur à Hauterive.

M. Georges Trivelli, chimiste aux Stations fédérales d'essais agricoles, à Lausanne, fait un exposé intitulé : *La lutte antiparasitaire moderne ; sa nécessité et ses dangers*. Il met à la disposition des auditeurs une documentation sur la toxicité des insecticides et un exemplaire de la revue *Agriculture romande*, donnant les directives pour les traitements en arboriculture, en viticulture et en grande culture, pour 1963-1964.

La publication récente du livre de Mme Rachel Carson, le « Printemps silencieux », a suscité des craintes considérables parmi de nombreux lecteurs. La situation est-elle aussi tragique que l'a peinte l'auteur américain ? Nous pensons que le tableau est certainement brossé sous ses couleurs les plus sombres et que, si certains traitements agricoles exécutés à l'échelle américaine ont provoqué quelques accidents spectaculaires, il en est tout autrement dans nos pays européens.

L'impératif de notre époque est la lutte contre la faim : une partie de la population du globe est nettement sous-alimentée et il est de première nécessité d'augmenter le rendement des cultures par la rationalisation du travail de la terre, par l'apport d'engrais chimiques et par la lutte contre les parasites. Dans l'état actuel des choses, la lutte contre les ravageurs est impossible sans l'arme chimique. On s'en est rapidement aperçu lors de la dernière guerre mondiale : l'Europe, coupée des pays qui l'approvisionnaient en insecticides naturels (pyrèthre, nicotine) ou en métaux nécessaires (cuivre, arsenic, etc.), a dû avoir recours à la chimie organique de synthèse pour remplacer les

insecticides qui lui faisaient défaut. Ce fut la naissance en Suisse du dichlordiphényltrichloréthane ou DDT, en France et en Angleterre de l'hexachlorocyclohéxane (lindane) et en Allemagne de la série des esters des acides phosphoriques, thio- et dithiophosphoriques. Depuis 1945, de nombreux autres produits de synthèse sont apparus, insecticides polyvalents ou sélectifs, qui nécessitent de l'utilisateurs des connaissances toujours plus étendues.

La plupart des insecticides de synthèse sont des produits toxiques, non seulement pour les insectes, mais aussi pour l'homme et les animaux à sang chaud. L'utilisation de ces produits nouveaux a nécessité l'étude approfondie de leur toxicité : d'une part leur toxicité aiguë et leur danger pour l'utilisateur, d'autre part leur toxicité chronique, importante pour le consommateur des produits agricoles traités. Le danger provoqué par la toxicité aiguë n'est pratiquement pas très grand ; quelques précautions élémentaires prises lors de la conservation ou de la préparation des bouillies de traitements diminuent le risque dans des proportions considérables. Il en est autrement de la toxicité chronique : des traces de toxiques absorbés quotidiennement dans la nourriture peuvent provoquer des accidents graves chez les consommateurs. Il était donc nécessaire de déterminer la périodicité des applications insecticides de façon à ne laisser sur les fruits et légumes, au moment de la récolte, que des traces infimes de matières toxiques. De longues études et des recherches poussées dans tous les pays ont permis de déterminer les *tolérances* ou quantités maximum de poisons tolérables pour l'homme sur les produits agricoles et de fixer les *délais d'attente* pour chaque classe de toxiques, autrement dit le temps minimum qui doit s'écouler entre le dernier traitement et la récolte pour que les résidus antiparasitaires sur fruits et légumes soient inférieurs à la tolérance admise. Si ces deux conditions sont remplies, on peut sans crainte affirmer, dans l'état actuel de nos connaissances, que la santé des consommateurs ne court aucun risque et qu'il n'y a pas lieu, chez nous, de semer la crainte comme a tenté de le faire le livre de Mme Carson. Son cri d'alarme n'a cependant pas été vain, car, dans certains pays, il a obligé les gens à une prise de conscience.

Le *contrôle de l'efficacité* des produits antiparasitaires est fait par les Stations fédérales d'essais agricoles : tout produit ou toute spécialité mis dans le commerce doivent être au bénéfice d'une autorisation officielle. Cependant les questions de toxicité restent encore des affaires strictement cantonales, la Confédération n'ayant pu encore légiférer en la matière. Devant cette lacune, les chimistes cantonaux suisses ont créé une commission officieuse, la Commission intercantonale des toxiques (CIT), qui est chargée de déterminer pour chaque spécialité la classe de toxicité (en tenant compte de la toxicité aiguë et de la toxicité chronique), de fixer les tolérances et de proposer aux Stations fédérales les délais d'attente à imposer aux utilisateurs. Ainsi la protection des agriculteurs et celle des consommateurs est assurée ; les calendriers de traitements publiés régulièrement par les Stations fédérales tiennent compte également de la protection de la faune utile. Si chacun observe consciencieusement les directives données par les services officiels, il n'y aura pas de printemps silencieux dans notre pays.

Dans la discussion, Mme Gérard Bauer qui prit l'initiative de cette documentation, MM. Gehrig, Häusermann, Attinger, Humbert-Droz et Richard s'informent sur les précautions prises en Suisse, la responsabilité des services sanitaires cantonaux, l'intoxication au parathion, la lutte contre les araignées rouges, la résistance des mouches au DDT, le traitement contre la germination des pommes de terre. En ce qui concerne les risques pour l'homme, M. Trivelli

répond que les esters phosphoriques se dégradent assez facilement et qu'ils sont éliminés sous forme dégradée. Il n'y aurait donc pas de danger d'accumulation. Actuellement, on a tendance à abandonner les traitements massifs pour les remplacer par une lutte intégrée, car il faut protéger le plus possible le consommateur (traitement de base en hiver, puis traitement par un insecticide sélectif en cas de développement d'un prédateur au-delà du seuil de tolérance).

Séance publique d'été, tenue le 27 juin 1964, à Würenlingen (AG), sous la présidence de M. Jean-Pierre Portmann, président.

L'Institut fédéral de recherches en matière de réacteurs à Würenlingen est situé entre l'Aar et la lisière d'une forêt d'épicéa, dans l'isolement, la lumière et le silence qui conviennent à sa haute mission scientifique.

Notre société est reçue dans l'auditoire où deux ingénieurs, MM. Künkli et Stauffer, expliquent l'organisation et définissent les buts de ce Centre destiné à la recherche appliquée. Il est placé sous le patronage de la S.N.A., elle-même financée par la Confédération et l'industrie privée, et dont les deux organismes sont la Communauté de travail de Lucens (C.T.L.) et la Commission d'études de développement (C.E.D.) à Würenlingen. Un film montre les sources et les applications de l'énergie nucléaire.

Après ce préambule, un lunch est servi dans le réfectoire de l'Institut, suivi d'une brève séance administrative, au cours de laquelle M. Portmann présente le tome 87 du *Bulletin*. Trois candidats sont reçus : Mme Meylan-Bersot, de Neuchâtel, MM. Georges Manzini, ingénieur, et Pierre-Yves Bernhard, étudiant, présentés respectivement par MM. Bersot et Portmann, Charles et Marcel Borel, Jacques Bovet et Jean-Pierre Ketterer. L'assemblée procède à l'élection de deux membres du comité, pour remplacer M. Edmond Guyot, décédé, et le doyen Terrier, démissionnaire. MM. Jacot-Guillarmod, professeur à l'Université, et J.-L. Richard, ingénieur forestier, sont élus. Enfin, M. le président annonce la création d'une section neuchâteloise de l'Institut de la Vie.

La visite commentée de l'Institut de Würenlingen débute par celle du réacteur « Saphir », dont la haute armature verticale, avec ses éléments d'uranium enrichi à 20 %, plonge dans l'eau déminéralisée d'une vaste piscine où ils entretiennent une phorphorescence au cœur même de l'engin.

Le réacteur « Diorit » à eau lourde, isolé dans une enceinte vitrée, est remarquable par sa masse au blindage multicolore et la multitude des instruments destinés à surveiller et à coordonner les 1280 fonctions que nécessite l'essai de divers matériaux. C'est là que le génie nucléaire investit chaque année l'équivalent d'un « mirage » et que ses magiciens peuvent évoquer le bouleversement produit au sein de la matière.

Le Laboratoire « chaud », où l'on ne pénètre qu'en montrant « pattes blanches », est divisé en cinq cellules à atmosphère contrôlée ; il permet une multitude de travaux par télécommande, tels que analyses physico-chimiques et essais biologiques en présence d'une source de rayons γ à cobalt 60. C'est le quatrième laboratoire de ce type en Europe.

Les services de contrôle assurent la sécurité d'un personnel composé de 550 collaborateurs, dont le dévouement à l'œuvre commune et le sens des responsabilités sont dignes du plus bel éloge. Ces services contrôlent la pureté de l'air, de l'eau du fleuve et de la nappe phréatique.

Un laboratoire technique est en train de monter, pour le réacteur de Lucens, une boucle « chaude » à hélium, fonctionnant comme système prototype autonome.

La tournée se termine par un défilé dans les « catacombes » aux multiples galeries, dont les canalisations relient les différents bâtiments, et par la visite du Centre électronique.

Il est 17 heures. M. le président prend congé des deux ingénieurs qui nous ont révélé une des plus intéressantes manifestations du génie nucléaire.

Séance du 13 novembre 1964, tenue à 20 h 15,
au Musée d'Histoire Naturelle de La Chaux-de-Fonds,
sous la présidence de M. Jean-Pierre Portmann, président.

Au début de la séance, M. le président annonce les candidats suivants : MM. Carlos Cramez, géologue, Roland Stettler et Michel Pochon, étudiants en géologie, présentés par MM. J. Meia et Portmann ; M. Albert Terrisse, ingénieur, présenté par MM. Bernard Wavre et Portmann.

M. Willy Lanz, conservateur du Musée, rappelle l'histoire de cette institution et expose les conceptions scientifiques et esthétiques qui ont orienté la rénovation entreprise en 1961, dans le but de créer une présentation dans le meilleur goût, conforme aux exigences les plus modernes de la muséologie. Il dirige la visite des dioramas, de la galerie suisse et des collections, dont une partie, encore en vrac, est destinée à la documentation systématique du public.

Séance du 27 novembre 1964, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean-Pierre Portmann, président.

MM. Carlos Cramez, Roland Stettler, Michel Pochon et Albert Terrisse sont reçus dans la société.

La candidature de M. Pierre Favre, professeur, est recommandée par MM. Dubois et Portmann.

M. le président excuse l'absence du professeur Fiala.

Dans la partie scientifique, M. Herbert Suter fait une communication intitulée : *L'enseignement devant le passage des mathématiques classiques aux mathématiques nouvelles.*

Depuis toujours l'enseignement est placé devant une double obligation : l'intégration de connaissances nouvelles à la matière enseignée, et la suppression d'un certain nombre de chapitres qui sont dépassés et devenus inutiles.

Il est indispensable que ce processus se poursuive régulièrement pour que l'école ne se coupe pas de la vie réelle ni n'impose aux élèves des efforts inefficaces ou exagérés.

Par ailleurs, l'effort signalé d'une importance fondamentale pour l'enseignement est aussi indispensable à la recherche. Les chercheurs sont presque tous des spécialistes prospectant dans un secteur très étroit, mais le faisant avec un mordant tout particulier. N'est-il pas heureux pour la recherche elle-même que d'autres hommes, moins spécialisés et par conséquent moins percutants dans tel ou tel domaine particulier, aient à rechercher une certaine synthèse, à provoquer une sorte de décantation, parce que leur souci premier doit être l'instauration de perspectives plus sommaires peut-être mais plus unitaires.

Or depuis un siècle environ, le rythme des découvertes s'est accéléré. Les tâches de la mise à jour des programmes sont devenues plus aiguës, parce que le décalage entre la science active et l'enseignement est devenu plus grand et s'est même transformé en un fossé profond.

Ainsi, par exemple, le calcul vectoriel imaginé dans la deuxième partie du XIXe siècle, qui s'est révélé quoi que certains en disent, un outil incomparable en sciences en général, et en particulier dans l'enseignement de la trigonométrie et de la géométrie analytique, n'a été introduit en Suisse qu'il y a une vingtaine d'années et dans certaines écoles seulement. Actuellement, son introduction dans beaucoup de gymnases se heurte encore à une incompréhension étonnante.

Comme chacun sait, c'est l'initiative d'un organisme économique, l'OECE, qui a posé sur le plan international le problème de la réforme des programmes de l'enseignement scientifique du degré secondaire, et du programme de l'enseignement des mathématiques en particulier. A l'issue du séminaire d'études de Royaumont en 1959, auquel la Suisse était représentée par M. le professeur Saxer de l'EPF et par M. Pauli, directeur du Gymnase cantonal de Neuchâtel, cette dernière école a décidé, d'entente avec le chef du DIP, de tenter un essai en introduisant un programme nouveau dans deux classes pilotes de la section scientifique, dès le printemps 1960. D'autre part, la même année, un colloque d'études mandaté par l'OECE établissait un programme de mathématiques qui, sur bien des points, confirmait le programme pilote adopté chez nous.

A Neuchâtel, les premiers résultats s'étant révélés favorables, il fut décidé, dès l'automne 1960, de transformer le programme pilote en programme expérimental dans toute la section scientifique et d'introduire un programme analogue en sections littéraire et pédagogique. Actuellement, deux volées scientifiques, une volée littéraire et une volée pédagogique ont été formées complètement par le nouveau programme gymnasial et ont démontré avec succès leur faculté d'adaptation aux cours de l'enseignement supérieur.

Durant l'année 1962 et l'hiver 1962-1963, à la demande de la Société neuchâteloise des maîtres de mathématiques et de physique, un cours d'introduction fut organisé sous le patronnage du DIP, pour étudier une réforme du programme de l'enseignement des mathématiques dans le degré secondaire inférieur. Ce nouveau programme devait si possible être introduit dans les classes issues de la réforme de structure prévue au degré secondaire inférieur. Il put être introduit dans les cinq classes pilotes prégymnasiales ouvertes au printemps 1963, classes qui actuellement vont terminer leur deuxième année. Amendé sur quelques points, il fut considéré comme programme expérimental d'une vingtaine de classes dès le printemps 1964.

Que ce soit au degré secondaire inférieur ou au degré secondaire supérieur, les nouveaux programmes de mathématiques présentent un triple aspect scientifique, méthodologique et social. Du point de vue méthodologique, on a été amené à considérer trois stades dans la scolarité secondaire : la manipulation, la description et la phase axiomatisante.

Les programmes ont été établis en respectant les impératifs suivants : soudure avec le programme primaire, adaptation du langage et des moyens de l'enseignement à chacun des stades énumérés, caractère autorépétant du programme, soins particuliers apportés à l'apprentissage et à l'entraînement de la technique du calcul, respect du rôle propédeutique pour l'enseignement universitaire du degré gymnasial.

Signalons finalement quelques traits significatifs des nouveaux programmes :

Au Collège : Etude du calcul dans des bases de numération autres que 10 ; introduction des entiers relatifs avant les rationnels ; enseignement très expérimental de la géométrie.

Au Gymnase : Introduction descriptive de quelques structures en soulignant le rôle des relations d'équivalence ; introduction dans les classes supérieures d'une phase axiomatisante dans l'enseignement ; situation de la géométrie dans un programme moderne ; introduction du calcul des probabilités et de la statistique.

M. le président remercie le conférencier et engage un débat passionné entre quelques logiciens dont les objections ou les coups de griffes font que la dialectique y perd beaucoup de plumes et pas mal de prestige ! C'est l'éternelle querelle des Anciens et des Modernes, qui prend une forme aiguë lorsque M. Sörensen évoque la situation « tragique » des parents qui apprennent les nouvelles opérations mathématiques par personnes interposées, c'est-à-dire leurs enfants. N'apprennent-ils pas d'eux au surplus un nouveau comportement dans la vie et une morale élargie ? En fait, on « sent » les mérite de la réforme scolaire, on ne les raisonne pas, et pourtant on en discute à perdre le souffle et le sang-froid !

Comme le dit M. Pauli, il faut opérer une mise en ordre indispensable de l'enseignement et concilier l'exigence d'efficacité avec le souci culturel fondamental. Mais le physicien revendique un outillage mathématique, tandis que l'honnête homme (je veux dire le littéraire) se contente d'une ouverture sur les questions qui se posent. Que lui importe de distinguer le stade « axiomatisant » (dont M. Rossel craint les méfaits) du stade « axiomatisé », même si on lui garantit la vertu formative du premier qui risque d'être une pierre d'achoppement dans la compétition du bachot ! Quoi qu'il en soit, l'enseignement est en retard sur les méthodes mathématiques, et la réforme n'introduit, aux yeux de certains, qu'une dialectique moderne. N'y a-t-il pas un danger au niveau secondaire, s'écrie M. Rossel, de construire les mathématiques par tranches horizontales dans l'idée d'obtenir l'« effet unifiant » qui résulte de la comparaison des modèles, alors que l'étude de la physique à l'Université exige la connaissance d'une systématique verticale avant de parvenir à la structure quadrillée qu'implique toute synthèse ?

En guise de conclusion et d'apaisement, M. Sörensen rend hommage aux maîtres du Gymnase de Neuchâtel, qui ont entrepris un effort collectif méritoire. La séance est levée à 10 h 30.

Séance du 11 décembre 1964, tenue à 20 h 15, au Laboratoire suisse de recherches horlogères, sous la présidence de M. Jean-Pierre Portmann, président.

M. Pierre Favre est reçu dans la société.

La candidature de M. Werner Michel, Dr ès sciences, est présentée par MM. Häusermann et Portmann.

Dans les divers, M. Egger attire l'attention sur la prochaine éclipse totale de lune dans la nuit du 18 au 19 décembre.

M. L. Kiraly, géologue, fait une communication intitulée : *Pétrographie de la Pierre jaune aux environs de Neuchâtel (composition et structure).*

Au début du Crétacé, un bras de mer communiquant avec la mer profonde méditerranéenne avance, par le « détroit morvano-vosgien », vers le bassin de Paris. La profondeur de ce bras de mer atteint son maximum dans la région du Jura neuchâtelois, à l'époque où se déposent les « marnes bleues de Hauterive » (Hauterivien inférieur). La « Pierre jaune », déposée sur les « marnes bleues », indique qu'à l'Hauterivien supérieur la profondeur de la mer a diminué, et un régime de courants déposant des sédiments grossiers s'était installé.

M. Kiraly présente les résultats de l'étude de la direction des courants et de la composition des sédiments.

Il apparaît que, dans la région de Neuchâtel, la direction des courants était S-SE, donc à peu près parallèle à l'axe du bras de mer avançant vers le bassin de Paris.

Les sédiments déposés sont formés surtout de fragments de coquilles, de Bryozoaires et d'Echinodermes (57 %), donc la Pierre jaune est essentiellement « zoogène » et non « oolithique ».

La granulométrie des « microcouches » est sélective : les fragments de coquilles et de Bryozoaires sont présents surtout dans les couches « grossières », tandis que les couches « fines » sont formées essentiellement d'oolithes et de débris d'Echinodermes.

M. le président félicite le conférencier de sa probité scientifique : ses réserves finales sur les valeurs logiques des résultats d'analyse mettent en évidence l'aspect méthodologique de son travail. M. Ducommun s'interroge sur l'origine de la couleur de la Pierre jaune, tandis que Mlle Wuthrich s'étonne que des Diatomées n'aient pas été décelées : ce sont parmi les fossiles ceux qui donnent des indications écologiques les plus précises. M. Kiraly répond qu'il n'a pas utilisé de méthodes chimiques et que ses connaissances paléontologiques ne lui permettaient pas l'étude de ces frustules. Enfin M. Schaer lui demande s'il a déterminé la répartition des autres fossiles : coquilles, Bryozoaires et Echinodermes en fonction des auges : occupent-ils des positions différentes dans les couches ou les micro-couches ? Cette détermination paraît très difficile à M. Kiraly qui n'a pas constaté de variations sur le terrain.

En levant la séance, M. le président prie M. Simonet de transmettre nos remerciements à M. Furrer qui, pendant plusieurs années, a bien voulu s'occuper de la projection des documents à nos séances.

Conférence tenue le 15 janvier 1965, à 20 h 15, au Laboratoire suisse de recherches horlogères, sous les auspices de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles et de la Société neuchâteloise de Géographie.

M. Augustin Lombard, professeur de géologie à l'Université de Genève, fait une conférence intitulée : *Idées actuelles sur les Alpes ; paléogéographie de la Méditerranée.*

La paléogéographie des aires alpines et la recherche des zones isopiques sont l'un des objectifs premiers de la recherche contemporaine en géologie. Les grandes synthèses sont d'autant plus difficiles à établir que les axes des plis de l'orogène traversent obliquement les aires isopiques originales et les détruisent partiellement. Le déroulement palinspastique des nappes oblige donc à tracer des corrélations souvent très délicates.

De ces travaux se dégagent de nouvelles conceptions. Parmi celles qui marquent la pensée des géologues alpins, il faut mentionner la tectonique par *écoulement de gravité.* Elle remplace en partie la notion des poussées tangentielles et va beaucoup modifier celle du rétrécissement de l'orogène et de l'amplitude des charriages.

Le géosynclinal est désormais considéré comme un domaine beaucoup plus vaste et plus complexe que jusqu'ici (R. Trümpy, 1960). Son tréfond n'est plus marqué par de grandes rides-cordillières d'où surgiront les grands plis couchés mais il consiste en belts ou bassins allongés entre failles dont le fond bascule. Ce fond présente un bord externe, souvent émergé, et une partie inclinée du côté interne à sédimentation.

Une autre conception dérive de la *paléosédimentation.* Plusieurs provinces sédimentaires s'individualisent dans ces bassins ; chacune a son caractère et sa stratigraphie propres. On nommera « patrie », suivant P. Fallot, l'aire ou le bassin d'où vient l'une de ces séries devenue nappe par la suite.

L'analyse fine des caractères sédimentologiques d'une nappe permet de reconstituer étape par étape les conditions paléogéographiques de sa patrie d'origine. De proche en proche, cette reconstitution s'est étendue des Alpes occidentales à l'Apennin et aux Hellénides, et c'est de ces grandes unités qu'il va être question.

D'après Lanteaume et suivant une radiale qui passe par l'Esterel et Gênes, on traverse un certain nombre d'unités qui sont : le massif des Maures-Esterel, qui se rattache au socle du craton Europe, sa couverture sédimentaire décollée, le domaine dauphinois et vocontien. Ces unités passent au domaine ultradauphinois où elles conservent un caractère profond. Cet Ultradauphinois se rapproche d'ailleurs du sub-briançonnais. C'est une zone de suture mio-géosynclinale mobile qui borde l'extérieur du néocraton briançonnais. Le bouclier briançonnais est allongé, avec une série sédimentaire et des faciès tels que ceux d'Escreins, prouvant que, dans l'ancien géosynclinal, il a existé un socle rigide et mobile.

La bordure interne de ce craton (zone d'Acceglio) est une marge mobile à schistes et brèches (nappe de la Brèche).

Au-delà de cette flexure, on pénètre dans le domaine piémontais (genovesan pro parte). C'est une aire eugéosynclinale qui se comble de flysch à helminthoïdes, d'«arenaria superiore » et de schistes lustrés.

Sur le plan tectonique (L. Glangeaud), la mer Adriatique joue un rôle particulier car les plis des Dinarides convergent vers son axe, ainsi que ceux des Hellénides jusqu'à la zone du Vardar. Il faudra dépasser le massif du

Rodope pour trouver le système plissé suivant, dirigé vers l'E. C'est celui des Balkans. Il s'écoule vers le bassin valaque.

Dans leurs synthèses récentes, les auteurs français (Auboin, Brunn et *al.*) ont établi des systèmes de chaînes liminaires et biliminaires qui paraissent bien schématiques et rigides pour s'adapter à un ensemble qui présente des figures essentiellement souples et sinueuses. La tentative mérite cependant d'être mentionnée car elle apporte de l'ordre à l'échelle des ensembles dans un domaine qui jusqu'ici a été considéré comme fragmentaire et incohérent.

Depuis les exposés prestigieux d'Emile Argand qui, par sa vision spatiale des grands bouleversements orogéniques et par son verbe magique, faisait surgir des abysses les chaînes de montagnes, notre société n'avait plus eu, jusqu'à ce jour, le privilège d'une vaste synthèse géologique. Il faut donc remercier vivement le professeur Lombard d'avoir esquissé, au travers des millénaires, avec les talents du pédagogue et l'érudition du savant, une nouvelle embryotectonique des Alpes. Par la projection de cartes de faciès, de profils tectoniques fort suggestifs, le professeur Lombard nous fit voir les paysages se succéder, les mers s'effacer, des masses rocheuses fluer avant de se figer. Il termina son magistral exposé par quelques photographies remarquables des hauts lieux de la mythologie grecque pour se retrouver au cap Sounion, au pied des colonnes du Temple de Poséidon, face à la mer mais aussi face au mystère de la création.

Assemblée générale du 22 janvier 1965, tenue à 20 h 15, au Laboratoire suisse de recherches horlogères, sous la présidence de M. Jean-Pierre Portmann, président.

Partie administrative

M. Werner Michel devient membre actif de la société.

MM. Florian Werner et Edmond Droz présentent la candidature de M. Robert Zahner, sous-directeur de l'Ecole des Arts et Métiers.

M. le président donne lecture des rapports statutaires. A propos du rapport de la Commission neuchâteloise pour la protection de la nature, M. Rossel soulève le problème de la vieille Thielle : les garanties données par l'Etat semblent sans effet. M. Vionnet donne quelques explications relatives à la vente de parcelles à l'industrie. M. Ducommun, invoquant les statuts, demande au président de rappeler les liens organiques qui lient la société à la Section des Montagnes et à la Commission neuchâteloise pour la protection de la nature, dont les rapports sont lus chaque année — à titre d'information, lui apprend-on — et imprimés dans le *Bulletin*. M. O. Attinger rappelle la constitution de cette commission, à laquelle la S.N.S.N. délègue deux représentants. M. Rossel se demande quelles mesures pourraient être prises contre l'établissement des cimetières d'autos et des camps de caravanes.

M. Richard présente les comptes et le budget. Les vérificateurs donnent décharge au caissier avec de vifs remerciements. M. Portmann pense qu'une solution sera trouvée prochainement au sujet du financement du *Bulletin*.

Le comité propose de maintenir la cotisation aux montants actuels, malgré l'augmentation considérable du prix du *Bulletin*.

Partie scientifique

M. Claude Attinger, sous-directeur du L.S.R.H., fait une communication intitulée : *Méthodes de contrôle des montres dites « antimagnétiques », « antichocs » et étanches* (avec démonstrations).

La plupart des montres-bracelets portent, gravées sur le fond, des inscriptions telles que : Antimagnetic, Shockprotected, Waterproof. Que signifient ces termes dans la pratique ?

Une commission internationale franco-germano-suisse s'occupe depuis plus de deux ans de cette question et cherche à fixer les exigences auxquelles doit répondre une montre portant ces inscriptions.

Norme antimagnétique. — L'intensité du champ magnétique s'exprime en Œrsted. (Le champ magnétique terrestre vaut 0,5 Œ.) Le champ magnétique agit sur la montre de diverses façons. S'il est assez intense, la montre peut rester aimantée, ce qu'il faut éviter ; elle peut même s'arrêter.

Les montres même, dans la vie courante, peuvent être exposées à des champs magnétiques importants. Un posemètre à cellule photoélectrique produit dans son voisinage immédiat un champ de 30 Œ. Certains jouets ou objets de bureau (crayons magnétiques, fermetures de portes de frigo, etc.) peuvent rayonner un champ magnétique de plusieurs dizaines voire plusieurs centaines d'Œrsted.

On admettra dans la pratique qu'une montre sans protection particulière mais portant l'inscription « antimagnetic » devra pouvoir subir l'action d'un champ magnétique de 60 Œrsted sans s'arrêter ni présenter une variation résiduelle de la marche dépassant 30 s/jour.

Les montres devant supporter des champs de plusieurs centaines d'Œrsted sont enfermées dans des écrans à haute perméabilité magnétique.

Norme étanchéité. — Le plongeur sous-marin travaille selon un programme parfaitement minuté. Lors de la remontée, la décompression doit se faire par paliers. Une montre immergée supporte une surpression de 1 kg/cm² par 10 m de profondeur. On exige que de telles montres restent étanches pour des surpressions de 10 à 20 kg/cm², soit 100 à 200 m de profondeur. Pour les montres courantes, on se contentera d'une surpression correspondant à quelques mètres de profondeur d'immersion.

Des méthodes de contrôle de l'étanchéité basées sur la radio-activité de certains gaz, le Krypton 85 par exemple, sont à l'étude.

Norme antichoc. — On admet en général qu'une montre doit pouvoir tomber d'une hauteur de 1 m sur un parquet en bois dur sans subir de dommages apparents. On admettra une variation de marche de 1 min./j.

L'appareil utilisé est un mouton-pendule dont la masse en tombant vient frapper la montre soit sur la carrure, soit sur la glace. L'accélération peut atteindre 6000 à 10.000 fois l'accélération de la pesanteur ; c'est dire qu'un balancier pesant 0,1 g pèsera pendant un très court moment 600 à 1000 g. Pour éviter la rupture des pivots dont le diamètre ne dépasse souvent pas 0,1 mm, on monte les paliers de l'axe sur des amortisseurs de chocs.

L'auteur conclut en rappelant que malgré toutes ces protections, la montre reste un instrument de grande précision qui mérite d'être manipulée avec beaucoup de soins.

La discussion, ouverte par M. Portmann et entretenue par MM. Borel et Rossel, porte sur les contrôles assurés en Suisse par le Bureau des normes, sur les réactions de la montre au contact du porteur et dont certaines pour-

raient être rapportées à un effet électro-statique, sur le test par un gaz radioactif et sur la mesure du champ magnétique au voisinage d'un haut-parleur, dont l'intensité peut atteindre 100 Œrsted.

Le secrétaire-rédacteur :
(signé) Georges DUBOIS.

Rapport sur l'activité de la société en 1964

Comité. — A la séance publique d'été du 27 juin, MM. André Jacot-Guillarmod, professeur de chimie, et Jean-Louis Richard, ingénieur forestier, sont élus membres du comité en remplacement de M. Edmond Guyot, décédé, et du doyen Terrier, démissionnaire.

Deux séances ont eu lieu, le 31 janvier et le 15 décembre.

Les vérificateurs des comptes sont : MM. André Calame et Oswald Thiel.

Séances. — En plus de l'assemblée générale du 7 février et de la séance publique d'été du 27 juin à Würenlingen (visite de l'Institut fédéral en matière de réacteurs nucléaires), dix séances ont été consacrées aux sujets les plus divers, comme le mentionnent les procès-verbaux.

Sociétaires. — A fin décembre, notre Société comptait deux membres d'honneur : le Dr Eugène Mayor et M. Henri Schelling, 4 membres honoraires : MM. Balzer, Glangeaud, Joyeux et Mangenot, et 342 membres ordinaires. Au cours de l'année, nous avons eu à déplorer 3 décès : M. Charles Urech, directeur de l'Ecole suisse de droguerie, M. Paul de Pury et le Dr Jean Clerc, professeur à la Faculté des sciences.

Prix. — Au Gymnase cantonal, Cédric Biedermann, Norbert Martin et Eric Beuret furent les bénéficiaires du traditionnel prix d'encouragement ; à l'Ecole supérieure de jeunes filles, la lauréate fut Mlle Marie Leuba.

Dons. — Plusieurs entreprises nous ont accordé leur appui par des dons nécessaires à notre activité et spécialement à la publication du *Bulletin.* Nous tenons à remercier les Câbles de Cortaillod (500 fr.), le Crédit Suisse, Dubied & Cie, Métaux Précieux, Reno S. A.

Par un subside substantiel, le Conseil d'Etat nous a aidé dans la publication du *Bulletin* ; nous tenons à lui exprimer notre gratitude ainsi que, spécialement, à M. Gaston Clottu, chef du département de l'Instruction publique.

Bulletin. — Terminé de justesse avant la séance d'été, le *Bulletin* y a été présenté comme le veut la tradition. Il s'agit du tome 87, de 279 pages, comprenant 8 contributions (4 de botanique, 3 de zoologie, 1 de géologie) et les observations météorologiques faites à l'Observatoire cantonal. On y trouve encore la notice nécrologique d'Edmond Guyot, rédigée par M. Félix Fiala.

Divers. — Notre Société fut invitée à participer aux manifestations du centième anniversaire de la Société d'histoire et d'archéologie du canton de Neuchâtel.

Notre préoccupation majeure reste le financement du *Bulletin*, en dépit de l'aide devenue régulière de l'Etat. En relation avec ces difficultés financières, le règlement d'impression dut être légèrement modifié, le choix des contributions fut rendu plus strict, plus délicat aussi.

Enfin, au cours de l'assemblée générale du 22 janvier, un appel fut lancé en vue d'établir une table des matières des tomes 46 et suivants du *Bulletin*, afin de compléter les premières tables de J. de Perregaux (1899) et de Maurice Jaquet (1923).

Le président,
(signé) J. P. PORTMANN.

Rapport de la Section des Montagnes

Comité. — Président : M. Jean Pantillon ; vice-président : M. Fréddy Zésiger ; secrétaire : M. André Morgenthaler ; caissier : M. Pierre Feissly ; archiviste : M. Samuel Nicolet ; assesseurs : MM. Edouard Dubois, Jean Ducommun et Willy Lanz.

Effectif. — On enregistre une légère baisse : 93 membres.

Activité. — Après deux ans d'assoupissement, notre section a connu cette année un regain d'activité : dix séances ont eu lieu et la participation à ces séances, quoique assez variable, a été en général bonne.

Le comité de la section a, d'autre part, accordé son appui au « Comité d'initiative pour la protection des crêtes du Jura neuchâtelois ».

Séances. — Sujets traités :

22 janvier — M. Ch. Robert Grandpierre, professeur au Gymnase cantonal de Neuchâtel :
Le Doubs.

5 février — M. H. Suter, professeur et vice-directeur du Gymnase cantonal de Neuchâtel :
L'enseignement devant le passage des mathématiques classiques aux mathématiques nouvelles.

20 février — M. A. Quartier, inspecteur cantonal de la chasse et de la pêche :
La faune locale : disparition et réintroduction.
M. J. Peter-Contesse, ingénieur forestier à Bevaix :
Quarante ans de traitement d'une jeune forêt feuillue.

29 avril — M. F. Zésiger, professeur au Gymnase cantonal de La Chaux-de-Fonds :
Quelques aspects peu connus du sang.

24 juin — M. le Dr R. Tissot, médecin adjoint à la clinique psychiatrique de Bel-Air, à Genève :
Evolution des idées à propos d'aphasie.

2 décembre — M. J.-P. Portmann, professeur au Gymnase cantonal de Neuchâtel :
La lutte contre l'eau aux Pays-Bas.

9 décembre — M. le Dr J. Staehli, vétérinaire cantonal :
Animaux sans microbes.

En outre, les membres de notre société ont été invités à assister aux séances suivantes :

10 février — M. le Dr Krähenbühl, de Saint-Imier :
Une page de l'Evolution géo-botanique.
(Conférence organisée par le Club jurassien.)

23 avril — M. G. Métraux, de Lausanne :
L'électricité et l'électronique au service de la médecine.
(Conférence organisée par la Société des anciens élèves du Technicum de La Chaux-de-Fonds.)

Le président,
(signé) Jean PANTILLON.

Rapport de la commission neuchâteloise pour la protection de la nature sur l'exercice 1964

Composition de la commission. — En remplacement de M. E. Brodbeck, décédé, et sur la proposition de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles, M. W. Matthey, instituteur à La Chaux-du-Milieu, qui fait actuellement des études de sciences naturelles à l'Université, a été nommé membre de notre commission.

Celle-ci a donc la composition suivante : MM. A. Ischer, président ; Cl. Favarger, vice-président ; J.-G. Baer, caissier en congé ; R. Gacond, secrétaire ; MM. A. Antonietti, J. Béraneck, Ch. Emery, P.-E. Farron, L. Louradour, W. Matthey, Ch. Robert-Grandpierre, R. Vionnet et D. Weber, ce dernier étant actuellement en congé pour voyage d'études.

Cette liste s'est appauvrie d'un collaborateur fidèle qui a dû nous remettre sa démission, M. A. Boîteux. Nous le remercions pour sa longue et fructueuse activité et lui souhaitons une heureuse retraite.

Ligue suisse pour la protection de la nature. — Nous n'avons eu que des rapports épistolaires avec Bâle, car c'est M. O. Attinger, président de la Ligue neuchâteloise pour la protection de la nature, qui a représenté notre commission en même temps que la section cantonale aux diverses assemblées convoquées par la Ligue.

Commission des paysages et des sites naturels d'importance ~~naturelle~~. — ff nationale
Nous avons déjà signalé, dans le rapport 1963, l'édition de l'« Inventaire des monuments nationaux » édité par cette commission qui a bien voulu tenir, à travers le pays, une série de séances de discussion, dont celles de La Chaux-de-Fonds, les 18 et 19 septembre, nous étaient destinées ainsi qu'à nos amis bernois.

En ce qui concerne les objectifs neuchâtelois compris dans l'inventaire national, les propositions suivantes ont été adoptées : regroupement des parcelles protégées de l'objet 1.22 (vallée des Ponts), travail qui sera facilité par les remarquables relevés que M. D. Weber a faits de cette région ; agrandissement vers l'est de l'objet 1.23 (vallée de La Brévine), afin d'y inclure le lac des Taillères ainsi que la plus occidentale des tourbières de la vallée, tourbière sur laquelle M. Steiner, de Malters, a attiré notre attention. De plus, de nouveaux objets de protection ont été proposés, dont deux ont trouvé grâce devant la commission et seront inscrits dans la liste des monu-

ments nationaux naturels : vallée du Doubs, y compris les tourbières des Saignolis, type rare de haut-marais de faîte et de pente, et la garide des Joûmes sur Le Landeron, qui remplacera l'objet 1.45 (côte de Chassagne), auquel les Vaudois renoncent.

Nous rappelons que l'inscription d'une région au rôle des monuments nationaux n'a qu'une valeur de recommandation. Mais, pour nous, c'est un précieux appui qui permet d'étayer les démarches en vue de la protection de la région.

Affaires cantonales. — Relever ici l'activité de la commission, c'est surtout relever l'activité de la Ligue neuchâteloise pour la protection de la nature, puisque depuis une année notre commission n'a plus guère qu'un caractère technique, qu'une activité de conseillère. La L.N.P.N. grâce au dynamisme de M. O. Attinger, son président, joue en quelque sorte, dans nos milieux, le rôle exécutif. Signalons aussi que l'Etat, en réorganisant son service des « Monuments et sites », dont le conservateur, M. R. Vionnet, est membre de la commission, a pris de plus en plus un rôle de premier plan dans les questions concernant la sauvegarde de la nature et des sites.

Parmi les nombreuses affaires cantonales traitées cette année, citons nos efforts en vue de la création d'une réserve au Basbelins, sur la base des terrains déjà acquis ; l'heureuse conclusion d'un ancien litige par la vente à M. H. Merkli, par la L.S.P.N., d'une parcelle située à l'est du Bois des Lattes, parcelle qu'il louait et cultivait depuis une vingtaine d'années ; les mesures qui ont dû être prises à la suite de la renonciation d'un usager, M. Brenzikofer, qui fauchait à notre satisfaction, sans les amender, les gazons de la Marnière d'Hauterive.

Divers. — Le soussigné a facilité, par ses démarches, l'organisation d'un cours de « Jeunes protecteurs bâlois » en juillet, à Saint-Blaise, sous la direction du Dr R. Massini, et a participé à quelques-unes des sorties prévues. Ces jeunes gens ont élaboré un document extrêmement intéressant qui a été largement distribué et qui fera l'objet d'une traduction par le président de la L.N.P.N. et d'une diffusion par les soins du Conseil communal de Saint-Blaise. Nous félicitons la L.B.P.N. de son initiative.

La Société des sentiers des Gorges de l'Areuse et l'Office neuchâtelois du tourisme ont édité, sur la base de dessins de notre regretté membre E. Brodbeck, un dépliant reproduisant les espèces protégées les plus intéressantes du canton. Nous nous sommes attachés à le répandre.

Nous avions en son temps cherché à protéger la plaine de la Thielle, mais la région dite « Entre-deux-lacs » a été décrétée zone industrielle par le Conseil d'Etat, qui nous accorde la maigre consolation d'une sauvegarde d'une partie du cours de la vieille Thielle. Ayant reçu, en date du 28 février, de solides garanties de la part du gouvernement quant à la pollution de l'eau et de l'air de la région, nous nous sommes abstenus, ces dernières semaines, de participer à une tardive et inopportune campagne de protestation contre les installations industrielles de la plaine de la Thielle et le tracé de l'oléoduc.

Enfin, signalons que M. P. Barrat, qui fut, dès la création de ce poste, gardien de nos réserves de la vallée des Ponts, a donné, pour raison d'âge et de santé, sa démission. Son successeur n'est pas encore choisi. Nous remercions sincèrement M. P. Barrat de sa fidèle collaboration.

Le président,
(signé) A. Ischer.

COMPTES DE L'EXERCICE 1964

arrêtés au 31 décembre 1964

COMPTE DE PERTES ET PROFITS

Doit			Avoir		
A compte *Bulletins, Mémoires*	Fr.	9.959.90	Par compte cotisations	Fr.	2.839.—
A compte frais généraux	»	2.584.50	Par compte dons, intérêts, subventions	»	4.760.51
			Par compte vente *Bulletins* et *Mémoires*	»	1.172.27
			Perte d'exercice	»	3.772.62
	Fr.	12.544.40		Fr.	12.544.40

BILAN

Actif			Passif		
Livrets C.F.N. 31 332, 24 400 et caisse	Fr.	4.975.26	Capital au 31 décembre 1963	Fr.	23.661.15
Chèques postaux	»	418.67	Perte d'exercice	»	3.772.62
Débiteurs	»	1.404.60			
Fonds Matthey-Dupraz et titres	»	5.129.—			
Fonds Fritz Kunz	»	5.000.—			
Fonds Cotisations à vie	»	2.760.—			
Fonds du Prix S.N.S.N.	»	200.—			
Editions	»	1.—			
	Fr.	19.888.53		Fr.	19.888.53

Le trésorier,
(signé) P. Richard.

Rapport des vérificateurs de comptes

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

Neuchâtel, le 8 janvier 1965.

(signé) A. Calame.
W. Schuler.

TABLE DES MATIÈRES DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DE 1964

A. AFFAIRES ADMINISTRATIVES

Pages

Assemblée générale 175
Candidatures, admissions 161, 162, 164, 165, 167, 169, 170, 173, 175
Comptes 181
Election de deux membres du comité 169, 177
Décès 177
Dons 177
Prix de la S. N. S. N. offerts aux bacheliers 177
Rapport de la Commission neuchâteloise pour la protection de la nature . . 179
Rapport de la Section des Montagnes 178
Rapport des vérificateurs de comptes 182
Rapport présidentiel 177
Séance publique d'été 169

B. CONFÉRENCES ET COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

1. *Astronomie*

M. Schurer. — Ballons, fusées, satellites au service de la recherche astronomique 163

2. *Bactériologie*

J. Staehli. — Animaux sans microbes 178

3. *Chimie*

M. Häusermann. — Aspects physiques et chimiques de la fumée de tabac 164
G. Trivelli. — La lutte antiparasitaire moderne ; sa nécessité et ses dangers 167

4. *Géographie*

Ch. Robert-Grandpierre. — Le Doubs 178

5. *Géologie*

R. Chessex. — Investigations géochronologiques dans les Alpes par différentes méthodes de détermination d'âge absolu 161
L. Kiraly. — Pétrographie de la Pierre jaune aux environs de Neuchâtel (composition et structure) 173
A. Lombard. — Idées actuelles sur les Alpes : paléogéographie de la Méditerranée 174

6. *Hématologie*

F. Zésiger. — Quelques aspects peu connus du sang 178

7. *Horlogerie*

Cl. Attinger. — Méthodes de contrôle des montres dites « antimagnétiques », « antichocs » et étanches 176

8. *Hydrologie*

J.-P. Portmann. — La lutte contre l'eau aux Pays-Bas 178

9. *Limnologie*

E. Bosset. — La vie d'un lac du Jura : le lac de Joux. 165

10. *Mathématiques*

H. Suter. — L'enseignement devant le passage des mathématiques classiques aux mathématiques nouvelles 170, 178

11. *Médecine*

R. Tissot. — Evolution des idées à propos d'aphasie 178

12. *Muséologie*

W. Lanz. — Visite du Musée d'Histoire naturelle de La Chaux-de-Fonds . . 170

13. *Physique*

M. Soutif. — Les applications de la résonance paramagnétique électronique 159

14. *Sylviculture*

J. Peter-Contesse. — Quarante ans de traitement d'une jeune forêt feuillue . . 178

J.-L. Richard. — Paysages urbains, campagnards et forestiers de Pologne . . 165

15. *Zoologie*

A. Quartier. — La faune locale : disparition et réintroduction 178