

Procès-verbaux des séances

Objekttyp: **AssociationNews**

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

Band (Jahr): **108 (1985)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

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 1984-1985

Séance du 14 mars 1984, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Paul-André Siegenthaler, président.

Ayant constaté, au terme de ses deux années de présidence, la réussite de nos séances, qui dépendait non seulement de la qualité des conférenciers, mais aussi de l'attention et de l'intérêt des auditeurs, M. le Président remercia les membres de la Société de leur fidélité, et M. André Simonet, concierge du LSRH, de son bienveillant accueil «dans sa maison», et lui remit, au nom de la SNSN, quelques bouteilles du Prieuré de Cormondrèche.

M. Claude Jaccard, D^r ès sciences de l'EPF-Zurich, fit un stage post-doctoral au Laboratoire national d'Argonne (USA) avant d'occuper une chaire de physique des solides à notre Université, de 1967 à 1980. Devenu directeur de l'Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches au Weissfluhjoch sur Davos, dès 1980, il fit une conférence intitulée: *La protection contre les avalanches: recherche et développement*.

La protection contre les avalanches fait appel à divers procédés. Tout d'abord la *planification* du développement des localités et des voies de communication doit tenir compte des cartes du danger d'avalanche. D'autre part, une protection permanente d'installations existantes est réalisée par des mesures relevant du *génie civil et forestier*: ouvrages de soutènement et reboisements dans les zones de départ, murs de déviation et galeries dans les zones de transition, ainsi que digues d'arrêt dans les zones de dépôt. Finalement, les *mesures opérationnelles* assurent une protection temporaire, en particulier celle des touristes: mises en garde, barrages, évacuations et déclenchements préventifs. Les moyens financiers requis sont importants; par exemple pour les ouvrages paravalanches, les pouvoirs publics ont déjà investi 386 millions entre 1876 et 1981, alors que le coût des projets futurs (sans tenir compte du dépérissement des forêts) est évalué à plus de deux milliards. De tels investissements ne peuvent être rentables que s'ils bénéficient des connaissances et des méthodes résultant de la recherche et du développement, tâches de l'Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches depuis 1942.

Du point de vue de la science des matériaux, la neige est une substance très difficile à saisir, dont presque toutes les propriétés sont fortement influencées par sa structure. Celle-ci est désordonnée et extrêmement variée, et son analyse exige l'application des méthodes de la statistique, de la stéréologie et de la reconnaissance des formes, ainsi que l'utilisation d'ordinateurs. D'autre part la proximité du point de fusion, les différences de température entre la surface de la neige et le sol, ainsi que la succession de la fonte et du regel donnent lieu à diverses métamorphoses qui sont étudiées en laboratoire. Quant aux propriétés mécaniques, elles se distinguent de celles des matériaux usuels par un comportement non linéaire très marqué, résultant des déformations prononcées sous l'effet de forces relativement faibles.

La couverture nivale naturelle est aussi de nature complexe. Elle est généralement stratifiée, sauf dans les forêts denses; elle se crée et se modifie sous l'effet du vent, dont l'influence ne peut être étudiée que dans le terrain à des endroits

judicieusement choisis. Son évolution à la suite des précipitations, des variations de la température et de l'ensoleillement est examinée périodiquement dans une soixantaine de champs d'observation répartis dans les Alpes suisses; des méthodes d'examen non destructives, acoustiques et électromagnétiques (radar), sont en développement. Sur les pentes, le tassement de la neige est sans cesse accompagné de mouvements lents de reptation et de glissement sur le sol, accompagnés de forces décisives pour les ouvrages paravalanches et pour les jeunes arbres. Les reboisements ne sont possibles qu'avec des ouvrages de soutènement dans les zones potentielles de déclenchement des avalanches, dans la forêt ou au-dessus, combinés à un aménagement du sol empêchant le glissement de la couverture nivale; leur succès requiert l'étude du système complexe terrain-neige-avalanches-ouvrages-végétation.

Des avalanches coulantes (au sol) ou poudreuses, on ne connaît bien que les dégâts produits; il y a quelques années encore, les propriétés de leur mouvement, telles que les vitesses et les forces, ne pouvaient être saisies que très approximativement. Les progrès de la mécanique des granules et des fluides permettent maintenant une approche théorique bien fondée; la technique moderne du radar est appliquée à la mesure de la vitesse dans des avalanches coulantes naturelles, tandis que les avalanches poudreuses sont étudiées sur des modèles réduits en bassin noyé. Quant aux conditions de leur déclenchement, les prévisions à court terme (jours) et à long terme (siècles), bases des protections temporaire et permanente, commencent à tirer parti de modèles statistiques et physiques traités par ordinateur.

Le résultat de 40 années de recherche, de développement et de leur application pratique est difficile à chiffrer exactement. On estime toutefois que le risque, tant pour les touristes que pour les personnes et les biens jouissant d'une protection permanente, a été réduit d'un facteur 10 environ; malgré cela, les avalanches causent en moyenne 26 décès et 142 sinistres par année en Suisse, ce qui montre la nécessité de poursuivre les efforts de protection dans tous les domaines.

**Séance publique d'été, tenue le 16 juin 1984,
à Lausanne et à La Sarraz,
sous la présidence de M. Paul-André Siegenthaler, président.**

La tradition veut que le temps soit beau! Il en fut ainsi au départ en car, à 9 heures, et durant toute la journée. A 10 h 15 débuta la visite du bâtiment de Biologie de l'Université de Lausanne, à Dorigny, guidée par MM. les D^{rs} Pernet et Germond. Ce bâtiment abrite les Instituts de biologie et de physiologie végétales, de botanique systématique et géobotanique, de biologie animale, de zoologie et écologie animale.

A 12 h 30, le déjeuner fut servi au Restaurant de la Bourdonnette, suivi d'une courte séance administrative dans une ambiance des plus sympathiques. MM. A. Zumsteg, directeur du LSRH, Michel de Coulon, Georges Dubois et Yves Delamadeleine se sont fait excuser, tandis que trois nouveaux membres sont reçus: M. Martin Krähenbühl, biologiste (phanérogamie), actuellement en stage à l'Université de Bayreuth; M^{lle} Marceline Sermet, de Corcelles, apprentie laborantine de 3^e année au Laboratoire des Eaux de la Ville de Neuchâtel; M^{lle} Françoise Rosselet, de Neuchâtel, laborantine au Laboratoire des Eaux de la Ville de Neuchâtel (les parrains sont MM. Ph. Küpfer et M. Lavanchy, pour le premier, MM. J. C. Sermet et R. Stettler, pour les deux autres.)

Puis M. le Président présente le tome 107 du *Bulletin* (1984) et rend hommage au travail effectué par M. G. Dubois pour préparer et mener à terme cette publication de 268 pages.

Dans les divers, la question se pose de l'opportunité d'organiser à l'avenir une sortie d'été en juin. M. Rossel fera une enquête auprès des membres. Pour l'instant, il rend un hommage chaleureux à M. P.-A. Siegenthaler pour le travail qu'il a effectué durant sa présidence et le regain d'intérêt qu'il a suscité pour les activités de la SNSN, notamment par l'organisation de conférences thématiques, — idée qu'il reprendra à son compte dans la période 1984-1985, avec le thème «L'homme et son univers».

La journée se termina par une visite intéressante du Château de La Sarraz et du Musée du Cheval. Bâti vers l'an 1050 par les sires de Grandson, le château a été habité durant huit siècles et demi par les Barons de la Sarra. Par droit de succession, le château et la baronnie passèrent à des cousins des La Sarra, les Seigneurs de Gingins, barons de Divonne. En 1921, M. Henry de Mandrot, dernier des descendants des Gingins, légua sa belle demeure seigneuriale, avec tout ce qu'elle contenait, à la Société du Musée Romand. Le château possède des collections d'une extrême richesse (blasons, portraits, toiles de peintres vaudois des XVIII^e et XIX^e siècles, meubles de la fin du XV^e au milieu du XIX^e siècles, pendules anciennes, objets d'art, magnifique bibliothèque comptant plus de 3000 volumes somptueusement reliés, etc.).

Le Musée du Cheval conte l'histoire millénaire de cet Equidé au service de l'homme, histoire qui comprend, habilement présentés et illustrés, les chapitres suivants: le cheval, souci d'artisans d'une grande probité; le cheval à la ferme, à la ville et à l'armée; le cheval, source de joie et d'inspiration artistique.

Retour à Neuchâtel aux environs de 18 heures.

**Séance du 24 octobre 1984, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean Rossel, président.**

C'est dans le grand auditoire du LSRH archi-comble qu'eut lieu la première des séances de la saison 1984-1985, qui constituent un cycle dont le titre général s'intitule «L'homme et son univers».

Dans la partie administrative, M. le Président présente quatre candidatures: celle de M. Kamal Slim, du Centre d'Etudes universitaires de Saïda (Liban), parrainée par MM. François Straub et Yves Delamadeleine; celle de M. Prémysl Jerabek, diplômé en géologie de l'Université de Neuchâtel et directeur du Laboratoire d'analyses chimiques du Service cantonal de la Protection de l'Environnement, à Peseux, présentée par MM. Roland Stettler et Michel Aragno; celle de M. Michel Ramseyer, géologue diplômé de l'Institut de géologie de Neuchâtel, dont il est collaborateur scientifique, parrainée par MM. Bernard Kübler et Jürgen Remane; enfin, celle de M. Yves Basset, licencié en biologie, actuellement à Genève, présentée par MM. Willy Matthey et Jean-Paul Haenni.

La conférence de ce jour a pour sujet: *Naissance et évolution de l'Univers cosmique*. Le professeur Jean Rossel présente le conférencier, M. André Maeder, professeur d'astronomie à l'Université de Genève et président de la Société suisse d'Astronomie et d'Astrophysique. La grande affluence du premier soir montre l'intérêt soulevé par les problèmes de l'homme et de sa situation dans le cosmos, aussi bien que dans son univers social et mental.

Le conférencier a évoqué les principaux événements cosmiques, qui de l'origine de l'Univers à la formation de la Terre, ont marqué le cours de l'évolution et apparaissent comme des étapes essentielles précédant l'apparition de la vie. On a pu ainsi suivre l'histoire des éléments dans le big-bang, puis dans les explosions de supernovae et le recyclage des éléments dans de nouvelles générations d'étoiles, jusqu'à la formation du système solaire. En étudiant l'histoire cosmique des éléments, dont nous sommes formés et qui constituent notre environnement, c'est dans une certaine mesure la biographie de la matière qu'écrivent les astrophysiciens.

Dès la plus haute Antiquité, l'homme s'est interrogé sur l'Univers qui l'entoure, sur son origine, sa structure et ses limites. Le conférencier a montré que les étapes essentielles de notre connaissance de l'Univers ont été franchies grâce à la découverte de l'expansion de l'Univers par Hubble, en 1929. Désormais, l'Univers ne fut plus considéré comme statique et immuable. En 1965, une autre découverte majeure fut faite par Penzias et Wilson, prix Nobel de Physique en 1978. Ces chercheurs montrèrent l'existence du rayonnement de fond thermique, qui est en quelque sorte la chaleur résiduelle de l'explosion initiale de l'Univers, qu'on appelle le big-bang. On a aussi évoqué d'autres tests, plus récents, notamment celui de la synthèse des éléments légers, qui confirment l'existence du big-bang. Le conférencier a également souligné le mariage auquel on assiste actuellement entre la cosmologie et la physique des particules, telles qu'on l'étudie au CERN.

Grâce à une belle série de diapositives, les participants ont pu suivre la séquence allant de la formation des étoiles à leur explosion sous forme de supernova. C'est dans le creuset stellaire qu'ont été synthétisés par des réactions nucléaires, tous les éléments qui constituent notre environnement terrestre.

**Séance du 7 novembre 1984, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean Rossel, président.**

Lors de cette séance, honorée de la présence de M. André Aeschlimann, président de la Société helvétique des Sciences naturelles, et après la réception des quatre candidats présentés le 24 octobre, M. Peter Fricker, D^r ès sciences, chargé de cours EPFZ et secrétaire général du Fonds national de la recherche scientifique, fait une conférence intitulée: *Données actuelles sur le système solaire*.

Le public neuchâtelois est-il brusquement féru de Sciences naturelles? ou est-ce la qualité des conférenciers invités cette année ou encore le thème général du cycle de conférences organisé par le professeur Jean Rossel, président de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles, qui suscitent tant d'intérêt? Il y a peut-être un peu de tout cela, car l'auditoire du Laboratoire de Recherches horlogères était comble pour la deuxième fois cette saison.

Voici le résumé de cette conférence:

Compétition internationale et planétologie

S'il est un domaine où la compétition internationale a joué en faveur de la science, c'est bien l'exploration spatiale. Entreprise initialement à seules fins de politique de prestige par l'URSS et les USA, elle a fourni à la planétologie des données du plus haut intérêt.

Dans le système solaire, deux groupes de planètes ont été reconnus :

- les planètes extérieures ayant une grande masse et une faible densité (0.7 à 2.2 g/cm³ pour Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune et Pluton), composées surtout d'hydrogène, d'hélium et d'eau;
- les planètes intérieures ou terrestres ayant de petites masses et une haute densité (4 à 5.5 g/cm³ pour Mercure, Vénus, la Terre et Mars), constituées surtout de silicates et de métaux.

Topographie des planètes

La morphologie des surfaces planétaires reflète, d'une part, l'activité intérieure (mouvements tectoniques, activité volcanique, etc.) et, d'autre part, des influences extérieures (impacts météoritiques, érosion, etc.). Ainsi, on a pu distinguer des structures morphologiques d'origines endogène et exogène. La comparaison des surfaces planétaires sur la base du matériel photographique montre que bien des structures se répètent. Certaines unités morphologiques sont communes à toutes les surfaces des planètes de type terrestre, en particulier les régions montagneuses, les plaines et les cratères, d'origine météoritique, formés pendant la première phase de l'histoire planétaire.

Contrairement à ce qui s'est passé sur d'autres planètes, les cratères de la Terre ont été presque complètement détruits par les processus endogènes et par l'érosion.

Evolution du cœur des planètes

Dans les grandes planètes terrestres (Vénus et la Terre), la température est restée très élevée sous le manteau et l'activité sismique et volcanique a persisté de la formation de ces planètes, il y a 4.5 milliards d'années, jusqu'à nos jours. Dans le cas des petits objets planétaires (Mercure, la Lune et partiellement Mars), l'activité volcanique a été de courte durée (premier milliard d'années). Après ce premier stade, les petites planètes ont passé par une période de refroidissement et, en conséquence, ne présentent plus d'activités sismique et volcanique. Ainsi, contrairement aux surfaces continuellement modifiées des grandes planètes (telles que Vénus et la Terre), leur surface a conservé un caractère plus primitif.

Le public a témoigné son vif intérêt et son éclectisme par de nombreuses questions au cours desquelles furent évoqués le rôle des vents solaires dans la mise en place des planètes, l'origine de la lune et des météorites, l'adaptation des techniques photographiques permettant des prises de vues à des températures de quelques 400 degrés, la nature du champ magnétique de Jupiter et la composition des roches basaltiques de Vénus et de la Terre.

**Séance du 21 novembre 1984, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean Rossel, président.**

Cette séance suscita un tel intérêt que l'Auditoire du LSRH se révéla, une fois de plus, trop exigü malgré son inconfortable profondeur!

Dans la partie administrative, M. le Président présenta cinq demandes d'admission: de M^{me} Pierrette Bauer, de Hauterive, parrainée par MM. Y. Delamadeleine et J. Rossel; de M^{me} Suzanne Collinet, de Neuchâtel, présentée par MM. Eug. Bersot et Max Bourquin; de MM. Francis Guenot, de Serrières, Rodolphe Schmid, de Neuchâtel, et Louis Steininger, de Cormondrèche, le premier parrainé par MM. F. Persoz et Delamadeleine, les deux autres par MM. Persoz et Rossel.

Dans la partie scientifique, M. Gaston Fischer, professeur de géophysique à l'Université de Neuchâtel et directeur adjoint de l'Observatoire, fut dans le propos redoutable de répondre à la question: *Existe-t-il d'autres civilisations dans l'Univers?* En fait, tout ce qu'il parvint à faire au cours d'une quête anxieuse était d'estimer les probabilités pour qu'une civilisation évoluée puisse exister ailleurs que sur la Terre et de se demander, le cas échéant, avec qui ou avec quoi on pouvait envisager l'établissement d'un contact?

Cette conférence est publiée *in extenso* dans le présent *Bulletin*.

Dans la discussion, on parla de la possibilité de justifier la durée de la «fenêtre temporelle», de la résurgence d'une autre civilisation sur la Terre dans le temps accordé par le Soleil à la survie de notre planète (5 milliards d'années), de l'envoi de messages dans l'espace, puisque l'énergie produite par la Terre permettrait d'atteindre la Nébuleuse d'Andromède, de la réception d'un message, car on peut actuellement enregistrer une émission de 10^{-26} w/m², ce qui correspond à un lieu d'émission distant de 10 milliards d'années lumière, mais la race qui l'aurait lancé dans l'espace aurait probablement disparu lorsqu'il serait capté sur la Terre, où les techniques de décodage sont actuellement suffisantes pour le déchiffrer!

La discussion s'orienta ensuite sur la campagne d'écoute organisée aux USA et sur le projet d'utiliser tous les appareils de détection en vue de capter un message venu d'ailleurs (projet Sagan); elle aborda enfin la question de savoir si la matière vivante serait partout identique dans l'Univers, puisqu'on pense que la vie repose sur la chimie du carbone et que des conditions physiques semblables à celles de la Terre induiraient des structures vivantes identiques à celles qui sont les nôtres. En conclusion, si la fin de la civilisation technique peut être prévue d'ici 1000 ans, il faut tirer le meilleur de ce que nous offre la vie terrestre et essayer d'assurer la survie de l'espèce humaine.

**Séance du 28 novembre 1984, tenue à 20 h 15,
à l'Aula de l'Université,
avec le Cercle neuchâtelois d'archéologie,
convoquée par M. Jean Rossel, président.**

Trois candidats sont présentés: M^{me} Alice Jacot-Descombes, de Neuchâtel, par MM. E. Jeannet et J. Rossel; M. Jean-Luc Boisaubert, archéologue, de Cortaillod, par MM. Arnold et Rossel; et M. Christophe Brossard, de La Chaux-de-Fonds, étudiant en biologie, par MM. Aragno et Delamadeleine.

M. Yves Coppens, professeur au Collège de France, Musée de l'Homme à Paris, fait une brillante conférence intitulée: *Origine des hominidés et de l'Homme*.

Africains depuis des millions d'années, nos ascendants se seraient trouvés, vers la fin du Miocène, inféodés à la forêt et à la savane boisée qui, de l'Atlantique à l'Océan Indien, barraient l'Afrique équatoriale: l'effondrement de la Rift Valley, accompagné de mouvements de relèvements de ses bords, aurait coupé en deux parties inégales la population de nos ancêtres, coupure simplement tectonique d'abord, devenue barrière écologique par suite d'un partage des précipitations. Notre histoire est alors celle bien connue de l'évolution de populations insulaires. Entre la Rift et l'Océan Atlantique, les cousins de l'Ouest maintiennent ou améliorent leur adaptation au milieu arboré; entre la Rift et l'Océan Indien, les cousins de l'Est luttent pour survivre dans un milieu qui se déboise et, en s'ouvrant, les découvre. On appelle les premiers, les Panidés, les seconds, les Hominidés. Plus de 2000 restes de ces Hominidés ont été jusqu'ici recueillis. Ils se nomment

Australopithèques d'abord, *Homo habilis* ensuite; puis ils se sont redressés, équipés d'un encéphale de plus en plus important et de mieux en mieux irrigué ensuite; et à partir de 3 000 000 d'années sont apparus à leurs côtés les premiers objets taillés du monde, révélant l'idée d'une réflexion, d'un apprentissage, d'une complication de la société et d'un développement des communications entre ses membres. Au moment où, dans la même région qui s'assèche, le Cheval court plus vite et l'Éléphant mange plus dur, comme l'attestent la patte de l'un et la dent de l'autre, l'Hominidé se lève, réfléchit, fabrique et s'organise comme pour mieux se défendre. Quant on se projette tout d'un coup, dans les grandes sociétés contemporaines et que l'on mesure la complexité de leurs structures, la densité de leurs communications, l'importance de leur apprentissage, le degré de leur réflexion, on est à la fois émerveillé et abasourdi. Quelle étrange histoire que la nôtre, peut-être née, dans un climat qui change, de l'obligation de changer avec lui pour survivre. C'est en tout cas, cette grande aventure paléanthropologique qui a fait découvrir en vingt ans que notre origine était unique, africaine, tropicale et très ancienne, et que l'évolution du milieu naturel avait influencé de manière considérable et sans doute décisive notre propre évolution.

Peut-être parce qu'il chasse, *Homo habilis* devient plus mobile que ne l'était son prédécesseur; peut-être parce que sa population s'accroît, doit-il reconnaître de nouveaux territoires et bientôt s'y établir. Toujours est-il qu'on le rencontre alors de proche en proche à travers toute l'Afrique mais aussi une large portion de l'Eurasie; l'Ancien Monde se remplit comme un vase. Cet Homme dont le corps grandit tandis que grossit la tête, découvre la symétrie, diversifie son équipement, organise son habitat et rend au crâne de ses morts un hommage que l'on qualifierait aujourd'hui de barbare. Il va s'acheminer ainsi morphologiquement vers nous, culturellement vers des sociétés de plus en plus compliquées, des outillages de plus en plus efficaces, des rites d'inhumation que nous avons l'impression de mieux comprendre et une expression esthétique qui nous confond, tandis qu'il achève de conquérir le monde. Là où sa cueillette est fructueuse, il va s'installer de façon plus durable et peu à peu semer pour mieux récolter; ce sont alors des problèmes de comptabilité qui le conduisent à symboliser les quantités par des jetons, puis en imprimant les formes dans de l'argile fraîche, à réduire à deux dimensions ce qui était en trois; l'écriture plonge ainsi ses racines dans un passé d'une bonne douzaine de milliers d'années. La transformation des métaux, la maîtrise du cuivre il y a 6 à 7000 ans, puis celle de l'étain et bientôt du fer il y a 3000 ans, vont faire accomplir un nouveau bond à l'économie en même temps qu'à la démographie; nous étions alors probablement un peu moins de 100 000 000 d'hommes sur la Terre. Nous sommes aujourd'hui 5 milliards, nos communications sont instantanées et notre société bientôt mondiale.

Dans une aula comble, les questions font suite à cette conférence.

La datation des vestiges a fait des progrès considérables ces 20 dernières années. Celle des ossements se fait de manière indirecte, et c'est la juxtaposition de diverses techniques qui donne le meilleur résultat. La technique de base est celle du potassium-argon, applicable sur des dépôts volcaniques, particulièrement nombreux dans cette partie de l'Afrique. On en compte plus de 120 dans la vallée de l'Omo. L'étude des micro-organismes fossiles accompagnant les vestiges à dater apporte une donnée complémentaire, tout comme la mesure du paléomagnétisme (inversions multiples du champ magnétique aux pôles) et la racémisation des acides aminés. Cette dernière, fonction du temps et de la température, ne peut être utilisée comme seul étalon temps, mais peut, par contre, livrer des données importantes sur les températures anciennes.

Des données complémentaires furent apportées sur les conditions de découverte des nombreux os de Lucy: ceux-ci avaient été dégagés par l'érosion et

emportés le long d'un ravinement large de 0,4 à 0,5 m, sur une distance d'environ 10 m. La patine des os, les restes de la gangue fixée sur ces derniers, leur unicité, l'absence d'autres ossements au même endroit confirment que ces os appartiennent à un seul et même individu.

Il faudra attendre les Néandertaliens (il y a 100 000 ans) pour voir les premières sépultures avec le creusement d'une fosse et le dépôt d'offrandes. Mais on constate déjà bien avant le bris systématique (intentionnel?) des crânes d'*Homo erectus* à Java. En Chine, 12 crânes de Sinanthrope furent découverts à Chou Kon Tien, où la calotte crânienne n'avait plus de face, ni de base. Des traces de silex sont présentes sur le crâne et sont le signe tangible d'un rituel, probablement funéraire.

Les diverses lignées d'Hominidés et de Panidés sont en pleine évolution avec les nouvelles découvertes dans la Rift Valley et les perspectives assez incroyables que semble ouvrir la biochimie, avec la fabrication d'anticorps par divers animaux modernes, après injection d'ossements fossiles broyés.

**Séance du 16 janvier 1985, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean Rossel, président.**

En début de séance, M. le Président reçoit 8 nouveaux membres présentés les 21 et 28 novembre derniers: M^{me} Pierrette Bauer, M^{me} Suzanne Collinet, MM. Francis Guenot, Rodolphe Schmid et Louis Steininger, M^{me} Alice Jacot-Descombes et MM. Jean-Luc Boisaubert et Christophe Brossard.

Puis M. Eric Jéquier, professeur à l'Institut de physiologie de l'Université de Lausanne, fait une conférence intitulée: *L'humanité et ses ressources alimentaires*.

Les ressources alimentaires de notre planète sont limitées. Face à l'explosion démographique qui affecte essentiellement les pays en voie de développement, quelles sont les perspectives nutritionnelles des habitants du Tiers Monde d'ici l'an 2000? Il n'est pas possible d'apporter des réponses précises à ces questions d'une importance vitale pour l'humanité, car la solution du problème alimentaire mondial dépend non seulement des capacités de production et de distribution d'aliments, mais aussi du contexte socio-économique et d'options politiques. Le nutritionniste avec l'aide d'experts agronomes peut poser l'équation du bilan alimentaire mondial et entrevoir des solutions techniquement réalisables et biologiquement acceptables. La mise en pratique des réalisations possibles dépend cependant de décisions de gouvernements qui pour beaucoup d'entre eux ne placent malheureusement pas les problèmes alimentaires dans leurs priorités.

Les besoins nutritionnels des individus doivent être connus si l'on veut évaluer l'importance des ressources alimentaires nécessaires pour nourrir une population. Il est important de souligner que les besoins des habitants du Tiers Monde sont souvent inférieurs à ceux mesurés auprès d'habitants de pays industrialisés. Il y a des processus d'adaptation qui permettent d'économiser l'énergie (processus concernant aussi bien des fonctions métaboliques que des aspects comportementaux) lorsque l'apport énergétique est chroniquement limité. Il s'ensuit que les recommandations nutritionnelles de l'OMS et de la FAO sont trop élevées pour les habitants du Tiers Monde, car elles émanent d'études effectuées dans les pays industrialisés.

Les protéines alimentaires sont indispensables à une nutrition équilibrée. On pensait, dans les années 70, que la malnutrition humaine résultait essentiellement d'un manque de protéines. Or il s'est avéré que la principale cause de malnutrition est en fait un manque d'énergie; la correction du déficit énergétique permet d'améliorer non seulement le bilan d'énergie, mais aussi le bilan protéique. La conséquence pratique importante de ces recherches est la nécessité d'augmenter la production alimentaire en portant l'accent sur l'énergie, et moins sur les protéines.

La situation alimentaire mondiale actuelle est telle que environ 30% de la population a des apports alimentaires considérés comme étant à la limite inférieure tolérable, alors que 10% de la population a des apports franchement insuffisants et peut être considérée comme souffrant de malnutrition. La population mondiale étant de 4,65 milliards d'habitants, environ 500 millions de personnes souffrent d'insuffisance nutritionnelle.

L'évolution démographique mondiale est caractérisée par un taux de croissance annuel de 1,9%, ce qui signifie un doublement de la population en 37 ans. En l'an 2000, notre planète contiendra environ 6 milliards d'individus; pourrions-nous les nourrir?

Les ressources alimentaires actuelles sont potentiellement suffisantes pour nourrir convenablement la totalité de la population mondiale. Le grave déficit alimentaire de nombreux pays pourrait être théoriquement comblé par une meilleure répartition des ressources. On se heurte bien sûr à d'innombrables problèmes politiques et pratiques qui ne seront pas abordés ici. Il est important de souligner le fait que les céréales représentent, à elles seules, plus de 50% de l'apport énergétique alimentaire. L'agriculture et l'élevage constituent ensemble plus de 95% des ressources alimentaires. Les aliments provenant de la pêche ne doivent pas être négligés, mais ils ne représentent au plan mondial qu'un très faible pourcentage de l'apport total.

La FAO a établi des prévisions nutritionnelles pour l'an 2000 et a proposé différents scénarios d'aide au développement pour 90 pays du Tiers Monde. Pour subvenir de façon suffisante aux besoins des 3,6 milliards d'habitants de ces 90 pays en l'an 2000, il faudrait augmenter l'apport alimentaire de 3,7% par année dans ces pays; ceci représente un effort gigantesque chiffré à 84 milliards de dollars en 1990, et 132 milliards de dollars en l'an 2000, la plus grande partie de cette aide étant dévolue à l'agriculture et à l'élevage. La plupart des experts estiment que techniquement, le problème alimentaire pourrait être résolu, principalement en augmentant les rendements agricoles (agriculture intensive). Il reste très peu de bonnes terres agricoles inexploitées sur la planète, et les perspectives de l'agriculture extensive (augmentation des surfaces cultivées) sont peu importantes. Il n'est pas question de discuter ici les nombreuses limites à l'agriculture extensive liées à l'emploi d'engrais et de pesticides. Le fait important à souligner est que la possibilité d'augmenter les ressources alimentaires existe et que notre planète pourrait nourrir les 6 milliards d'habitants de l'an 2000.

Il n'en reste pas moins que l'évolution démographique ne saurait durer encore longtemps au taux actuel (1,9% de croissance par année). Une politique démographique raisonnable, une aide efficace au développement (surtout auprès des petits paysans), une redistribution des terres aux paysans et une intensification des cultures vivrières sont des possibilités qui existent. Leur application dépend de décisions politiques et de contextes socio-économiques. Si l'on ne résout pas le problème de la misère, le problème alimentaire mondial risque de s'amplifier.

**Séance du 6 février 1985, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean Rossel, président.**

Trois candidats sont présentés: M. Pascal Moeschler, licencié en biologie et collaborateur au Centre d'hydrologie, par MM. W. Matthey et J. Rossel; M. Jean-Daniel Blant, biologiste, de Neuchâtel, par MM. Fr. Straub et M. Jacquat; M. Jacques-André Maire, biologiste, de La Chaux-de-Fonds, par MM. Fr. Straub et J. Pantillon.

M. André Gsponer, D^r ès sciences, fondateur et directeur du ISRI, à Genève, a fait une conférence intitulée: *Science et armement*.

L'effort de recherches scientifiques à des fins militaires est aujourd'hui à son niveau le plus élevé depuis la Seconde Guerre mondiale. Plus de la moitié des ressources financières, et au moins un tiers de l'effectif des chercheurs, sont consacrés au développement d'armements nouveaux. Aucune discipline scientifique ne reste à l'écart, et l'imbrication civil-militaire devient telle que le travail de la majorité des scientifiques finit par contribuer principalement à la course aux armements.

Les origines et l'accélération de ce processus sont à rechercher entre autres dans l'institutionnalisation d'un mode de développement scientifique qui favorise l'étude des problèmes importants pour la domination de la nature et des hommes. En particulier, la séparation de la science et de la technique, de la connaissance pure et des applications, permet de former des chercheurs qui n'ont pas à se préoccuper des conséquences de leurs découvertes.

Dans ces conditions, une distinction entre recherche civile et militaire est illusoire. Il apparaît qu'une reconversion de la science n'est possible que si l'ensemble de l'activité scientifique est remise en question.

L'exposé de M. Gsponer ne pouvait laisser l'auditoire indifférent; aussi le débat qui suivit fut vif et les opinions exprimées fort controversées. D'aucuns n'étaient pas disposés à renoncer à certaines recherches fondamentales sur le simple prétexte qu'elles pourraient favoriser le développement de moyens de destruction, d'autant plus que la responsabilité n'incombe pas aux seuls scientifiques mais à l'humanité tout entière. La course aux armements ne trouve-t-elle pas sa justification dans la nécessité de maintenir l'«équilibre de la terreur»? L'intention du conférencier n'était pas tellement de proposer des solutions que de susciter une réflexion et une prise de conscience sur l'intrication extrême des recherches civile et militaire.

**Conférence du 19 février 1985, tenue à 20 h 15,
à l'Aula de l'Université,**

et organisée par le Centre culturel italien de Neuchâtel, en collaboration avec la Société Dante Alighieri, la Société neuchâteloise de géographie et la Société neuchâteloise des Sciences naturelles.

M. Giorgio Marinelli, professeur à l'Université de Pise et à l'Université libre de Bruxelles, fit un exposé intitulé: *Tremblements de terre et volcans actifs d'Italie*.

Le conférencier a d'abord rappelé qu'un volcan est quelque chose qui monte des profondeurs brûlantes de la Terre et sort par des fissures. D'où viennent les

fissures? Du lent mouvement des socles continentaux qui forment la croûte terrestre. En certains endroits, ils s'écartent, dans d'autres, ils se rencontrent, et l'un se glisse alors lentement sous l'autre. Les volcans se forment donc avant tout sur les lignes de séparation et de contact de ces socles. C'est aussi là que se produisent les tremblements de terre.

Or, la limite septentrionale du socle africain, qui s'enfonce en direction du nord, passe par la Sicile. Et les séismes ont fait, en Italie, 600 000 morts durant ces trois derniers siècles. Ils peuvent aussi avoir lieu en mer et provoquer alors un raz-de-marée, vague très longue et de très faible hauteur à l'origine, mais qui s'élève dans des proportions dévastatrices quand, à l'approche des côtes, elle rencontre la remontée des fonds.

Comment se défendre, demande M. Marinelli? On peut, bien sûr, mettre des images pieuses sur sa maison. Mais il vaut mieux vivre avec les tremblements de terre comme avec l'électricité. Autrement dit se protéger systématiquement, presque par réflexe, de leurs dangers.

Il faut d'abord connaître ces dangers, par l'établissement de cartes de structure géologique et de cartes de risques. L'information doit ensuite donner à la population la motivation nécessaire à la construction d'authentiques bâtiments antisismiques et à l'observation des mesures d'évacuation préventive: il vaut mieux dormir une fois de trop à l'extérieur que de mourir enseveli sous sa maison...

Une bonne connaissance du sujet constitue également la base des mesures de protection contre les volcans. L'Italie compte neuf volcans actifs, qui ont fait au moins une éruption durant la période historique. Mais le mot éruption désigne toutes sortes de réalités. Elle peut prendre la forme de poussière blanche mélangée à de l'eau bouillante. C'est elle qui a étouffé et ébouillanté les habitants de Pompéi revenus chez eux après une première éruption du Vésuve. Elle peut aussi prendre une forme explosive et soumettre alors les environs à un véritable bombardement de morceaux de roche de toutes tailles. Enfin, la lave peut simplement couler le long des flancs du volcan. Face à ce dernier phénomène en tout cas, l'homme parvient à se défendre efficacement. En 1982, des spécialistes et des dizaines d'ouvriers ont ainsi pu détourner, grâce à une explosion bien préparée, une coulée de lave née sur le flanc de l'Etna et que son itinéraire naturel rendait particulièrement menaçante pour l'activité et les constructions humaines.

Un film projeté en conclusion de l'exposé de M. Marinelli a bien mis en évidence les difficultés de l'opération. Difficultés prévisibles, comme la nécessité de refroidir les trous de minage — très proches de la lave — pour éviter des explosions prématurées. Difficultés imprévisibles, comme la soudaine augmentation du débit de roche en fusion, qui a failli sortir prématurément de son lit primitif.

Enfin, les volcans italiens posent aussi des problèmes politico-juridiques. L'Etna, par exemple, appartient au secteur privé, ce que le professeur Marinelli considère évidemment comme une absurdité...

J.-M. P.

**Assemblée générale du 27 février 1985, tenue à 20 h 15,
au Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Jean Rossel, président.**

PARTIE ADMINISTRATIVE

M. le Président ouvre la séance en excusant MM. Yves Delamadeleine, Fritz Egger, Philippe Küpfer, Jean Meia et Jean-Pierre Portmann.

Après la lecture des rapports statutaires et celui des vérificateurs de comptes, l'assemblée accepte ces rapports et donne décharge au trésorier, M. Yves Delamadeleine, en le remerciant de la parfaite tenue de la comptabilité.

Au comité, M. Arviad Shah est appelé à remplacer M. R. Daendliker.

Dans les divers, M. Rossel annonce la séance du 11 mai, à 9 h 30, consacrée à la visite des fouilles archéologiques de Hauterive-Champréveyres, sous la conduite de M. Beat Arnold, et la sortie d'été, le 15 juin, avec la visite de la Station aérologique de Payerne et de quelques forêts neuchâteloises.

PARTIE SCIENTIFIQUE

M. le Président présente le conférencier, M. Pierre-Jean Erard, professeur d'informatique au Centre de calcul de l'Université de Neuchâtel, qui fait un exposé intitulé: *L'intelligence artificielle*, illustrée de très nombreux schémas.

Parler d'intelligence artificielle constitue une sorte de provocation vis-à-vis de l'être humain, dont le réflexe est de défendre l'activité intellectuelle comme une de ses prérogatives. Ce dernier s'est rassuré pour un temps en entendant dire que l'ordinateur n'était rien qu'une machine à calculer, capable seulement d'exécuter séquentiellement des instructions programmées.

Voilà qu'apparaissent aujourd'hui des ordinateurs capables de raisonner, de déduire seuls la solution d'un problème, de comprendre et même d'apprendre.

Pour comprendre cela, il faut passer du principe de l'ordinateur fonctionnant selon un programme et des instructions, où les données jouent un rôle passif, à celui de la machine à inférence, où le programme est un moteur universel qui ne connaît pas la question qu'il traite, mais où toute la dynamique du problème est contenue dans les données. Celles-ci présentées sous forme de faits et de règles permettent au moteur de les choisir, d'en déduire d'autres faits ou d'autres règles (inférence) et de s'acheminer par étapes à la solution du problème. L'exposé est donc essentiellement centré sur la connaissance.

Sur un premier exemple, la recherche d'un parcours optimum entre deux localités, on montre que la connaissance des distances entre toutes les villes, et non seulement entre celles adjacentes, améliore l'efficacité de l'algorithme. Une amélioration légèrement moindre est apportée par une information heuristique, par exemple les distances à vol d'oiseau.

On démontre ensuite l'efficacité de l'utilisation des prédicats pour la représentation des connaissances. Avec l'aide d'un moteur, le moteur PROLOG dans notre cas, il est possible de résoudre une variété étonnante de problèmes tels que cheminement dans un réseau en tenant compte d'obstacles (cols fermés), démonstration de théorèmes, réalisation d'un modèle de base de données relationnelle, mécanismes d'héritage et de conceptualisation.

Après la présentation d'un petit système expert, il est conclu que si l'intelligence artificielle promet quelques réalisations spectaculaires, elle n'en est aujourd'hui qu'à ses débuts.

Elle fait pourtant de l'ordinateur, et même de la machine en général, un auxiliaire de l'homme, d'abord par son affabilité à communiquer avec lui à l'aide de sons, de formes et de couleurs, en ressemblant toujours plus à celui-ci dans ses organes (bras, main, doigts) et ses actes (manipulations). L'intelligence artificielle, c'est une contemplation, une lente et patiente découverte de l'être humain.

Rapport sur l'activité de la société en 1984

Comité. — Pour la période 1984-1986, le comité a la composition suivante: MM. J. Rossel, président; P.-A. Siegenthaler et Ph. Küpfer, vice-présidents; G. Dubois, rédacteur; Y. Delamadeleine, trésorier; W. Matthey, secrétaire du comité; M. Aragno, archiviste; J. Remane, délégué à la SHSN; B. Arnold, J.-C. Pédroli; A. Shah (remplaçant de R. Daendliker); F. Straub et R. Tabacchi, assesseurs. Les comptes ont été vérifiés par M. E. Vaucher et M^{lle} C. Rumak (suppl.: C. Schweizer). Il convient de rappeler ici que le bureau de la SHSN est actuellement à Neuchâtel et que le président central est le professeur A. Aeschlimann.

Sociétaires. — Actuellement, le nombre des membres est de 410, dont 310 membres actifs, 8 membres à vie, 1 membre d'honneur, 1 membre à vie et d'honneur, 2 membres d'honoraires, 36 membres Presse et Société et 52 membres ayant plus de 40 ans de sociétariat.

Nous déplorons le décès de 14 membres, auxquels nous aimerions rendre hommage ici, et la démission de 7 sociétaires. 4 ont été radiés et 19 entrées de membres actifs ont été enregistrées. Enfin les 5 lauréats du Gymnase sont devenus membres temporaires. Nous saluons en la personne de M. J.-L. Borel un membre comptant dès 1984 plus de 40 ans de sociétariat. Un effort devra être fait pour le recrutement de jeunes membres.

Séances. — Durant les trois premiers mois de l'année, quatre conférences ont été présentées sur le thème «L'homme et ses problèmes: (1) Bio-conversion et valorisation des déchets organiques; (2) La recherche sur les cancers humains dans une région dépourvue de structures universitaires; (3) L'homme et ses problèmes dans le cadre de l'environnement; (4) Protection des avalanches, recherches et développement.

Un nouveau cycle a été organisé pour la saison 1984-1985 sur le thème général «L'homme et son univers». Quatre conférences ont été données durant les trois derniers mois de l'année: (1) Naissance et évolution de l'univers cosmique; (2) Données actuelles sur le système solaire; (3) Existe-t-il d'autres civilisations dans l'univers?; (4) Origine des hominidés et de l'Homme. Elles ont connu un très grand succès.

La traditionnelle séance publique d'été a eu lieu le 16 juin 1984, le matin à Dorigny pour une visite de l'Institut de biologie de l'Université de Lausanne, sous la conduite de MM. Germond et Perret que nous tenons à remercier ici. L'après-midi, déplacement à La Sarraz, où le château et le musée du cheval suscitèrent le vif intérêt des participants.

Prix. — La SNSN décerne des prix aux bacheliers ayant obtenu les meilleures notes en sciences naturelles. Pour 1984, ce sont, dans les différentes sections, M^{lles} et MM. A. Gern, S. Cornella, F. Bauer, M. Vuille et D. Gumy. Ils sont admis temporairement comme membres de la SNSN dans la catégorie Presse.

Bulletin. — L'année 1984 a vu la parution du volume 107 du *Bulletin*. C'est un respectable volume de 268 pages, comprenant 100 figures, 8 planches et 21 tableaux. 22 travaux originaux y sont publiés, la plupart en zoologie et botanique, un article de géologie et un de biotechnologie. Comme de coutume, le *Bulletin* se termine par les observations météorologiques faites en 1983 par l'Observatoire cantonal de Neuchâtel, ainsi que par les compte-rendus des séances de

1983-1984. Nous tenons à relever le gros travail d'édition effectué par notre rédacteur, M. Georges Dubois, et à le remercier sincèrement de son efficacité et de son dévouement.

Echanges. — Les échanges du *Bulletin* (environ 300 périodiques) sont assurés régulièrement par la Bibliothèque de la Ville de Neuchâtel. Nous remercions son directeur, M. F. Rychner et M^{me} M. Schmidt-Surdez de leur précieuse collaboration.

Dons et subventions. — La SHSN, l'Etat et la Ville de Neuchâtel nous versent régulièrement des subventions d'un total de Fr. 20 500.—, sans lesquelles la publication du *Bulletin* ne serait pas possible. Nous remercions également les entreprises qui insèrent des annonces, ainsi que les Câbles de Cortaillod, M^{lle} M. Wuthrich et M. P. Mentha de leurs dons.

Nous aimerions, en terminant ce rapport, exprimer notre gratitude aux membres du Comité qui nous ont apporté leur concours et, en particulier, à notre trésorier M. Y. Delamadeleine pour sa collaboration très efficace.

Le président :
(signé) Jean ROSSEL

COMPTES DE L'EXERCICE 1984

PERTES ET PROFITS

<i>Libellé</i>	<i>Débit</i>	<i>Crédit</i>
	<i>Fr.</i>	<i>Fr.</i>
Impression du <i>Bulletin</i> (t. 107)	31.008.25	
Conférences	5.382.65	
Sortie d'été	798.90	
Administration	2.110.80	
Cotisation SHSN + IN	706.—	
Impôts	10.75	
Frais divers	320.05	
Cotisations des membres		6.063.40
Subventions Etat et Commune		9.500.—
Subvention SHSN		11.000.—
Dons		620.—
Vente <i>Bulletin</i>		364.50
Produit des capitaux		1.059.85
Diminution du capital		7.000.—
Pertes et profits		4.729.65
Total	40.337.40	40.337.40

BILAN AU 31 DÉCEMBRE 1984

<i>Libellé</i>	<i>Actif</i>	<i>Passif</i>
	<i>Fr.</i>	<i>Fr.</i>
Compte de chèques postaux	799.41	
Compte bancaire	6.388.55	
Livret d'épargne	2.275.65	
Titres	9.659.—	
Impôt anticipé	435.75	
Editions	1.—	
Produits à recevoir	174.10	
Charges à payer		1.381.95
Capital		5.952.16
Fonds Mathey-Dupraz		1.129.—
Fonds Suzanne et Fritz Kunz		10.000.—
Provisions <i>Mémoire</i> «Keller»		2.500.—
Provisions <i>Mémoire</i> «Remane»		2.500.—
Fonds Wegmann		1.000.—
Pertes et profits	4.729.65	
Total	24.463.11	24.463.11

Les vérificateurs des comptes,
(signé) C. RUMAK, E. VAUCHER

Le trésorier,
(signé) Y. DELAMADELEINE

TABLE DES MATIÈRES DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DE 1984 À 1985

A. AFFAIRES ADMINISTRATIVES

	Pages
Assemblée générale	216
Candidatures, admissions 206, 207, 208, 209, 210, 212, 214	214
Comité pour la période 1984-1986	218
Comptes et vérifications	216, 220
Cycle de conférences thématiques 207, 208,	218
Décès	218
Dons et subventions	219
Fouilles archéologiques de Hauterive-Champréveyres	216
Mutation au sein du comité	216, 218
Prix décernés aux bacheliers	218
Rapport présidentiel	218
Séance publique d'été	206, 218

B. CONFÉRENCES ET COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

1. *Civilisations extra-terrestres*

G. Fischer. — Existe-t-il d'autres civilisations dans l'Univers?	210
--	-----

2. *Cosmogonie*

A. Maeder. — Naissance et évolution de l'Univers cosmique	207
---	-----

3. *Géomorphologie*

Cl. Jaccard. — La protection contre les avalanches: recherche et développement .	205
--	-----

4. *Informatique*

P.-J. Erard. — L'intelligence artificielle	216
--	-----

5. *Paléanthropologie*

Y. Coppens. — Origine des hominidés et de l'Homme	210
---	-----

6. *Planétologie*

P. Fricker. — Données actuelles sur le système solaire	208
--	-----

7. *Problème alimentaire mondial*

E. Jéquier. — L'humanité et ses ressources alimentaires	212
---	-----

8. *Recherches civile et militaire*

A. Gsponer. — Science et armement	214
---	-----

9. *Sismologie et vulcanologie*

G. Marinelli. — Tremblements de terre et volcans actifs d'Italie	214
--	-----