

FEUILLE D'INFORMATION DE DÉCEMBRE 1967

La Secrétaire Générale et le Conseil d'Administration de la Société des Amis du Muséum vous présentent leurs meilleurs vœux et leurs remerciements pour le soutien que vous apportez à la Société.

Ces remerciements s'adressent tout particulièrement à M. le Professeur FONTAINE, Directeur du Muséum, aux autres membres de cet Établissement et à toutes les personnalités qui, à quelque titre que ce soit, continuent à nous apporter un concours bienveillant et toujours désintéressé. Nous tenons à y ajouter, pour nos conférenciers, de vives félicitations pour la qualité de leurs présentations.

LE SALON DU CHAMPIGNON 1967

Le Salon du champignon a mis particulièrement en évidence, cette année, les caractères, les propriétés et la répartition des Amanites dans le monde. Car chaque continent possède ses Amanites propres selon les particularités du climat, du sol, des essences d'arbres auxquelles sont attachés les divers représentants de cet immense groupe qui comporte plusieurs centaines d'espèces.

Chez les Anciens, déjà, Amanites et Bolets, parmi tous les Champignons, étaient portés sur le pavois de la réputation et de l'usage. Depuis, pour les premières, le privilège est resté celui de l'élégance, de la sapidité pour certaines, du mortel danger pour d'autres. Bref, leur diversité dans les formes, les couleurs, les pouvoirs — l'exquise saveur, l'action toxique ou les propriétés maléfiques — expliquent que les hommes se soient tellement préoccupés des Oronges, vraies ou fausses, depuis celle, savoureuse, des Césars jusqu'à la Ciguë verte ou Amanite phalloïde, responsable de 95 % des cas d'intoxications mortelles par les Champignons.

Les Amanites d'Europe, au nombre d'une trentaine d'espèces, sont bien connues. On peut les classer selon les caractères de l'anneau qui est la survivance du voile partiel et se trouve au sommet ou vers le milieu du pied, et de la volve, à la base de ce dernier où elle se montre membraneuse et en forme de sac (Oronge, Amanites ovoïde, phalloïde, etc...), déchirée en écailles, ou subsistant en bourrelets (Am. panthère, tue-mouches, etc...), courte et à rebord proéminent (Am. citrine), ou parfois caduque, paraissant même absente (Am. rougeâtre). Chez les Amanites vaginées ou *Amanitopsis*, il n'y a pas d'anneau, mais seulement une volve engainante (*Am. vaginata, strangulata*).

Le groupe mortel est constitué des trois espèces phalloïdes : le type ou Oronge Ciguë verte, la Printanière, la Vireuse, renfermant les polypeptides très dangereux.

Le groupe muscarien contient des substances légèrement toxiques (muscarine), tandis que d'autres sont narcotiques ou excitantes (acide iboténique, etc...).

Les Amanites du groupe de la citrine (Am. citrine, porphyre) ont une odeur de rave, sont inoffensives, mais peu aptes à la consommation.

D'autres sont immangeables (Am. ovoïde). Les meilleures sont d'abord l'Oronge vraie (Am. des Césars), puis le Royal (Am. rougeâtre); Enfin les Vaginées, dont la chair, cependant, peut être parfois un peu nauséuse.

En Amérique du Nord, la Phalloïde d'Europe n'existe pas sous ses formes colorées (verte, jaune, grise) ni la Printanière, mais bien la Vireuse et son satellite, l'*Am. bisporigera*. L'Oronge, la Panthère, la Rougeâtre, la Citrine, y sont communes, de même que l'espèce *brunnescens*, autrefois confondue avec la Phalloïde; d'autres espèces proprement nord-américaines s'y rencontrent. L'Amanite tue-mouches d'Europe, rouge, est remplacée par la var. *americana*, généralement à chapeau jaune, parfois blanc, et à pied marqué de bracelets farineux. Au Mexique, on retrouve la Tue-mouches d'Europe à chapeau rouge, et, comme aux U.S.A., des espèces qui lui ressemblent — *Am. flavoconia, Frostiana* — avec quelques endémiques.

Le Japon est riche en espèces strictement nippones — *Am. flavipes, lutescens, spissacea*, etc... — auxquelles s'ajoutent la Phalloïde, la Tue-mouches rouge d'Europe, la Panthère, l'Oronge.

Au Viêt-Nam et en Chine, on retrouve dans les régions élevées la Tue-mouches, la Panthère, la Phalloïde, les Vaginées. Dans les forêts du Nord de la Thaïlande apparaissent des Amanites endémiques (*Am. pudibonda*) ou sub-tropicales (*Am. Frostiana*).

En Malaisie, en Insulinde, en Nouvelle-Guinée, apparaît une flore d'Amanites très particulière, privée de représentants européens et constituée d'espèces soit tropicales, soit proches, mais différentes des nôtres, comme la magnifique *Amanita hemibapha* qui ressemble à la *caesarea*. Les Amanites de Malaisie sont bien connues, nombreuses, variées et comprennent entre autres une vingtaine d'espèces endémiques ou limitées à l'Asie du Sud-Est — *Am. sculpta, pilosella, elephas, mira*, etc...

En Afrique noire, on peut distinguer des régions strictement tropicales, comme l'Oubangui ou le Cameroun, où quelques espèces caractérisent une flore pauvre en Amanites, alors que dans les territoires élevés (Katanga) se révèlent de nombreuses endémiques (*Am. strobilaceovolvata, umbrina, Goossensiae*). Dans toutes ces régions apparaissent deux groupes bien caractéristiques : d'une part les Amanites vaginées à anneau (*Am. annulato-vaginata*), comestibles, et d'autre part celui des Amanites à volve cupulée : *calopus* et *bingensis*, cette dernière ayant la réputation d'être mortelle.

Madagascar est riche en Amanites tropicales, identiques ou proches de celles d'Afrique Centrale, voire d'Europe, et possède en outre des espèces strictement localisées à la Grande-Ile dans laquelle l'abondance des Amanites (*Amanita Labordei, robusta*, etc...) est encore dépassée par celle des Bolets; à peu près aucune espèce européenne ne s'y rencontre.

Rappelons les caractères généraux des Amanites :

- Espèces élégantes à pied central, charnues et fragiles.
- Lames généralement blanches, parfois jaune clair.
- Spores blanches en masse.
- A la base du pied, une volve ou un bulbe couvert de pustules, de débris ou de couronnes floconneuses, quelquefois nu.
- Généralement un anneau, parfois absent, parfois caduc.
- Marge du chapeau striée et, dans ce cas, spores généralement insensibles à l'iode, ou marge du chapeau lisse, non striée, et spores grisonnant alors sous l'influence de l'iode.

Le premier Champignon à connaître :

L'AMANITE PHALLOÏDE

Il est responsable de 98 % des accidents mortels. L'automne dernier il a provoqué près de 80 empoisonnements, le plus souvent avec issue fatale, touchant parfois toute une famille.

On reconnaît l'Amanite phalloïde à :

- son chapeau vert, verdâtre, jaune vert, parfois gris à presque blanc, marqué de vergetures rayonnantes ;
- ses lamelles blanches ;
- son anneau blanc ;
- sa volve, sac membraneux blanc qui enveloppe la base du pied et est souvent enfoui dans les feuilles ou la terre.
- il en existe des formes entièrement blanches.

Le seul moyen d'éviter l'empoisonnement par l'Amanite phalloïde est de la connaître.

Il n'existe aucune recette pour la reconnaître. Toutes les « recettes » empiriques pour distinguer les bons Champignons des mauvais sont fausses.

L'Amanite phalloïde ne noircit pas l'argent placé dans le récipient de cuisson.

L'Amanite phalloïde est souvent attaquée par les limaces.

L'Amanite phalloïde ne change pas de couleur quand on la brise.

L'Amanite phalloïde ne dégage pas de mauvaise odeur.

Les poisons de l'Amanite phalloïde ne sont pas détruits par la macération dans l'eau salée ou par l'eau bouillante.

Un fragment d'Amanite phalloïde, 50 g, suffit pour tuer un homme.

Il n'existe pas de remède absolument sûr pour guérir d'un empoisonnement par l'Amanite phalloïde.

Seule, une intervention rapide laisse quelques chances de guérison, bien que des séquelles graves subsistent, mais les symptômes d'empoisonnement n'apparaissent que tardivement, 6 à 24 h et même parfois 48 h, alors que les toxines sont déjà largement répandues dans le sang.

La mort par empoisonnement phalloïdien est le plus souvent atroce et peut attendre une dizaine de jours.

TRAITEMENT DES EMPOISONNEMENTS CAUSÉS PAR CERTAINES AMANITES.

— Empoisonnement par les Phalloïdes (*Am. phalloïdes*, *verna* ou Printanière, *virosa* ou *Vireuse*) :

Manifestations :

Incubation : 12 à 48 heures.

Attaque nécrotique irréversible des cellules des reins et surtout du foie.

Déshydratation, soif, crampes, hypoglycémie, hypochlorémie.

Pour le traitement, il est recommandé d'employer :

1° Sérum glucosé isotonique (5 %), en injections intramusculaires ou intraveineuses ; ou sérum glucosé hypertonique (30 %), en injections intraveineuses (20 cc, 4 à 5 fois par jour).

2° Sérum salé isotonique (0,8 %), en injections sous-cutanées, intramusculaires, intraveineuses ; ou sérum salé hypertonique (10 %), en injections intraveineuses.

3° Toniques cardiaques habituels.

— Empoisonnement par les Amanites panthère et tue-mouches. Manifestations surtout gastro-intestinales et parfois nerveuses.

— Traitement : lavage d'estomac, administration d'atropine.

CONSEILS DE RÉCOLTE.

- Bien déterrer le pied du Champignon, avec un canif par exemple.
- Ne ramasser que des Champignons en bon état.
- Choisir des exemplaires adultes où tous les caractères sont bien apparents.
- Séparer les espèces reconnues bonnes des espèces douteuses.
- Ne pas arracher le Champignon (une volve peut rester en terre).
- Ne pas mélanger dans le même panier les Champignons reconnus bons et les douteux.
- Rejeter les Champignons trop jeunes (un jeune anisé peut ressembler à une jeune phalloïde).
- Ne consommer que les exemplaires dont on est absolument sûr.

*
**

NOUVELLES DU MUSEUM

La Société des Amis du Muséum est heureuse d'adresser ses félicitations à M. AMBROISE PAUZAT, Secrétaire général du Muséum, récemment nommé Chevalier de la Légion d'Honneur.

OBSERVATIONS & RECHERCHES

MICROBIOLOGIE ET GENETIQUE, par FRANÇOIS JACOB.

La recherche du mécanisme génétique chez les microbes a permis d'éclaircir d'un jour nouveau le mécanisme de l'hérédité chez l'homme. Dans les pages qui suivent, le Professeur FRANÇOIS JACOB, lauréat du Prix Nobel de médecine 1965, qui dirige le service de génétique microbienne à l'Institut Pasteur, décrit les progrès réalisés dans ce domaine de la recherche. Ce texte, qui s'inspire de la leçon inaugurale prononcée par le Professeur JACOB au Collège de France, est extrait de la revue trimestrielle de l'Unesco ; Impact - Science et Société.

Les biologistes sont aujourd'hui convaincus que ce qui est vrai pour un microbe est vrai aussi pour un éléphant. C'est à partir de 1930 qu'ils ont commencé à déceler quelque unité dans la composition et le fonctionnement des êtres vivants. Peu à peu, ils ont pris conscience du fait que, sous la diversité des organismes, tout le monde vivant emploie les mêmes matériaux pour effectuer des réactions similaires. S'il est vrai que, comme l'a dit Gide, « il n'y a pas de problèmes dans la nature, il n'y a que des solutions », l'inattendu, ce fut de constater qu'il n'existe bien souvent qu'une seule et même solution pour tous les êtres vivants. Force fut alors d'admettre qu'après avoir trouvé la solution qui devait se révéler la meilleure, la nature s'y était ensuite tenue au cours de l'évolution. A partir de cette idée, différentes disciplines de la biologie allaient converger vers l'étude de problèmes communs et l'emploi d'un matériel commun.

Contre toute attente, ce furent les micro-organismes qui constituèrent ce matériel. Leur étude est entrée dans sa phase expérimentale avec les travaux de Pasteur et, en quelques années, l'homme eut la surprise de découvrir que, sans les microbes, le monde ne serait pas ce qu'il est. A la fin du XIX^e siècle, la théorie cellulaire avait apporté à la biologie un facteur d'unification en montrant que tous les organismes, si complexes soient-ils, sont formés d'unités élémentaires, les cellules. Pour des raisons techniques, les bactéries demeuraient exclues de cette généralisation, car leur petite taille ne permettait pas de reconnaître en elles les structures caractéristiques de l'organisation cellulaire. Longtemps, on continuera à les considérer comme de simples « sacs de molécules ».

Cette représentation des microbes, les travaux des chimistes et des physiologistes allaient la modifier après 1920. En étudiant la dégradation des sucres par les micro-organismes ou par les tissus d'organismes supérieurs, les chimistes trouvent des similitudes remarquables : mêmes réactions, mêmes intermédiaires à haut potentiel d'énergie, mêmes sortes de catalyseurs, ou enzymes, qui sont toujours des protéines. De leur côté, en cherchant à préciser la nature des aliments qu'exigent, pour croître et se reproduire, les animaux, les plantes ou les microbes, les physiologistes rencontrent de singulières analogies, puisqu'il y a souvent identité entre les facteurs nécessaires à la croissance des micro-organismes et les vitamines indispensables aux mammifères. L'analyse de la nutrition dans ce qu'elle a de plus général conduit à la conclusion que l'organisme doit ou bien synthétiser lui-même certaines substances essentielles à la vie, les métabolites, ou bien les recevoir de l'extérieur. Il apparaît nettement que le besoin d'acquiescer ces métabolites résulte de la perte du pouvoir d'en réaliser la synthèse.

L'unité de composition et de fonctionnement du monde vivant étant ainsi établie, l'étude de la cellule allait prendre un tour nouveau. Si le pouvoir d'effectuer une réaction chimique peut se perdre au cours de l'évolution et si celle-ci procède par mutations, il doit nécessairement exister quelque lien entre les gènes et les réactions métaboliques. On vit alors pour la première fois un généticien, G. BEADLE, s'associer à un biochimiste, E. TATUM, afin de démontrer cette proposition. Utilisant un champignon, auquel la récente découverte de processus sexués permettait d'étendre l'analyse génétique, ils isolèrent des mutants qui avaient perdu le pouvoir de synthétiser l'un des métabolites essentiels. L'étude de ces mutants démontra qu'un gène particulier gouverne une réaction chimique particulière parce qu'il détermine les propriétés de la protéine-enzyme particulière qui catalyse cette réaction. Dans le vide créé naguère entre le gène et le caractère, venait se loger la protéine.

Une fois mis en évidence ce lien entre les réactions métaboliques et les gènes, on a pu étudier les chaînes de réactions qui, dans la cellule, assurent la synthèse ou la dégradation des métabolites. De plus, cette étude de nutrition a favorisé la rencontre de la génétique et de la microbiologie, qui s'étaient, jusque-là, ignorées avec courtoisie.

LES RÈGLES DU JEU : LES MÊMES POUR TOUS

Grâce à la découverte de phénomènes d'hybridation chez les bactéries rappelant la sexualité des organismes supérieurs, LEDERBERG et TATUM parvenaient à disposer les gènes des bactéries le long de structures linéaires semblables aux chromosomes. Mêmes conclusions chez les virus. Dans tout le monde vivant, il n'existe donc qu'une seule solution pour résoudre le problème de l'hérédité et de la variation. Les règles du jeu génétique sont les mêmes pour tous.

L'étude de l'hérédité bactérienne allait encore apporter bien des surprises aux biologistes. Jusqu'alors, la reproduction sexuée était considérée comme le seul moyen d'assortir les gènes d'une espèce en des combinaisons si nombreuses qu'elles permettent une variété presque infinie des individus. Mais le sexe prendra l'aspect d'un luxe, lorsqu'il se révélera que les bactéries connaissent d'autres procédés pour assurer le transfert des gènes entre individus. Chez certaines espèces, les bactéries consentent à absorber et à incorporer dans leur propre chromosome des gènes libérés par le broyage d'autres bactéries. S'il est possible d'extraire des gènes, de les doser, de les purifier, comme n'importe quel autre composé, le chimiste peut entrer en jeu. C'est ainsi qu'en 1944, AVERY et ses collaborateurs parvinrent à isoler l'acide désoxyribonucléique (A.D.N.), substance dont on connaissait déjà la présence dans le noyau de tous les organismes, mais à laquelle on ne savait jusqu'alors quel rôle attribuer. Ce rôle, c'est de porter les caractères héréditaires.

La structure de l'A.D.N. a été élucidée en 1953 grâce aux travaux menés conjointement par un biologiste américain, J. D. Watson, ornithologue de formation, et par un physicien anglais, F. H. C. CRICK. En réunissant les données de la biologie, de la chimie et de cristallographie, ces deux chercheurs ont pu démontrer qu'une molécule d'acide désoxyribonucléique est formée par la juxtaposition de deux longues chaînes moléculaires. Chacune de celles-ci est constituée par l'alignement de quatre unités qui sont répétées par millions le long de la chaîne en combinaisons et permutations, comme les signes d'un alphabet sont répétés le long des phrases d'un livre. De même que l'ordre des lettres précise un texte, ce qui caractérise un acide nucléique particulier, c'est l'ordre particulier dans lequel les quatre signes mentionnés plus haut sont disposés le long de chacune des deux chaînes.

L'ALPHABET MORSE DE LA GÉNÉTIQUE

A l'ancienne notion du gène, structure intégrale que l'on comparait à la boule d'un chapelet, a donc succédé celle d'une séquence de quatre éléments répétés par permutations. *L'hérédité est déterminée par un message chimique inscrit le long de chromosomes.* La surprise, c'est que la spécificité génétique soit écrite, non avec des idéogrammes comme en chinois, mais

avec un alphabet comme en français, ou plutôt en morse. Le sens du message provient de la combinaison des signes en mots et de l'arrangement des mots en phrases. Le gène devient une phrase de quelques milliers de signes, commencée et terminée par une ponctuation.

L'expression d'un gène, c'est-à-dire la synthèse de la protéine correspondante, exige une traduction du texte chimique écrit dans le gène avec un alphabet de quatre signes, en un texte de même sens, écrit cette fois avec un alphabet de vingt signes. Ainsi l'interprétation d'une séquence nucléique ressemble à celle d'un message que l'on reçoit chiffré en morse et qui ne prend son sens qu'une fois traduit, en français par exemple.

L'étude génétique et biochimique des mécanismes assurant la synthèse des protéines, notamment chez les bactéries, a permis de comprendre l'appareil de traduction et d'en reconnaître les pièces. Cette synthèse s'effectue en deux étapes successives, car les éléments protéiques s'assemblent, non pas directement sur le gène, mais dans le cytoplasme, sur de petites granules qui constituent les chaînes de montage pour protéines. Le message contenu dans le gène est tout d'abord transcrit, dans le même alphabet de quatre signes, en une autre sorte d'acide nucléique désigné par le terme de « messenger ». En s'associant aux granules du cytoplasme, le messenger leur apporte les instructions qui leur permettent d'assembler les éléments protéiques selon l'ordre dicté par celui des éléments nucléiques. Là s'effectue la traduction de la phrase génétique écrite dans le messenger, grâce à l'intervention d'autres molécules appelées « adapteurs » : ce sont les seules molécules de l'organisme capables de lire les deux alphabets entre lesquels ils établissent une correspondance univoque. Ils détiennent la clef du chiffre.

UN DICTIONNAIRE DE 64 TERMES

On sait aujourd'hui que chacun des vingt éléments protéiques, les acides aminés essentiels, correspond à une combinaison de trois éléments nucléiques. Puisqu'il existe soixante-quatre combinaisons nucléiques de ce genre, la cellule contient un dictionnaire de soixante-quatre termes génétiques. Compte tenu de la ponctuation, un même élément protéique répond donc à plusieurs synonymes dans le langage nucléique et cette redondance donne quelque souplesse à l'écriture de l'hérédité. Tous les organismes, de l'homme à la bactérie, paraissent capables d'interpréter correctement n'importe quel message génétique. En effet, un virus comme celui de la vaccine, connu pour se reproduire chez certains mammifères, peut parfaitement se multiplier, donc synthétiser ses protéines, dans une bactérie. Le chiffre génétique semble universel et sa clef connue de tout le monde vivant.

Il est clair depuis longtemps que les propriétés d'un organisme dépassent la somme des propriétés de ses constituants. La nature fait plus que des additions : elle intègre. Que l'on assimile l'organisme multicellulaire à une communauté de cellules ou que l'on voie dans la cellule une société de molécules, le caractère commun à ces objets, c'est que l'ensemble y transcende les parties. Il y faut donc un réseau de communications pour tenir informés les éléments et pour en commander les activités particulières selon l'intérêt général. Chez les organismes multicellulaires, on connaît, depuis longtemps déjà, le rôle du système nerveux et des hormones dans les liaisons entre cellules. Plus récente est la découverte des réseaux qui, au sein de la cellule, assurent les communications entre molécules. C'est encore dans la cellule bactérienne que généticiens et biochimistes ont trouvé l'occasion d'en reconnaître les circuits chimiques.

Nous savons aujourd'hui, notamment grâce à l'imagination et à l'ingéniosité de JACQUES MONOD, qu'à toutes les étapes de la chimie cellulaire interviennent des éléments spécifiques qui règlent selon les besoins l'activité comme la synthèse des différents constituants de la cellule. Nous nous faisons désormais une idée assez précise du fonctionnement de ces circuits chimiques de régulation, qui paraissent tous construits sur le même modèle.

Une fois encore, ce sont des gènes qui déterminent la structure de ces éléments régulateurs, et par là-même leur aptitude à remplir leurs fonctions. Le message génétique contient donc, non seulement les plans de l'architecture cellulaire, mais aussi un programme coordonnant les synthèses et les moyens d'en assurer l'exécution.

Parmi les contributions apportées en cent ans par la génétique, la plus importante est peut-être la réponse claire donnée au problème de l'interaction entre l'hérédité et le milieu.

PAS DE LEÇONS DE L'EXPÉRIENCE

Que les caractères acquis ne puissent être transmis héréditairement s'explique maintenant par la structure même du message nucléique. Le milieu ne peut modifier l'ordre des lettres dans la phrase génétique de façon concertée, mais seulement au hasard. Le message nucléique ne reçoit pas les leçons de l'expérience.

On peut comparer l'expression des gènes à la musique de ces machines à disques qu'on trouve dans les cafés : en appuyant sur l'un des boutons, on peut choisir, parmi les disques contenus dans la machine, celui qu'on veut entendre ; mais en aucun cas, on ne peut modifier la musique jouée par ces disques. De même, une phrase du texte génétique contenu dans les chromosomes peut ou non être transcrite et traduite selon les effets du milieu, mais le sens n'en peut être modifié.

On peut raisonnablement espérer comprendre un jour le principe des *mécanismes élémentaires* qui interviennent dans ces deux merveilles de la nature : *la formation d'un homme à partir d'un œuf et la pensée consciente de l'homme*. Tous les progrès récents confirment l'idée que tout phénomène biologique peut, en dernière analyse, se réduire à des notions tirées de la physique et de la chimie. Mais parviendra-t-on à démêler l'ordre dans lequel des millions de réactions inscrites dans le programme génétique d'un œuf s'enchaînent dans le temps et dans l'espace pour donner naissance au corps d'un mammifère ? Pourra-t-on un jour préciser, dans le langage de la physique et de la chimie, la *somme* des interactions d'où jaillissent une pensée, un sentiment, une décision ? Il est permis aujourd'hui d'en douter, mais qui eût dit, il y a seulement vingt ans, que la chimie des gènes serait comprise avant celle des tendons et leur mode d'action avant celui des hormones ? Dans le domaine de la connaissance s'applique chaque jour davantage le mot de Valéry : « Nous entrons dans l'avenir à reculons. »

(Informations Unesco).

LE GRAND PERIL DES VOLCANS ETEINTS, par HAROUN TAZIEFF.

Ingénieur géologue, HAROUN TAZIEFF se consacre depuis 1948 à l'étude des volcans. Chargé de cours de volcanologie à l'Université de Bruxelles et à l'Université de Paris, il est co-fondateur de l'Institut international de recherches volcanologiques créé récemment à Catane (Sicile) sous le patronage du Conseil italien de la recherche et de l'Unesco. Outre des travaux de recherche et de nombreuses publications scientifiques, on lui doit des ouvrages de vulgarisations (Cratères en feu, Quand la terre tremble, Les volcans) et des films, parmi lesquels Les rendez-vous du diable et Le volcan interdit qui lui a valu, en 1966, le Grand Prix du cinéma français pour la jeunesse.

Depuis près de vingt ans que je parcours le monde pour essayer d'apprendre quelque chose sur le phénomène le plus fantastique, par sa splendeur et par sa violence, que nous offre la nature, je me suis peu à peu convaincu d'un fait que non seulement l'homme de la rue, mais même la plupart des professionnels, géologues et volcanologues, ignorent habituellement, et qui me remplit d'un effroi certain lorsque je l'envisage, à savoir que de prodigieuses catastrophes volcaniques vont se produire dans un proche avenir. Cent mille, cinq-cent mille, un million de morts en l'espace de quelques minutes, imaginez-vous que cela puisse arriver autrement que par le déclenchement de quelque absurde guerre nucléaire ? Non, sans doute, et vous avez tort. Vous avez tort, car l'évidence géologique a fini par me convaincre que jusqu'ici l'humanité a eu une chance prodigieuse et que les catastrophes de Pompéi et de Saint-Pierre de la Martinique ne sont rien à côté de ce qui l'attend. Pourtant ces trente, ces quarante-mille personnes tuées dans le souffle d'un volcan, c'est déjà très impressionnant ; mais qu'elles étaient petites, ces villes, comparées aux immenses cités modernes qu'un soubresaut volcanique menace de plus ou de moins loin, comme Naples et Rome, Portland et Seattle, Mexico, Bandung, Sapporo, Oakland, Catane, Clermont-Ferrand !

LA MÉMOIRE COURTE

Rome ? direz-vous. Portland ? Clermont-Ferrand ? Eh oui ! Les volcans considérés comme très officiellement éteints qui avoisinent ces villes ne sont morts que pour les yeux qui ne savent ou ne veulent pas voir. Les hommes, on le sait, ont la mémoire courte. Politiques ou naturelles, les catastrophes à peine passées n'influent pas sur leur comportement et, somme toute, ne leur apprennent pas grand-chose. Qu'un volcan dorme depuis un siècle à peine et personne ou presque ne pense plus à lui en tant que tel. *A fortiori*, s'il s'agit d'un millénaire, ou plus encore.

Or, les volcans sont des animaux géologiques : leur unité de temps, ce n'est pas l'année, ni même le siècle, mais plutôt le millénaire, voire la dizaine de millénaires ; un somme de mille ans, pour eux, c'est peu de chose, alors que pour l'humanité qui vit à leur ombre, c'est une éternité d'oubli. Ainsi en est-il des volcans du massif central, en France, de ceux du Latium, de la cascade Range de l'Orégon et de la Californie, encore que ces derniers aient eu des éruptions assez nombreuses, sinon fortes, tout au long du siècle dernier et même, comme le pic Lassen, en 1916. Or, au cours de l'histoire des volcans, qui est longue de millions d'années, les accalmies de quelques dizaines, voire de quelques centaines de siècles, ont sans nul doute été nombreuses, et rien ne permet vraiment d'affirmer que la tranquillité actuelle signifie la fin de l'activité et non l'un de ces repos. Evidemment, la durée même de ces périodes tranquilles peut laisser quelque espoir : des siècles, des dizaines de siècles peut-être, pourront passer encore avant que Clermont-Ferrand, Rome ou Seattle soient anéantis. Mais, qui sait, peut-être beaucoup moins que cela.

L'EXPLOSION DU VOLCAN « SANS NOM »

Les deux éruptions les plus violentes qui se soient produites au XX^e siècle ont secoué des volcans apparemment éteints : elles ont eu lieu au Katmai, dans la péninsule américaine de l'Alaska, les 6, 7, et 8 juin 1912, et au Bezimianny, dans la péninsule soviétique du Kamtchatka, le 30 mars 1956. Si l'on savait relativement peu de chose au sujet du Katmai et des volcans qui l'avoisinent, on croyait fort bien connaître, il y a dix ans, la chaîne volcanique où se trouve le Bezimianny : l'un des observatoires volcanologiques les plus réputés est installé en effet au Kliouchevskoi, à peine 50 kilomètres plus loin. Malgré cela, malgré les études intensives dont faisaient l'objet les puissants volcans actifs situés à proximité, on n'accordait aucune importance à ce médiocre cône « éteint », dont l'appellation même, « Sans nom », soulignait l'insignifiance.

L'explosion du 30 mars 1956 décapita la montagne, projetant des débris jusqu'à 40.000 mètres d'altitude, soufflant les forêts qui s'étendaient à ses pieds, brisant les troncs comme des allumettes jusqu'à 20 kilomètres de distance. S'il n'y eut pas de victime, pas plus qu'en Alaska quarante-quatre ans plus tôt, c'est parce que ces régions étaient pratiquement désertes. Qu'en sera-t-il dans six mois, dans six ans ou dans six lustres, lorsqu'un cataclysme de même envergure se produira à Java ou au Japon ? D'ailleurs, un tel cataclysme, de proportions plus réduites heureusement, s'est produit il y a une quinzaine d'années, lors de l'éruption, en Nouvelle-Guinée, d'une montagne dont on ignorait jusqu'à la nature volcanique : le mont Lamington, situé près de l'extrémité orientale de cette grande île, était en effet considéré comme une montagne ordinaire jusqu'au jour où, le 16 janvier 1951, on vit une mince colonne de vapeur s'élever au-dessus de son sommet. Le lendemain, on perçut de légers tremblements de terre dans la région située au pied de la montagne. L'émanation de gaz et les secousses augmentèrent durant les deux jours suivants et un peu de cendre fut émise. Le 20 janvier, l'éruption était devenue spectaculaire ; le panache de cendres s'élevait jusqu'à plus de 10.000 mètres d'altitude et des grondements se faisaient entendre parfois jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres. Le dimanche 21 janvier, un rugissement continu sortait du volcan, et à 10 h 40 celui-ci explosa : en quelques instants, un formidable panache de gaz tourbillonnants, surchargés de cendres, de lapilli et de blocs, atteignit une hauteur de 15.000 mètres et s'éleva en un champignon monstrueux, cependant qu'au sol la nuée ardente se propageait avec la même vitesse terrifiante. Le pays fut ravagé sur 250 kilomètres carrés et il y eut 3.000 morts.

LE DANGER DES NAPPES D'IGNIMBRITES

J'ai tenté de faire partager au lecteur l'inquiétude que m'inspirent les volcans supposés éteints, mais il est un péril beaucoup plus terrifiant encore : celui des nappes d'ignimbrites.

Une seule éruption ignimbritique s'est produite au cours de l'époque historique. Mais l'histoire géologique de la terre est pleine d'émissions ignimbritiques vraiment colossales, où des milliers, voire des dizaines de milliers de kilomètres carrés se sont trouvés soudain engloutis sous des nuées suffocantes de gaz et de sables incandescents. La Nouvelle-Zélande — où les ignimbrites furent décrites pour la première fois, il y a une trentaine d'années — en regorge, tout comme les Etats-Unis et l'Italie, le Japon et l'U.R.S.S., le Kenya, le Tchad, Sumatra et l'Amérique centrale, l'Amérique du Sud, l'Iran et la Turquie. Toutes ces ignimbrites ont été émises en un temps bref, d'une façon pratiquement foudroyante, par une longue fissure soudain ouverte sous la pression d'un magma sursaturé de gaz, qui a jailli et s'est épandu, un peu, toutes proportions gardées, comme le lait qui bout déborde du poêlon. Les vitesses atteintes étaient presque certainement toujours supérieures à 100, voire 300 kilomètres à l'heure. Et la nature même de la matière ainsi vomie lui donnait une fluidité telle qu'elle pouvait s'étaler sur des surfaces immenses, où toute vie était immédiatement anéantie.

L'éruption ignimbritique que j'ai évoquée plus haut fut relativement modérée (je dis bien « relativement », car elle a tout de même recouvert une surface de quelque 30 kilomètres de long sur cinq à huit de large, d'un dépôt de 100 mètres d'épaisseur en moyenne, qui, épandu sur Paris, aurait enfoui cette ville sous près de 10 mètres d'épaisseur) ; ce fut celle qui engendra la vallée des Dix-Mille-Fumées, lors de l'éruption qui se produisit en 1912 dans l'Alaska. Ce nom fut donné à la vallée par Robert Griggs, quand, à l'issue de longs efforts, cinq ans après l'éruption, il parvint en 1917, avec son équipe,

au col de Katmai et découvrit l'extraordinaire étendue de sables saumon et or d'où fusaient d'innombrables jets de vapeurs sous pression, milliers de fumerolles engendrées en partie par les rivières et les ruisseaux pris au piège sous l'épaisse nappe de sables brûlants des coulées d'ignimbrites, en partie par les gaz magmatiques encore prisonniers de celles-ci. Cinquante ans après l'éruption, jour pour jour, le 6 juin 1962, mes amis, les géologues MARINELLI, BORDET et MITTEMPERGER, et moi-même sommes à notre tour arrivés dans cette fabuleuse vallée: seules trois ou quatre émanations de vapeur s'exhalaient encore nonchalamment tout au haut de la vallée, du côté de Novarupta, le petit volcan dont les explosions avaient marqué la fin du cataclysme...

Nous avons longuement contemplé ce désert fauve, étendue étonnamment plate qu'enserrent les montagnes; et par-delà l'émerveillement qu'éveillait tant d'austère beauté, par-delà les considérations géologiques, par-delà nos discussions sur le mécanisme de la mise en place des ignimbrites, nous ne pouvions pas ne pas penser qu'une éruption de ce type risquait fort de se produire prochainement, non plus dans un désert comme celui de la péninsule de l'Alaska ou du Tibesti saharien, mais dans quelque région surpeuplée du globe: il y a des ignimbrites récentes dans tout le Latium et la Californie, dans tout le Japon et l'Indonésie...

PLUS AISÉ QUE DE PRÉVOIR LE TEMPS ?

C'est à cela que je songe lorsque j'évoque la possibilité — ou plutôt la probabilité — de catastrophes volcaniques qui totaliseraient un million, voire des millions de morts. Ce danger, qui se présente comme une colossale mine souterraine, menace de vastes régions du globe et, parmi elles, nombre de pays qui se croient à l'abri du péril volcanique.

Evidemment, les gouvernements des pays « développés » ou « en voie de développement » ne se préoccupent pas de cet aspect du problème, par manque d'information d'abord, par imprévoyance ensuite. Les contributions officielles à la recherche volcanologique sont insignifiantes, sauf au Japon. La prédiction des tremblements de terre, beaucoup plus difficile que celle des éruptions, est d'ailleurs aussi peu encouragée. Et cependant, prévoir le réveil d'un volcan, à condition que l'on veuille y consacrer le minimum de crédits indispensable, ce devrait être plus aisé aujourd'hui que de prévoir le temps. Hélas, nous en sommes encore loin!

Nous connaissons beaucoup moins bien l'intérieur de notre propre planète que le cosmos et ce paradoxe est dû à plusieurs causes, parmi lesquelles l'état de la matière cosmique et de la matière terrestre, mais aussi l'in vraisemblable disproportion des budgets dont disposent ces deux secteurs de la recherche. Car, même du point de vue utilitaire, l'avenir de l'humanité se trouve bien sur la terre, et c'est toujours plus bas dans ses profondeurs qu'il faudra aller pour trouver les gisements minéraux indispensables lorsque seront épuisés ceux de la surface. Mais on ne pourra plus les découvrir d'une façon empirique comme ce fut la règle jusqu'ici; il faudra savoir où les trouver avant d'entreprendre les forages. Et pour le savoir, il faudra pouvoir s'appuyer sur des théories moins incertaines, concernant la genèse de ces gîtes, que celles dont on se contente actuellement. Or, ce ne sera possible que lorsqu'on sera allé chercher des données nouvelles dans les tréfonds.

(Informations Unesco).

*
**

PROTECTION DE LA NATURE

LES DANGERS DE LA POLLUTION DES MERS

Les savants viennent de lancer une mise en garde contre les dangers du déversement de déchets dans la mer, pratique qui, à la longue, peut se révéler aussi néfaste pour la santé et les ressources alimentaires que la pollution des lacs et des cours d'eau. Cette question est actuellement étudiée par la Commission océanographique intergouvernementale, organisme créé en 1960 sous l'égide de l'Unesco, et dont la cinquième session a lieu du 19 au 28 octobre au siège de l'organisation internationale.

Les délégués sont saisis d'un rapport établi par un groupe de travail que préside M. P. KORRINGA, directeur de l'Institut néerlandais pour les recherches halieutiques, et qui recommande la création d'organismes gouvernementaux chargés de centraliser toutes les questions ayant trait à la pollution des mers.

Pour illustrer les problèmes posés par le déversement incontrôlé des déchets, M. KORRINGA a décrit l'effet produit par l'immersion en mer du Nord, près de Nordwijk d'une quantité relativement faible de sulfate de cuivre: « Au bout de deux semaines, a-t-il déclaré, la masse d'eau charriée par les courants avait progressé le long de la côte sur une distance assez considérable détruisant poissons et invertébrés. En quinze jours, a-t-il précisé, la concentration de sulfate de cuivre n'était même pas cinq fois moindre. »

L'expansion économique entraînera inévitablement des déversements de plus en plus abondants de déchets industriels. Mais, comme l'a déclaré M. KORRINGA, « il est impossible, et d'ailleurs inutile, d'interdire complètement de telles pratiques. Cependant une grande vigilance s'impose. »

Selon le savant néerlandais, les insecticides, les métaux lourds et les hydrocarbures sont les éléments polluants les plus dangereux; quant aux détergents, on ignore encore leurs effets sur le milieu marin.

M. KORRINGA a également mis l'accent sur les désastres que peut provoquer la « marée rouge », ce phytoplancton vénéneux qui envahit parfois certaines parties de la mer y tuant tout le poisson.

Pour trouver une solution à ces problèmes, les experts recommandent l'intensification des recherches et des échanges sur le plan national et international. Ils soulignent que les différents aspects de la pollution marine doivent être envisagés comme un seul et même problème « qui requiert l'action concertée des chimistes, des radio-chimistes, des biologistes et des micro-biologistes, des océanographes, des ingénieurs, voire des juristes et des administrateurs. »

(Informations Unesco).

*
**

UNE ETUDE HYDROLOGIQUE DES GRANDS LACS AMERICAINS

Le plus important réservoir d'eau douce du monde — les Grands Lacs — va faire l'objet d'une vaste étude hydrologique entreprise en commun par le Canada et les États-Unis. Réalisée par les Comités nationaux du Canada et des États-Unis pour la Décennie hydrologique internationale, actuellement dans sa troisième année, l'étude débutera en avril 1970 et durera dix-huit mois.

Ces dernières années, les Grands Lacs sont devenus un sujet de préoccupation. On sait que du point de vue géologique, les lacs ne sont nullement une caractéristique permanente du paysage ; ils subissent des changements naturels, dus à l'érosion, à l'accumulation de sédiments, à la formation de tourbe sur les fonds, qui, au cours des siècles, les transforment en marécages et finissent par les assécher complètement. Certes les Grands Lacs, avec leurs 20.000 kilomètres cubes d'eau douce, devraient avoir encore devant eux des milliers d'années de vie. Mais le déversement des eaux d'égoût et des déchets industriels accélère le cours naturel de leur vieillissement.

Le programme américano-canadien sera consacré à l'étude de tous les processus hydrologiques fondamentaux (circulation, débit, évaporation, etc.) qui affectent les Grands Lacs. Des données plus précises, concernant par exemple le système de circulation des eaux, permettraient de combattre plus efficacement la pollution.

Rappelons que plus de 90 nations participent à la Décennie hydrologique internationale, vaste entreprise coopérative dont l'Unesco assure la coordination.

(Informations Unesco).

EN LIBYE : LES FORÊTS REMPLACENT LE DÉSERT

Dix millions d'arbres, principalement des acacias, des eucalyptus et des pins, seront plantés en Libye au cours de 1967-68. But de l'opération : recouvrir de forêts environ 3.000 hectares de dunes et 2.000 hectares de terres arides.

Un plan de reboisement, destiné à endiguer l'avance du désert dans le sud-ouest du pays, prévoit l'aménagement de 100.000 hectares de bois entre les zones côtières agricoles et le Sahara. Un procédé nouveau est utilisé pour assurer la survie des plantations : des pulvérisations de pétrole fixent les dunes pendant le temps nécessaire aux jeunes plants pour s'enraciner et devenir assez forts pour résister au vent et aux tourbillons de sable. Une autre méthode vient d'être expérimentée dans la région de Tripoli : des graines d'essences forestières imprégnées d'un produit pétrolier ont été lâchées par des avions au-dessus des dunes.

(Informations Unesco).

LA RÉSERVE NATURELLE DE LA CAMARGUE

Le diplôme des sites naturels protégés, décerné par le Conseil de l'Europe, a été attribué cette année au parc national de la Camargue.

Située à l'embouchure du Rhône, l'île de la Camargue couvre une superficie de 72.000 hectares, dont 26.000 environ en marais et en étangs. La réserve naturelle proprement dite qui s'étend sur 12.000 hectares dans la zone marécageuse, constitue un habitat privilégié pour la faune sauvage d'Europe méridionale et une « tête de pont » pour les oiseaux migrateurs venus d'Afrique. Outre son abondant gibier d'eau et ses colonies de flamants roses, la Camargue est renommée pour ses troupeaux de chevaux et de taureaux à demi sauvages, derniers survivants des grandes hardes qui erraient jadis dans beaucoup de régions d'Europe.

(Informations Unesco).

PROGRAMME DES CONFÉRENCES

Le samedi 6 janvier 1968 à 17 heures : « URUGUAY, PARAGUAY et SUD DU BRÉSIL », avec films couleurs, par M. ALBERT ROBILLARD.

Le samedi 13 janvier à 17 heures : « LE MONDE INVISIBLE, DES ÉTOILES AUX ATOMES », avec projections fondu-enchaîné, par M. BRUNEL.

Le samedi 20 janvier 1968 à 17 heures : « LA POUILLE ENCHANTÉE » « L'art et la vie d'une Italie méconnue », par M. ALAIN MARIOTTE, avec projections en couleurs, montage audio-visuel.

Le samedi 27 janvier 1968 à 17 heures : Conférence sur « LES POISSONS DES MERS AUSTRALES », avec diapositives couleurs, suivies de films : Vie animale en Terre Adélie, Champignons vénéneux et Pieris du Chou, par M. JEAN-CLAUDE HUREAU, Chargé de Recherche au C.N.R.S.

Le samedi 3 février 1968 à 17 heures : « LE MONDE GROUILLANT DES CRUSTACÉS », avec diapositives couleurs, par M. VASSEROT JEAN, de la Station biologique de Roscoff.

Le samedi 10 février à 17 heures : « CHINE, AN XVII, PÉKIN par le TRANSSIBÉRIEN », par M. MAUMENÉ, avec film couleur (1^{re} partie).

Le samedi 17 février 1968, à 17 heures : « MUTATION D'UNE GRANDE CITÉ, MARSEILLE, PORT EURO-PÉEN », avec diapositives en couleurs, par M. le Général ROBERT BRYGOO, Général du corps d'armée du cadre de réserve, Grand Officier de la Légion d'Honneur.

Le samedi 24 février à 17 heures : « CHINE, AN XVII, de la GRANDE MURAILLE à HONG-KONG », la ville la plus chinoise du monde (2^e partie), par M. MAUMENÉ, avec films couleurs.

Le samedi 2 mars 1968 à 17 heures : « FLORE ORNEMENTALE DES CARAIBES », avec diapositives couleurs, par M. PIERRE-CLAUDE MORIN, Ingénieur agronome.

Le samedi 9 mars 1968 à 17 heures : « AU FIL DU DANUBE, de Vienne à la Mer Noire », par M. FRANÇOIS VIL-LARET ; avec diapositives couleurs.

Le samedi 16 mars 1968 : Deux films réalisés par M. GUILLEMOT, sous la direction scientifique du P^r ROGER HEIM : « LA STATION EXPÉRIMENTALE DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE A LA MABOKÉ » (République Centrafricaine). Durée : 20 minutes, en 16 mm, en noir, parlant et sonore réalisé à la Maboké dans le cadre des Affaires étrangères. Prises de vues : M. SAUVAIRE.

« NATURE MORTE », film de 35 mm, en couleurs, parlant et sonore, consacré à la Protection de la Nature, avec le concours de M. N. SKROTSKY.

Le samedi 23 mars 1968 à 17 heures : « AMAZONIE BRÉSILIENNE », avec films couleurs, par M. ALBERT ROBILLARD.

Le samedi 30 mars 1968 à 17 heures : par M. PIERRE CIVET, Membre correspondant de la commission des monuments naturels de Roumanie : « RÉSERVES NATURELLES DE ROUMANIE », projections et films couleurs.

Le samedi 6 avril et le samedi 13 avril 1968 : Congés de Pâques.

L'Association des Naturalistes Parisiens a pour objet principal l'organisation d'excursions en vue de l'étude de toutes les branches de l'Histoire Naturelle ; en hiver, elle prévoit également des conférences et des séances de travail pour l'examen des récoltes de la saison précédente.

Les excursions dominicales sont nombreuses, une quarantaine dans l'année, un grand nombre d'entre elles en autocar particulier.

C'est ainsi qu'au mois de janvier (le 21) et de février (le 18) des excursions bryologiques sont prévues ; au mois de mars (le 24) une excursion lichénologique, ces trois sorties en forêt de Fontainebleau. Le 10 mars, les Naturalistes Parisiens visiteront le Musée d'Orléans tandis que le 31 du même mois une excursion géologique les conduira aux carrières d'Attainville, de Saint-Maximin et de Villers Saint-Paul.

Pour tous les renseignements, écrire (en joignant une enveloppe timbrée pour la réponse) à M. le Secrétaire Général de l'Association des Naturalistes Parisiens, 57, rue Cuvier, Paris-V°.

BIBLIOGRAPHIE

Les Français et leur forêt. — (1 vol., 128 pages, mars 1967, publié par la Direction des Forêts, Ministère de l'Agriculture).

Conçu et composé par la Direction des Forêts pour marquer l'intervention dans le millionième hectare reboisé, cet ouvrage, remarquablement illustré, préfacé par M. EDGAR FAURE, Ministre de l'Agriculture, envisage successivement : les rôles de la forêt au XX^e siècle, l'état actuel des forêts, les instruments de la politique forestière, les aspects successifs de l'œuvre forestière du XIX^e siècle à nos jours, les perspectives. Deux annexes traitent des techniques forestières (routes, lutte contre l'érosion, chasse, pêche en eau douce) et de quelques fleurons de la forêt (la hêtraie normande, le peuplier, la sapinière franc-comtoise, la forêt landaise, la futaie royale de chêne).

COTISATIONS. — Nous vous prions de régler dès maintenant votre cotisation pour 1968. De préférence au C.C.P. 990.04 Paris ; ou en espèces au Secrétariat, 57, rue Cuvier, ou chez M. Thomas, Libraire au Muséum, 36, rue Geoffroy-St-Hilaire. Le samedi, la perception des cotisations s'arrêtera à 16 h 30, heure d'ouverture des portes du Grand Amphithéâtre. D'avance, nous vous remercions **et nous portons à votre connaissance que ce montant est de 20 F, pour 1968.**

Vous continuerez ainsi, en particulier, à recevoir ce bulletin, qui, nous l'espérons, vous a intéressés.

TAUX DES COTISATIONS. — Juniors (moins de quinze ans)	10 F
Titulaires	20 F
Membre à vie	400 F
Donateurs	80 F

Abonnement à la revue *Science et Nature* : 13,50 F

Insignes de la Société

3,00 F

AVANTAGES. — Nous rappelons les avantages qui se trouvent attachés à la carte des Amis du Muséum (carte à jour avec le millésime de l'année en cours) :

1° Réduction de 50 % sur le prix des entrées dans les différents services du Muséum (Jardin des Plantes, Parc Zoologique du bois de Vincennes, Musée de l'Homme, Harmas de Fabre à Sérignan, Musée de la Mer à Dinard), au Jardin Zoologique de Clères (en semaine seulement), au Musée de la Mer à Biarritz ;

2° Réduction sur les abonnements contractés au Secrétariat des Amis du Muséum pour les revues *Sciences et Avenir*, *Sciences et Voyages*, *Connaissance du Monde*, *Bêtes et Nature* ;

3° Avantages spéciaux pour les publications et livres achetés à la Librairie du Muséum, tenue par M. THOMAS (POR. 38-05), 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire ;

4° Service gratuit de la feuille d'information ;

5° Invitation aux conférences ;

6° Carnet d'achat permettant des réductions importantes chez différents fournisseurs sélectionnés.

DONS ET LEGS. — La Société, reconnue d'utilité publique, est habilitée pour recevoir dons et legs de toute nature. Pour cette question, prendre contact avec notre Secrétariat, qui fournira toutes indications utiles sur ce point.

*Science
et
Nature*

la Revue des Amis du Muséum National d'Histoire Naturelle

CONSIDÉRÉE UNIVERSELLEMENT comme la plus belle
et la meilleure
de toutes les revues consacrées à l'Histoire Naturelle

ABONNEZ-VOUS AUX 6 N^{OS} PAR AN : 15 F. Conditions spéciales à nos membres
Demandez un spécimen, 12 bis, place H.-Bergson

par la photographie et par l'image

La Secrétaire générale :
S. ZABOROWSKA.