

Pour la Science



POUR LA

SCIENCE

Janvier 1998

édition française de

**SCIENTIFIC
AMERICAN**

Les inondations

Les armes nucléaires

Les virus informatiques

Les guêpes parasitoïdes

Le riz modifié génétiquement

Zimbabwe, cité africaine

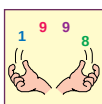
Sommeils et insomnies



Canada : \$ 8,75

Les Araméens

BLOC-NOTES de Didier Nordon



JEU-CONCOURS

Jongler avec des chiffres

par Pierre Tougne

TRIBUNE DES LECTEURS



POINT DE VUE

Le handicap de la diversité

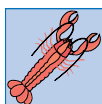
par Jacques Hourdry et Claude Caussanel



PRÉSENCE DE L'HISTOIRE

La machine des frères Carissan

par François Morain



SCIENCE ET FINANCE

La grande peur de l'inconnu

par Christian Walter



MÉTIER DE L'INGÉNIEUR

Culture scientifique et efficacité

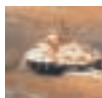
par Pierre Castillon



SCIENCE ET GASTRONOMIE

Dérivés d'aïoli

par Hervé This



PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES

Pour lire plus aisément l'ancien français

■ La vérification des programmes d'Ariane

- Toxines de serpent ■ Modélisation de la baie du Mont-Saint-Michel ■ Prévoir les cultures ■ Patronymes traceurs
- Les drogués du jeu ■ Enzymes de réparation
- Un billard réversible ■ Les femmes en politique
- Disparition dans un trou noir



VISIONS MATHÉMATIQUES

Dissections et métamorphoses

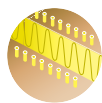
par Ian Stewart



LOGIQUE ET CALCUL

Le monde des machines

par Jean-Paul Delahaye



SAVOIR TECHNIQUE

Écrans à cristaux liquides

par Samuel Musa



ANALYSES DE LIVRES

■ Dieu face à la science, de Claude Allègre

■ Dinosaures Story, de Dominique Leglu

et Catherine Mallaval

■ Fractales et finance, de Benoît Mandelbrot

■ Impostures intellectuelles, de Alan Sokal et Jean Bricmont

■ Le fleuve de la vie, de Richard Dawkins

5

6

7

8

10

12

14

16

20

96

100

107

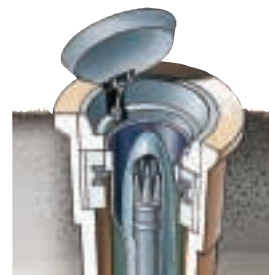
108

Péril nucléaire

38

par Bruce Blair,
Harold Feiveson
et Frank von Hippel

Le risque de déclenchement accidentel d'une guerre nucléaire est excessif. Les nations doivent cesser d'être en état d'alerte permanent.



Prévenir les inondations

46

par Yvette Veyret
et Gérald Garry

Les crues et les inondations sont généralement prévisibles. On prévientra plus efficacement les risques en tenant mieux compte du passé lors des aménagements.



Les armes secrètes des guêpes parasitoïdes

54

par Nancy Beckage

Les guêpes parasitoïdes se développent à l'intérieur de chenilles vivantes. Pour survivre, elles introduisent dans les chenilles parasitées des virus qui en inhibent le système immunitaire.



Comment combattre les virus informatiques

60

par Jeffrey Kephart,
Gregory Sorkin,
David Chess et Steve White

La biologie éclaire le comportement des virus informatiques et aide à concevoir des parades.



Le riz génétiquement modifié

68

par Pamela Ronald

Les biologistes utilisent le génie génétique pour protéger le riz contre les maladies et augmenter le rendement des cultures.



Zimbabwe, cité africaine

74

par Webber Ndoro

Du XII^e au XVII^e siècle, la cité de Zimbabwe fut le principal centre commercial d'Afrique australe. Les colons européens, méprisant le passé de l'Afrique, en ont effacé de nombreuses traces.



Sommeils et insomnies

80

par Jean-Louis Valatx

On ne commande pas le sommeil. Les différents réseaux de neurones qui assurent l'éveil doivent être mis au repos par d'autres neurones. Les mauvais fonctionnements de ce système anti-éveil sont responsables d'insomnies.



Les Araméens

88

par Luc Bachelot

Dans des sites bientôt noyés par la construction d'un barrage, les découvertes archéologiques renouvellent notre vision du monde araméen, de son organisation sociale, de ses coutumes et de ses écritures.



Enterrer le gaz carbonique?

L'homme n'est plus un animal darwinien : pour survivre au réchauffement de la Terre dû à l'accumulation des gaz à effet de serre, principalement le gaz carbonique, il ne peut attendre qu'une mutation aléatoire transforme son génome en une forme mieux adaptée à un nouvel environnement.

La conquête du feu a fait l'*Homo technologicus*. Les remèdes aux problèmes posés par la maîtrise incomplète des produits de combustion seront technologiques. «Et tu seras pareil, Nathanaël, à qui suivrait, pour le guider, une lampe que lui-même tiendrait en sa main», ironisait Gide. À tort. Cette lampe éclaire les solutions, quand elles sont nécessaires.

Le gaz carbonique résulte de l'oxydation du carbone stocké dans les combustibles fossiles et le bois. La réinsertion de ce carbone atmosphérique dans le bois par une reforestation massive est une vieille idée, irréaliste par l'ampleur du reboisement nécessaire.

Des scientifiques proposent d'injecter le gaz carbonique au fond des océans. Ce serait échanger une forme de pollution pour une autre, mais relativement moins importante : l'océan contient 50 fois plus de gaz carbonique que l'atmosphère. De plus, le gaz mettrait plusieurs siècles à remonter à la surface.

D'autres chercheurs pensent réinsérer le gaz carbonique, d'où il vient, des profondeurs de la Terre. Les gisements de gaz naturel contiennent des proportions importantes de gaz carbonique, et le remplissage des gisements épuisés n'aurait pas d'effet écologique.

Enfin la dispersion dans l'atmosphère du gaz carbonique n'est pas une fatalité : un mélange sous pression de charbon en présence de vapeur d'eau produirait de l'hydrogène qui serait le combustible de centrales électriques, et le gaz carbonique serait séparé et séquestré sous terre. Le surcoût de cette méthode est évalué à 30 pour cent.

Ces solutions techniques nous feraient sortir de l'impasse : les pays développés ne peuvent interdire aux pays en voie d'industrialisation une augmentation de leurs émissions de gaz à effet de serre.

Philippe BOULANGER

Concours de citations

Chasles – en voilà un qui sait faire jouer sa relation : grâce à elle, tous les lycéens connaissent son nom. Peut-être détient-il même un record : être, de tous les savants, celui dont le nom est le plus souvent prononcé. À moins que le détenteur de ce record ne soit Fourier, moins fréquenté par les écoliers certes, mais qui a donné son nom à une foule d'objets scientifiques, utilisés dans des branches variées ? Ou Arago, vu l'importance du boulevard qui porte son nom à Paris ? Ou encore les frères Lumière ? Non, écartons ces derniers : ce sont des tricheurs, qui se sont arrangés pour que leur patronyme coïncide avec un mot usuel, dans l'espoir que le bon peuple croie citer leur nom chaque fois qu'il utilise un terme dont, en fait, l'étymologie remonte au latin.

En tout cas, il n'est pas sûr *a priori* que le savant nommé le plus souvent figure parmi ceux qu'on tient généralement pour grands parmi les grands – Newton, Gauss ou Einstein. L'histoire présente si souvent des bizarreries... D'où ce jeu-concours que je me permets de proposer. Il tient en une seule question : « Quel est le savant dont le nom est le plus souvent prononcé de par le monde ? » L'originalité de mon jeu-concours est que je n'aurai jamais la moindre idée de la réponse correcte. Même si les milliers de

lettres que je ne manquerai pas de recevoir convergeaient vers un seul et même savant, cela ne suffirait pas à lui faire prendre indiscutablement la tête du peloton au niveau mondial.

Dans ces conditions, faire miroiter une promesse de récompense au vainqueur serait de la pure mauvaise foi. C'est juste pour l'honneur...

Noyaux de discorde

Ouf ! Quand les Américains, les Russes et les Allemands se querellent, on peut craindre une nouvelle guerre mondiale. Grand merci, le danger semble écarté. Merci qui ? Merci l'Union internationale de chimie pure et appliquée. Cette dernière vient – enfin – de baptiser officiellement les éléments transuraniens de la table de Mendeleïev de numéro atomique entre 104 et 109. Le 104 s'appellera rutherfordium ; le 105, dubnium ; le 106, seaborgium ; le 107, bohrium ; le 108, hassium ; le 109, meitnerium. Sous ces élégantes dénominations, il m'a semblé pouvoir repérer l'Anglais Rutherford, l'Américain Seaborg, le Danois Bohr, le Norvégien Hassel, l'Autrichienne Meitner et – mon savoir en histoire de la chimie étant ce qu'il est – l'inconnu Dubny. (Renseignements pris, il semblerait qu'il s'agisse du laboratoire russe de Dubna.)

La décision de l'Union internationale de chimie a bel et bien « mis fin à vingt ans de polémiques entre des laboratoires américains, russes et allemands ». Il n'est pas de querelle si futile qu'elle ne puisse dégénérer en véritable guerre. Dire que, pendant tout ce temps, inconscients du danger, nous dormions sur nos deux oreilles...

Aveuglément sourd

« **L'**hostilité fut sourde, c'est-à-dire muette », écrit le premier, évoquant une rencontre glaciale entre son père et lui. « François Bayrou a souffert, vis-à-vis de mes propositions, d'une sorte de cécité auditive volontaire », déclare le second.

Le premier, c'est François Weyergans, écrivain réputé pour son humour, mais dont le dernier roman m'a plutôt ennuyé, mis à part le bon mot cité ci-dessus. Le second, c'est Roger Fauroux, homme politique tout ce qu'il y a de sérieux et respectable, mais dont le concept de cécité auditive – qui témoigne chez son auteur d'une exceptionnelle surdité visuelle ! – m'a bien fait rire (*Libération*, 21 octobre 1997).

Bref, les hommes, tout comme les sens, jouent à contre-emploi.

Timbrés

Terribles lapsus... Ils vous échappent quand vous vous croyez tranquille, que vous relâchez votre attention. Il faut vraiment une toute petite rubrique, toute modeste dans son coin, celle de la philatélie, pour que *Le Monde* se laisse aller à dire ce qu'il pense vraiment de notre plus vénérable Institution. « Lundi 20 octobre 1997, La Poste a mis en vente deux timbres aux thèmes très différents : Le Collège de France, à 4,40 F, et La Qualité, à 4,50 F. »

Que La Poste estime qu'il manque dix centimes au Collège de France pour atteindre à la Qualité, passe encore. Mais que le journal favori des intellectuels vienne en rajouter ! En tout cas, je sais désormais quoi répondre aux nombreux collègues qui s'étonnent de voir que – à mon âge ! – je ne sois pas encore titulaire d'une chaire audit Collège. C'est que je vise un but « très différent » : la Qualité, bien sûr.

Le b a ba du babou

Qu'est-ce qu'un « sol à dégradation négative » ? C'est, évidemment, un sol dont la qualité s'améliore. Le terme « sol à dégradation négative » est forgé par Jacques Weber, qui proteste ainsi contre le pessimisme, systématique selon lui, des considérations touchant l'écologie de la planète. Il reproche en particulier à la FAO d'avoir un département « dégradation des sols ». Au passage, notons que Weber repose implicitement la question de la valeur de « moins par moins ». Formellement, ça fait plus : un sol à dégradation négative est un sol qui s'améliore. Aucun doute. Mais psychologiquement, moins par moins, ça fait moins – et plutôt deux fois qu'une ! Aucun doute non plus. On imagine fort bien des titres alarmistes dans les journaux : « La dégradation des sols est de plus en plus négative. » (*Axiales*, ASTS, n° 24, 3^e trimestre 1997.)

Continuons d'enrichir notre vocabulaire. Cette fois, il s'agit d'établir de fines nuances entre trois types de langages savants. « Le langage scientifique, le jargon et le babouisme sont trois choses différentes. Le langage scientifique, c'est de nommer de nouveaux concepts : théorie des promenades, théorie des catastrophes... Le jargon consiste à désigner par des termes scientifiques ce qu'on pourrait appeler d'une manière normale ; au lieu de dire « envie d'apprendre », on dit « pulsion épistémophilique ». Le « babou » est un homme qui utilise le langage scientifique sans en connaître la signification, mais parce que cela marque bien. » (Bruno Lussato, *Les nouvelles technologies*, ASTS, 3^e trimestre 1997.) Pédañ pour pédañ, il me reste une question : d'où vient le mot babou ?

JEU-CONCOURS N° 43

PIERRE TOUGNE

Jongler avec des chiffres

L'art de jouer avec les lettres et de jongler avec les mots est une caractéristique des membres de l'Oulipo. Ce mois-ci, je voudrais transposer aux chiffres deux idées de deux de ses membres hélas disparus : Raymond Queneau et Georges Pérec. R. Queneau dans son livre *Exercices de style* raconte de 99 manières différentes la même histoire. Pour nous, «l'histoire» sera le millésime de la nouvelle année soit 1998 quel 'on devra écrire en utilisant les chiffres 1, 2, 3, ... 8, 9 dans l'ordre et les symboles mathématiques +, -, *, /, ^, √, !, (). En voici un exemple :

$$1998 = (1+2)*3/4*(5*6+7)*8*\sqrt{9}$$

qui utilise 13 symboles. Notez que la concaténation de chiffres n'est pas licite et que les parenthèses ne sont nécessaires que pour lever une ambiguïté. Au lieu de «raconter» 1998 de 99 façons

différentes, nous nous contenterons de neuf styles. L'idée du style, nous l'emprunterons à Georges Pérec qui, dans son livre *La disparition*, réussit la gageure de raconter une histoire sans utiliser la lettre e! Nos neuf histoires devront être écrites en supprimant successivement un chiffre de 1 à 9 (en utilisant les autres chiffres toujours dans l'ordre). Saurez-vous écrire ces neuf «histoires» de façon concise, c'est-à-dire en utilisant le moins de symboles mathématiques possibles ?

Envoyez vos réponses aux questions sur carte postale à Pour la Science, 8, rue Férou, 75006 Paris. Parmi les réponses exactes reçues pendant le mois de janvier 1998, dix gagnants tirés au sort recevront un livre.

RÉPONSE AU JEU-CONCOURS N° 41

Les lecteurs assidus de *Pour la Science* ont reconnu une forme déguisée du problème de Steiner décrit dans l'article *Le réseau le plus court* de M. Berne et R. Graham (*Pour la Science*, mars 1989). En effet, pour améliorer le patron proposé, il s'agissait de trouver un chemin reliant les quatre sommets de la face supérieure du cube (et de la face inférieure) de longueur plus petite que $2\sqrt{2}$. Le chemin de la figure 1 répond à la question. Sa longueur obtenue par un calcul trigonométrique élémentaire est $(1 + \sqrt{3}) < 2\sqrt{2}$. Ceci conduit aux deux patrons des figures 2 et 3 dont la longueur totale à coller n'est que $6 + 4\sqrt{3} = 12,928...$ Ces patrons sont en fait minimaux pour la longueur à coller, mais la démonstration dépasse le cadre de cette solution. Enfin le titre du jeu-concours *Patron de périmètre minimum pour un cube* était ambigu, ce qui a conduit deux lecteurs à me proposer le patron de la figure 4 (où les parties ombrées pliées autour des pointillés forment des «soufflets») dont le périmètre est $8\sqrt{2} = 11,613...$ bien inférieur à celui des patrons des figures 2 et 3, mais dont la longueur totale à coller est néanmoins de $8 + 4\sqrt{2} = 13,653...$

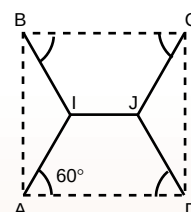


FIGURE 1

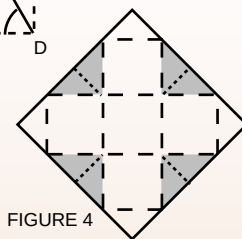


FIGURE 4

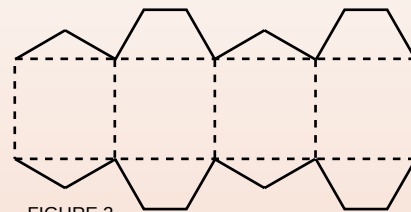


FIGURE 2

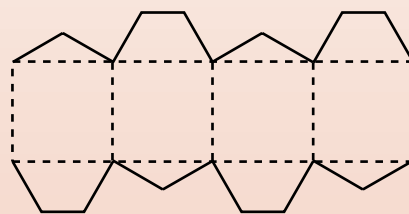


FIGURE 3

Colle abusive

Qui a eu l'idée de coller un encart à la page 35 du numéro de décembre de *Pour la Science* ? Après un premier essai rapide et infructueux de décollage à la réception du numéro, j'avais réservé cette délicate opération à un après-midi de surveillance d'un devoir : je disposais de trois heures sans rien d'autre à faire que de surveiller une centaine d'élèves, par ailleurs calmes. Malgré un outillage adapté, trois heures plus tard, la page est taillée et quelques lambeaux de l'encart y restent attachés.

Le meilleur était pour la fin : en repartant, et après avoir mis l'encart ou ce qu'il en restait à la poubelle, je referme le journal et je le mets dans mon cartable. Arrivé chez moi, les pages 34 et 35 sont solidement collées l'une à l'autre ! J'ai certes enlevé l'encart, mais pas la colle... Je réserve donc cette opération pour un prochain après-midi de surveillance.

Paul COLIN, Douai

De nombreux lecteurs ont connu des mésaventures semblables. *Pour la Science* leur présente ses excuses. L'article *Les faux souvenirs*, d'Elisabeth Loftus, dans lequel l'encart était placé, a été réimprimé : il est agrafé au centre de ce numéro.

Brouillage et cryptographie

Le logiciel «Transform», proposé par Jean-Paul Delahaye et Philippe Mathieu pour brouiller des images (voir *Images brouillées, images retrouvées*, *Pour la Science*, décembre 1997) pourrait-il être utilisé en cryptographie ? En choisissant une image assez grande et de rapport largeur sur hauteur convenable, il devrait être possible de rendre le temps de décodage assez long pour décourager toute tentative.

David BLUM

Réponse de Jean-Paul Delahaye

Je ne pense pas que ce logiciel puisse faire de la cryptographie. En calculant la longueur du cycle suivi par chaque point, il serait assez facile de retrouver l'image. Pour obtenir une méthode de cryptographie, il faudrait introduire d'autres idées.

Guerre de l'information

L'essai de «destruction» d'un satellite à l'aide d'un laser situé sur Terre, réalisé par l'armée américaine (voir *MIRACL, le laser destructeur de satellites*, *Pour la Science*, décembre 1997), souligne que le contrôle de

l'information est aujourd'hui aussi important, sinon plus, que celui du territoire. Supprimons les moyens d'observation et de communication de l'ennemi : il deviendra aveugle, sourd et muet. Détruisons son système de positionnement par satellite : ses armées ne sauront plus se repérer. Cela conduira-t-il à des guerres plus «humaines»? On peut hélas en douter au vu des conflits récents, y compris de la Guerre du golfe où la technique était omniprésente.

François CHÈNE, Montauban

Concours et sélection

Rainier Lanselle indique dans *Les concours mandarinaux* (voir *Pour la Science*, décembre 1997), que les examens «égalitaires» qui se sont développés en France depuis le XIX^e siècle ont été, au moins en partie, inspirés par les concours mandarinaux. Il souligne le paradoxe : l'idée de démocratie et d'égalité était pourtant étrangère à la Chine des mandarins. Depuis une trentaine d'années, des sociologues ont montré un autre paradoxe : le système égalitaire et méritocratique français favorise l'immobilisme social. L'origine sociale a en effet un poids statistique déterminant dans la réussite scolaire et professionnelle : l'égalité des chances semble presque aussi étrangère à la France républicaine actuelle qu'à la Chine des Han.

Christine JEAN, Roubaix

Dans le numéro de décembre de *Pour la Science*, l'éditorial commente surtout l'article *Les concours mandarinaux*. Sa dernière phrase : «On dit que cet examen a inspiré l'institution du baccalauréat» est toutefois inexacte, car le grade de bachelier existait déjà comme premier niveau des universités médiévales lorsqu'elles furent créées au début du XIII^e siècle. L'esprit qui y régnait alors était celui d'une communauté maîtres-étudiants : l'université avait le caractère d'un «compagnonnage», d'une corporation d'intellectuels jalouse de son autonomie vis-à-vis du pouvoir politique, et même de l'autorité religieuse dont elle émanait pourtant. On était donc à l'opposé du système chinois qui sélectionnait des fonctionnaires soumis au pouvoir.

Comme il est dit dans l'article, ce n'est qu'au XVIII^e siècle que les pays occidentaux ont cherché à imiter le système chinois. En France, Louis XV, craignant l'influence des Jésuites qui avaient créé de nombreux collèges d'enseignement secondaire, les évinça vers 1762. Les enseignants recrutés pour les remplacer furent sélectionnés selon le

modèle de recrutement des mandarins chinois (décrit justement par les Jésuites, implantés en Chine...) : ce fut la première mouture du concours de l'agrégation.

Après la suppression, sous la Révolution, de ce qui restait des universités françaises, ce type de modèle s'imposa aussi pour le recrutement dans les Grandes Écoles nouvellement créées. En dehors de l'élite restreinte qu'elles formaient, c'étaient les lycées de type napoléonien, qui ne voyaient que par elles, qui assuraient la quasi-totalité de l'enseignement postélémentaire au siècle dernier. De sorte que le baccalauréat se calqua aussi sur ce modèle, bien que ce ne soit pas un concours. Il est pourtant resté formellement le premier grade des universités : c'est obligatoirement un docteur de l'université qui préside les jurys de baccalauréat. Cette histoire est en rapport étroit avec le problème de coexistence de deux systèmes antinomiques pour l'enseignement supérieur dans notre pays.

Maurice PASDELOUP, Labarthe sur Lèze

Dioxines et risques

Il est facile d'ironiser, comme le fait Jean-Jacques Duby (voir *Risques réels et risques négligeables*, *Pour la Science*, novembre 1996), sur la petitesse des doses de dioxine. Toutefois ces composés n'agissent pas comme des toxiques ordinaires, mais comme les plus puissants «dérégulateurs du système hormonal», ainsi que l'a souligné un volumineux rapport de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis. Cette action se produit donc à l'échelle de la molécule. Une molécule gramme de dioxine, soit environ 322 grammes, représente 6×10^{23} molécules. Un picogramme (10^{-12} gramme) de dioxine contient donc environ deux milliards de molécules, ce qui est un seuil pas tout à fait négligeable.

Claude BLOCH, Montsérêt

Réponse de Jean-Jacques Duby

Je n'ironise pas sur la dioxine : je m'étonne que les dioxines soient perçues comme une telle menace pour la santé publique alors qu'elles n'ont causé qu'un seul décès en 50 ans, ce qui tend à prouver que les concentrations auxquelles la population est exposée doivent bien être inférieures au seuil de toxicité. Que ces concentrations soient exprimées en picogrammes ou en molécules par litre ne change rien à l'affaire, même si deux milliards de molécules peuvent faire plus peur qu'un picogramme.



Le handicap de la diversité

JACQUES HOURDRY • CLAUDE CAUSSANEL

Préserveons les sciences naturelles, sciences de demain.

Zoologistes, botanistes, paléontologues se plaignent des restrictions de leurs crédits de recherche et du délabrement de leurs disciplines. Réclamations corporatistes ? Sans doute pas : c'est un fait que l'on ne trouve plus de successeurs pour remplacer les systématiciens ou les spécialistes des divers groupes animaux ou végétaux. Ainsi, pour le secteur de l'entomologie seulement, aucun spécialiste en activité ne connaît plus la systématique du groupe des drosophiles, qui sont pourtant l'animal de choix de la biologie moléculaire ; de même, il n'existe plus qu'un seul spécialiste au monde de certains groupes d'araignées et d'acariens.

Les sciences naturelles n'ont pas la faveur des bailleurs de crédits de recherche, qui considèrent que les activités de classification, prétendument antiques et poussiéreuses, devraient laisser la place à une biologie moléculaire brillante et universelle. Cependant la connaissance des organismes, de leur physiologie, de leurs relations avec les biotopes, ne pourrait-elle renforcer les apports déjà fascinants de cette biologie moléculaire ?

De surcroît, les films animaliers passant en salle (comme *Microcosmos*) ou programmés par la télévision font invariablement de superbes audiences, prouvant que le public est intéressé par la diversité de la vie qui nous entoure. Les crédits attribués à ces recherches ne sont pas à la mesure de leur succès !

Les services d'aménagement du territoire font de plus en plus appel à des naturalistes, afin d'harmoniser activités économiques et ressources naturelles. Les agronomes ont besoin de spécialistes des faunes et flores sauvages, afin de protéger ou d'améliorer les faunes et flores domestiques. Un rendement accru des plantes vivrières, par exemple, suppose une connaissance approfondie de la biologie des espèces «souches» et des paramètres physico-chimiques de leurs milieux de vie. Des étudiants

seront-ils encore formés à ces travaux dans les institutions universitaires ?

Apparemment pas. Pourtant notre pays peut-il sacrifier des compétences indispensables, mais devenues si rares ? Quand on devra parer rapidement aux attaques d'un groupe d'insectes ou lutter contre des algues envahissantes, pourra-t-on attendre d'avoir formé de nouveaux spécialistes de groupes hélas négligés ? Plus généralement, des activités de recherche peuvent-elles être sacrifiées sur l'autel des modes ? La biologie moléculaire doit-elle évincer les botanique et zoologie classiques pour se développer ? Les sciences naturelles ne doivent-elles pas vivre, pour assurer la poursuite des progrès de la biologie moléculaire ?

DIVERSITÉ ET UNITÉ

Les sciences naturelles sont des préoccupations de toujours. L'animal, par exemple, fut tour à tour source de nourriture, de décorations, motif de culte, objet de crainte, d'émerveillement... Sous l'impulsion des Réaumur, Buffon, Lamarck ou Linné, les premières classifications apparurent, et, bientôt, l'invention du microscope montra que la diversité macroscopique s'accompagnait d'une remarquable unité à l'échelle cellulaire. Les avancées méthodologiques amenèrent aussi l'avènement de la génétique, et prolongèrent l'unité dégagée jusqu'au niveau moléculaire. Comme Janus, la zoologie et la botanique sont bifaces : elles séduisent par leur diversité et par leur unité.

Aujourd'hui les aspects unitaires font oublier que le monde vivant est également varié ; la zoologie et la botanique risquent de s'affaiblir dangereusement, et de perdre leur âme. Malgré les avancées moléculaires, le patrimoine naturel est un trésor dont nous n'avons pas fini d'évaluer les structures et les composants, loin s'en faut. L'exploration de ce patrimoine a permis d'établir des classifications dites naturelles, de construire des arbres phylétiques, mais

que d'espèces nous échappent encore, pas seulement dans les contrées reculées d'Amazonie, mais aussi dans la litière de la forêt de Fontainebleau ! Les techniques actuelles, de plus en plus sensibles et spécifiques, devraient progressivement améliorer nos connaissances des organismes, pour ce qui concerne les plans d'organisation, les événements cellulaires, et conduire à une meilleure compréhension des mécanismes évolutifs. Il pourrait en résulter des retombées d'ordre médical et pharmacologique : les recherches sur les venins, par exemple, ont éclairé le fonctionnement des synapses interneuronales dans le cerveau ; les études des peptides et alcaloïdes cutanés de grenouilles vénéneuses d'Amérique ont fourni de nouveaux analgésiques et antibiotiques. On pourrait multiplier les exemples ; les espoirs sont immenses.

Signalons enfin que cette diversité biologique qui caractérise notre planète est actuellement en danger. Certes, l'extinction fait partie intégrante de l'évolution : toutes les espèces que la Terre a portées ou porte aujourd'hui se sont éteintes ou s'éteindront, mais nous accélérons le processus et menaçons les grands équilibres de la biosphère par manque de respect des mécanismes régulateurs.

Les naturalistes doivent intervenir : pouvons-nous demeurer silencieux face aux pollutions dues au plomb ou au mercure, sur les côtes, quand on sait que les moules consommées concentrent les métaux ? Ne devons-nous pas avertir le pays de la surexploitation des populations de poissons dans les océans, et des graves problèmes de renouvellement que cela posera ?

Jacques HOURDRY est professeur à l'Université Paris Sud. Claude CAUSSANEL est directeur du Laboratoire d'entomologie et professeur au Muséum national d'histoire naturelle de Paris.