

multitude de micro-bulles d'air. C'est aussi le cas de la neige gelée dont les Esquimaux construisent leurs igloos.

Malgré sa très faible conductivité thermique, l'air est la troisième cause importante de déperdition thermique dans une maison. Comment est-ce possible, alors que ce gaz est un si bon isolant ? Les apparences sont trompeuses : l'air n'isole que s'il est strictement immobile. Nous savons tous que la sensation de froid est moins forte par un matin calme à  $-10^{\circ}\text{C}$  que par un matin venteux où il fait  $0^{\circ}\text{C}$ . En effet, l'air en mouvement transporte la chaleur avec une redoutable efficacité, un phénomène désigné par le terme de convection.

À l'intérieur d'une maison, la convection est soit précieuse, soit gênante. Elle est précieuse quand elle aide à homogénéiser la température des pièces habitées. Ainsi, elle peut être forcée à l'aide d'un ventilateur placé devant une source d'air chaud. D'emploi fréquent dans les hôtels, les ventilo-convecteurs sont bâtis sur ce principe ; la convection qu'ils créent uniformise vite la température, ce qui augmente la sensation de confort. En revanche, dans les convecteurs sans ventilateurs, la convection est naturelle : l'air chaud produit au contact de résistances électriques quitte le radiateur par le haut (ce qui crée un mouvement d'aspiration de l'air froid situé en dessous), s'élève et crée une circulation d'air dans la pièce. À mesure qu'il s'élève, il échange de la chaleur avec l'air ambiant plus froid et se refroidit. Sa densité augmente et il finit par redescendre. En revanche, la convection est gênante quand elle se crée dans les combles. Le phénomène a souvent une ampleur insoupçonnée. Pour le minimiser, il faut limiter les mouvements de l'air, par exemple en déposant une couche épaisse de laine de verre sous le toit.



En l'absence de laine de verre, l'air circule sous les toits et se refroidit. La laine de verre évite les déperditions de chaleur par le toit et limite les pertes par le plafond.

Une fois les murs et le toit isolés, restent les ouvertures. Elles représentent la quatrième grande cause de déperdition thermique. Ainsi, la perte d'énergie à travers une seule fenêtre de 2 mètres carrés est la même que à travers une façade de 100 mètres carrés. Les fenêtres créent de grandes fuites thermiques à cause de leurs carreaux en verre. À épaisseur égale, le verre conduit à peu près aussi bien la chaleur que le béton. Or, les carreaux de verre sont au moins 50 fois moins épais que les murs de béton. Une fois de plus, l'une des meilleures protections est à base d'air : les doubles vitrages. L'intervalle entre les carreaux y est si étroit que l'air se trouve immobilisé ; sa conductivité thermique 100 fois plus faible que celle du verre joue alors à plein son rôle d'isolant. Pour augmenter encore les économies d'énergie, on peut aussi utiliser des vitrages particuliers, dont l'une des parois a été revêtue d'une couche d'oxyde métallique qui bloque le rayonnement thermique.

### EFFETS D'AILETTES

Non moins sournoise, la cinquième grande forme de déperdition thermique est la conduction à travers les structures du bâti. Outre son enveloppe, une maison comprend aussi des dalles et des murs porteurs, éventuellement prolongés dans le sol par des fondations ou vers l'extérieur par des balcons. Tous ces éléments structurels sont à la fois en contact avec l'air chaud intérieur et avec l'extérieur. Quand une bonne partie de leur surface est exposée à l'extérieur, ils se comportent comme de véritables ailettes de radiateur.

Ces structures sont des lames métalliques ajoutées sur un radiateur pour augmenter la surface de contact entre le corps chaud et l'air froid. Les ailettes contournées des radiateurs de microprocesseurs illustrent bien le phénomène ; leur surface de contact avec l'air est si grande que leur taille excède celle de la puce qu'elles refroidissent ! Or, un mur de soutènement perpendiculaire à la façade ou à la dalle qui soutient un balcon a le même effet qu'une ailette. Pour le constater, placez-vous à l'intérieur d'une pièce et passez votre main sur un tel mur en la rapprochant de la façade ; vous constaterez qu'à environ 70 centimètres de la façade, la température du mur diminue. C'est là que commence la portion du mur qui diffuse au maximum. Le mur se comporte comme une « ailette » de la maison.

Dans une maison, les pertes dues à la conduction à travers les structures reliant l'intérieur à l'extérieur représentent souvent jusqu'à cinq pour cent des pertes totales. Comment les réduire ? Le mieux est de recourir à une isolation



Les structures, tels les balcons qui sont en contact à la fois avec l'air chaud intérieur et l'air froid extérieur se comportent comme des ailettes de radiateur : elles favorisent les échanges de chaleur et, par conséquent, les pertes thermiques.

extérieure de la façade. Ainsi, les habitants des pays du Nord habillent de bois, d'ardoises, de plaques goudronnées les murs de pierre ou de béton de leurs maisons, et introduisent de la paille dans les interstices.

Suivant la configuration de la maison, certains mécanismes de déperdition de chaleur prédomineront. Les mesures prises pour les réduire devront être adaptées à ces mécanismes particuliers. Une fois les fuites d'air et les pertes de chaleur par conduction maîtrisées, il importe de contrecarrer les effets sournois de la convection. Faire poser des doubles vitrages sera peu utile si des échanges d'air excessifs avec l'extérieur subsistent. La recherche d'un bon équilibre thermique est affaire de compromis.

**Roland LEHOUcq** est astrophysicien au Service d'astrophysique du CEA. **Jean-Michel COURT**y est chargé de recherche au CNRS et travaille au Laboratoire Kastler-Brossel (CNRS, ENS, IPMC)

**J. TAINE** et **J.-P. PETIT**, *Transferts thermiques*, Dunod.

<http://www.ac-amiens.fr/academie/pedagogie/Seconddegrepofessionnel/sti/Batiment/Confort-thermique/THERMO.html>

[http://www.ideesmaison.com/construction/ame/ame\\_isol1.htm](http://www.ideesmaison.com/construction/ame/ame_isol1.htm)

# Biologie

## Copain des petites bêtes

Léon Rogez.  
Éditions Milan, 2000  
(257 pages, 148 francs).

**V**oilà un bel ouvrage qui se présente comme «Le guide du petit entomologiste», mais qui en fait doit intéresser un large public. D'abord, que sont «les petites bêtes»? Essentiellement, les arthropodes et surtout les insectes, qui représentent huit espèces sur dix, parmi toutes les espèces vivantes connues. Où les trouver? Partout : dans les prairies, les bois, au bord ou dans l'eau, dans les jardins, dans les maisons et dans des lieux plus insolites, tels les grottes, les nids de vertébrés, les déserts...

Quel est leur rôle? Il est multiple : ils servent de nourriture et s'entre-dévorent ; ce sont aussi d'infatigables nettoyeurs et recycleurs, des végétariens insatiables qui détruisent parfois nos cultures, des pollinisateurs très utiles ou alors de redoutables carnassiers qui, à l'occasion, nous agressent. Comment les capturer et les élever? On détaille ici toute la panoplie du chasseur d'insectes : filets, parapluie japonais, pièges (assiettes, miel, bière, lumière...). Comment vivent-ils? Parade nuptiale, accouplement, ponte, première naissance, vie larvaire, seconde naissance, puis le stade adulte, sont quelques aspects de leur vie étonnante.

Et si nous les regardions de plus près? Ils sont constitués d'une série d'«anneaux» qui forment un squelette externe, et d'accessoires extraordinaires, tels des pattes, des antennes, des ailes, des yeux... Ils ont aussi la capacité de communiquer entre eux par des messages sonores, odorants ou lumineux.

Et si on les collectionnait? Cet ouvrage présente tout le matériel (épingles entomologiques, étaloirs, paillettes, ramollissoir...) et la bonne façon de s'en servir. Comment les grouper et les classer? Des mollusques au corps mou, aux longs annélides (des vers), aux mille-pattes qui ont souvent plus de dix paires de pattes, aux arachnides (scorpions, araignées ou encore acariens), on arrive aux insectes, depuis les plus primitifs jusqu'aux coléoptères, sans omettre les libellules, les blattes, les criquets, les sauterelles et les grillons, les poux et les puces, les papillons, les mouches et les moustiques, les abeilles... Un catalogue ordonné nous permet de reconnaître les diverses formes de ce microcosme. On ne peut quitter ce monde sans évoquer leurs extraordinaires prouesses comportementales : vol, saut, nage, chants, construction (ruche, termitière, fourmilière), mimétisme, migrations sont quelques-uns des exploits que ces petits surdoués réalisent pour assurer leur survie. Écrit par un passionné, ce livre, richement illustré, sera le plus beau cadeau à faire à un naturaliste en herbe et pourrait être une référence pour nos professeurs des écoles.

Jacques d'aguiar



J.d'Aguiar

La punaise *Percillus bioculatus* vide de sa substance une larve d'un doryphore, qui, de son Amérique natale, s'est largement répandue dans le monde, en ravageant nos champs de pommes de terre.

# Histoire des sciences

## Le mètre du monde

Denis Guedj. Éditions du Seuil, 2000  
(338 pages, 120 francs).

**D**ans toutes les civilisations, les hommes ont compté, pesé, mesuré, pour des besoins de commerce et d'échanges. Les unités de longueur se rapportaient souvent aux dimensions du corps humain – le pouce, la coudée, le pied, le pas – ou à la mesure de ses activités : une lieue (une heure de marche), un journal (l'aire du terrain labourable en une journée). Les systèmes traditionnels d'unités étaient complexes et surtout, multiples : les unités avaient des définitions locales et, très souvent, le même nom pour des valeurs différentes.

Dès 789, Charlemagne décrétait l'emploi de mesures identiques dans tout le royaume, mais en vain. Louis xi, François i<sup>er</sup> ou Louis xiv ne feront pas mieux. Pour les longueurs, les étalons employés au xviii<sup>e</sup> siècle étaient le pied de roi (0,325 mètre) et la toise du Châtelet, valant six pieds (1,95 mètre). Le mot «toise» vient du latin *tensa brachia*, les bras étendus ; un pied vaut 12 pouces, et un pouce est égal à 12 lignes. Pour les poids, l'étalon datait du xive siècle : la pile de Charlemagne, constituée d'une série de 13 poids en cuivre emboîtés, vaut 25 livres (poids de 0,49 kilogramme chacune).

En 1788, la devise «Un roi, une loi, un poids, une mesure» est souvent citée dans les cahiers de doléances. L'idée directrice de l'uniformisation attendue est de définir des étalons pris dans la nature, donc universels. En outre, la simplicité et la cohérence devraient supprimer les vestiges de la féodalité. En reliant physiquement longueur et durée, un pendule simple aurait convenu : celui qui «bat la seconde» mesure environ 99 centimètres à Paris, mais l'astronome Jean Richer avait découvert en 1672 que sa longueur dépend du lieu de l'expérience. Cet objet ne sera pas l'étalon de longueur.

Toutefois la réforme se met progressivement en place, grâce à une volonté «révolutionnaire». Le 27 octobre 1790, l'Académie des sciences adopte l'échelle décimale pour tous les poids et mesures, et une commission composée de Charles de Borda, Joseph-Louis de Lagrange, Gaspard Monge, Pierre-Simon Laplace

# Géographie

## *Guyane, Guyanes, une géographie «sauvage» de l'Orénoque à l'Amazone*

Emmanuel Lézy.  
Éditions Belin, 2000  
(348 pages, 130 francs).

**L**e géographe Emmanuel Lézy s'approprie les deux millions de kilomètres carrés de «la planète Guyane» : quelle témérité et quelle passion ! Peu lui importe que les frontières politiques partagent cette planète entre le Venezuela, le Brésil et les Guyanes côtières (le Guyana, le Surinam et la Guyane française). Son espace est le «pays des mille eaux», délimité par les gigantesques fleuves que sont l'Orénoque, le Rio Negro et l'Amazone. Pays mythique de l'El Dorado et des Amazones guerrières, pays imaginaire – de Jules Verne à Conan Doyle, en passant par Jean Galmot ou Alejo Carpentier... – mais aussi pays bien réel : passer de l'un à l'autre semble naturel pour l'auteur. Ce marcheur n'est jamais aussi heureux qu'en suivant les capricieux sentiers (les trails) qui sillonnent la forêt tropicale : «autant un cheminement dans la pensée des gens que dans leurs

et Marie-Jean de Condorcet est chargée de fixer la base des unités. Ces savants proposent la longueur du méridien terrestre. C'est la même partout sur la Terre. L'Assemblée vote cette loi du 30 mars 1791 et ordonne la mesure de l'arc de méridien, entre Dunkerque et Barcelone : environ 1 100 kilomètres. C'est la première définition du mètre : la dix-millionième partie du quart du méridien. Ainsi, la circonférence polaire de la Terre mesure exactement 40 millions de mètres. Dunkerque et Barcelone ont été choisies pour plusieurs raisons : toutes les deux sont proches du 45<sup>e</sup> parallèle, mais aussi du méridien de Paris (celui de l'Observatoire). Et voilà Jean-Baptiste Delambre et Pierre Méchain qui partent à l'aventure, parcourant la France du Nord au Sud (jusqu'en Espagne, alors en guerre contre la France). Il ne leur sera guère facile de faire des mesures par triangulation au milieu des vicissitudes de la France révolutionnaire. Pourtant, ils achèveront consciencieusement leur mission, en sept ans (de juin 1792 à novembre 1798) au lieu d'un seul initialement prévu. Cette même commission charge également les chimistes Antoine Laurent de Lavoisier et René Haüy de déterminer le poids (la masse) d'un volume connu d'eau pure pour en déduire l'unité de masse.

Avant de disposer des résultats des mesures, la Convention nationale adopte, le 7 avril 1795, la loi organique du système métrique décimal qui fixe les nouvelles mesures républicaines, constituées en système à partir d'une seule unité (le mètre, l'are, le stère, le litre, le gramme). Des préfixes décimaux à utiliser dans la nomenclature sont également définis : milli, centi, déci, déca, hecto, kilo.

Après les mesures de Delambre, de Méchain, de Lavoisier et d'Haüy, vérifiées par une commission de savants européens, la loi du 19 frimaire an VIII (10 décembre 1799) fixe la valeur définitive du mètre, qui vaut 3 pieds 11,296 lignes, et du kilogramme (masse du décimètre cube d'eau pure à la température de 4 °C), qui vaut 18 827,15 grains, le grain étant la fraction 1/9 216 de la livre poids. Ces unités avaient été matérialisées par des étalons en platine aggloméré : une règle pour le mètre, et un cylindre de diamètre égal à sa hauteur (39 millimètres) pour le kilogramme. Ces étalons sont déposés aux Archives de la République le 4 messidor an VII (22 juin 1799).

La population (souvent illettrée) n'était guère favorable au système métrique, y voyant plus d'inconvénients avec les noms nouveaux et les habitudes à modifier, que d'avantages, telle la décimalisation. Le 12 février 1812, un décret impérial autorisera, à côté du système légal, l'emploi de mesures «usuelles» à

subdivision non décimale et portant des noms anciens. L'arrêté du 21 février 1816, sous Louis XVIII, abandonna même la décimalisation, compromettant gravement la réforme. Heureusement la loi du 4 juillet 1837 abrogea le décret de 1812 et rendit obligatoire l'usage du système métrique décimal à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1840. L'école en assura la diffusion. Quelques expressions nous rappellent les anciennes unités : «passer sous la toise», «ne pas reculer d'un pouce»... Seul le mot «livre» (500 grammes) résiste encore sur les marchés.

Progressivement, mais avec parfois des réticences, tous les pays adoptèrent notre système par la suite. Les expositions universelles en favoriseront l'expansion, et le Bureau international des poids et mesures sera créé en 1875, lors de la Convention du mètre. Depuis, les progrès de la physique ont modifié les définitions des unités (sauf celle du kilogramme, qui est encore la masse d'un cylindre de platine iridié) : aujourd'hui, la lumière fournit l'étalon du mètre et les atomes celui de la seconde.

Le livre de Denis Guedj, essai-récit ni vraiment historique ni vraiment scientifique, retrace cette longue aventure de la création du système métrique décimal. En 1999, cette grande œuvre de la France révolutionnaire a eu 200 ans. Condorcet l'avait dédiée «à tous les temps et à tous les peuples pour leur plus grand avantage».

Michel Toulmonde



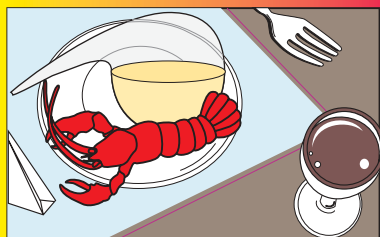
Les mangroves, un des nombreux paysages de Guyane.

## FRANCE INFO et POUR LA SCIENCE

vous invitent  
à écouter la chronique  
de Marie-Odile Monchicourt :

# Info Sciences

Tous les jours  
sur **France Info**  
à 15 heures 41,  
17 heures 10,  
20 heures 12,  
22 heures 12,  
et 23 heures 42



Les prochains  
résultats présentés  
dans la rubrique  
Science et Gastronomie  
seront annoncés sur  
**France Info**  
le 27 mars 2001.



empreintes». En remontant les fleuves entrecoupés de sauts, lieux de pêche et de chasse, où, quand la fatigue se fait sentir, l'on installe un «carbet» (un abri pour les hommes et les embarcations), puis un village.

Au cours de ses périples, le chercheur éprouve à la fois la fascination du navigateur et écrivain anglais Walter Raleigh (1552-1618), décapité pour avoir rêvé la Guyane au lieu de la conquérir, et la modestie de celui qui sait que «nulle part, je ne me suis arrêté assez longtemps pour m'en réclamer connaisseur». Lucide, il évoque Claude Lévi-Strauss et «l'intense concentration rendue nécessaire par le moment bref dont on dispose».

Pourtant E. Lézy voudrait restituer une Guyane aussi exhaustive que possible, s'attardant sur les multiples contrastes de ce vaste territoire : forêt tropicale humide aux arbres géants et aux sols fragiles, pauvres, lessivés, à l'horizon humifère réduit, alternant avec les savanes issues de la civilisation. En revanche, le sous-sol renferme toutes les richesses de la terre : or, diamants, fer, pétrole, bauxite, manganèse... C'est «l'argent qui s'envole» et enrichit les investisseurs étrangers. Le peuplement (quatre millions d'individus) est pluriethnique, avec des communautés «cassées» qui se mélangent peu et occupent des emplois séparés. La répartition est essentiellement périphérique et le centre de la Guyane demeure presque vide. À côté des Amérindiens, des migrants «noirs marrons» (les descendants des esclaves rebelles) se sont implantés, suivis des créoles métissés (issus des esclaves affranchis), puis de populations asiatiques (Hindoustaniens, Javanais, Chinois, Laotiens). La population blanche est très minoritaire. La culture amérindienne, dont le nombre de représentants est difficile à estimer, est aujourd'hui reconnue, depuis la mise en cause de nos échecs environnementaux.

Pour ceux dont la connaissance de la Guyane se résume aux lancements réussis des fusées Ariane à Kourou, en Guyane française, E. Lézy propose une masse d'informations géographiques, historiques, économiques, sociologiques, toponymiques... sans escamoter pour autant la part du rêve.

Un seul reproche : pourquoi, alors que les illustrations sont abondantes et les cartes sont magnifiques, a-t-on renoncé à dresser des index (matières, lieux géographiques, noms propres), un glossaire et une liste de sigles ? La lecture et les recherches en seraient facilitées, mais on peut imaginer que ces éléments feront partie de la prochaine édition de cet ouvrage universitaire qui fera date.

Michèle Febvre

## Histoire des sciences

### *Histoire des grand scientifiques français, d'Ambroise Paré à Pierre et Marie Curie*

Éric Sartori et Pierre-Gilles  
de Gennes.

Éditions Plon, 1999

(428 pages, 169 francs).

J'ai lu ce livre, qui présente les biographies de 22 scientifiques français, avec intérêt... mais aussi agacement. Dans la préface, Éric Sartori décrit la méthode qu'il a utilisée pour la rédaction de son livre, reprenant à son compte les propos de l'historien de la biologie Ernst Mayr : «Je préfère être franchement subjectif et vous avertir à l'avance que mon compte-rendu sera fragmentaire, et portera surtout sur des aspects conciliables avec mes propres vues... Ma tactique consiste souvent à émettre des jugements définitifs. Que cela soit bien ou mal, cela mérite d'être discuté dans l'univers libre-échangiste des idées scientifiques. [...] Toute histoire devrait être polémique.»

Cette conception a le mérite de la franchise : elle stimule la discussion et empêche tout «consensus mou» fondé sur une documentation des biographies qui serait incomplète. Le reproche d'une mauvaise documentation ne peut être fait à l'auteur, autant que j'en ai jugé dans le domaine que je connais le moins mal, celui de l'histoire de la chimie. Je recommande donc la lecture de ce livre à tous les amateurs de vulgarisation historique de bon niveau.

Cependant, ce livre peut aussi agacer, et l'auteur ne devrait pas s'en étonner puisqu'il prône une histoire polémique. En premier lieu, l'auteur affirme ses opinions personnelles, morales et politiques, qu'il plaque sur l'histoire des scientifiques. Comme j'ai conscience de ne pas partager nombre de ces opinions, je prends le droit de le dire ici, d'autant que je ne suis pas convaincu que la forme que l'auteur utilise pour exprimer ses opinions enrichisse beaucoup l'ouvrage. Par exemple, après avoir énuméré les «savants victimes de la Révolution», l'auteur termine le chapitre consacré à Antoine Laurent Lavoisier ainsi : «il est essentiellement mort... de la démagogie, de

l'envie et de la bêtise qui s'expriment si bien dans les périodes révolutionnaires». É. Sartori a le droit de ne pas aimer les périodes révolutionnaires, mais d'autres, qui déploreront avec lui la décapitation de Lavoisier, lui feront remarquer que la Révolution a aussi été l'époque d'un développement scientifique sans précédent. De surcroît, «la démagogie, l'envie et la bêtise» s'expriment également fort bien hors des périodes révolutionnaires.

Autre exemple : l'auteur défend Louis Pasteur contre ceux qui lui reprochent d'avoir envisagé de tester l'innocuité de son vaccin sur des condamnés à mort. Il en profite pour donner son opinion sur les lois de bioéthique actuelles qui, selon lui, disposent assez légèrement du sort des embryons «surnuméraires» des fécondations in vitro. Le problème posé est grave, mais l'opinion de l'auteur sur ce sujet, donnée au détour d'un commentaire sur Pasteur, ne contribue que très peu à la réflexion sur la question.

É. Sartori a visiblement une grande admiration pour le chirurgien et physiologiste français Alexis Carrel, l'homme et le savant. Il décrit ainsi son comportement «très contesté» pendant l'Occupation : «Carrel faisait indiscutablement partie de ces Français qui estimaient que le maréchal Pétain avait été un bouclier pour la France contre l'occupation allemande». Est-ce une explication ? Une justification ? Dans l'un ou l'autre cas, l'argumentation semble bien courte.

Le second sujet d'agacement tient au caractère cocardier de certaines interprétations de l'auteur, qui semble avoir oublié que, dans sa préface, il avait très justement écrit : «Certes, les controverses, les conflits d'attribution entre nations de telle ou telle découverte ont parfois tourné au ridicule.» On peut regretter que «Pierre Simon de Laplace ne soit pas aussi mondialement célèbre qu'Isaac Newton» ; toutefois le chauvinisme scientifique de l'auteur le conduit aussi à des affirmations plus discutables. La loi d'Avogadro-Ampère, une des bases de la chimie, stipule que, dans des conditions identiques de volume et de pression, des volumes égaux de corps gazeux différents, renferment le même nombre de molécules. Il est difficilement soutenable qu'André-Marie Ampère ait, en 1814, «démontré mathématiquement le fait» et qu'il ait ainsi transformé en loi «physico-chimique» l'«intuition» de l'Italien Alessandro Avogadro qui datait de 1811. Les mérites d'Ampère sont si incontestables qu'il ne semble pas nécessaire d'en rajouter en faisant de lui le précurseur de la théorie atomique de la valence et du tableau périodique des éléments !

En plusieurs occasions, É. Sartori reprend l'adage de Laplace : «Une vérité

scientifique n'appartient qu'à celui qui, le premier, la démontre». S'en suit une utile discussion des relations entre expériences, théories et «vérités scientifiques» (qu'est-ce qu'une «vérité scientifique», en 2001 ?). Toutefois, cet adage ne peut se substituer à un rappel chronologique du développement de la théorie atomique au XIX<sup>e</sup> siècle, qu'on ne trouvera pas dans ce livre : Dès 1805, le physicien et chimiste britannique John Dalton énonce la loi des proportions multiples qui porte son nom : «Quand deux éléments se combinent pour donner plusieurs composés, les différents poids de l'un des éléments qui entrent en combinaison avec un poids donné de l'autre sont dans des rapports entiers petits». En 1808, Louis-Joseph Gay-Lussac établit la loi qui porte son nom : «Les volumes de deux gaz qui se combinent entre eux sont dans un rapport simple». Avogadro, en 1811, puis Ampère, en 1814, établissent indépendamment la loi qui porte leurs deux noms. L'histoire de l'atomisme «moderne» se complique alors et devient un sujet polémique durant tout le siècle : la loi de Gay-Lussac, qui est en parfait accord avec la loi de Dalton, ne fut pas acceptée par celui-ci, et Gay-Lussac lui-même, eut envers l'atomisme une attitude très circonspecte. Avogadro et Ampère ont le même point de départ : la loi de Gay-Lussac. Ils établissent la distinction entre ce que nous nommons aujourd'hui atome et molécule. La «théorie atomique» (Dalton, Gay-Lussac, Avogadro, Ampère...) mettra plus d'un siècle à s'imposer.

Georges Bram

## SCIENCES NATURELLES

### PHOTO-GUIDE DES CHAMPIGNONS D'EUROPE

Régis Courtecuisse.

Éditions Delachaux et Niestlé, 2000  
(960 pages, 195 francs)

**L**e gourmand qui rencontre un champignon inconnu n'a évidemment qu'une envie : savoir s'il est comestible ou toxique. Le pharmacien était naguère la référence, mais la population (générale, comme celle des pharmaciens) s'est urbanisée et, au retour des promenades dominicales, on hésite à chercher, puis à déranger l'homme de l'art, lequel n'a plus

toujours la compétence nécessaire (l'avait-il toujours ?). Or la reconnaissance n'attend pas longtemps : quand les limaces n'ont pas dégradé la récolte, c'est le champignon qui, pourri ou séché, est devenu difficile à reconnaître. Dans le doute, le mycophage rejette parfois d'excellents comestibles à côté des vénéneux sans appel.

D'où l'intérêt des livres consacrés aux champignons. Ils sortent tous les ans, généralement à l'automne, rivalisant de couleurs et de promesses : «dictionnaire complet», «guide complet», la «quasi totalité des espèces»... Généralement, ils promettent une reconnaissance aisée et rapide d'un nombre considérable d'espèces... mais à l'usage, l'on rencontre des difficultés nombreuses, voire rédhibitoires.

Premièrement, une bonne reconnaissance impose souvent l'usage d'un microscope, qui montrera les spores. Pourquoi pas, après tout : la mycophilie demande quelques sacrifices.

Deuxièmement, la difficulté de reconnaissance (et l'attrait ?) des champignons résulte de leur merveilleuse et remarquable diversité : même leur reproduction par des photographies ou par des dessins (un ou deux, dans la plupart des livres), à divers stades de croissance, n'épuise pas la variété des états ou des formes que l'on rencontre sur le terrain. De ce fait, en pratique, on trouve rarement, dans les guides, dictionnaires, livres, manuels ou abrégés, le type exact du champignon que l'on a récolté. En corollaire, un guide qui permettrait une réelle reconnaissance serait déjà une belle satisfaction.

Troisièmement, nombre de guides simples sont trop pauvres en espèces représentées. Par exemple, bien des guides ne présentent pas le bolet de Le Gal (*Boletus legaliae*), champignon au pied ventru, rougeâtre, avec un réseau, au chapeau plus sombre et à l'odeur agréable. Toxique ou comestible ?



Comestible ou toxique ? Tout mycophage qui se respecte doit s'équiper d'un «bon» guide.

# POUR LA SCIENCE

8, rue Férou 75278 PARIS CEDEX 06  
Tél : 01-55-42-84-05  
www.pourlascience.com  
Commande de dossiers ou de magazines :  
01-55-42-84-05

POUR LA SCIENCE Directeur de la rédaction : Philippe Boulanger. Françoise Cinotti (Rédactrice en chef), Philippe Pajot, Loïc Mangin, Claire Le Poulennec, François Savatier, Emmanuel Leclerc, Laurence Plévert, Marie-Neige Cordonnier (Rédacteurs). Secrétaire de rédaction/Maquette : Annie Tacquenot, Céline Lapert, Sylvie Sobelman, Pauline Bilbault. Site Internet : Cyril Lamotte. Marketing et Publicité : Stéphane Montouchet, assisté de Séverine Merviel et Christophe Vitiello. Direction financière : Anne Gusdorf. Direction du personnel : Jean-Benoît Boutry. Fabrication : Jérôme Jalabert, assisté de Géraldine Le Coz. Presse et communication : Sylvie Gillet, assistée de Nathalie Choplain. Directeur de la publication et Gérant : Olivier Brossollet. Conseiller scientifique : Hervé This.

Ont également collaboré à ce numéro : Francis Bernardeau, Jean-Michel Courty, Paul Decaix, Évelyne Host-Platret, Anne Le Noël, Valérie Martin-Rolland, Claude Olivier, Christophe Pichon, Bernard Thierry, Jean-Philippe Uzan.

SCIENTIFIC AMERICAN Editor : John Rennie. Board of editors : Michelle Press, Mark Alpert, Carol Ezzell, Wayt Gibbs, Kristin Leutwyler, Madhusree Mukerjee, George Musser, Sasha Nemecek, Ricki Rusting, Sarah Simpson, Gary Stix, Philip Yam, Glenn Zorpette. Chairman Emeritus : John Hanley. Chairman : Rolf Griesebach. President and Chief Executive Officer : Gretchen Teichgraber. Vice-President : Chuck McCullagh and Frances Newburg.

## PUBLICITÉ France

Chef de Publicité : Jean-François Guillotin  
(jf.guillotin@pourlascience.fr), assisté d'Irène Limon  
8 rue Férou 75278 Paris Cedex 06  
Tél. : 01 55 42 84 28 ou 01 55 42 84 97

Télécopieur : 01 43 25 18 29

Étranger : 415 Madison Avenue, New York.  
N.Y. 10017 - Tél. (212) 754.02.62

## SERVICE ABONNEMENTS

Anne-Claire Ternois : 01 55 42 84 04  
SERVICE DE VENTE RÉSEAU NMPP  
Christophe Vitiello : 01 55 42 84 81.  
DIFFUSION DE LA BIBLIOTHÈQUE  
POUR LA SCIENCE

Canada : Edipresse : 945, avenue Beaumont, Montréal, Québec, H3N 1W3 Canada.

Suisse : Servidis : Chemin des châlets, 1979 Chavannes - 2 - Bogis  
Belgique : La Caravelle : 303, rue du Pré-aux-oides - 1130 Bruxelles.

Autres pays : Éditions Belin : 8, rue Férou - 75278 Paris Cedex 06.

Toutes demandes d'autorisation de reproduire, pour le public français ou francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents contenus dans la revue «Pour la Science», dans la revue «Scientific American», dans les livres édités par «Pour la Science» doivent être adressées par écrit à «Pour la Science S.A.R.L.», 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06.

© Pour la Science S.A.R.L.

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le nom commercial «Scientific American» sont la propriété de Scientific American, Inc. Licence accordée à «Pour la Science S.A.R.L.»

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente revue sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins - 75006 Paris).

Sa chair blanchâtre à jaunâtre qui bleuie n'est pas un signe de toxicité, car le bolet bai bleuie également (cette coloration disparaît toutefois à la cuisson). Alors ? Alors il appartient malheureusement à cette classe non taxonomique des champignons toxiques, à côté du bolet satan, du bolet rouge sang ou du bolet rouge et jaune. Pourtant, on le rencontre en abondance certaines années.

Quatrièmement, les clés sont rébarbatives ou difficiles d'emploi, même quand elles sont bien faites ; au minimum, pour les utiliser, on doit répondre à des questions telles que : les lamelles sous le chapeau sont-elles égales ou inégales ? les spores sont-elles blanches ou vertes ? les lamelles sont-elles libres ou adnées ? se résolvent-elles en encre ou non ? On le voit, qui veut reconnaître un champignon qu'il ne connaît pas doit l'étudier longuement, de sorte que le «guide de poche d'usage simple» est un mythe, au même titre que le «guide complet». Résolvons-nous donc à un apprentissage lent, patient, méthodique, et privilégions des livres un peu austères et sérieux.

Le Guide des champignons de France ou d'Europe, de Régis Courtecuisse et Bernard Duhem (paru en 1994 aux éditions Delachaux et Niestlé) est un «classique» de ce type. Ses superbes dessins en couleur (pas toujours suffisants, hélas) se trouvent en face de descriptions complètes et macroscopiques, mais sans concessions terminologiques : pour découvrir les 1751 espèces présentées (le bolet de Le Gal s'y trouve, par exemple), le lecteur doit se familiariser avec les termes consacrés que sont hyménophores, stroma, ascoma, périthèces, stipe... Le mycophage est mis sur la bonne voie de la mycologie, certes, mais avait-il tant d'ambition, lui qui jugeait le monde à l'aune de sa gourmandise ?

Aujourd'hui, R. Courtecuisse publie, chez le même éditeur, le Photo-guide des champignons d'Europe. Photo-guide : les dessins sont remplacés par 200 pages de photographies numérotées, appelées par les silhouettes de 15 groupes ; les photographies numérotées renvoient à leur tour vers les descriptions macroscopiques et microscopiques, accompagnées des divers noms latins et français, d'indications sur la saison de rencontre, l'habitat, la répartition, la comestibilité.

Ce nouveau photo-guide promet une «reconnaissance facile» de 930 espèces (je n'y ai pas trouvé le bolet de Le Gal, et je n'ai pas non plus trouvé l'explication de son absence). J'ai fait l'esai pour plusieurs champignons, et, notamment le bolet rougeâtre (*Xerocomus rubellus* Quélet). Tout d'abord, je dois

admettre que la photographie (bien choisie) guide bien vers la description, laquelle corrobore l'identification. Si l'on juge un livre à la capacité de reconnaissance qu'il donne, ce photo-guide est un progrès.

Toutefois, il reste perfectible. Le bolet rougeâtre, par exemple, est décrit avec un «chapeau cinabre à framboise. Caractères de *X. chrysenteron*, mais une couleur rouge sang, rouge vif, cinabre à framboise, parfois décolorant ou rose orangé avec l'âge. Pores jaune vif. Stipe jaune vif à rouge vif. Saison : août-novembre. Habitat : sous-bois clairs, herbeux, lisières. Distribution : inégale. Espèce assez courante ou rare.» On n'a pas de description microscopique et on n'est pas renseigné sur son éventuelle comestibilité ! La mention «caractères de *X. chrysenteron*» renvoie vers ce dernier, mais elle impose un détour vers l'index des noms latins qui fera revenir au bolet à chair jaune, dans la même page (n'aurait-on pu faire plutôt un renvoi vers ce bolet à chair jaune, en indiquant même «voir ci-dessus» ?).

Dans la note consacrée à *X. chrysenteron*, les «Remarques», où figurent généralement les mentions de toxicité ou de comestibilité, indiquent seulement : «*X. pruinosus* (Fr.) Quélet au chapeau brun pourpre foncé, très pruneux et souvent ridé cérébriforme, a le stipe jaune vif, bleuissant au toucher et la chair jaune vif. *X. porosporus* Immler, facile à identifier au microscope par ses spores subporées, a un chapeau souvent très fissuré, mastic olivâtre, à chair sous-jacente blanche et un stipe pratiquement sans rouge, noircissant en bas».

Alors, finalement, ce bolet rougeâtre que nous avons bien reconnu grâce aux superbes photographies du photo-guide, est-il comestible ou toxique ? C'est seulement par hasard, lors de la consultation de la note relative au bolet bai (*X. badius*) qu'on lira : «comestible (les autres *Xerocomus* sont très médiocres) à l'état jeune. Mais cette espèce accumule les radioéléments», et qu'on comprendra que ce remarquable photo-guide a été fait plus pour les mycophiles que pour les mycophages. Le livre idéal reste à faire.

Hervé This

La liste de tous les livres reçus en service de presse par la rédaction de *Pour la Science* est donnée sur notre site Internet, à l'adresse : <http://www.pourlascience.com>