



Une chaussure glisse d'autant plus facilement sur un plan que celui-ci est incliné (angle a), car la composante du poids parallèle à la surface, qui tend à la faire glisser devient grande par rapport à la composante perpendiculaire, qui l'applique sur la roche. La chaussure glisse quand le rapport de ces forces excède le coefficient de frottement.

Lorsque les corps sont en accélération, les réactions en noir ne sont pas opposées aux forces motrices en couleur orangée. Les frottements solides sécurisent le grimpeur même pour une vis verticale à laquelle il se suspendra de tout son poids ; le coup de marteau assure l'imbrication des surfaces.

pas, mais plie un moment avant de se redéployer brusquement pour aller se bloquer un peu plus loin. La force nécessaire pour faire aller et venir une telle brosse est proportionnelle au nombre de poils coincés dans la surface, nombre qui augmente quand nous appuyons. De même, la force motrice nécessaire pour déplacer un solide au contact d'un autre est proportionnelle à l'aire représentée par les aspérités imbriquées, c'est-à-dire à la surface réelle de contact, et par là, à la force pressante. Le point de vue microscopique résout le paradoxe de l'indépendance apparente entre frottement et surface de contact : la surface de contact n'est pas celle que l'on croit. Le paradoxe des caisses est résolu : une surface double ou une pression deux fois plus forte donnent la même surface de contact !

BLOCAGES IRRÉVERSIBLES

Nous pouvons maintenant rassurer le varappeur qui pose la pointe de sa chaussure sur un minuscule plan incliné de granit. Peut-il y appuyer tout son poids ? Nous saurons s'il « dévissera » en divisant la force tendant à le faire glisser (la composante de son poids parallèle au plan incliné) par la force pressante (la composante du poids perpendiculaire au plan incliné). Le grimpeur teste ce quotient en appuyant légèrement du pied sur son plan d'appui. S'il adhère, c'est que ce rapport est inférieur au coefficient de frottement de la surface de sa chaussure sur la roche. Le quotient en question, égal à la tangente de l'angle a entre le plan incliné et l'horizontale, ne dépend donc en rien du poids du grimpeur ! Il peut donc confier sans crainte tout son poids au minuscule plan incliné, puis ayant ainsi libéré ses mains, s'assurer. Le coefficient de frottement du caoutchouc synthétique sur la roche sèche est environ 1 et le grimpeur ne glisse pas tant que l'inclinaison de l'écaïlle de granit sur laquelle s'appuie son orteil n'excède pas 45 degrés. Une pente considérable !

Le second varappeur aussi peut être tranquille. Si l'écrou qui retient sa plaquette d'attache ne se dévisse pas lorsqu'il tire faiblement dessus, il ne se dévissera pas plus sous l'effet d'une force supérieure. Dans le cas de la vis, l'équivalent de la pente est l'angle a du filetage par rapport au plan perpendiculaire à l'axe du boulon. Lorsque l'on visse, tout se passe comme si on faisait progresser un objet sur un plan incliné en

lui appliquant une force horizontale. Cette propulsion est facile si la pente est assez faible pour que la force propulsive soit quasi parallèle au plan de glissement ; de même, le vissage est facile quand l'angle a est petit. Quand la vis ou le boulon est entièrement vissée, on la coince par un coup de marteau (ou mieux un dernier quart de tour) destiné à accroître l'imbrication des rugosités de son filetage avec celle du boulon ou de la roche. Ce blocage achevé, toute traction ou poussée exercées dans la direction de l'axe de la vis ou du boulon se traduit par une redistribution de forces plus petites sur chacun des éléments de filetage. Tant que l'inclinaison du filetage est assez faible, les composantes de ces forces parallèles au filet sont minimales comparées à leurs composantes qui lui sont perpendiculaires. Leur rapport sera donc inférieur au coefficient de frottement du métal sur la roche (vis) ou sur lui-même (boulon). Ainsi, il existe un angle de filetage limite en deçà duquel un boulon ne peut se dévisser quelle que soit la traction qu'il subit.

Cet « angle de glissement » est d'environ 12 degrés en cas de contact métal sur métal et de quelque 20 degrés en cas de contact de métal sur le bois, ce qui explique que les boulons aient un filetage moins incliné que les vis à bois. Le caractère irréversible (parfait) des blocages « à vis » s'observe facilement sur les tabourets qui équipent les photomaton. Un enfant peut en modifier la hauteur en les faisant tourner sur leur vis, ce qui n'empêche pas qu'un adulte pesant son quintal s'y cale, même s'il lève les pieds !

Nommé arc-boutement, ce phénomène est exploité au sein de nombreux mécanismes, tels les vérins mécaniques ou encore les coins de bûcheron. Dans tous les cas, il s'agit d'obtenir une poussée intense dans une certaine direction à l'aide d'une petite force motrice dans une autre, et d'éviter de perdre les résultats obtenus si la force motrice s'annule. Plutôt que de s'inquiéter de son boulon, notre second varappeur doit plutôt vérifier la qualité de la roche où il a planté son piton !

Jacques DURAN, *Sables, poudres et grains : introduction à la physique des milieux granulaires*, Eyrolles Sciences, 1997.

J. L. MERIAM et L.G. KRAIGE, *Mécanique de l'ingénieur : Statique*, Vuibert, 1995.

Éthologie

Foi d'animal ! De la puce à l'éléphant

Catherine Vincent, images de Michel Lablais, Éditions du Seuil, 2002
(192 pages, prix 38 euros).

Pourquoi sommes-nous si touchés par les animaux ? Telle est la question posée dès la préface du livre *Foi d'animal !* L'intérêt est si ancien que les Grecs s'en préoccupaient déjà. Jean de La Fontaine (1621-1695) inspiré par Ésope (fabuliste du VI^e siècle) y répond dans ses recueils de *Fables*, «un tableau où chacun de nous se trouve dépeint». Il propose non seulement des connaissances sur les propriétés et les caractères des animaux, mais souhaite initier les enfants à se familiariser avec les habitants du monde. Au XIX^e siècle, le dessinateur et graveur Gustave Doré (1832-1883) a illustré les *Fables* et les a rendues inoubliables. Même si l'art du bestiaire (ensemble des animaux décrits par un écrivain et représentés par un peintre) s'est déplacé du terrain symbolique vers les sciences naturelles, il a inspiré de bien jolis textes à des écrivains dont Guillaume Apollinaire (*Le bestiaire ou cortège d'Orphée*, 1911) ou Maurice Genevoix (*Bestiaires*, 1969-1971, illustrés par l'auteur en 1972). Catherine Vincent, qui signe, chaque mardi dans le journal *Le*

Monde, une chronique sur les curiosités animales, offre ici dans le même esprit, un bestiaire éthologique, une collection de 57 animaux, communs ou rares, connus ou bizarres. L'opus est illustré par Michel Lablais avec des pastiches de planches du XVIII^e ou du XIX^e siècle, en y ajoutant de l'humour. Comment ne pas sourire en découvrant l'imposteur Dahu (*Dahutus montanus*), prétexte des escapades montagnardes de quelques crédules enthousiastes !

Disons-le *Foi d'animal !* est une réussite. On feuillette avec nostalgie un livre présenté «à l'ancienne», tel qu'on pouvait en recevoir autrefois à la distribution des prix de fin d'année à l'école communale, avec sa typographie, ses vignettes et ses planches. Les savants qui ont marqué l'histoire des sciences sont cités, de Lamarck, Cuvier, Étienne et Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, Darwin... à Stephen Jay Gould. Tout en guidant le lecteur en douceur, sans vocabulaire rébarbatif, mais en glissant ce qu'il faut de systématique et en donnant les noms latins, l'auteur aborde les connaissances éthologiques les plus actuelles. Au fil des pages, on s'interroge sur les mystères de l'évolution et sur la fragilité de la biodiversité.

Le flamant rose (*Phoenicopterus ruber*) mange la tête en bas à cause d'un curieux bec dont la mandibule supérieure est petite et l'inférieure profonde et creusée ; en France, l'espèce a été sauvée par la construction d'un îlot artificiel protégé en Camargue et par la vigilance d'une station biologique. Le microcèbe (*Microcebus murinus*), petit singe lémurien, est arrivé dans l'île de Madagascar, il y a 35 millions d'années, sur un radeau de fortune. Il s'est produit pour lui le même phénomène que pour les pinsons de Darwin, aux Galápagos, l'espèce a subi une radiation évolutive qui a donné 25 espèces. Pourtant ces singes sont très décimés, sauf l'ancêtre *Microcebus* qui ne doit sa survie qu'à ses qualités propres, son agilité, sa discrétion et ses mœurs nocturnes. Certains animaux pourtant adulés disparaissent rapidement, il reste moins de 1 000 pandas en Chine, aussi le décès d'un panda dans un zoo prend-il des allures de catastrophe nationale. Il y a aussi les retournements de situation : ainsi le grand hamster d'Alsace (*Cricetus cricetus*), surnommé le cochon des céréales, tellement combattu pour ses ravages, a quasiment disparu et figure maintenant sur la liste des espèces menacées.

Animaux lointains ou proches, ils ont tous leur histoire et certains seront surpris d'apprendre que le grillon (*Gryllus campestris*) a élu domicile dans les voies de garage du métro où l'eau ruisselante, l'obscurité et la chaleur lui conviennent. Il existe même, depuis 1972, une ligue de protec-

tion des grillons du métro parisien ! Passionnés, chercheurs professionnels, agriculteurs, amateurs étudient et protègent aussi bien le manchot royal (*Aptenodytes patagonica*) des îles du Crozet, des Kerguelen ou du Prince Edouard, le mouton d'Ouessant (genre *Ovis*) ou la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*), la cantatrice des mers du globe.

La promenade qui met en scène la puce jusqu'à l'éléphant est charmante et permet de réveiller en nous le naturaliste, dont on peut espérer qu'il sommeille encore.

Michèle FEBVRE

Économie

Aux origines de la monnaie

Sous la direction d'Alain Testart, par Jean-Jacques Glassner, Bernadette Menu, Alain Testart, François Thierry, Éditions Errance, 2002
(144 pages, 18 euros).

La monnaie existait-elle avant la monnaie ? C'est la question que se posent les quatre auteurs de ce livre qui s'interrogent sur le fonctionnement des économies privées de l'objet que nous appelons monnaie, c'est-à-dire un morceau de métal rond portant une marque imposée par un État. En fait, ils s'interrogent surtout sur les économies «pré-monnaies». Après un tour d'horizon général, trois chapitres analysent, exposé théorique à l'appui, les sociétés mésopotamiennes du III^e millénaire, l'Égypte pharaonique et la société chinoise ancienne. D'entrée, le lecteur se retrouve non seulement dans des périodes historiques différentes, mais aussi sur des continents différents.

Or, tous convergent vers une même conclusion, à savoir que l'échange, la dette et le crédit existent en l'absence de l'objet qu'est la pièce de monnaie. Ils peuvent même remplir son rôle, se substituer au numéraire dont ils remplissent alors les fonctions. Rejetant les dimensions «magiques» de la monnaie – qui confère à un objet une dimension symbolique –, ils retiennent une analyse plus fonctionnelle : c'est la multiplication et la diversité des dettes qui imposent la (ou une) monnaie-objet comme moyen global et universel de s'en acquitter. Les exemples montrent, en effet, que la valeur monétaire était au centre de la pensée et de la vie économique mésopotamienne dès la 26^e dynastie (au III^e millénaire),



mais également que les billets à ordre circulaient et étaient acceptés. Les données égyptiennes fournissent de nouveaux éléments avec des instruments de valeur du IV^e millénaire, l'utilisation de monnaie scripturale et diverses formes de crédit. Enfin, on trouve en Chine des exemples de monnaies totalement fiduciaires (c'est-à-dire fondées sur la «foi», la confiance des acteurs économiques dans l'émetteur), au cours fluctuant, dont la forme peut changer selon les régions et selon les époques.

Ces quelques exemples ne servent qu'à souligner l'intérêt de ce travail collectif que chaque historien et chaque économiste devraient avoir lu. Les éléments qui y sont collectés bouleversent l'idée d'une lente, mais régulière construction économique qui aboutit vers le VII^e siècle avant notre ère à la création de la monnaie. À trop se concentrer sur la forme habituelle du numéraire occidental (produit par l'État, en métal noble), on a fini par oublier la diversité des situations et la complexité de la vie économique.

La situation chinoise, par exemple, reste incompréhensible dans ce cadre : la monnaie y est sans valeur intrinsèque (contrairement à la pièce en métal noble) et le cours des espèces fiduciaires est lui-même fluctuant et polymorphe (monnaie, tissus, objets, etc.). De même, le fait que les sociétés anciennes comme l'Égypte ou la Mésopotamie aient connu des systèmes d'échanges complets et complexes avec des monnaies fiduciaires et des crédits devrait être mémorisé par tous les économistes, trop «ethnocentrés».

La portée de cet ouvrage ne réside pas seulement dans les informations apportées sur quelques exemples d'économies très anciennes. La démarche, les synthèses et leur capacité à proposer des interrogations nous semblent tout aussi importantes. Lorsqu'on se penche sur les sociétés médiévales ou même sur celles du XVIII^e siècle, on devrait garder en mémoire le fait que l'absence de numéraire n'implique rien d'autre qu'une absence de pièces de monnaies. L'économie fonctionnait et les échanges se poursuivaient selon d'autres modalités. C'est ce que perçoivent ceux (dont je suis) qui analysent les économies «monétaires». Les auteurs démontrent que monnaies multifformes, billets, crédits, dettes (publique et privées) existaient depuis plusieurs millénaires. Ils battent en brèche ceux qui discoursent encore sur l'absence de dette d'État dans les économies prémonétaires ou sur la non-pertinence de l'étude des progrès et des reculs du numéraire dans les échanges.

Georges DEPEYROT

Physique

Aurores, mirages, éclipses... Comprendre les phénomènes optiques de la nature

David Lynch et William Livingston,
Éditions Dunod, 2002 (262 pages,
39 euros).

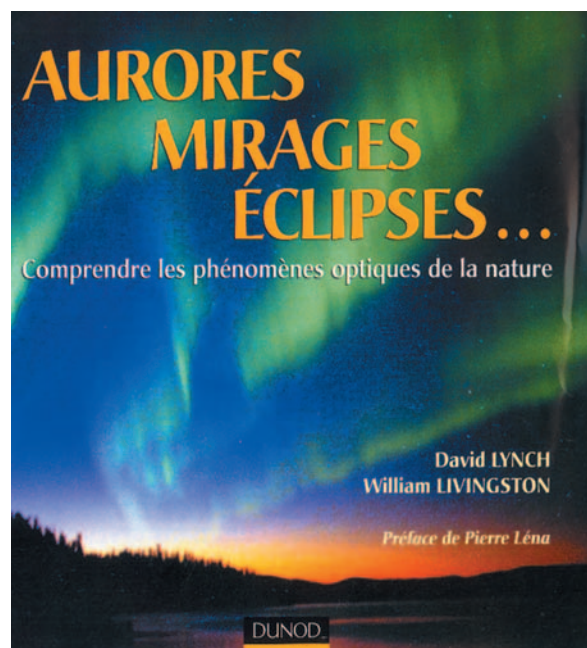
En observant la nature, nous avons tendance à n'y voir que ce que nous connaissons déjà et nous restons parfois aveugles aux phénomènes nouveaux ou moins habituels. Cette traduction du livre de David Lynch et de William Livingston se propose d'ouvrir nos yeux sur des phénomènes accessibles à tous avec, pour seul outil d'observation, ceux que la nature nous a donnés. Aristote, passionné de classification, avait déjà essayé d'expliquer, dans *Les Météorologiques*, tous les phénomènes régis par les interactions entre les quatre éléments et en particulier l'air et le feu qui étaient, selon lui, à l'origine de la plupart des phénomènes atmosphériques. Ce sont ces mêmes phénomènes qu'*Aurores, mirages, éclipses* entreprend à son tour de présenter. En bref, ce livre nous explique la richesse des effets liés à la propagation de la lumière dans un milieu hétérogène, que ce soit l'air, l'eau ou la glace. L'explication de la plupart des phénomènes exposés repose sur les principes fondamentaux de l'optique, qui peuvent être illustrés très simplement à l'aide de schémas clairs.

L'ouvrage, très exhaustif, aborde aussi bien des phénomènes très communs, tels les arcs-en-ciel ou les ombres, que des phénomènes quasi mythiques, tels, par exemple, le rayon vert ou les parhélies (les taches lumineuses que l'on observe dans certaines conditions de part et d'autre du Soleil). En ce qui concerne les phénomènes les plus connus, les sujets sont fouillés en détail, D. Lynch et W. Livingston s'attachant toujours à mettre en lumière des aspects que nous n'avions peut-être pas remarqués. Contemplons avec eux un ciel nuageux. Pourquoi les nuages sont-ils en général blancs, et pourquoi certains sont-ils sombres ? Tous les cumulus ont-ils un bord argenté ? Pourquoi la Lune, vue à travers un nuage, apparaît-elle bleue ? Chacune de ces questions trouve, bien-sûr, sa réponse dans *Aurores, mirages, éclipses...*

On ne le dira jamais assez, l'observation d'un phénomène ne dépend pas seulement de ses propriétés, mais aussi de celles de l'outil que l'on utilise pour l'ob-

server. Fort judicieusement, *Aurores, mirages, éclipses* détaille le fonctionnement de notre détecteur naturel d'ondes électromagnétiques : l'œil. Tout astronome amateur ou photographe sait à quel point un outil adapté peut rendre certaines observations possibles... ou non. La physiologie de l'œil est donc un élément essentiel à la compréhension des phénomènes optiques. Dans un arc-en-ciel, un œil «normal» voit toutes les couleurs du spectre visible, du rouge au violet. Rien d'étonnant à cela ! Qui sait, cependant, que les ailes de la vie, telle une opération de la cataracte, par exemple, peuvent accidentellement améliorer les qualités de notre vision, lui donnant accès à la composante ultraviolette du spectre solaire ?

Tandis que vous lirez *Aurores, mirages, éclipses*, vos yeux se porteront d'abord sur une variété inimaginable d'ombres, avant de s'abandonner au clair de lune puis d'observer les couchers de soleil, les mirages ou les aurores boréales. En tournant nos regards vers l'élément liquide, nous découvrons comment les gouttelettes sont à l'origine des arcs-en-ciel ou de l'irisation et nous comprenons la variété des reflets marins. Après un détour par les effets de la glace (couleur, halos...), l'œil s'élève vers le cosmos proche pour découvrir des phénomènes facilement observables, tels, par exemple, les météores, les étoiles filantes, la Voie lactée. Les explications sont claires et bien documentées (les seules exceptions étant celles des aurores boréales ou des éclairs qui sont traités un peu plus rapidement et moins en profondeur). Dans tous les cas, le phénomène considéré est toujours au centre de l'explication qui s'articule autour de photographies choisies pour mettre en relief ses divers aspects



caractéristiques. Ainsi, tout se passe comme si le lecteur se promenait avec un guide qui lui raconte, au détour de nouvelles rencontres, le pourquoi et le comment dans un style simple (le vocabulaire technique est détaillé dans un glossaire complet).

On pourrait craindre qu'en décortiquant les spectacles de la nature, on en perde la poésie. Bien heureusement, ce n'est pas le cas, grâce au souci manifesté par les auteurs de laisser l'émerveillement devant les phénomènes au centre de leur propos. Les photographies sont toujours étonnantes et rendront jaloux plus d'un photographe amateur. Les auteurs gratifient même le lecteur, dans un ultime chapitre en forme de bis, d'un florilège de nuages rares et exotiques.

Voici donc un ouvrage qui allie les caractéristiques d'un beau livre de photographies à celui d'un texte de vulgarisation complet et plaisant à lire. Il éveille l'attention à des phénomènes méconnus et apporte de nombreuses réponses aux questions «naïves» que nos enfants ne manquent jamais de nous poser un jour... et dont la réponse, avouons-le, nous échappe parfois.

Jean-Philippe UZAN



En effet, ce chant d'amour (à la vie) est un recueil d'essais, ciselés avec talent, et dont chacun trouve pour point de départ (pour prétexte ?) un élément, anecdotique ou essentiel, du vécu de l'auteur. Ainsi, à l'occasion d'une plongée en apnée dans les calanques près de Marseille, il met en situation : le petit matin après une nuit à la belle étoile, le froid de l'eau s'insinuant sous la combinaison, le silence dans l'élément liquide, l'effort sur les palmes, la beauté d'un paysage minéral, puis une présence, l'accélération des battements du cœur, le déplacement coulé d'un bigorneau, l'évocation d'un fugu, le ballet de concombres de mer... Et c'est l'incidente qui mène à une méditation biologique. On trouve dans ce livre des réflexions sur des propositions théoriques difficiles, élaguées et exposées avec une grande simplicité (ne pas confondre simple et simpliste...), tels le gène égoïste de R. Dawkins ou l'hypothèse Gaïa de J. Lovelock. D'autres chapitres concernent des résultats récents, considérés comme fondamentaux : la découverte des gènes de l'apoptose, le rôle du gène Pax6 dans la morphogenèse de l'œil et, plus généralement, des organes photorécepteurs.

Le passage entre le quotidien et la vie du laboratoire est une réelle réussite. Il est évident que tout lecteur y trouvera son compte. Le biologiste sera surpris et ravi de voir surgir, sous un angle inattendu, le développement d'une théorie qu'il croit connaître ; le non-biologiste comprendra sans effort en quel sens des découvertes de laboratoire souvent ardues et paradoxales sont, malgré tout, en lien avec la vie de tous les jours. Et tout le monde découvrira avec bonheur un biologiste moléculaire qui, à l'occasion, nous révèle l'étendue de sa sensibilité.

Hervé LE GUYADER

Biologie

Le chant d'amour des concombres de mer

Bertrand Jordan, Éditions du Seuil,
2002 (187 pages, 17 euros).

En reposant le merveilleux petit livre de Bertrand Jordan, j'ai été ramené à une réflexion que je m'étais faite en lisant l'entretien entre Jean-François Revel et son fils, Matthieu Ricard, devenu moine bouddhiste. En effet, ce dernier, après avoir préparé une thèse de biologie moléculaire dans un des laboratoires les plus prestigieux de l'Institut Pasteur, remarquait : «J'ai donc été amené à être en contact avec des personnages fascinants à bien des égards. Mais, en même temps, le génie qu'ils manifestaient dans leur discipline ne s'accompagnait pas nécessairement, disons... de perfection humaine.» (*Le moine et le philosophe*, Nil, 1977, p. 24). M'étaient alors venus à l'esprit les mesquineries, les bassesses et mauvais coups de certains «grands» chercheurs. Heureusement, l'ouvrage de Bertrand Jordan est là pour démontrer que l'on peut être un biologiste moléculaire et témoigner d'une grande sensibilité, d'une réelle humanité.

Histoire des sciences

Fabre, le miroir aux insectes

Patrick Tort, Éditions Vuibert / Adapt, 2002 (352 pages, 35 euros).

L'histoire des sciences se débarrasse-t-elle de ses mauvais penchants : l'admiration sans faille ou l'attaque en règle des acteurs de la science ? L'image du savant a bien besoin d'une cure d'objectivité. Ainsi, le dévalorisé Lamarck (1744-1829) a-t-il retrouvé une plus juste place grâce aux travaux de Goulven Laurent et de Pietro Corsi. Patrick Tort, incontestablement le chef de file des défenseurs de Darwin en France, nous livre ici une analyse critique de l'œuvre de Jean-Henri Fabre (1828-1915) qui malmène la légende que l'auteur des *Souvenirs entomologiques* s'est lui-même forgée, bien secondé à son époque par l'inconditionnel docteur Legros (1861-1940), auteur, en 1912, d'une biographie très favorable au naturaliste.

Les documents photographiques très « posés » de Fabre montrent un homme austère, au visage émacié et fermé, de noir vêtu, appuyé sur un bâton ou accoudé à une minuscule table de travail. D'origine modeste, il a fait de fort brillantes études : École normale, baccalauréats littéraire et mathématique, licences de physique, de maths et de sciences naturelles, doctorats de zoologie sur les myriapodes (les mille-pattes) et de botanique. Son œuvre imprimée est importante et parmi ses 201 titres, on trouve, en rapport avec sa carrière d'enseignant, 102 ouvrages pédagogiques. Ce forçat de l'édition scolaire a couvert toutes les matières : physique, chimie, maths, sciences naturelles, zoologie, botanique, géologie, astronomie, lecture, économie domestique et hygiène alimentaire... Ses droits d'auteur, confortables (jusqu'à l'arrivée de Jules Ferry qui a bouleversé les programmes), lui ont permis d'acquiescer le domaine de l'Harmas de Sérignan (Vaucluse), d'assurer son indépendance et les ressources familiales. En 1879, à 56 ans, il s'isole derrière ses murs et cultive son don : l'observation des insectes, qualité dont il précise qu'elle lui est propre, soulignant avec un orgueil déplacé la « complète nullité sur les délicatesses de l'observation » de son ascendance.

Vivre à la campagne, s'immerger dans la nature en fuyant l'agitation des villes ou du milieu universitaire, on peut rapprocher

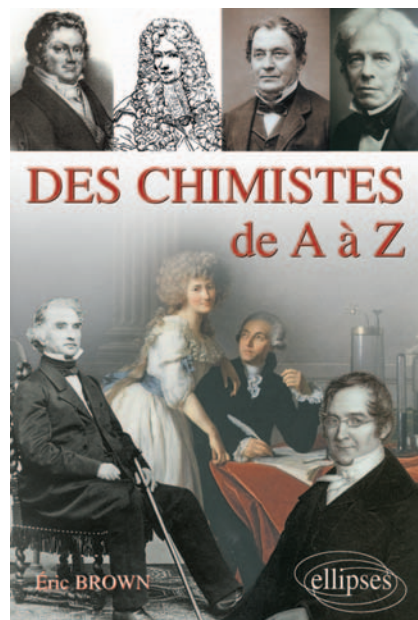
ce choix de vie avec celui que fit également Darwin. Pourtant, malgré leur correspondance amicale (du côté de Darwin) et réticente (du côté de Fabre), les idées de l'évolutionniste anglais ont laissé de marbre le naturaliste français. En effet, Fabre demeure hostile au transformisme (il voue même une haine implacable à cette théorie) et à l'explication de l'instinct proposée par Darwin. Fabre est fixiste, il pratique une éthologie descriptive éloignée des « hautes théories ». Pour lui, l'instinct guide l'insecte sans erreur, sans détournement de conduites immuables dans leur déroulement et parfaitement adaptées à sa nature. On est loin de l'explication darwinienne de l'instinct avec l'idée d'un perfectionnement possible selon le mécanisme de la sélection naturelle. Pour Darwin, l'instinct est un mélange d'innéité et d'intelligence, l'animal peut se tromper et corriger son erreur. Le débat est d'importance. Évidemment pour P. Tort, les options butées de Fabre sont inacceptables. Fallait-il aller si loin dans la présentation d'un Fabre spiritualiste, alors qu'il a refusé la croix sur sa tombe se conduisant ainsi en libre-penseur ? Fallait-il le fustiger parce qu'il a refusé d'admettre le cycle haplo-diploïde des hyménoptères déjà connu depuis 1845 grâce à Dzierzon, un apiculteur allemand ? La reine des abeilles stocke dans sa spermathèque des spermatozoïdes et les œufs non fécondés et donc haploïdes donnent des mâles tandis que les œufs fécondés et diploïdes, des femelles ; il admet le choix du sexe au moment de la ponte, mais pense qu'il faut s'incliner devant ce mystère lié à la nécessaire harmonie dans la nature. Bien entendu, il n'est pas question d'approuver l'intolérance de Fabre vis-à-vis des idées importantes de son siècle, mais à sa décharge on peut préciser que les *Souvenirs entomologiques* se veulent une œuvre littéraire et poétique, s'adressant à tous et qui a attiré et attire encore de nombreux lecteurs vers l'amour de la nature et la contemplation des êtres qui la peuplent. Certes son éthologie pionnière est bien imparfaite et les entomologistes peuvent lui reprocher un certain désintérêt pour la systématique. Cependant il semble que le personnage ne mérite ni l'idolâtrie dont il fait encore l'objet ni un rejet sans appel.

Il faut préciser que le livre de P. Tort est magnifiquement illustré, comprenant en particulier un très beau cahier central de Michel Boulard du Muséum national d'histoire naturelle, sur les insectes de L'Harmas. La propriété de Fabre est revenue au Muséum, bien que Fabre ait été bien éloigné des entomologistes de cette institution. Il suffit de lire le témoignage d'Étienne Rabaud (1868-1956) qui fut président de la Société entomologique de France

et qui n'a pas été tendre avec Fabre. Il écrit en 1924 : « Pour lui, l'instinct est une force interne qui mène la bête en dépit d'elle-même et que la bête a reçu en don, à l'instant où elle fut créée... Tout est réglé d'avance dans le système nerveux ; les actes divers y sont inscrits dans un ordre déterminé et ne peuvent se succéder que dans cet ordre : jamais l'insecte ne peut s'arrêter et se reprendre ; c'est un bel automate dont les rouages furent montés, par une puissance supérieure, tout au Commencement. »

Si ce livre incite à lire ou relire Fabre dont les *Souvenirs entomologiques* se trouvent facilement en librairie (trois gros livres de poche) et Darwin, son *Miroir aux insectes*, P. Tort aura rempli son rôle et enrichi le débat.

Michèle FEBVRE



Des chimistes de A à Z

Éric Brown, Éditions Ellipses, Paris, 2002 (400 pages, 25 euros).

C'est un recueil de plus de 260 notices consacrées à des chimistes de tous les temps que propose Éric Brown, professeur à l'Université du Maine. Chaque notice commence, d'une manière générale, par une analyse chronologique de l'œuvre du chimiste et se termine par une description des principales étapes de sa vie. À côté des détails purement chronologiques sur la vie et sur la carrière du chercheur, l'auteur ne néglige pas de présenter « ses joies, ses épreuves, son caractère, et, noblesse oblige, ses excentricités ». J'apprécie ces informations, ainsi que le ton humoristique et polémique du livre, et je passe volontiers sur quelques

POUR LA SCIENCE

8, rue Férou 75278 PARIS CEDEX 06

Tél : 01-55-42-84-00

www.pourlascience.com

Commande de dossiers ou de magazines :
02-37-43-65-64

POUR LA SCIENCE Directeur de la rédaction : Philippe Boulanger. Françoise Pétry-Cinotti (Rédactrice en chef), Philippe Pajot (Rédacteur en chef adjoint), Loïc Mangin, Claire Le Poulenec, François Savatier, Laurence Plévert, Marie-Neige Cordonnier, Xavier Müller, René Cuillierier, Sébastien Bohler (Rédacteurs). Secrétariat de rédaction/ Maquette : Annie Tacquenot, Sylvie Sobelman, Pauline Bilbault, Pierre Saminadin, Céline Lapert. Site Internet : Nicolas Botta-Kouznetsoff. Marketing et Publicité : Stéphane Montouchet, assisté de Séverine Merviel et Estelle Dorey. Direction financière : Anne Gusdorf. Direction du personnel : Jean-Benoît Boutry. Fabrication : Jérôme Jalabert, assisté de Christine de Cacqueray. Presse et communication : Floryse Grimaud, assistée de Isabelle Huet. Directeur de la publication et Gérant : Olivier Brossollet. Conseiller scientifique : Hervé This.

Ont également collaboré à ce numéro : François et Ivana Barron, Claude Combes, Christian Erard, Claudine Goldbach, Matthieu Gounelle, Christian Jeanmougin, Marie-Thérèse Landousy, Christophe Pichon.

SCIENTIFIC AMERICAN Editor : John Rennie. Board of editors : Mariette Di Christina, Michelle Press, Mark Alpert, Steven Ashley, Graham P. Collins, Carol Ezzell, Wayt Gibbs, Steve Mirsky, George Musser, Ricki Rusting, Sarah Simpson, Gary Stix, Kate Wong, Philip Yam. Chairman Emeritus : John Hanley. Chairman : Rolf Grisebach. President and Chief Executive Officer : Gretchen Teichgraber. Vice-President : Chuck McCullagh and Frances Newbury.

PUBLICITÉ France

Chef de Publicité : Jean-François Guilloin (jf.guilloin@pourlascience.fr), assisté de Catherine Teissier

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 et Ginette Grémillon :

Tél. : 01 55 42 84 04

DIFFUSION

Estelle Dorey : 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, 1799 Chavannes - 2 - Bogis

Belgique : La Caravelle : 303, rue du Pré-aux-oies - 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).

préciosités d'écriture qui rendent parfois le texte un peu énigmatique. Le livre se lit agréablement et donne une quantité considérable d'informations.

Ainsi deux des personnages cités par E. Brown ne figurent pas, bien à tort, dans les histoires «classiques» de la chimie. Sherlock Holmes (18?-19?), héros de Conan Doyle (1859-1930), a droit à une notice aussi amusante que détaillée : le célèbre détective ne s'était-il pas aménagé un laboratoire, dans son petit appartement de Baker Street? E. Brown commente plaisamment certaines des expériences chimiques du détective, et déplore que certains auteurs britanniques récents aient mis en doute ses talents de chimiste, sous le prétexte qu'il avait souvent les doigts tachés ou recouverts de pansements. E. Brown consacre également une notice à James Riddick Partington (1886-1965), physico-chimiste qui restera dans l'histoire comme l'auteur d'une fabuleuse *History of chemistry* en quatre volumes que E. Brown décrit excellemment comme «une œuvre monumentale... [qui] cite des milliers de livres, de manuels et d'articles scientifiques 'primaires', dont beaucoup sont très anciens et devenus d'une extrême rareté». Cet éloge est si convaincant que l'on comprend encore moins que, dans les notices du livre ici commenté, les références bibliographiques soient quasi absentes! Elles sont pourtant clairement repérables, car écrites en italique et placées entre guillemets. Pourquoi n'avoir indiqué qu'exceptionnellement les auteurs de ces textes? C'est regrettable, car cette absence empêchera ce livre de devenir l'ouvrage de références qu'il avait tout pour être.

Le choix des personnalités retenues, surtout en ce qui concerne les chimistes contemporains, peut être discuté, et certains détails des biographies seront contestés. J'évoquerai ici une absence et une insuffisance qui m'ont vraiment gêné.

L'absence est celle d'Isaac Newton (1642-1727) : il ne fut pas seulement le génie de la physique que l'on sait, mais aussi un homme qui, toute sa vie, s'est consacré à l'alchimie (sans rien divulguer de ses travaux alchimiques de son vivant) et qui a publié, à la fin de la deuxième édition de son *Optique* (1717), sous forme de «Questions», un certain nombre de conjectures. La «Question 31» traite ainsi de la structure particulière de la matière, des forces interparticulaires, de la réactivité et des affinités chimiques. La «chimie newtonienne» influença nombre de chimistes du XVIII^e siècle.

L'insuffisance est celle de la notice consacrée au chimiste américain Arthur Michael (1853-1942), surtout connu par l'importante réaction qui porte son nom et qui est détaillée dans une demi-page du livre de E. Brown. Toutefois, ce dernier

aurait dû mentionner les autres centres d'intérêts chimiques de Michael, notamment ses efforts pour introduire la thermodynamique en chimie organique et son intérêt pour les mécanismes de réaction, qui en firent un des tout premiers chimistes américains de son temps. Michael était un grand amateur d'art oriental et aimait les voyages. En 1889, il offrit à sa jeune épouse un voyage de noces autour du monde. Puis, pendant quatre ans, il s'établit dans l'île de Wight où il fit construire un laboratoire personnel. Il y poursuivit ses recherches, aidé de quelques assistants et de sa femme (également chimiste). En 1912, l'Université Harvard décida de se l'attacher comme professeur. Les conditions de sa nomination étaient exceptionnelles : Michael était libre de faire ce qu'il voulait, quand et où il le souhaitait. Il ne donna pas de cours et effectua ses recherches dans son laboratoire privé ; les étudiants qui y effectuaient leurs recherches recevaient le doctorat de Harvard. Pour quoi cet aspect de Michael, personnage original très attachant, n'est-il pas évoqué?

Terminons ce rapide survol du livre en examinant la notice consacrée à Marcelin Berthelot (1827-1907), figure importante de la chimie française et homme politique influent. On lui a justement reproché son opposition à la théorie atomique : à cause de son influence, cette opposition a entraîné, comme l'écrit E. Brown, «une véritable stérilisation de notre pays» en chimie. Cette très juste remarque montre que E. Brown a modifié sur ce point son sentiment – il faut l'en féliciter – du moins tel qu'il se dégageait de la lecture de sa «présentation» donnée au livre *Marcelin Berthelot*, de Daniel Langlois-Berthelot (Éditions J.-C. Lattès, 2000). E. Brown s'est donc rapproché des positions exprimées par Jean Jacques (1917-2001), qui fut chimiste au Collège de France, et qui rédigea une biographie approfondie et critique de Berthelot, *Berthelot, autopsie d'un mythe* (Éditions Belin, 1987) (ouvrage qui ne laisse, comme l'écrit E. Brown, «planer aucune équivoque sur l'objectif médico-légal que s'est fixé son auteur»). Je regrette que E. Brown n'ait pas choisi de se situer plus directement par rapport aux positions de Jacques. Il se contente de citer – en donnant la référence, pour une fois! – un texte qui n'est qu'une analyse très sommaire du livre de Jacques, publiée, au moment de sa parution, dans un bulletin du CNRS. E. Brown y voit «une publicité pour ainsi dire officielle». Ceux qui ont connu Jean Jacques imagineront sans peine la jubilation sarcastique avec laquelle il aurait accueilli la révélation de son statut d'auteur «officiel».

Georges BRAM