

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 multiformes, 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'avons 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 aléas 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

AUORES MIRAGES ÉCLIPSES...

Comprendre les phénomènes optiques de la nature

David LYNCH
William LIVINGSTON

Préface de Pierre Léna

DUNOD

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

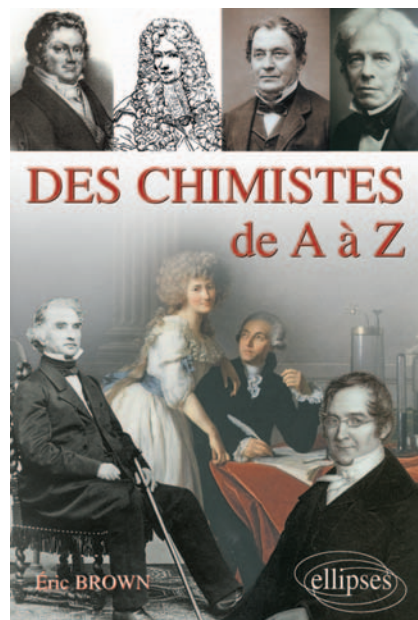
ce choix de vie avec celui que fit également Darwin. Pourtant, malgré leur correspondance amicale (du côté de Darwin) et réticente (du côté de Fabre), les idées de l'évolutionniste anglais ont laissé de marbre le naturaliste français. En effet, Fabre demeure hostile au transformisme (il voue même une 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