

■ MATHÉMATIQUES

Le mystère des nombres

Marcus du Sautoy

Héloïse d'Ormesson, 2014
[363 pages, 23 euros].

L'auteur, un mathématicien britannique connu pour son œuvre de vulgarisation, « rentre en lui-même » pour déterminer comment il comprend les faits mathématiques. Les domaines qu'il expose sont compréhensibles sans grand bagage mathématique, car Marcus du Sautoy les présente de manière conviviale, « benoîtement » pourrions-nous dire : l'exemple numérique précède le cas général qui en découle presque naturellement.

Cette méthode d'exposition montre la genèse du théorème et permet d'en saisir la portée. Ainsi l'exemple du petit théorème de Fermat est un chef-d'œuvre de clarté, alors que dans les livres habituels le théorème est parachuté, un « don de Dieu » où toute explication originelle est absente : après une formulation concise et absconse, le lecteur est immédiatement confronté à l'utilisation. Cette initiation est ardue et peu didactique.

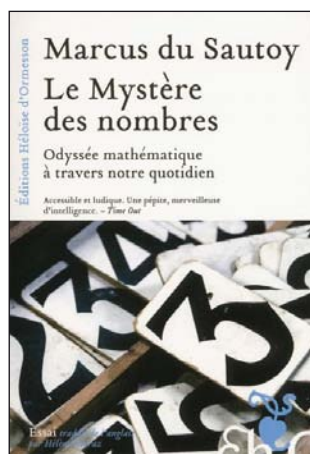
Paranthèse : ce mot « didactique » est aujourd'hui presque une

insulte dans la bouche des petits marquis de la pensée pédagogique dogmatique. Ils proclament que la transmission de la connaissance ne les intéresse pas en regard de la nécessaire « autonomie » de la pensée qu'il faut inculquer aux lecteurs. Comme si la réflexion et l'invention ne se fondaient pas sur le savoir... Bref une ânerie, qui s'est souvent propagée par le passé et se perpétue malheureusement aujourd'hui. Fin de la parenthèse.

Les exposés de Marcus du Sautoy allient avec bonheur réflexions arithmétiques et visualisations géométriques, ce qui fortifie la compréhension. La lecture de ce livre est un voyage initiatique dans le grenier cérébral de l'auteur où les faits anciens sont observés d'un œil nouveau. J'ai été étonné et ravi par le procédé inventé par Watts pour faire des billes métalliques, où on lâche une goutte de métal en fusion du haut d'une tour pour que sa chute la rende sphérique. On aimerait en savoir plus, car les gouttes de pluie ne sont pas sphériques, mais Marcus du Sautoy n'a ici que la possibilité de nous donner le goût des choses, et doit nous laisser approfondir les sujets qui nous intéressent.

Ainsi, Marcus du Sautoy maîtrise l'échange philosophiquement mystérieux entre les qualités intrinsèques des nombres et leurs associations extrinsèques, improbables et étonnamment fertiles. Les Mayas associaient un Dieu à la position des nombres, les Pythagoriciens leur associaient des propriétés secrètes, saint Augustin contraignait Dieu à se plier aux caractéristiques des nombres, Marcus du Sautoy en dévoile les prodigieux usages. Pas de magie, une vibrante excitation des neurones.

Philippe Boulanger



■ HISTOIRE DES SCIENCES

Sur la nature du feu aux siècles classiques

Robert Locqueneux

L'Harmattan, 2014
[262 pages, 27 euros].

Le « phlogistique » est un cas classique de l'histoire des sciences. Ce terme fait référence à une substance imaginée par les chimistes du XVII^e siècle pour expliquer la combustion, et dont l'existence a été remise en cause par le grand Antoine Lavoisier à la fin du XVIII^e siècle.

L'idée était que tous les matériaux inflammables contiendraient du phlogistique qui se dégagerait en brûlant ; plus ils en contiendraient, plus ils brûleraient. Le phlogistique était ainsi la matière du feu fixée dans un corps et s'en dégageant lors de la combustion. Mais, en montrant que la combustion nécessite la présence d'oxygène, le savant français aurait réfuté cette théorie et fondé la chimie moderne.

Dans ses grandes lignes, cette vision n'est pas fautive. Dans le détail, la situation est plus complexe, comme on peut le découvrir dans ce livre de l'historien des sciences Robert Locqueneux, qui effectue un tour d'horizon des théories sur le feu, du XVII^e siècle jusqu'au début du XIX^e siècle.

La notion de masse se trouve au cœur de cette histoire de changement de théorie. Si du phlogistique se dégage lors d'une combustion, le corps brûlé devrait être plus léger. Or ce n'est pas ce que Lavoisier constate. Après analyse, il arrive à la conclusion qu'un corps brûlé augmente sa masse « exactement dans la proportion de la quantité d'air détruit ou décomposé ».

Cela conduit Lavoisier à rejeter la théorie du phlogistique. Il n'en maintient pas moins que,

lors d'une combustion, il y a dégagement d'une matière du feu, qu'il désigne par le terme de calorique. Mais cette dernière est, cette fois, un « fluide très subtil, très élastique, qui environne de toutes parts la planète que nous habitons, [et] qui pénètre avec plus ou moins de facilité les corps qui la composent ».

Lavoisier réfute donc bien la théorie du phlogistique, mais



il continue à donner du crédit à l'idée qu'il existe une substance à la base des phénomènes de combustion. Il faudra attendre la seconde moitié du XIX^e siècle pour qu'une interprétation cinématique de la chaleur finisse par s'imposer. Si la « révolution » de Lavoisier marque ainsi une rupture avec les conceptions qui la précèdent, elle se caractérise aussi par de fortes continuités.

En tout cas, en présentant de très nombreux extraits de sources historiques, cet ouvrage permet de mieux comprendre comment on est passé, pour ce qui concerne le feu, des conceptions du XVII^e siècle, héritées de l'Antiquité, à la théorie du phlogistique, puis aux idées de Lavoisier.

Thomas Lepeltier

Philosophe des sciences, Oxford

■ ÉTHOLOGIE

Lunes de miel

Jacques Loset

La Salamandre, 2014
(196 pages, 45 euros).

Si vous recherchez un ouvrage sur la biologie de l'ours, vous serez déçus. En revanche, si la relation sensible à l'animal et à son milieu vous intéresse, cet ouvrage vous interpellera. Un texte court mais dense replace dans son contexte une série de photographies d'ours dans les Balkans. Elles ont été prises par le naturaliste suisse Jacques Loset qui, au fil d'une vingtaine d'années, a immortalisé des moments fugaces et des ambiances.

C'est aussi une histoire humaine qui est contée. Impliquant sa famille, l'auteur s'est fait adopter par une région aux océans forestiers où vivent ours et chasseurs. Du reste, l'amitié avec Janez le chasseur joue un rôle essentiel, puisqu'il l'aide à monter ses affûts, à obtenir les autorisations, à bricoler ses installations. Car avec Jacques Loset, la patience, les angles



de vue précis, aidés parfois par un éclairage ingénieux, permettent de faire ressortir le côté théâtral d'une nature méfiante et difficile à observer. Ici, l'œil du naturaliste est mis au service d'un vrai travail artistique. On suit les ours au gré des saisons et des heures de la journée dans des milieux forestiers et rocheux. De facture assez classique

au début, les jeux sur la baisse de luminosité font peu à peu oublier le livre et nous transportent dans les ambiances fraîches et sauvages des forêts balkaniques. Nous sommes dans l'intimité de l'ours.

Les amateurs de gravures animalières penseront à Robert Hainard, qui savait mettre son œil de naturaliste au service d'une esquisse d'un animal passant furtivement au crépuscule. L'hommage à cet autre Suisse à la fin de l'ouvrage est donc une évidence. Il faut saluer ici le travail d'édition de La Salamandre.

L'ouvrage est luxueux et on sent le respect pour l'animal et le travail de l'auteur. La dimension artistique est donc au service d'une volonté de cohabitation: «En fin de compte, si le débat sur les grands prédateurs suscite autant de passions, c'est qu'il pose une question bien plus fondamentale: ne pouvons-nous pas partager la Terre avec les autres êtres vivants plutôt que de nous acharner à en faire notre seule niche écologique?».

La modestie de l'auteur vis-à-vis des sociétés locales et de la nature se vérifie dans l'affectation des droits. L'intégralité sera versée pour planter des arbres fruitiers et améliorer le milieu pour les ours.

Farid Benhammou

Biogéographe de l'environnement

■ GÉOGRAPHIE

Des catastrophes... «naturelles»?

Virginie Duvat
et Alexandre Magnan

Le Pommier, 2014
(311 pages, 23 euros).

Virginie Duvat (spécialiste des milieux tropicaux) et Alexandre Magnan (spécialiste des questions de vulnérabilité et d'adaptation au changement

climatique) nous entraînent dans un passionnant ouvrage sur les conséquences humaines des catastrophes naturelles.



Ce livre résulte de sept études détaillées: les submersions au Bangladesh, la tempête Xynthia en Vendée, le cyclone Katrina sur la Nouvelle Orléans, le cyclone Luis sur Saint-Martin dans les Caraïbes, le tremblement de terre suivi du tsunami au Japon en 2011, le tsunami aux Maldives en 2004, et pour finir une analyse plus large sur le risque de submersion dans les îles du Pacifique.

Ces exemples permettent de mieux comprendre l'incroyable complexité des causes expliquant les destructions et les pertes humaines: celles-ci ne sont pas simplement proportionnelles à la gravité de l'événement, mais s'expliquent surtout par les choix politiques et économiques. Ainsi, les auteurs décrivent l'entrelacement des causes expliquant le lourd bilan du cyclone Katrina comme les conséquences de l'orientation donnée à l'action publique suite au 11 septembre 2001 par l'administration Bush (lutte contre le terrorisme plutôt que gestion des risques naturels), du poids de la pauvreté et ses conséquences inattendues (les plus

Molécules

Théodore Gray

Place des Victoires, 2014
(240 pages, 19,95 euros).

À l'aide de photographies bien prises et mises en pages d'objets naturels ou artificiels, ce livre sous-titré un peu pompeusement «L'architecture du quotidien et de l'infini» nous fait réaliser avec étonnement où sont les molécules dont on entend souvent les noms mais qu'on ne relie pas toujours à des pans de réalité. Ainsi, la kératine est dans les plumes et les poils, le nylon dans les bas et l'acrylique, les sucres partout dans ce que nous mangeons, la laine de roche dans nos murs, etc. Le tout en 14 sections aux sujets congruents.

Mécanique quantique

Michel et Alexandre Gondran

Matérialogiques, 2014
(334 pages, 25 euros).

Ce livre OVNI surprend. Deux mathématiciens et informaticiens, défenseurs de la théorie de l'onde-pilote de de Broglie et Bohm, y échafaudent une interprétation commune aux descriptions classique, relativiste et quantique de la réalité physique. Pour la construire, ils introduisent le concept de «particule indiscernée», qui n'est ni une particule ni une onde, mais «une réalité augmentée par rapport à la mécanique classique». Fondés sur des simulations numériques à base d'intégrales de chemin, leurs raisonnements sont difficiles à croire sans refaire des calculs.

À la recherche de Spartacus

Aldo Schiavone

Belin, 2014
(158 pages, 19 euros).

Rendre la vie à un personnage historique en ne s'appuyant que sur les faits rapportés dans les textes: voilà la prouesse réussie ici par un grand historien de l'Antiquité. En 70 avant notre ère, les gens étaient comme nous, mais pensaient autrement. «Une fois esclave, toujours esclave!», pensaient les Romains; «Un jour libre, toujours libre!», leur imposa Spartacus en mourant au combat. Lisez et vous saurez que l'ordre romain a failli être changé, car les révoltes serviles étaient de véritables guerres civiles.



Le beau livre de la Terre

Patrick de Wever et
Jean-François Buoncristiani
Dunod, 2014
(413 pages, 25,90 euros).

La Terre, une histoire fascinante ! Dans cette collection de beaux livres, chaque double page évoque par le texte et l'image un événement, un phénomène, un lieu lié à l'histoire de notre planète. Les auteurs nous embarquent ainsi dans une aventure géologique qui commence avec la formation de la Terre, où l'on croise les premiers êtres vivants, la dérive de l'Inde, *Homo sapiens*, le septième continent et la disparition de la planète au bout de dix milliards d'années.



Sur les doigts, jusqu'à 9999

J. Gavin et A. Schärli
PPUR, 2014
(164 pages, 44 euros).

Avec les doigts, on compte jusqu'à 10, non ? Nous oui, mais les anciens Grecs, Romains et Arabes utilisaient une technique qui permet de compter jusqu'à 99 sur une main et jusqu'à 9 999 sur deux. Les auteurs présentent cette méthode rarement évoquée en histoire des mathématiques et pourtant utilisée pendant près de 2 000 ans, jusqu'à sa disparition au début du XVII^e siècle. Ils s'appuient sur des textes qui confirment sa pratique et les techniques de calcul associées. Ils montrent aussi sa portée symbolique et l'usage qui en était fait par les sculpteurs et les peintres.



Flora Gallica. Flore de France

Jean-Marc Tison
et Bruno de Foucault (dir.)
Biotopie, 2014
(1196 pages, 89 euros).

Ce guide d'identification de la flore des plantes vasculaires de France était très attendu et est appelé à devenir la « Bible » des botanistes, amateurs ou professionnels, de cette région. Fruit d'un projet de la Société botanique de France ayant duré 13 ans et impliqué 75 collaborateurs, il rassemble des clefs détaillées permettant d'identifier plus de 6 000 taxons, dont environ 5 000 espèces poussant spontanément en France continentale et en Corse. Avec une taxonomie et une phylogénie à jour !

pauvres sans automobiles n'ont pu évacuer la ville), du rôle des réseaux sociaux (les populations défavorisées n'avaient pas forcément de liens dans d'autres villes ou d'autres États, alors pourquoi fuir quand on ne sait pas où aller ?), de la complexité de la gestion des ouvrages publics (une digue est dangereuse lorsqu'elle n'est pas entretenue, or la multiplication des intervenants rend cet entretien presque impossible), de la confiance attribuée à la gestion du risque (la construction d'une digue donne la fallacieuse impression de supprimer le danger alors qu'elle ne fait que le diminuer), des errements de la politique d'aménagement du territoire (urbaniser des territoires inondables au nom du développement économique revient à exposer de nouvelles populations au risque d'inondation), etc.

Ce sont donc des causes sociales qui expliquent l'ampleur des drames provoqués par les catastrophes naturelles, souvent jugées à tort comme exceptionnelles, ce qui revient à minimiser les responsabilités individuelles ou collectives. Les auteurs terminent par un plaidoyer en faveur de l'acceptation et de la compréhension des risques naturels : par exemple, en consentant que certains bords de mer soient rendus aux écosystèmes d'origine (mangroves ou récifs de coraux sous les tropiques, marais dans les pays tempérés), car ceux-ci ont la capacité d'amortir les submersions.

Il faut souligner la grande clarté du texte, l'utilité des cartes et la capacité des deux auteurs à rendre intelligibles des questions complexes mais essentielles pour l'avenir, le réchauffement climatique risquant de multiplier les événements climatiques extrêmes.

Valérie Chansigaud

SPHERE, Université Paris 7

NUTRITION

Savez-vous goûter... Les légumes secs ?

Bruno Couder, Gilles Daveau,
Danièle Mischlich, Caroline Rio
Presses de l'École des hautes
études en santé publique, 2014
(125 pages, 22 euros).

Trop onéreux, trop longs à préparer, sans grande valeur nutritive malgré leur côté roboratif, les légumes ont progressivement perdu de leur aura auprès des consommateurs, d'autant plus que les chefs cuisiniers et restaurateurs les ont relégués, durant les dernières décennies, au rôle mineur d'accompagnement ou de décoration. Quant aux fruits, apparaît sur une carte digne de ce nom relevait jusqu'à présent d'une parfaite incongruité. Au sein de la famille très hétéroclite des légumes, une catégorie a particulièrement souffert d'un ostracisme de longue date : les légumes secs. Les légumineuses en particulier, dont la consommation sous forme sèche était de 3,2 kg par an en 1960, contre seulement 1,2 kg par an aujourd'hui (selon l'étude PNNS/INCa 2), ne représentent plus que 12 grammes par jour chez les hommes et 8 chez les femmes (étude SU.VI.MAX).

Mais les temps changent. Sous l'impulsion d'une prise de conscience récente de leurs bénéfices pour la santé, notamment grâce au succès du régime méditerranéen, fruits et légumes et tout particulièrement les légumes secs ont redoré leur image de marque et font dorénavant consensus auprès de l'ensemble des acteurs de la santé, de l'agroalimentaire et de la restauration. Pour autant, la



bonne volonté ne suffit pas : au-delà de la prise de conscience par les consommateurs de leurs vertus nutritionnelles, il faut se donner les moyens de les rendre attractifs.

Un modèle alimentaire aussi vertueux soit-il ne peut être bon pour la santé que si on l'associe au plaisir (du goût, de l'odorat, des yeux), au désir onirique, à la satisfaction et au bien-être. C'est tout l'enjeu de ce livre que l'on parcourt avec gourmandise, où les coauteurs (deux chefs cuisiniers, un médecin de santé publique et une diététicienne) marient leurs compétences pour nous offrir un festival de recettes plus alléchantes les unes que les autres. Celles-ci sont classées en fonction du type de repas envisagé : « sur le pouce », en entrée, en plat de résistance, en version exotique, en sauces et assaisonnement...

D'excellentes photos illustrent le propos qui se termine par des conseils pratiques et des références bibliographiques utiles. Encore un livre de cuisine ? Plus que cela : un livre à mettre entre toutes les mains et à déguster lentement et avec bonheur au fil des pages.

Bernard Schmitt
CERNh, Lorient

Retrouvez l'intégralité de votre
magazine et plus d'informations
sur www.pourlascience.fr

