

→ MATHÉMATIQUES

17 équations qui ont changé le monde

Ian Stewart

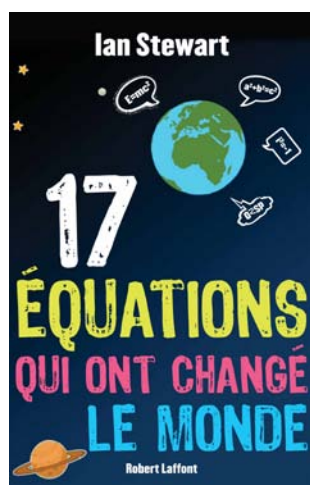
Robert Laffont, 2014
(416 pages, 22 euros).

En vulgarisation scientifique, il est de bon ton d'éviter les équations dont les lecteurs auraient peur, peur de ne pas comprendre des notations, peur de ne pas saisir leur signification, peur de mal les appliquer ou encore peur de ne pas savoir les résoudre. Ian Stewart a décidé de prendre le contrepied et d'expliquer les 17 équations qui, à son avis, ont « changé le monde ». Le terme est discutable, mais il est certain que ces équations ont modifié à jamais notre vision du monde.

Au fil des pages, une similitude apparaît : les grands développements symbolisés par les équations telles que celles de la transformée de Fourier, des ondelettes, de la théorie de l'information, de la distribution normale, et même l'équation de Schrödinger, sont nées de considérations pratiques. Ainsi, la transformée de Fourier est issue du problème de propagation de la chaleur dans une barre de fer, les ondelettes ont été conçues pour décrire des données irrégulières, la théorie de l'information a été élaborée pour améliorer l'efficacité des calculs, la distribution normale est née de la volonté d'analyser des données, démographiques ou autres.

Il n'est pas jusqu'à la mécanique quantique qui n'ait commencé avec des ampoules électriques dont Max Planck voulait optimiser l'efficacité. Planck rattacha le problème au rayonnement du corps noir et à la difficulté rencontrée à l'époque pour expliquer son spectre, ce qui le conduisit à une avancée révolutionnaire, l'hypothèse des quanta.

Le passage le plus actuel et peut-être le plus digne de réflexion est l'étude, à propos de la distribution normale des données, de la distinction entre une cause agissant sur les résultats des mesures et les fluctuations dites naturelles qui résultent du hasard de l'échantillonnage. Les questions sur cette nécessaire et difficile distinction abondent : les fluctuations actuelles du climat sont-elles aléatoires ou dues à l'action de l'homme, la diminution ou l'augmentation des délits résultent-elles d'une modification des actions de police, les résultats d'un nouveau système éducatif témoignent-ils d'une meilleure, ou moins bonne, efficacité de l'instruction ? Ces problèmes ont été posés dès les débuts des statistiques et restent l'objet de débats : nombre de questions restent non résolues, même par les mathématiques, mais sans les mathématiques on ne saurait même pas les poser !



Ce qui impressionne chez I. Stewart, c'est la clarté de ses exposés : encore et encore il nous montre que les mathématiques sont des idées avant d'être des calculs, et que ces idées, traduites par des équations motivées par une petite question, irriguent notre pensée.

→ Philippe Boulanger

→ HISTOIRE DE LA GÉOLOGIE

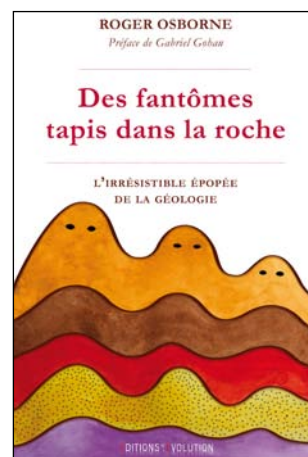
Des fantômes tapis dans la roche

Roger Osborne

Éditions de l'Évolution, 2013
(390 pages, 24 euros).

Vue de France, l'histoire des origines de la géologie peut apparaître comme une suite de coups de génie, dus à de grands savants occupant de hautes positions académiques : Buffon comprenant que la Terre est beaucoup plus ancienne qu'on ne le croyait, Cuvier mettant en évidence l'extinction des espèces, et ainsi de suite. Dans ce livre remarquable à plus d'un titre, Roger Osborne nous fait découvrir un aspect bien différent des premiers pas de la géologie, en nous emmenant dans une partie de l'Angleterre, le comté du Yorkshire, où une série de personnages, entre le Moyen Âge et le siècle dernier, ont fait progresser la science d'une façon souvent peu académique, mais avec des résultats déterminants.

La période cruciale est celle des dernières décennies du XVIII^e siècle et des premières du XIX^e, lorsque la Révolution industrielle bouleverse l'économie anglaise et conduit à s'intéresser plus que jamais au sous-sol et à ses ressources. C'est l'occasion de découvrir une galerie de chercheurs hauts en couleur, dont le dénominateur commun est de ne pas appartenir au monde académique – l'exception principale étant William Buckland, professeur à Oxford et célèbre pour ses excursions, qui va trouver dans les hyènes fossiles d'une caverne du Yorkshire des arguments en faveur des effets géologiques du Déluge. Les autres sont plus prosaïquement des militaires à la retraite, des industriels, des topographes – tel William Smith, que l'on nommera le « père de la géologie anglaise »



pour avoir établi les principes de la stratigraphie et réalisé les premières cartes géologiques de type moderne, mais qui connut pendant la plus grande partie de sa vie de graves difficultés financières.

Sous la plume de R. Osborne, ces pionniers discrets prennent vie, allant de découverte en découverte, qu'il s'agisse des squelettes fossiles de grands reptiles marins ou d'une des premières observations dûment enregistrées d'une chute de météorite. À travers une suite d'épisodes qui ne manquent pas de pittoresque, l'auteur retrace la naissance d'une science avec beaucoup de talent, n'hésitant pas à introduire à l'occasion quelques personnages fictifs dans un récit qui n'est pourtant pas un roman, car il s'appuie avec rigueur sur une impressionnante masse de documents. Ce livre très original dans sa conception montre brillamment que l'histoire des sciences n'est pas une discipline aride. Derrière les découvertes et les hypothèses, il nous révèle des hommes de chair et de sang, dont la curiosité intellectuelle a contribué à transformer notre vision de l'histoire de la Terre.

→ Eric Buffetaut

CNRS, Laboratoire de géologie de l'ENS, Paris

→ ÉCOLOGIE

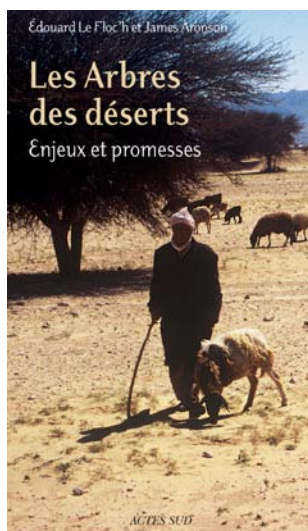
Les arbres des déserts

Édouard Le Floch
et James Aronson

Actes Sud, 2013
[384 pages, 30 euros].

Cet ouvrage proposé par deux scientifiques de renom, qui ont consacré leur carrière à l'étude de l'écologie des milieux arides et à leur restauration, apporte un nouveau regard sur les déserts, leur genèse, leur rôle dans le fonctionnement de la planète, leur importance socioculturelle pour les populations qui y vivent et la nécessité de les protéger, de les conserver ou de les restaurer. En prenant comme référence l'arbre et ses fonctions dans l'évolution spatio-temporelle de ces écosystèmes arides, les auteurs présentent de façon élégante et avec humilité les richesses naturelles des déserts et de leurs marges, patrimoine ignoré et souffrant trop souvent d'idées fausses.

Le documentaire *Désert vivant* (Walt Disney, 1953) a montré que ces zones arides hébergent de nombreux organismes végétaux et animaux, remarquables par l'ingéniosité qu'ils ont développée



pour s'adapter et se multiplier dans ces conditions hostiles. Le dattier du désert (*Balanites aegyptiaca*), par exemple, présente des épines au lieu de feuilles et un système racinaire double qui lui permet à la fois de capter l'eau des pluies sur une vaste étendue et d'atteindre les réserves profondes.

Ce livre a pour ambition d'informer et de convaincre les générations futures, via un dialogue habilement construit entre une jeune interlocutrice curieuse et imaginative et les auteurs sur ce que sont ces territoires. Illustré de nombreux documents d'archives et de figures savamment choisies, il regorge d'informations sur les stratégies mises en œuvre par les espèces d'arbres recensées dans les déserts pour s'adapter aux conditions environnementales drastiques qui les caractérisent et sur les usages traditionnels de ces ressources naturelles par les populations locales (le dattier du désert, par exemple, est très recherché pour la qualité alimentaire de ses fruits, les vertus médicinales de ses feuilles, la production de fibres, de savon, d'encre, de teintures pour les étoffes, etc.). Il souligne aussi leurs mésusages, qui aboutissent à une dégradation de ce patrimoine naturel et culturel.

L'ouvrage se termine par un fort message d'espoir. Les auteurs envisagent avec confiance la conservation et la restauration du capital naturel de ces zones arides en faisant le point sur les différents programmes et conventions de conservation en cours d'élaboration et sur les débuts d'application de programmes internationaux de restauration écologique à grande échelle tels que l'initiative africaine de la Grande muraille verte. Enfin, cet ouvrage représente un formidable témoignage de deux chercheurs passionnés, convaincus qu'il est possible d'agir pour

contrecarrer l'évolution à laquelle ces régions sont confrontées.

→ Robin Duponnois
IRD, Montpellier

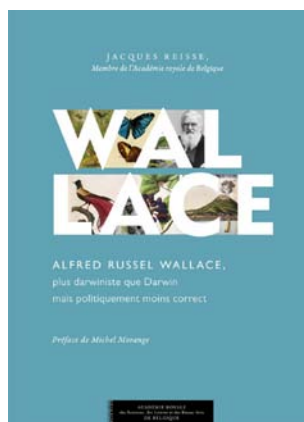
→ HISTOIRE DES SCIENCES

Wallace

Jacques Reisse

Éditions de l'Académie royale
de Belgique, 2013
[224 pages, 12 euros].

En science de la nature, déduction et induction sont indissociables : après la quantification des phénomènes, puis la recherche de lois qui synthétisent les données, deux champs où la rationalité la plus stricte s'impose, vient la recherche des mécanismes des phénomènes, qui se fonde sur



les lois dégagées, mais ne peut s'y résumer ; cette étape où l'imagination est reine est suivie par les essais de réfutation des mécanismes proposés. L'induction ? C'est la vie qui vient déranger la mortifère déduction, comme le disait Friedrich Nietzsche, mais c'est aussi la possibilité de divaguer, que la réfutation vient ensuite éviter.

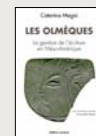
Parfois, la nécessité d'introduire de l'originalité dans un travail est la cause de ce que, après coup, on considère comme une fantaisie déplacée : Isaac Newton ne s'est-il

Brèves

Les Olmèques

Caterina Magni

Errance, 2014
[367 pages, 49 euros].



Ce précis est l'œuvre d'une spécialiste de l'Université Paris-Sorbonne de cette civilisation méso-américaine d'il y a quelque 2500 ans. Il porte surtout sur la genèse de l'écriture olmèque. L'auteure fait le point sur les glyphes et sur leurs significations, puis analyse la façon dont ils sont adaptés sur les stèles et utilisés dans des représentations. À la fin du livre, un dictionnaire de ces motifs et symboles complète cette initiation à ce qui pourrait avoir été un système d'écriture, bien que la question reste controversée.

Les pièges de l'identité culturelle

Régis Meyran
et Valéry Rasplus

Berg, 2014
[192 pages, 16 euros].



Le racisme biologique a régressé. Le racisme culturel l'a-t-il remplacé ? C'est la question que se posent les auteurs de ce livre et, pour y répondre, ils commencent par retracer la notion anthropologique de culture depuis la *Kultur* allemande jusqu'à la *culture* américaine. Puis ils se demandent comment cette notion d'origine anthropologique est passée dans le monde politique français. Conclusion : fonder la nation sur la race est illusoire ; le faire sur une chimérique « identité culturelle », c'est du pareil au même !

Les nouvelles armes de l'empire américain

Nick Turse

La Découverte, 2014
[152 pages, 12 euros].



Prix Nobel de la paix en 2009 pour ses efforts en faveur de la « coopération entre les peuples », Barack Obama contribue-t-il à la paix dans le monde ? Pas pour l'auteur de cet ouvrage, rédacteur en chef du site TomDispatch.com et spécialiste américain du complexe militaro-industriel de son pays. Il nous présente ici sa vision de la nouvelle doctrine militaire américaine à base de drones, de « soldats civils », de troupes supplétives, d'opérations spéciales et de cyberguerre. Une doctrine qui veut tirer profit des dernières avancées technologiques.

Brèves

L'anthropologie et le défi cognitif

Maurice Bloch

Odile Jacob, 2013
(270 pages, 29,90 euros).

L'inné est la grande peur des sciences sociales. Pour autant, il est bien évident que la biologie, par l'intermédiaire des neurosciences, et les sciences sociales sont en train de faire leur jonction, la première par le bas, les secondes par le haut. Cette guerre de la nature et de la culture, ce livre contribue à l'apaiser pour la remplacer par un dialogue dont tous les aspects (Qu'est-ce que le soi ? Le temps ?, etc.) sont admirablement abordés par l'auteur.



Neurocomix

Matteo Farinella
et Hana Roš

Dunod, 2014
(144 pages, 14,90 euros).

Vous vous demandez comment fonctionne le cerveau et vous aimez les romans graphiques ? Ce livre est pour vous. Au fil d'un périple onirique au cœur de la forêt de neurones qui constitue le cortex cérébral, les auteurs, neurobiologistes, mêlent habilement explications et histoire des sciences à un récit imagé qui regorge d'inventivité. Peu à peu, au détour de rencontres insolites, neurotransmetteurs, transmission synaptique, influx nerveux, synchronisation des neurones, plasticité neuronale deviennent familiers et amènent avec finesse vers la grande question des neurosciences : qu'est-ce que l'esprit ?



Meat Atlas

Les Amis de la Terre

Fondation Heinrich Böll, 2014
(66 pages, gratuit).

Téléchargeables sur <http://www.foeeurope.org>, cet atlas de la viande, édité chaque année par la direction européenne de l'organisation non gouvernementale Les Amis de la Terre et rédigé en anglais, rassemble d'intéressants chiffres sur la production mondiale de viande. La faible biodiversité liée à l'énormité du cheptel, ou encore l'énorme consommation d'eau du bétail suscitent des questions : n'y a-t-il pas une exagération dans ce goût pour la viande que nous avons gardé de nos lointains ancêtres chasseurs-cueilleurs ?



pas piqué d'alchimie ? Alfred Wallace, lui, un de ces êtres passionnés par les mécanismes du monde, était aussi étrange pour son époque qu'il l'est à présent : en son temps, il était socialiste, antimilitariste, féministe ; aujourd'hui, son intérêt pour les fantômes et le surnaturel intrigue. Les petits esprits récuseraient le savant, mais Jacques Reisse, chimiste organicien, a l'ouverture d'esprit pour admirer une œuvre vraiment extraordinaire.

En collaboration avec Dominique Lambert, il a déjà publié un livre intitulé *Charles Darwin et Georges Lemaitre*. De Darwin à Wallace, il n'y avait qu'un pas, puisque tous deux introduisirent la théorie moderne de l'évolution. Pourquoi une biographie de plus sur Wallace ? Non seulement le naturaliste eut une vie passionnante, importante pour les progrès de la science, mais il y avait aussi une œuvre à produire en collant à ses écrits (cités ici en anglais).

Autodidacte, Wallace eut le courage de sillonner le monde, pour des voyages parallèles à celui, célèbre, de Darwin. À l'époque, il fallait être aventureux, car on était loin des confortables voyages transatlantiques (Wallace perdit toute une collection naturaliste dans un naufrage). Son intelligence semble avoir été exceptionnelle, si l'on en juge par la diversité des thèmes abordés et par la qualité de ses analyses sociologiques, ethnologiques, économiques ou politiques.

La biographie est suivie d'une longue analyse des relations de Darwin et de Wallace, puis de l'examen des idées de Wallace à propos de l'évolution de l'espèce humaine, des errances spiritualistes, de l'engagement politique... Tout cela fait de Wallace une personnalité attachante, que l'on est heureux de découvrir ou de redécouvrir.

→ Hervé This

→ ARCHÉOLOGIE

Quand les archéologues redécouvrent Marseille

Marc Bouiron,
Philippe Mellinand et al.

Gallimard/Inrap, 2013
(176 pages, 25 euros)

Textes, images, présentation, tout dans ce livre suscite intérêt et admiration. Le texte nous conduit de la Préhistoire à la cité moderne. Il s'appuie sur une douzaine de cartes très claires qui non seulement localisent les fouilles et les monuments, mais aussi dessinent les fortifications, détaillent les activités portuaires, délimitent les quartiers des artisans, localisent les lieux de culte, plus tard l'emprise des hommes de pouvoir, militaire ou religieux.

Trente notices illustrent les monuments et les vestiges qui ont permis la reconstruction de cette évolution. De la grotte Cosquer au dernier Jeu de Paume de la cité phocéenne, en passant par une fonderie de canons et une salpêtrière, l'archéologie et les sciences naturelles reconstituent les aspects les plus inattendus de la vie quotidienne. L'analyse des variations du niveau marin explique l'enchevêtrement et l'ampleur des dépôts sur les rives du vieux Port. Ici ou là, des amas de coquillages révèlent les préférences gastronomiques des habitants. La découverte d'une vannerie intacte du VI^e siècle avant notre ère laisse espérer la mise au jour de traces concrètes des premiers temps de la colonisation grecque.

L'extraction du sel, les épaves, les docks, les amphores par centaines, racontent le commerce du



vin et du garum – une sauce à base de poisson dont raffolaient les Romains –, et évoquent autant d'activités liées à la mer. Le contrôle des échanges est illustré par un aperçu bref, mais précis, de la production monétaire de la cité. L'analyse des remparts successifs montre le souci de se prémunir contre les attaques terrestres. La reconstitution du théâtre romain ou du baptistère évoquent les manifestations collectives. Un four à céramique du XIII^e siècle indique une influence arabe. Et les témoignages de la vie quotidienne sont encore nombreux.

Des clichés aériens montrent l'ampleur des sauvetages réalisés pendant les dernières décennies. De nombreuses aquarelles ou des relevés en trois dimensions restituent monuments et ateliers d'artisans.

[Marseille] « Seule ville de France à pouvoir revendiquer 26 siècles d'histoire urbaine continue », lit-on sur la première page, mais Bourges la talonne déjà, et Bordeaux va sans doute suivre : espérons qu'elles susciteront elles aussi des publications de cette qualité.

→ Olivier Buchsenschutz
AOROC, ENS, Paris

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

