

de remonter comme on pourrait s'y attendre. Pour l'expliquer, des chercheurs de l'Université de Limerick, en Irlande, ont récemment proposé un scénario où la forme du verre joue un rôle crucial.

Commençons par analyser le mouvement d'une seule bulle. Sous l'effet de la poussée d'Archimède, la bulle commence à accélérer vers le haut, puis atteint rapidement une vitesse pour laquelle la force de traînée compense la poussée d'Archimède. Cette vitesse est de l'ordre de trois millimètres par seconde pour des bulles d'environ un dixième de millimètre de diamètre.

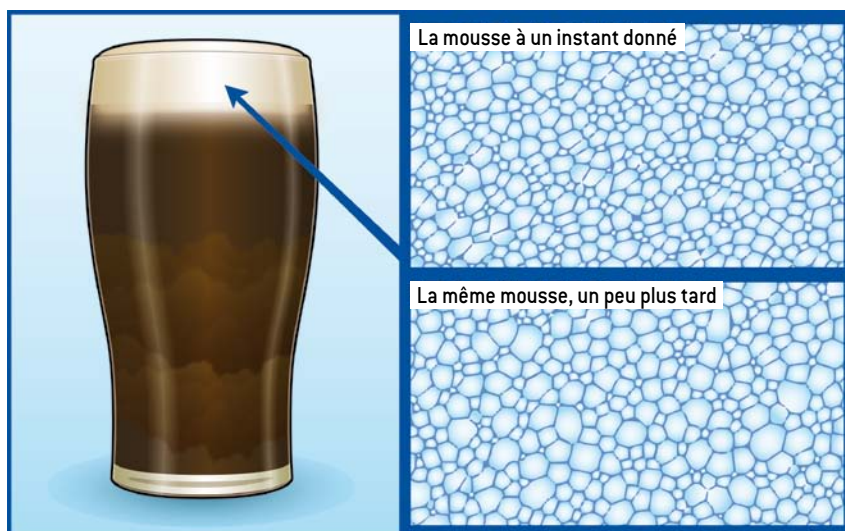
## Une descente au lieu d'une montée

Pourquoi voit-on alors les bulles descendre le long de la paroi du verre ? Supposons que le verre soit évasé, comme il se doit. Lors du tirage, les bulles se forment dans tout le volume. Or comme leur ascension est verticale, il se crée une zone dépourvue de bulles au voisinage de la paroi évasée.

Vers le centre du verre, on a ainsi des bulles qui poussent le liquide vers le haut. Aux bords, en revanche, l'absence de bulles rend le fluide plus dense qu'au centre et, de plus, le prive d'un effet d'entraînement vers le haut. Cette dissymétrie crée une circulation : dans la région centrale, le liquide monte, tandis qu'au voisinage des parois, il descend.

La vitesse de descente est modérée, de l'ordre du centimètre par seconde, mais comme elle est supérieure à la vitesse d'ascension des quelques bulles proches des bords, donc visibles, on peut voir ces dernières couler. Les bulles des bières carbonées, plus grosses, montent bien plus vite et ne sont donc pas entraînées par le liquide qui descend : on ne les voit pas couler.

Avec un verre se fermant vers le haut, l'effet est inversé : les bulles montent plus rapidement que pour un verre cylindrique. Notons par ailleurs que les biologistes mettent à profit un effet analogue lorsque du sang est contenu dans une éprouvette. Connu sous le nom d'effet Boycott, il s'agit d'une accélération de la sédimentation des globules rouges, due à l'écoulement créé lorsque l'éprouvette est inclinée.



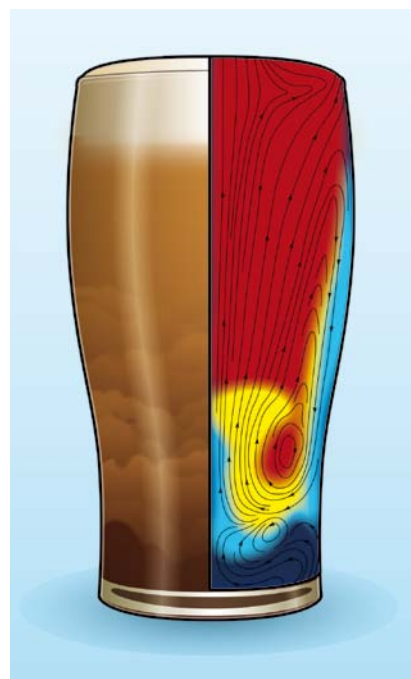
**2. LA MOUSSE D'UNE BIÈRE AZOTÉE** est composée de bulles de petite taille, ce qui est lié à la faible solubilité de l'azote dans l'eau. Cette faible solubilité explique aussi que la mousse est plus stable : elle « mûrit » plus lentement (les bulles grossissent et se raréfient moins vite).

Les petites bulles donnent une mousse qui apparaît très blanche, comme la neige, car la lumière est diffusée de multiples fois sur les interfaces gaz-liquide. Avec la Guinness, cette mousse persiste plus longtemps. Pourquoi ?

La pression du gaz régnant à l'intérieur d'une bulle dépend de la taille de cette dernière. En raison de la tension superficielle de l'interface gaz-liquide, cette pression est d'autant plus élevée que le rayon de la bulle est petit. Même en l'absence de perturbation qui ferait éclater les parois, les différences de pression entre bulles de tailles différentes conduisent au « mûrissement » de la mousse.

Là où la pression est forte, le gaz va davantage se dissoudre dans la paroi que là où la pression est faible. Par ce mécanisme, le gaz traverse les parois pour aller des petites bulles vers les grosses bulles. Les petites bulles régressent plus que les plus grandes qui deviennent dominantes, la mousse s'éclaircit et se fragilise, car il y a de moins en moins de bulles.

Dans une bière à l'azote, la faible solubilité de ce gaz rend le mûrissement beaucoup plus lent qu'avec du dioxyde de carbone. Ainsi, au bout de cinq minutes, une bulle de dioxyde de carbone d'un demi-millimètre disparaît presque entièrement, alors qu'une bulle d'azote de même taille se dégonfle à peine.



**3. PRÈS DES PAROIS ÉVASÉES**, le liquide est appauvri en bulles, car celles-ci montent verticalement. Le liquide de cette zone est alors plus dense qu'au centre et plonge donc vers le bas, entraînant avec lui quelques bulles, d'où la cascade de bulles qui apparaît à proximité des parois du verre. Dans le schéma de circulation du fluide dans le verre, les couleurs traduisent la concentration en bulles [croissante du bleu foncé au rouge foncé].

## BIBLIOGRAPHIE

E. S. Benilov *et al.*, **Why do bubbles in Guinness sink ?**, *American Journal of Physics*, vol. 81, pp. 88-91, 2013.

W. T. Lee *et al.*, **Bubble nucleation in stout beers**, *Physical Review E*, vol. 83, article 051609, 2011.

M. Robinson *et al.*, **Waves in Guinness**, *Physics of Fluids*, vol. 20, article 067101, 2008.

Il y a cependant un prix à payer pour profiter des avantages de l'azote : la mousse se forme plus difficilement. Pour une bière carbonée, le tirage sous pression ou le versement depuis une canette créent assez de turbulences pour que le dioxyde de carbone dissous se libère et crée une mousse compacte de plusieurs centimètres dans le verre. Avec l'azote, cela ne suffit pas.

Pour tirer la bière azotée en fût, on la propulse avec un mélange de trois quarts d'azote et d'un quart de dioxyde de carbone à une pression d'environ deux bars. On la verse alors à travers un robinet fermé par un disque percé. Le flux de bière devient turbulent, ce qui brasse le gaz et le liquide pour former une fine mousse.

Que se passe-t-il pour une canette ? Comme l'azote est peu soluble, sa plus

grande part resterait gazeuse et surnagerait au-dessus du liquide. Une fois la canette ouverte, le gaz s'échapperait directement dans l'air.

La marque Guinness a donc breveté en 1969 un dispositif original. Juste avant de sceller la canette, on y introduit une capsule sphérique en plastique percée d'un minuscule orifice, et un peu d'azote liquide. Ce dernier s'évapore et met tout l'intérieur de la canette sous pression. Au cours de ce processus, le gaz s'introduit dans la capsule avec un peu de bière et y reste piégé.

Lorsqu'on ouvre la canette, la dépressurisation est brutale : le gaz contenu dans la capsule se dilate, s'échappe à travers l'orifice et propulse la bière qu'elle renferme. La forte agitation qui en résulte dans le liquide ambiant produit alors les bulles tant désirées.

Retrouvez les articles de J.-M. Courty et E. Kierlik sur

[www.pourlascience.fr](http://www.pourlascience.fr)





# les conférences

à la Cité des sciences et de l'industrie

CYCLE

## Le temps existe-t-il ?

> Les mardis à 19h

entrée libre dans la limite des places disponibles

1<sup>er</sup> avril

Gravité quantique : des physiciens tuent le temps

avec Carlo Rovelli, astrophysicien au Centre de physique théorique de Luminy.

8 avril

Relativité : le temps illusoire

avec Thibault Damour, professeur permanent à l'Institut des hautes études scientifiques (IHES).

15 avril

Des atomes froids pour mesurer le temps

avec Christophe Salomon, directeur de recherche au CNRS.

En partenariat




programme complet sur  
[cite-sciences.fr](http://cite-sciences.fr)

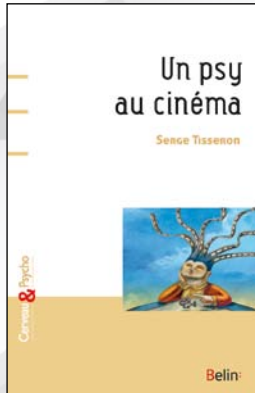
# La librairie SCIENCE

*Le savoir scientifique au fil des pages*

## Un psy au cinéma

Serge Tisseron

Réf. 84245127



Le cinéma fascine. Il surprend, il amuse, il nous permet de nous évader, il émeut. Chacun a son avis sur les films qu'il voit. Mais si le cinéma nous parlait d'abord de nous ? De ce que nous sommes, de nos peurs avouées ou non, de nos bassesses et de nos grandeurs ? Il s'agirait moins alors de le comprendre que de nous comprendre à travers lui,

individuellement, mais aussi collectivement.

Éditions Belin 2013

280 pages – 25 euros – ISBN 978-2-84245-127-1

## Le cerveau mélomane

Emmanuel Bigand (dir.)

Réf. 84245118



La musique touche tout un chacun et suscite de multiples émotions. Elle ne laisse personne indifférent. Ce que l'on sait moins, c'est la puissance de la musique. Puissance sur les capacités cognitives et intellectuelles de ceux qui en écoutent souvent ou qui la pratiquent ; mais aussi puissance

thérapeutique chez certains sujets.

Éditions Belin 2013

200 pages – 21 euros – ISBN 978-2-84245-118-9

## Les sens trompés

*Des anomalies du cerveau aux comportements étranges*

Patrick Verstichel

Réf. 84245111



Cet ouvrage est un recueil des articles que le neurologue Patrick Verstichel a publiés dans le magazine *Cerveau & Psycho*. L'auteur, médecin clinicien, nous propose des « enquêtes médicales » sur des cas cliniques parfois difficiles à élucider !

Éditions Belin-Pour la Science 2013

160 pages – 25 euros  
ISBN 978-2-8424-5111-0

## Maux d'artistes

*Ce que cachent les œuvres*

Sebastian Dieguez

Réf. 84245101



Existe-t-il des liens cachés entre une œuvre d'art – une peinture, une sculpture, une composition musicale ou une œuvre littéraire – et une maladie de l'esprit que présentait son auteur ? Examinant divers chefs-d'œuvre avec un regard de neuropsychologue, Sebastian Dieguez analyse plus d'une vingtaine d'œuvres de

Dostoïevski, Monet, De Chirico, Proust, Van Gogh, etc.

Éditions Belin / Pour la Science 2010

176 pages – 25,40 euros – ISBN 978-2-8424-5101-1

# OFFRE DÉCOUVERTE **POUR LA SCIENCE**



**Pour la Science** (12 n°s)

**1 an ■ 56 € seulement !** au lieu de ~~74,90 €~~

## Vos avantages abonné

- ✓ 25 % d'économie
- ✓ la garantie de ne manquer aucun numéro
- ✓ l'accès gratuit aux versions numériques sur [www.pourlascience.fr](http://www.pourlascience.fr)

## BULLETIN D'ABONNEMENT

À découper ou à photocopier et à retourner accompagné de votre règlement dans une enveloppe non affranchie à : Groupe Pour la Science • Service Abonnements • Libre réponse 90 382 • 75 281 Paris cedex 06

### Oui, je m'abonne au magazine *Pour la Science* :

☐ 1 an • 12 numéros • 56 € au lieu de ~~74,90 €~~

**+ de 25 % de réduction !**

Tarif valable uniquement en France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 12 € – autres pays 25 €.

☐ 2 ans • 24 numéros • 106 € au lieu de ~~149,80 €~~

**+ de 29 % de réduction !**

Tarif valable uniquement en France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 25 € – autres pays 51 €.

### Pour 20 € de plus, découvrez *Dossier Pour la Science* tous les trimestres !

#### Je préfère m'abonner à *Pour la Science* (12 n°s/an) + *Dossier Pour la Science* (4 n°s/an)

☐ 1 an • 16 numéros • 76 € au lieu de ~~102,70 €~~

Tarif valable uniquement en France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 16 € – autres pays 35 €.



### J'indique mes coordonnées :

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

CP : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

Pays : \_\_\_\_\_ Tél. : \_\_\_\_\_

Pour le suivi client (facultatif)

Mon e-mail pour recevoir la newsletter *Pour la Science* (à remplir en majuscules)

### Je choisis mon mode de règlement :

☐ Par chèque à l'ordre de *Pour la Science*

☐ Par carte bancaire

Numéro de carte \_\_\_\_\_

Date d'expiration \_\_\_\_\_

Clé \_\_\_\_\_  
(les 3 chiffres au dos de votre CB)

Signature obligatoire

En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-dessus sont indispensables au traitement de votre commande. Elles peuvent donner lieu à l'exercice du droit d'accès et de rectification auprès du groupe Pour la Science. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amené à recevoir des propositions d'organismes partenaires. En cas de refus de votre part, merci de cocher cette case ☐.

## SCIENCE &amp; GASTRONOMIE

## Des insectes à cuisiner

*La chitine de la carapace des insectes promet des décoctions nouvelles. À quand des bisques de scarabées ?*

Hervé THIS

Pour remplacer les protéines animales, les milieux agronomiques envisagent la consommation d'insectes, que l'on apprend à élever. Reste la question culinaire : dans quelles préparations les intégrera-t-on ? Les fera-t-on simplement griller, ou rôti ? Pour des larves, passe encore, mais pour des insectes parvenus au stade adulte, la carapace est une structure coriace, qui risque de nous rester entre les dents. Doit-on la jeter ? L'analyse chimique de cette matière conduit à penser que la confection de bisques est envisageable.

Les bisques sont un fleuron de la cuisine traditionnelle française. On les obtient en chauffant fortement des carapaces de crustacés dans un peu d'huile, jusqu'à l'apparition d'un léger brunissement ; puis on ajoute de l'eau, des légumes (oignons, tomates, vert de poireau), des aromates (persil, par exemple), quelques condiments (une feuille de laurier) et l'on cuit très doucement, à couvert ; enfin on filtre et l'on clarifie éventuellement, à l'aide d'un blanc d'œuf battu en neige que l'on chauffe avec le liquide, avant de passer à travers un linge propre plié en quatre.

Descendons au niveau moléculaire, pour analyser à la lumière des transformations chimiques ces gestes séculaires.

Dans le cas des bisques, la première opération est scolaïquement nommée « pyrolyse », parce que l'on ignore presque tout des transformations chimiques qu'elle engendre. On sait que se forme l'omniprésent 5-hydroxyméthylfurfural ; mais l'huile présente ajoute son lot de complications,

ce qui engendre alcanes, alcènes, cétones, esters, acides carboxyliques, produits cycliques, parmi lesquels des lactones, des dioxanes et des dioxolanes substitués : un imposant cortège que l'on peine encore à caractériser. Puis, dans la deuxième étape, on extrait dans l'eau les composés ainsi formés, eau qui s'enrichit simultanément de sucres et d'acides aminés, libérés par les tissus végétaux.

La raison pour laquelle on utilise ainsi les carapaces de crustacés est leur composition chimique : en première approximation, les carapaces sont faites de carbonate de calcium, inerte dans les conditions de l'expérience (bien que la calcination des carbonates puisse produire de la chaux vive !), et de chitines ou de chitosanes, des composés « polysaccharidiques », faits par enchaînement de résidus de glucose liés à un atome d'azote, lequel est lié à deux atomes d'hydrogène ou à un groupe acétyle.

La présence de ces atomes d'azote est une clé du goût remarquable des bisques, comme le prouve l'expérience qui consiste à chauffer de la simple fécule, faite seulement de résidus de glucose : sans l'atome d'azote, on obtient une « fécule torréfiée » intéressante, certes, mais bien moins caractéristique que chitines et chitosanes chauffés.

La description chimique serait incomplète sans mention de la matière organique, la « chair », qui adhère aux carapaces, notamment dans les têtes : les protéines présentes apportent leur lot de composés odorants et sapides, comme le savent bien tous les amateurs de viande grillée. Là encore, les atomes d'azote, caractéristiques des rési-

dus d'acides aminés dont l'enchaînement forme les protéines, sont libérés dans de petites molécules organiques puissamment odorantes, en compagnie de composés de Maillard, dus à la réaction avec des sucres simples, tel le glucose.

Si la plupart des tissus animaux contiennent des protéines, les chitines et chitosanes sont propres à quelques groupes d'organismes vivants : les céphalopodes (la plume des calmars, par exemple), mais aussi les crustacés... et plus généralement les arthropodes, groupe auquel appartiennent les insectes. D'où la proposition de bien valoriser les carapaces.

Pour autant, si la question culinaire est simple, la consommation d'insectes dans l'Union européenne était négligeable avant le 15 mai 1997, date d'entrée en vigueur d'une réglementation sur les « nouveaux aliments ». C'est pourquoi les protéines d'insectes en font partie, et elles sont donc assujetties à des études d'innocuité importantes. Pour les insectes complets et les préparations à base d'insectes complets, la réglementation n'est pas encore clairement établie. ■



Hervé THIS est chimiste dans le Groupe INRA de gastronomie moléculaire, professeur à AgroParisTech et directeur scientifique de la Fondation Science & culture alimentaire (Académie des sciences).

Retrouvez les articles de H. This sur [www.pourlascience.fr](http://www.pourlascience.fr)



## → MATHÉMATIQUES

### 17 équations qui ont changé le monde

Ian Stewart

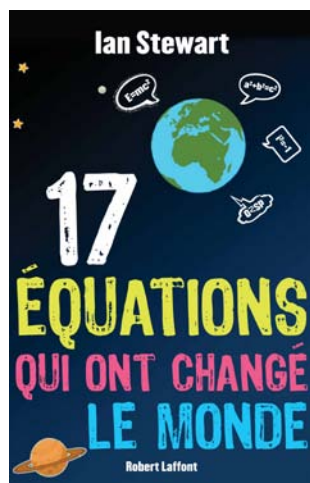
Robert Laffont, 2014  
(416 pages, 22 euros).

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

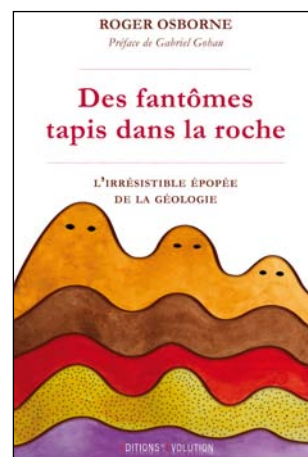
### Des fantômes tapis dans la roche

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<sup>e</sup> siècle et des premières du XIX<sup>e</sup>, 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

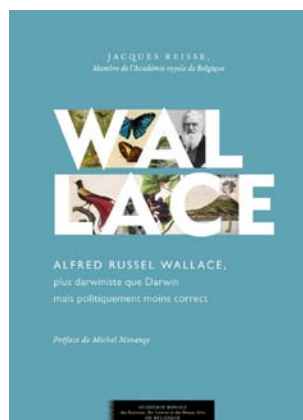
## → HISTOIRE DES SCIENCES

### 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 !

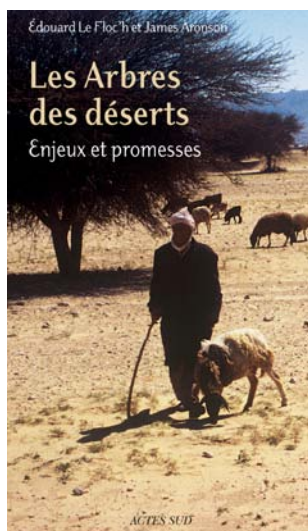
## Les nouvelles armes de l'empire américain

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).



Téléchargeable 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<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> 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](http://www.pourlascience.fr)



# Avec plus d'1 million de Sociétaires, on peut déplacer des montagnes

CASDEN Banque Populaire - Société Anonyme Coopérative de Banque Populaire à capital variable. Siège social : 91 Cours des Roches - 77186 Meaux. Immatriculation ORIAS n° 07 027 138.  
BFC - Société anonyme à direction et conseil de surveillance au capital de 467 226 960 €. Siège social : 50 avenue Pierre Mendès France - 75201 Paris Cedex 13. RCS PARIS n° 493 495 042. Immatriculation ORIAS n° 08 045 100.  
BROCA & WERNICKE - Illustration : Kilofier.

Quand une banque tire sa force de l'esprit coopératif, elle s'appuie sur des valeurs de solidarité, d'écoute et de confiance. Créée par des enseignants, la CASDEN s'engage ainsi auprès de plus d'un million de Sociétaires à réinvestir leur épargne dans le financement des projets de chacun.

Rejoignez-nous sur [casden.fr](http://casden.fr) ou contactez-nous au 0826 824 400\*

\*Accueil téléphonique ouvert de 8h30 à 18h30 du lundi au vendredi (0,15€ TTC/min en France métropolitaine)



L'offre CASDEN est disponible en Délégations Départementales et également dans le Réseau Banque Populaire.

**casden**



BANQUE POPULAIRE

CASDEN, la banque coopérative de l'éducation, de la recherche et de la culture



MACMILLAN  
SCIENCE COMMUNICATION