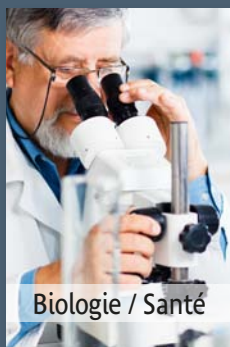




Sciences de la Terre



Biologie / Santé

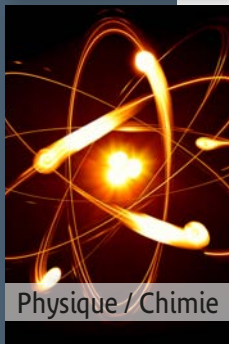


Paléontologie



Astrophysique

Toutes
les sciences
avec un
temps
d'avance !



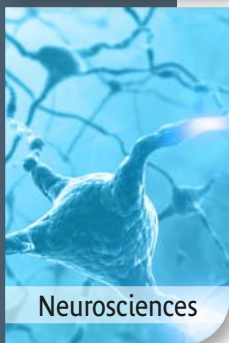
Physique / Chimie



Technologie



Mathématiques



Neurosciences

* Des numéros compris dans votre abonnement en cours uniquement.

POUR LA SCIENCE OFFRE PASSION



12 numéros + 4 hors-séries
+ les versions numériques OFFERTES* !

4,33 € / mois seulement !

+ En cadeau
avec la durée libre :

La transition énergétique ?
Comprendre vite et mieux, de Patrick Piro
Données chiffrées et études à l'appui,
ce livre fait le point sur les différents défis
que pose la transition énergétique en ce début
de XXI^e siècle. Quelles sont les sources
d'énergie alternatives ? Peut-on consommer
moins d'énergie ou mieux ? Quelles évolutions
de nos modes de vie cela implique ?

Éditions Belin 2014 (valeur : 19 €)



7018314

BULLETIN D'OFFRE PASSION

À retourner accompagné de votre règlement à : Service Abonnements Pour la Science • 8, rue Férou • 75278 Paris cedex 06

1. MA FORMULE

☐ **OUI, je m'abonne à l'Offre Passion à 6,33 € par mois** ou 76 € pour 1 an. Je reçois le magazine *Pour la Science* (12 n°/an)
+ son thématique *Dossier Pour la Science* (4 n°/an) + mon livre offert. Je bénéficie des versions numériques offertes sur www.pourlascience.fr !

Mon e-mail obligatoire pour l'accès aux contenus numériques (à remplir en majuscules)

À réception de votre bulletin, comptez 5 semaines pour recevoir votre n° d'abonné. Passé ce délai, merci d'en faire la demande à abonnements@pourlascience.fr

2. MES COORDONNÉES

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

Code postal : _____ Ville : _____ Pays : _____ Tél. : _____

Pour le suivi client (facultatif)

3. MON MODE DE RÈGLEMENT

☐ Je règle par prélèvement **6,33€ par mois** et reçois en cadeau le livre "Transition énergétique ?" (réf.00TRAN). Je remplis l'autorisation ci-dessous en joignant impérativement un IBAN/BIC.

*Pour la France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'étranger (pays de la zone SEPA) : 7,66 €/mois. Abonnement renouvelable tacitement à échéance et dénonçable à tout moment avec un préavis de 3 mois.

AUTORISATION DE PRÉLÈVEMENT PAR MANDAT SEPA

En signant ce mandat SEPA, j'autorise Pour la Science à transmettre des instructions à ma banque pour le prélèvement de mon abonnement dès réception de mon bulletin.
Je bénéficie d'un droit de rétractation dans la limite de 8 semaines suivant le premier prélèvement. Plus d'informations auprès de mon établissement bancaire.

POUR LA
SCIENCE

1 - COORDONNÉES DU TITULAIRE DU COMPTE

Nom, prénom _____

Adresse _____

Numéro et nom de la rue

Code postal _____ Ville _____ Pays _____

2 - COORDONNÉES BANCAIRES

IBAN _____

Numéro d'identification international du compte bancaire - IBAN (International Bank Account Number)

BIC _____

Code international d'identification de votre banque - BIC (Bank Identifier Code)

Type de paiement Paiement récurrent/répétitif

☐ Je préfère régler mon abonnement d'un an en **une seule fois 76 €** sans bénéficier du cadeau.

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

☐ Par chèque à l'ordre de *Pour la Science* ☐ Par carte bancaire N° _____

Date d'expiration _____ Clé _____

3 - DATE ET SIGNATURE OBLIGATOIRES

À _____

Date _____

Signature : _____

NOM DU CRÉANCIER ICS N° FR92ZZ426900

Pour la Science - 8 rue Férou - 75006 Paris

N° de référence unique de mandat (RUM)

Partie réservée au service abonnement. Ne rien inscrire

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 ☐

PLS450B Offre réservée aux nouveaux abonnés, valable jusqu'au 30/04/2015

SCIENCE & GASTRONOMIE

De l'ail noirci ou bleui

La cuisson prolongée de l'ail le noircit. Pourquoi ? Une analyse vient de déterminer les composés en jeu, mais la question n'est pas complètement résolue.

Hervé THIS

Dis-moi ce que tu manges, et je te dirai qui tu es. Aujourd'hui, on peut remonter la chaîne qui finit à l'être humain : dis-moi ce qu'il y a dans les supermarchés de ton pays, et je te dirai ce que tu manges. Les ingrédients culinaires populaires en France ? Carottes, pommes de terre, choux, tomates, salades pour les légumes ; bananes, oranges, ananas, pommes et poires pour les fruits. Pour les aromates : oignon, échalote et ail. Jadis, ce dernier n'était l'apanage que de la partie méridionale du pays, mais il s'est imposé au point que la cuisine française en met partout, au même titre que le laurier, le thym et le persil.

Frais, il s'impose par son odeur durable. Cuit, les composés soufrés qui lui donnent sa force sont progressivement modifiés, au point que des gousses d'ail bouillies dans cinq eaux successives font une purée d'une douceur suave, acceptable même par les plus rétifs.

Cette longue cuisson a des effets analogues quand l'ail est placé dans un braisé, ou, pratique moins courante en France, quand il est chauffé à des températures comprises entre 70 et 80 °C, dans des conditions d'humidité contrôlées, auquel cas l'ail noircit et prend un goût fruité.

Pourquoi ces changements de couleur et de goût ? Tingfu Liang, de l'Université de Tokyo, et ses collègues l'ont cherché par des analyses de spectrométrie de résonance magnétique nucléaire. Ils ont comparé de l'ail cru, de l'ail noirci après cinq jours de traitement, de l'ail noirci

après 25 jours, de l'ail à 90 jours (celui qui est vendu au Japon). Trente-huit composés ont été identifiés, dont 29 étaient présents dans l'ail cru (deux d'entre eux, l'uridine et l'acide lactique, n'avaient pas été décrits). Quatre de ces composés (GABA, tryptophane, éthanol et acide fumarique) disparaissaient lors des traitements. Huit autres apparaissaient, au contraire : l'acide pyroglutamique, la cycloalliline, l'acide formique, l'acide acétique, l'acide succinique, l'acide 3-hydroxypropionique, la glucosamine, le 5-hydroxyméthylfurfural et l'acide 5-hydroxyméthyl-2-furoïque.

Comment expliquer les nombreuses variations de compositions (augmentation initiale des sucres, puis diminution ; acidité croissante ; disparition des acides aminés ; disparition de l'éthanol, mais apparition de méthanol) ? De même que la cuisine ne jure que par l'ail et l'oignon, les chimistes de l'aliment se débarrassent des questions relatives au brunissement des aliments en invoquant les réactions de Maillard, découvertes en 1912 par le chimiste nancien éponyme.

Toutefois c'est aller trop vite en besogne. Les réactions de Maillard, qui nécessitent des sucres et des acides aminés, engendrent des composés qui se forment également par d'autres réactions. Par exemple, le 5-hydroxyméthylfurfural apparaît dans de très nombreuses réactions où l'on chauffe des composés organiques : c'est le cas lors de caramélisations (des dégradations des sucres chauffés), ou lors de la « déshydratation » du fructose, une



réaction qui, contrairement à ce que son nom laisse penser, a lieu dans l'eau. Autrement dit, si les variations de composition de l'ail en cours de noircissement sont maintenant connues, il reste un travail considérable pour comprendre les transformations, composé par composé.

Il y a une autre question difficile sur l'ail : la cause de son bleuissement occasionnel. Là, je suis au regret d'annoncer à mes amis que les protocoles, pourtant publiés dans des revues scientifiques sérieuses, n'ont pas donné les résultats annoncés. En effet, il est dit que l'ail bleuit quand il est placé dans du vinaigre, à condition qu'il soit un peu ancien, mais des essais n'ont produit, au mieux, qu'un très léger bleuissement ou verdissement. Les variétés sont-elles en cause ? Des composés présents dans le vinaigre de riz, utilisé par les populations qui produisent – dit-on – cet ail ? À ce jour, ma cuisine et mon laboratoire abritent des bocaux où des gousses d'ail sont dans du vinaigre, mais le bleu ne point guère. Saurez-vous l'obtenir ? ■



Hervé THIS, physico-chimiste, est directeur du Centre international de gastronomie moléculaire AgroParisTech-Inra et directeur scientifique de la Fondation Science & culture alimentaire (Académie des sciences).



Retrouvez la rubrique
Science & gastronomie sur
www.pourlascience.fr

■ PHYSIQUE-PHILOSOPHIE

Mécanique des étirements

Alexei Grinbaum

Encre Marine, 2014
[168 pages, 15 euros].

Formé à Saint-Petersbourg et à l'École polytechnique, l'auteur est un jeune physicien-philosophe très actif dans la recherche philosophique sur les fondements de la physique. Sa thèse sur la signification du concept d'information en théorie quantique est une importante contribution à ce qu'il nomme le tournant informationnel de l'interprétation de la physique quantique. Plus que d'un ouvrage didactique, il s'agit surtout d'un témoignage : à l'aide d'analogies et de métaphores empruntées à la société contemporaine, à la théo-

d'approfondir la réflexion sur les fondements de l'intrication quantique. Et c'est au cours de cette réflexion que s'est opéré le tournant informationnel évoqué.

Ce tournant implique la remise en cause de la théorie classique de l'information (due à Shannon), censée, en physique classique (c'est-à-dire non quantique !), fonder la mécanique et la thermodynamique statistiques, mais qui se révèle insuffisante face aux problèmes posés par l'intrication quantique. La recherche d'une théorie quantique de l'information capable de relever ces défis, outre les immenses enjeux technologiques qu'elle comporte, tel le développement d'ordinateurs quantiques, soulève des interrogations philosophiques séculaires et fondamentales. Comme l'explique Alexei Grinbaum, la principale est sans doute celle qui concerne la composition de deux entités quantiques en une seule.

Physicien théoricien des particules, presque aveuglément confiant dans l'efficacité de la théorie quantique des champs (une théorie quantique s'il en est !), j'ai eu tendance, comme nombre de mes collègues, à sous-estimer l'importance de ces interrogations. La lecture de cet ouvrage m'a poussé à leur donner dans ma réflexion la place qu'elles méritent.

Gilles Cohen-Tannoudji

Chercheur émérite au CEA, Paris

■ HISTOIRE DES SCIENCES

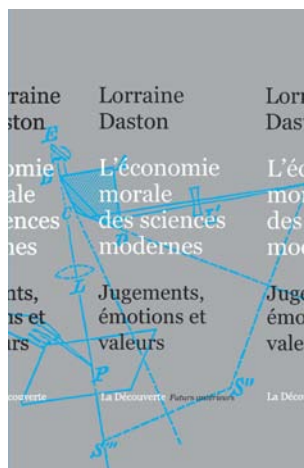
L'économie morale des sciences modernes

Lorraine Daston

La Découverte, 2014
[164 pages, 14,5 euros].

L'éditeur de ce livre consacre une collection, nommée *Futurs antérieurs*, à traduire et

à commenter des auteurs étrangers ayant marqué les sciences humaines. Ici, un article de l'historienne américaine des sciences Lorraine Daston (actuellement



directrice de l'Institut Max Planck d'histoire des sciences, à Berlin), est l'objet du troisième essai de cette collection.

D'une grande rigueur scientifique, l'article est destiné à un public de pairs : heureusement, l'historien de la philosophie Stéphane Van Damme, qui le commente, nous en donne des clefs. Qu'est donc ce concept d'économie morale, que l'on s'attendrait assez peu à voir appliqué à la science ? Lorraine Daston exhibe les valeurs et les affects qui sous-tendent la construction des savoirs. Globalement, elle décrit les trois principaux champs de l'économie morale qui se recoupent partiellement : la quantification, l'empirisme et l'objectivité.

La quantification est l'impératif (moral !) de réduire, depuis Galilée et son programme de mathématisation, les résultats autant que possible à des nombres et formules, socle commun de communication et de compréhension, préférable car moins contestable que les phrases, trop souvent composées de « mots comparatifs et super-

latifs » (W. Petty, 1690). L'empirisme est fondé, entre autres, sur le témoignage (scientifique) et sur la valeur (morale) de la confiance entre pairs, voire entre savants et gentilshommes, du XVII^e siècle à nos jours. La crédibilité du témoin et de l'événement relaté a dès le début été un problème majeur dans la science moderne – sachant qu'il était (il est toujours ?) « aussi facile de se tromper par crédulité excessive que par scepticisme excessif ». Enfin, troisième champ moral, celui de l'objectivité : Lorraine Daston montre comment se mettent en place les valeurs fondatrices d'un travail collectif, meilleur garant (moral) d'une objectivité que ne peut l'être la recherche isolée.

Cette grille de lecture de la science par son économie morale (économie au sens figuré de structure, d'ordre) se révèle féconde et, à l'inverse d'autres, difficilement contestable.

Alexandre Moatti

SPHERE, Université Paris-Diderot

■ ANTHROPOLOGIE

La tortue et la lyre

John Scheid et Jesper Svenbro

CNRS Éditions, 2014
[280 pages, 22 euros].

Autrefois, quand on voulait écrire un livre sur l'origine des mythes, on l'intitulait... *L'origine des mythes*. Aujourd'hui, il paraît préférable de le faire connaître sous une appellation du genre... *La tortue et la lyre*. Évidemment, seuls les rares initiés comprendront tout de suite de quoi il s'agit ; quant aux autres, désorientés, ils risquent de se tourner vers une autre lecture, et ce sera dommage car un texte écrit par John Scheid et Jesper Svenbro n'est pas à négliger !

Cet ouvrage aborde une problématique ardue et il est nécessaire

logie chrétienne ou à la mythologie et la philosophie grecques, il parvient à nous faire partager ce qu'il ressent, ou ce qu'il imagine qu'a ressenti Schrödinger au cours de la méditation à l'origine du concept d'intrication quantique.

Depuis que, dans un célèbre article de 1935, Einstein, Podolsky et Rosen ont montré la bizarrerie de ce concept, puis que des expériences ont prouvé la justesse des prédictions de la théorie quantique, il est apparu nécessaire