

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 étreintes

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

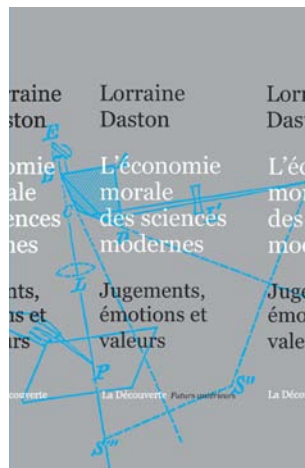
L'économie morale des sciences modernes

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

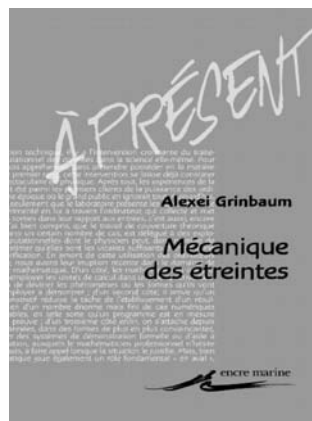
La tortue et la lyre

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

de simplifier pour le présenter aux lecteurs. Contrairement à leurs prédécesseurs, les auteurs pensent que le vocabulaire est aux origines du récit mythique. Prenons comme exemple la fondation de Carthage. Selon la tradition, la reine Élixa (ou Didon) est venue en Afrique de Phénicie et a demandé au roi Hiarbas de lui donner autant de terre que pouvait en couvrir une peau de vache (*bursa* en grec). Le roi accepte, sans deviner la ruse de l'étrangère qui découpa la peau en fines lanières et réussit à circonscrire un vaste territoire alors qu'il croyait qu'elle ne recouvrirait qu'un petit espace. Elle aurait alors donné à son nouveau domaine le nom de « peau de vache », Byrsa. Mais les auteurs proposent d'inverser : le site s'appelait Byrsa, et de là le récit explicatif. De nombreux autres mythes sont ainsi étudiés.

C'est à partir de la page 101 que le lecteur trouve l'explication du titre ésotérique donné au livre. La carapace de la tortue, pour les Anciens, était à la fois la maison et la tombe de cet animal. Elle pouvait également être employée pour fabriquer une lyre. Et la lyre, dans leurs récits, se faisait obéir même par les pierres.

Le livre présente deux centres d'intérêt : d'une part, le lecteur y

trouve des mythes enchanteurs et poétiques ; d'autre part, il y lit des explications de ces récits. Il sera convaincu, ou ne le sera pas, et cette incertitude même ajoutera au piment de l'enquête.

Yann Le Bohec

Professeur émérite à l'Université de Paris IV-Sorbonne

■ MÉDECINE

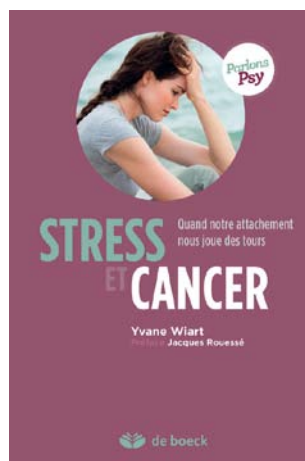
Stress et cancer

Yvane Wiart

De Boeck, 2014
(240 pages, 20 euros).

La relation entre stress et cancer n'est pas évidente de prime abord. Certes, de nombreuses publications ont traité du sujet, des écoles de pensée ont approfondi le concept et les pathologies psychosomatiques ont acquis une reconnaissance aujourd'hui incontestée. Mais réflexions, constats cliniques et théories, aussi construites soient-elles, ne font pas preuve. Tout le mérite d'Yvane Wiart, chercheuse associée au Laboratoire de psychologie clinique de l'Université Paris-Descartes, est de retracer les recherches et les rôles des personnalités qui, en Europe comme outre-Atlantique, ont rassemblé le faisceau d'arguments et de preuves faisant aujourd'hui autorité en la matière. La qualité de cet ouvrage, fruit d'un énorme travail de synthèse, est confirmée par l'éloge de son préfacier, Jacques Rouéssé, l'un des meilleurs spécialistes du cancer.

Définir le stress est difficile : hydre aux multiples composantes, le stress est constitutionnel à notre histoire individuelle et collective et



participe, en fonction de notre capacité à la résilience, à la construction de notre personnalité. Mais cette capacité à s'adapter, à faire face, dépend aussi de la manière dont la société s'en mêle et du soutien potentiel des autres. Chaque individu, confronté à sa propre histoire, est ainsi tributaire de multiples interférences sociales et culturelles qui le mettent à rude épreuve. Élaborée à partir de nombreux travaux, tant dans le domaine de la psychopathologie que de la psychanalyse, une typologie constituée de plusieurs profils bien différenciés est aujourd'hui largement admise. Parmi eux, certains semblent être davantage associés à l'émergence d'un cancer : un attachement perturbé au cours de la petite enfance, une dépression niée ou camouflée, la non-capacité de verbalisation (l'alexthymie), la répression des émotions.

L'auteur s'interroge en conclusion sur les raisons qui empêchent cette réalité de se diffuser dans le milieu médical et scientifique.

Bernard Schmitt

CERNh, Lorient



Histoire de la théorie des oscillations non linéaires

Jean-Marc Ginoux

Hermann, 2014
(435 pages, 46 euros).

Saluons cet ouvrage sur l'histoire de l'un des pans essentiels des mathématiques appliquées. Il demande un peu de culture mathématique minimale, mais il est lisible dans tous ses aspects non calculatoires. On y découvrira comment l'étude systématique des équations différentielles régissant les circuits électriques oscillants (RLC) a conduit à la compréhension de modes oscillatoires – les oscillations de relaxation par exemple – qui foisonnent dans la nature, les battements du cœur, par exemple.



Quand le paranormal manipule la science

Serge Larivée

PUG, 2014
(246 pages, 15 euros).

La guerre aux pseudosciences a un remarquable soldat outre-Atlantique. Ce professeur à l'École de psychoéducation de l'Université de Montréal s'attaque en psychologue au problème de l'attrait des croyances douteuses. Il analyse notamment pourquoi un esprit humain préfère si souvent croire plutôt que douter, alors que la logique l'y inviterait. Stupéfait par l'essor « phénoménal » de la psychanalyse en France, il la pourfend allègrement, avant d'énoncer les 26 procédés utilisés par les défenseurs des pseudosciences.

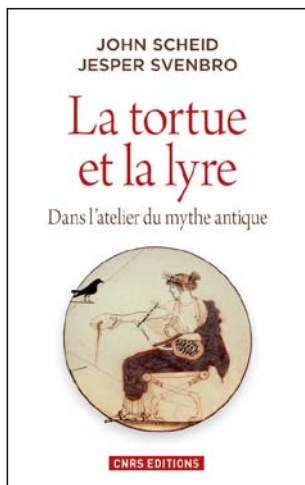


L'aurochs

Claude Guintard et Olivier Neron de Surgy

Gerfaut, 2014
(127 pages, 29,50 euros).

Apparu il y a quelque 500 000 ans, l'aurochs – la vache sauvage – a disparu en... 1627. Le présent ouvrage, aussi clair que court et bien illustré, fait le tour de cette espèce disparue, mais aujourd'hui reconstituée à partir de bovins domestiques. Le rappel des caractéristiques de l'aurochs préhistorique et antique est suivi du récit des projets de sa reconstitution à partir des caractères sauvages toujours présents dans nos vaches. Une passionnante et curieuse tentative de « dédomestication ».



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

