

SCIENCE & GASTRONOMIE

Devoirs de vacances

Si la matière enseignée est appétissante, les « devoirs » sont des plaisirs. Profitons de l'été pour explorer les précisions culinaires.

Hervé THIS

Au cours des « séminaires de gastronomie moléculaire », ouverts au public depuis plus de dix ans, nous explorons expérimentalement les précisions culinaires, c'est-à-dire les dictons, on-dit, trucs, astuces, proverbes, maximes... relatifs à la cuisine.

Ces précisions se comptent par dizaines de milliers, rien que pour la cuisine française, et, comme beaucoup sont fausses, il semble utile de ne pas les transmettre à nos successeurs sans examen critique. Des expérimentations sont nécessaires.

Lors des derniers séminaires, nous avons ainsi considéré les bouillons, les simples bouillons de bœuf, pour lesquels les questions abondent. Par exemple, nous avons comparé des bouillons qui étaient écumés et des bouillons qui étaient portés à ébullition sans soin particulier. La question s'impose, parce que, dans les restaurants du monde entier, la première chose que font les cuisiniers, le matin en arrivant au travail, est de mettre de la viande dans de l'eau et de chauffer doucement, afin de produire les bouillons qui serviront à « mouiller » les mets (l'eau est rarement utilisée par les professionnels : elle n'a pas beaucoup de goût).

Or les bouillons troubles sont comme des coulures sur le travail d'un peintre en bâtiment : le signe d'un travail médiocre ; de sorte que l'on voit des cuisiniers, armés d'une louche, qui passent de très longs moments à écumer, à retirer patiemment les matières qui flottent à la surface des bouillons, afin d'obtenir des bouillons clairs.

L'opération est-elle efficace ? Nous avons testé la pratique, en comparant des bouillons préparés à partir de la même casserole, de la même eau, de la même viande, chauffés de la même façon, avec un seul paramètre modifié : le fait que l'on écume ou non. Et nous avons vérifié qu'il y a un effet, mais un effet insuffisant : les bouillons écumés soigneusement sont plus clairs que des bouillons non écumés, mais ils restent légèrement turbides.

Dans un autre séminaire, nous avons voulu savoir si la nature de l'eau changeait le goût des bouillons. Cette fois, nous avons comparé quatre eaux : l'eau du robinet, l'eau de Volvic, l'eau de Vittel, l'eau Cristalline.

Pour commencer, nous avons organisé un « test triangulaire » pour savoir si les eaux étaient distinguées par les dégustateurs. On donne à ces derniers trois verres dont deux contiennent une même eau, et le troisième une autre eau. Les verres sont rendus anonymes, donnés dans un ordre tiré au hasard, et l'on demande aux dégustateurs quels sont les deux verres qui contiennent la même eau. Deux participants n'ont pas été capables de distinguer les eaux, mais les trois autres ont parfaitement reconnu les eaux différentes et ils étaient même capables de décrire les différences.

Revenons à nos bouillons préparés dans les mêmes conditions, mais avec des eaux différentes. On obtient le même type de résultat : la nature de l'eau détermine la qualité du bouillon. Non pas que certains bouillons soient « meilleurs » que d'autres, puisque le « bon », le « meilleur », est une question personnelle...



À propos de ce simple bouillon, de nombreuses questions demeurent, que les participants des séminaires ont décidé d'étudier pendant l'été. Ainsi, des bouillons faits à partir d'un seul gros morceau ou à partir d'un morceau finement divisé ont-ils des goûts différents ?

De telles questions étant peu appropriées aux chaleurs estivales, nous avons proposé des tests plus de saison. Par exemple, quand on ébouillante des pêches (avant de les mettre dans l'eau glacée pour les refroidir avant de les peler), puis qu'on les poche dans un sirop pendant une dizaine de minutes, un papier sulfurisé posé au-dessus de la casserole prévient-il le noircissement des fruits, certains auteurs recommandant cette procédure ? Autre exemple : une feuille de figuier ajoutée à une daube accélère-t-elle la cuisson, attendrissant la viande ?

Dans ces deux cas, on pourrait chercher des explications... mais ne vaut-il pas mieux faire les tests ? Des devoirs de vacances sont ainsi transformés en plaisirs de vacances, une façon d'éviter que les vacances n'aient la même étymologie que « vacuité ». ■



Hervé THIS est physico-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

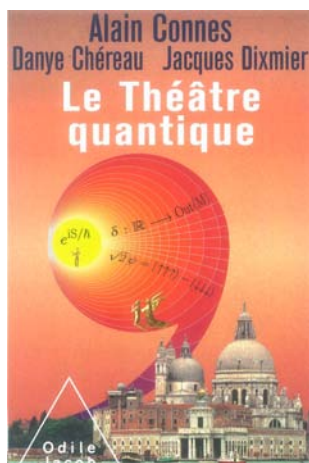


→ SCIENCE & LITTÉRATURE

Le Théâtre quantique

Alain Connes, Danye Chéreau et Jacques Dixmier

Odile Jacob, 2013
[214 pages, 20,90 euros].



Dans ce livre, la mécanique quantique accomplit mieux qu'un crime parfait: un assassinat sans mort. Et si vous ne comprenez pas le concept d'«assassinat sans mort», vous êtes sur la bonne voie, puisque, depuis Feynman, chacun sait que «si vous croyez comprendre la mécanique quantique, c'est que vous ne la comprenez pas». Donc, si vous croyez ne pas la comprendre, c'est que...

L'auteur principal, le mathématicien Alain Connes, met en scène sa réflexion sur l'émergence du temps quand on passe du niveau quantique au niveau macroscopique: elle est causée par le caractère non commutatif des opérateurs représentant les grandeurs physiques. Le livre, au style vif et sans apprêt, est une espèce d'expérience de pensée ludique, menée avec plus d'alacrité que de développements scientifiques.

Le cadre de l'histoire ne surprend pas: ce sont les lieux fréquentés par les chercheurs de premier plan. Le CERN à Genève, l'IHES à Bures-sur-Yvette. La mécanique quantique préoccupe les personnages au point de s'introduire dans leurs propos d'alcôve. La seule scène chaude du livre est la seule où il y a des équations... Les allusions culturelles, explicites ou en clin d'œil, abondent, de Giorgione et Monteverdi à Maurizio Cattelan, en passant par un certain Albert Gomme, abbé de son état (l'abbé Gomme, vous y êtes?). Ce dernier a laissé un gros héritage à l'héroïne, Charlotte Dempierre. Le lecteur s'attend à un montant de cinq cents

millions mais – souci d'originalité ou de vraisemblance? – les auteurs précisent qu'il est de douze millions d'euros.

Bref, auteurs, lecteurs, personnages, nous sommes entre gens bien. Et c'est dans ce milieu distingué que se produit un meurtre. Meurtre d'autant plus navrant que la victime est Charlotte Dempierre, jeune physicienne brillante à l'avenir prometteur, riche depuis son héritage, et si belle qu'elle n'a que l'embarras du choix de ses amants. On la retrouve morte au CERN, dans le LHC (*Large Hadron Collider*). Le policier venu enquêter est condamné à échouer: les «cerveaux élargis» qu'il interroge ne lui répondent pas, car il ne comprendrait pas. Le lecteur connaîtra pourtant le fin mot de l'affaire, dans lequel interviennent les paradoxes de la mécanique quantique et la simulation des fonctions cérébrales. Toutefois, l'usage interdit que l'on révèle la clef d'une énigme policière à qui n'a pas lu le livre. Usage heureux, en l'occurrence, étant donné que l'intrigue est «une voie d'accès rapide à la mécanique quantique». Toutefois, si je me hasardais à la résumer, la mécanique quantique n'y retrouverait plus ses petits!

→ Didier Nordon

→ MATHÉMATIQUES

Les mathématiques du vivant

Ian Stewart

Flammarion, 2013
[474 pages, 22 euros].

Ce livre illustre une nouvelle fois tout le talent d'Ian Stewart pour le difficile exercice qu'est la vulgarisation. Sa force est de ne pas cliver le grand public et les scientifiques, comme s'il y avait deux catégories de science, avec des exigences et des enthousiasmes différents. En ce sens, le sous-titre accrocheur ne rend pas justice à ce livre, qui séduira tout autant le professionnel que l'amateur de par sa présentation accessible mais substantielle des applications des mathématiques à la biologie des 50 dernières années.

Souvent, les modèles que l'auteur qualifie de «mathématiques» pourraient autant être qualifiés de physiques, par exemple les équations de réaction-diffusion rendant compte de la formation de motifs, le paysage énergétique expliquant le repliement d'une protéine ou les modèles de champs décrivant la propagation d'ondes dans le cortex visuel. À la différence de la physique, les mathématiques ne sont pas contraintes par le réel. L'étape de modélisation relève ainsi davantage de la physique, surtout lorsqu'il s'agit d'intégrer les différents niveaux d'organisation et les différentes échelles d'un organisme. La difficulté majeure face à la complexité des systèmes biologiques est d'abord de formaliser la question. C'est seulement ensuite que vient l'analyse mathématique.

Toutefois, établir une délimitation n'est guère intéressant, car tous les concepts et outils théoriques méritent d'être convo-

qués s'ils aident à répondre aux questions biologiques. Beaucoup des exemples détaillés par l'auteur relèvent ainsi de domaines hybrides entre mathématiques et physique, telle la mécanique céleste, les systèmes dynamiques ou la science des réseaux. Ce livre est ainsi un plaidoyer pour une biologie théorique, qu'elle s'appuie sur les mathématiques, la physique, l'informatique ou une conjonction de méthodes et de concepts à inventer, par-delà les disciplines d'aujourd'hui.

L'auteur précise le rôle des mathématiques dans cette approche interdisciplinaire du vivant. Les mathématiques ne se réduisent pas au calcul et aux statistiques: elles sont aussi affaire de logique, de structures, de géométrie, de symétries. Il faut lire la préface: tout est posé, tout est dit. L'idée me paraît réellement révolutionnaire, dépassant largement l'utilisation ponctuelle de notions et outils mathématiques pour décrire tel ou tel aspect d'un système biologique. Après avoir compris en physique les symétries associées aux lois de conservation, la géométrie des évolutions chaotiques, l'émergence de comportements macroscopiques simples découlant de la loi des grands nombres, ou l'omniprésence

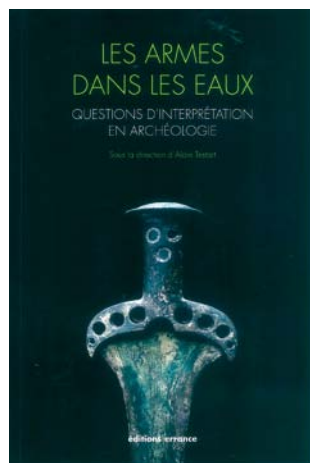


des distributions gaussiennes découlant du théorème limite central des probabilités, il s'agit maintenant de comprendre les structures mathématiques et les contraintes logiques du vivant, en particulier celles découlant de l'évolution par sélection naturelle. Ce livre lance un formidable défi aux mathématiciens !

→ **Annick Lesne**
CNRS, Paris

valables suivant les moments et les lieux. La plus simple est l'accident, autrement dit la perte due au hasard par un personnage embarrassé au moment de traverser un cours d'eau. La catastrophe naturelle, sans doute assez rare, ne doit pas non plus être écartée ; une crue exceptionnelle ou une marée tout aussi peu banale expliquent peut-être les découvertes du gué aux Piles de la Saône ou de Flag Fen dans l'Est de l'Angleterre ; l'eau aurait tout emporté, y compris les armes.

Il y a mieux. Comparaison n'est pas raison, dira-t-on, mais des recherches du côté de l'ethnographie et des structures sociales apportent parfois des explications ; l'aspect culturel doit être pris en compte. Car ce qui semble le plus important, ce sont les motifs militaires. En effet, les cours d'eau avaient une importante valeur tactique dans les combats anciens et les vaincus étaient souvent repoussés vers ces milieux aquatiques,



où ils espéraient fuir, souvent en vain au demeurant. Mais il ne faut pas confondre le culturel et le cultuel, et la religion a également joué, certainement moins qu'on ne l'a cru dans le passé. Des armes ont pu être jetées dans l'eau soit en hommage à un mort, soit en remerciement aux dieux. Il apparaît

toutefois que ces cas ont dû être moins courants.

Le plus important, au total, relève de la méthodologie : la présence de ces objets, jadis pris pour des offrandes aux dieux, s'explique par des causes diverses et variées (y compris religieuses). Conclusion que nous approuvons !

→ **Yann Le Bohec**

Professeur émérite à l'Université
Paris IV-Sorbonne

→ ARCHÉOLOGIE

Les armes dans les eaux

Alain Testart

Errance, 2013
[400 pages, 49 euros].

Rédigé par divers savants, ce pavé *a priori* austère et disparate répond pourtant bien à une bonne question : que venaient faire sous l'eau les armes que les archéologues y trouvent ?

En effet, des rivières, des lacs et des marais en ont livré en quantité, et elles datent d'une période qui va du Néolithique à la fin de l'Antiquité. En France, ce sont surtout les gués de la Saône, en particulier à hauteur de Chalon, qui ont été explorés, mais pas uniquement. En plus, des épées dites « sacrifiées » ont été retrouvées : pliées en trois ou quatre, devenues inutilisables, elles auraient, dit-on, été rendues telles par les humains pour servir d'offrandes. Il est certes tentant de tout ramener à la religion : ces armes auraient été déposées là à l'intention des divinités des eaux ; mais cette explication ne paraît pas satisfaisante ; elle suppose que les dieux concernés étaient à la fois dieux des eaux et dieux des armes. C'est beaucoup à la fois.

En réalité, la réponse au problème n'est pas unique ; il faut faire intervenir diverses explications,

→ BIOGRAPHIE

Sept vies en une

Christian de Duve

Odile Jacob, 2013
[336 pages, 25,90 euros].

Prix Nobel de médecine en 1974 pour ses travaux sur l'insuline, le glucagon, le métabolisme glucidique et pour les percées décisives auxquelles il a largement contribué en chimie moléculaire, Christian de Duve, disparu tout récemment, livre une autobiographie qui n'aurait qu'un intérêt factuel et anecdotique si elle ne recouvrait une période essentielle en matière d'explosion des connaissances scientifiques.

Né au lendemain de la Première Guerre mondiale dans une Belgique wallonne, catholique et conservatrice, il fait des études de médecine au cours desquelles il goûte, de façon fortuite mais irréversible, aux joies de la recherche ; au lendemain de la guerre, en pleine maturité scientifique, il enchaîne enseignement et recherche, voyages et séjours à l'étranger. Il intègre dès lors un réseau de chercheurs prestigieux, nobélisés pour certains, devenus de vrais amis pour beaucoup, travaillant au sein de laboratoires internationaux réputés. Ces liens seront le socle de collaborations déterminantes à l'origine de découvertes

Brèves

Culturomics

Jean-Paul Delahaye et Nicolas Gauvrit

Odile Jacob, 2013
(224 pages, 22,90 euros).



Google a numérisé plus de cinq millions de livres, parus du XVI^e siècle à nos jours, ce qui ouvre la voie à une nouvelle forme d'investigation : la « culturomique ». Le grand corpus collecté permet notamment de mesurer les fréquences d'occurrence des termes dans les livres, ce qui indique les sujets auxquels on s'intéresse dans la société. Cela ouvre des perspectives nouvelles. Thème par thème, chaque chapitre de ce livre expose des résultats ainsi obtenus sur les lois de la psychologie, l'aléatoire mesure de la notoriété de quelqu'un, les mutations éducatives, etc.

Expériences sur l'obéissance et la désobéissance à l'autorité

Stanley Milgram

Zones, 2013
(96 pages, 11,50 euros).



N'importe quel individu peut se transformer en bourreau dès qu'il est placé sous la coupe d'une autorité qui lui semble légitime. Voici la traduction de l'article où le psychologue américain Stanley Milgram publia cette terrible conclusion en 1965. Une préface et une postface bienvenues accompagnent ce texte essentiel sur une expérience imaginée par Milgram en 1961, en plein procès Eichmann. Il fit beaucoup pour expliquer la banalité du mal, théorisée ensuite par Hannah Arendt.

La Horde d'Or

Iaroslav Lebedinsky

Errance, 2013
(171 pages, 28 euros).



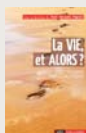
De la seconde moitié du XIII^e siècle à 1480, un empire d'origine mongole, mais en fait tatare, donc turc, a existé au-delà de la mer Noire : la Horde d'Or. Spécialiste de l'histoire slave et centre-asiatique, l'auteur nous conte ses deux siècles et demi d'histoire, passant en revue les structures politiques, les techniques guerrières et les principales évolutions de cette puissance, notamment son islamisation. À l'origine des peuples tatars, mélanges de Turcs, de Mongols et de Slaves, la Horde d'Or a exercé une influence marquante en Europe de l'Est, qui justifie la lecture de ce livre.

Brèves

La vie, et alors ?

Jean-Jacques Kupiec
(sous la dir.)

Belin, 2013
(416 pages, 22 euros).



La vie, le gène, l'organisme, la fonction biologique, le programme génétique, l'écosystème, le soi immunitaire : ces notions sont couramment employées en biologie et dans les débats sociétaux ayant trait au vivant. Pourtant, leur définition fait toujours l'objet de discussions. Quinze biologistes, historiens et philosophes des sciences présentent le fruit de sept années de rencontres sur ce thème, offrant à la fois une histoire critique de ces concepts et des clés pour comprendre les débats qui les entourent.

Embarquement pour Mars

J.-F. Pellerin, R. Heidmann
et A. Souchier (sous la dir.)

A2C medias, 2013
(220 pages, 20 euros).



Les hommes iront-ils un jour sur Mars ? Les auteurs de ce livre en sont convaincus. Astronautes, ingénieurs, biologistes, psychologues et sociologues, tous impliqués dans la recherche spatiale, abordent point par point les défis à relever pour concrétiser le rêve martien : le vol pour y aller, bien sûr, mais aussi la vie des astronautes à bord et sur Mars, la gestion de la nourriture et des déchets, la biosécurité, la mobilité sur Mars, la communication, l'exploration, le budget... Mars la Rouge en devient presque accessible !

Un autre Iran

Christian Bromberger

Armand Colin, 2013
(256 pages, 27,50 euros).



L'Iran est loin de se résumer à son régime répressif, ses radicaux religieux, la course secrète à l'armement nucléaire, les intellectuels et artistes rebelles ou les merveilles archéologiques. L'auteur, anthropologue de l'Université d'Aix-Marseille, le prouve dans cet ouvrage. Depuis le début des années 1970, il étudie le Gilân, province iranienne qui longe la mer Caspienne, au Nord du pays, et ses habitants, allant même jusqu'à partager la vie d'une famille en 1982. Mêlant souvenirs personnels et exposé savant, son récit, illustré de nombreuses photographies, dépeint par petites touches l'histoire, le quotidien, le folklore, les rituels et les ressentis d'une autre société iranienne.

scientifiques majeures : entre autres, identification d'un certain nombre de composants cellulaires, description des mécanismes de la phosphorylation, etc. L'un des mérites essentiels de l'auteur aura été de s'immerger, avec une curiosité et un appétit jamais démentis, dans ce qui a fondé la biologie moderne. La consécration par le prix Nobel lui ouvrit les portes du Rockefeller Institut de New-York et lui permit ainsi de partager son temps avec la création puis la direction de « son » institut de recherche, l'ICP à Louvain. Si cette nomination est l'occasion d'une réflexion sur la concurrence entre laboratoires et chercheurs et son cortège sentiments contradictoires faits de fierté, désillusions, jalousies et amertume, on retiendra surtout que dans un microcosme de spécialistes, tous liés les uns aux autres par l'interdépendance de leurs découvertes



respectives, il n'y a de trajectoire humaine et scientifique exceptionnelle que grâce à beaucoup d'intuition et de chances, en acceptant la richesse de la confrontation d'idées et de la remise en cause de ses hypothèses, en tirant parti de ses d'échecs comme de ses succès et... en ayant de l'ambition !

→ Bernard Schmitt
CERNh - Lorient

→ ÉCOLOGIE

Démographie et écologie

Jacques Véron

La Découverte, 2013
(126 pages, 10 euros).



L'humanité vit sur Terre. Les relations entre l'homme et son environnement physique devraient donc constituer un problème central du fonctionnement de nos sociétés. Pourtant, la variable démographique est souvent considérée comme seconde dans les débats économiques et écologiques : tout le mérite de cet ouvrage est de la remettre au centre et d'inventorier toutes les relations entre population et écologie.

J. Véron nous rappelle d'abord que Cantillon, Malthus, John Stuart Mill, entre autres, avaient déjà posé la question de la croissance démographique et de ses limites éventuelles. Mais le débat a été fortement réactivé à partir des années 1960 avec la naissance des mouvements écologiques et les alarmes lancées par des auteurs tels que Ehrlich, Meadows ou le Club de Rome. Les grands concepts écologiques sont passés en revue : la capacité de charge, l'équation « IPAT », l'empreinte écologique (cette dernière un peu rapidement : le calcul de « l'empreinte » est en fait complexe et repose sur des « équivalences » qui méritent discussion). Le troisième chapitre contient un historique des grandes conférences internationales sur le sujet depuis 1972, bilan qu'on pourra trouver assez triste au vu des résultats obtenus... Les prévisions démographiques mondiales et certains aspects du développement

durable sont ensuite présentés. L'auteur insiste particulièrement, avec raison, sur le problème de l'alimentation, mais évoque aussi l'eau, l'énergie, la gestion des déchets, et l'apparition de nouveaux risques naturels et sociétaux.

Le lecteur devra se souvenir que l'ouvrage traite d'écologie et non de développement durable. Les deux thématiques se recouvrent fortement, mais quand l'auteur conclut que, de son analyse « des liens entre population, environnement et développement, il ressort que les variables démographiques jouent un rôle majeur dans les dynamiques en jeu », il sous-estime le fait que les effets sur l'environnement de la hausse de la consommation par tête (épuiement des ressources naturelles, pollution, création de déchets...) excèdent largement ceux résultant de la seule croissance démographique. C'est surtout en matière alimentaire que la croissance démographique reste primordiale. Un très bon ouvrage.

→ Henri Leridon
INED, Paris

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



L'information scientifique de référence maintenant sur tablette et smartphone !



Téléchargez gratuitement
l'application sur App Store et Google Play.
Le 1^{er} numéro de *Pour la Science* est offert !



Avec l'application « Pour la Science », retrouvez dès leur sortie le mensuel *Pour la Science* à 5,49 € et son hors-série trimestriel *Dossier Pour la Science* à 5,99 € en version numérique optimisée pour tablette : lecture intuitive, sommaire interactif, contenus enrichis, feuilletage hors connexion, etc.



Flashez ce QR code avec votre mobile ou votre tablette pour télécharger immédiatement l'application.



Découvrez aussi l'application « Cerveau & Psycho » pour retrouver le magazine *Cerveau & Psycho* et son hors-série *L'Essentiel Cerveau & Psycho*

Et si nous choisissions la stabilité du long terme plutôt que la fragilité du court terme ?



Quand une banque partage les valeurs de ses Sociétaires, leur confiance est réciproque et durable. Depuis 60 ans, la CASDEN s'engage, au quotidien, à leurs côtés afin qu'ils réalisent leurs projets en toute sécurité et aux meilleures conditions. Être une banque coopérative, c'est protéger avant tout les intérêts de ses Sociétaires.

Rejoignez-nous sur casden.fr ou contactez-nous au **0826 824 400**

(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