

SCIENCE & GASTRONOMIE

Pour faire des sablés tendres...

... il faut cuire la farine. Oui, mais quand ?
Étudions les différents effets de la pyrolyse.

Hervé THIS



Il est toujours bon de questionner les pratiques anciennes, en cuisine comme ailleurs. Le sujet de cette chronique sera la farine et sa cuisson.

Les « blancs », en cuisine, ne sont pas nécessairement des blancs d'œufs, mais aussi des liquides de cuisson. Appliquons cette acception aux artichauts : on sale de l'eau, on y ajoute le citron avec lequel on a frotté un fond d'artichaut qui a été paré, débarrassé de ses feuilles et de son foin, et qui brunirait si l'acide ascorbique du jus de citron ne venait pas bloquer l'action des enzymes brunissantes. Certaines cuisines traditionnelles ajoutent de la farine dans cette eau de cuisson, nommée blanc. Pourquoi ? Rien ne vaut l'expérience... qui n'a pas montré d'avantage gustatif clair à cet ajout.

Pourquoi les cuisiniers suivent-ils alors les prescriptions anciennes, même quand elles sont inefficaces ? Pourquoi ne testent-ils pas les prescriptions anciennes ? Parce que, sans une théorie chimique et physique pour guider les tests, ils n'ont aucun moyen d'imaginer quels paramètres pourraient être ou non importants.

Ce qui nous conduit à notre sujet du mois : la production de petits gâteaux, les sablés. On sait que la crainte (souvent justifiée), c'est que les sablés soient durs. Car le praticien, face à une recette inconnue (et il y en a des centaines), sans compréhension chimique et physique, n'a aucun moyen de savoir quelle recette donnera le meilleur résultat.

Les sciences, en revanche, conduisent à des résultats qui guident nos actions culinaires. En effet, la farine utilisée, avec du sucre, du beurre, de l'œuf, pour la production de sablés, est faite principalement de gluten

(des protéines) et d'amidon (des polysaccharides de deux types, amylose et amylopectine). Quand on travaille la farine avec un liquide, tel l'œuf (le blanc est fait de 90 pour cent d'eau, le jaune de 50 pour cent), les protéines du gluten se lient en un réseau, qui fait les sablés très durs... et pas sablés.

Autrement dit, pour obtenir des sablés bien sablés, il faut éviter la formation d'un réseau protéique. Comment ? En détruisant les protéines, par exemple par chauffage : si l'on cuit de la farine à sec, dans une casserole, on obtient une farine « torréfiée » qui, additionnée de beurre, œuf, sucre, fait des sablés « parfaits ». Mieux encore : lors de ce traitement thermique, la farine prend un goût puissant, qui hésite entre le champignon, quand la couleur est blonde, et le chocolat, quand la cuisson est plus poussée.

D'ailleurs, est-il alors besoin de cuire le mélange d'œuf, de beurre, de sucre, de farine torréfiée ? En réalité, la cuisson est faite, et sauf à vouloir provoquer la caramélisation du sucre, d'une part, la formation d'hydrogène sulfuré pour donner un goût d'œuf, d'autre part, ce chauffage est peut-être inutile. Idem pour des pâtes à tartes, ou toute autre préparation contenant de la farine !

Ce qui doit aussi nous conduire à comprendre pourquoi la farine torréfiée a un goût de chocolat : mais, au fait, le chocolat n'est-il pas, aussi, une matière végétale que l'on torréfie ? En prenant un peu de recul chimique, on devra considérer que les « réactions de Maillard », qui contribuent à la croûte du pain, au brun du rôti, ne sont pas les réactions dominantes qui donnent du goût aux aliments, loin s'en faut. La torréfaction de la farine n'est pas une réaction de Maillard,

mais s'apparente plutôt à une pyrolyse (la pyrolyse est la décomposition d'un composé organique par la chaleur, sans flamme).

Évidemment le changement de nom, utile pour les puristes, sera jugé secondaire par les praticiens... mais ceux-ci se reprendront peut-être quand ils apprendront que, depuis des années, se publie chaque mois un *Journal of Pyrolysis*, qui rapporte les innombrables études des pyrolyses des divers composés organiques. On ne trouve pas (encore) de considérations sur les sablés dans ce journal, mais la formation de bisques (de crevettes, de langoustines...) est une pyrolyse, et, d'ailleurs, ce sont des composés de type polysaccharidique nommés chitosanes qui contribuent au merveilleux goût de ces potages. Pour les champignons sautés, la pyrolyse des chitosanes est également à l'œuvre, selon la façon dont on cuit, car les champignons, comme les carapaces de crustacés et les cuticules d'insectes, contiennent également des chitosanes.

Exploitions la pyrolyse : à quand les bisques de grillon, de scorpion, de fourmis (lesquelles apporteraient une délicate acidité, en raison de l'acide formique qu'elles produisent) ?



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 Hervé This sur www.pourlascience.fr

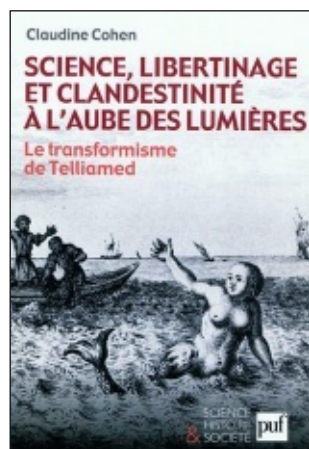
→ HISTOIRE DES SCIENCES

Science, libertinage et clandestinité à l'aube des Lumières

Claudine Cohen

PUF, 2011,
[433 pages, 36 euros].

Telliamed – ce livre au titre étrange (l'anagramme du nom de son auteur), publié en 1748, est régulièrement cité dans les ouvrages traitant de l'histoire des sciences naturelles. Benoît de Maillet (1656-1738), son auteur, est souvent présenté soit comme un illuminé aux idées farfelues, soit comme un remarquable précurseur de l'évolutionnisme. Comme le montre fort bien Claudine Cohen dans ce livre, la réalité est plus complexe, et plus intéressante. Consul de France au Caire à la fin du règne de Louis XIV, il place dans son livre les « entretiens d'un philosophe indien avec un missionnaire français », tous deux parfaitement imaginaires. Le missionnaire n'est guère qu'un faire-valoir, c'est le philosophe indien qui présente au lecteur les conceptions de notre consul sur l'histoire de la Terre et des êtres vivants. L'idée fondamentale est la « diminution de la



mer » : le globe a été à l'origine entièrement recouvert par les eaux marines, dont le niveau a ensuite constamment baissé. Ce retrait n'a pas seulement formé les reliefs terrestres, il a aussi conduit les organismes marins à se transformer, pour donner des êtres capables de vivre à l'air libre. Certains poissons se sont métamorphosés en oiseaux et, quant aux humains, ils dérivent de sirènes et autres hommes marins.

Ces conceptions, où certains veulent voir les prémisses des théories de l'évolution, s'inscrivent dans une vision du monde tout à fait matérialiste, impliquant des durées très longues, et qui va complètement à l'encontre du dogme religieux d'alors. Rien d'étonnant donc à ce que le *Telliamed* ait longtemps circulé « sous le manteau », sous forme de manuscrits clandestins, à l'instar d'autres œuvres libertines en ce début du XVIII^e siècle, pour n'être enfin édité, en Hollande, que dix ans après la mort de son auteur, après avoir été quelque peu édulcoré.

Cl. Cohen s'attache à reconstituer la mentalité et les idées du consul de Maillet, bien en cour et influencé par des philosophes aussi notables que Descartes et Fontenelle, mais n'hésitant pas, pour apporter de l'eau à son moulin, à accumuler des anecdotes parfois invraisemblables. Pour autant, il serait absurde de juger *Telliamed* à l'aune des connaissances d'aujourd'hui, et l'auteur au contraire le replace dans son époque, alors que les sciences modernes débutaient. Une fois de plus, Cl. Cohen nous donne un bel ouvrage d'histoire des sciences, d'une grande érudition, et que son style limpide rend agréable à lire.

→ Eric Buffetaut

CNRS, Laboratoire
de géologie de l'ENS, Paris

→ SCIENCES HUMAINES

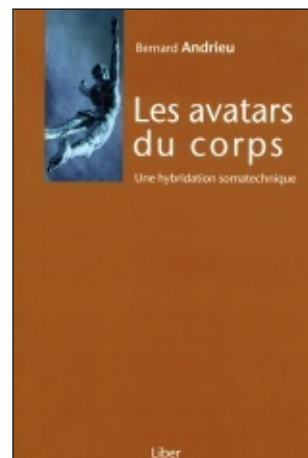
Les avatars du corps

Bernard Andrieu

Liber, 2011,
[158 pages, 22,50 euros].

Tocqueville l'avait prédit : l'individualisme allait prendre, dans les sociétés démocratiques, une tournure pathétique et engendrer angoisse, fragilité et désarroi existentiel. Ce que, au début du XIX^e siècle, il ne pouvait prévoir, c'est combien la technique, à première vue confortante et sécurisante, contribuerait à accroître la vulnérabilité de l'individu en le livrant à des machines lui permettant de se débarrasser de l'humain en lui. L'auteur livre ici l'inventaire des ressources disponibles pour échapper aux déterminismes biologiques, tout en satisfaisant apparemment aux aspirations individualistes hédonistes. Son livre est un manifeste dédié aux expériences de sorties de soi, censées permettre une réappropriation et un remodelage du corps ; elles produisent ce qu'il nomme des avatars.

B. Andrieu enquête au pays de ceux qui refusent d'être ce qu'ils sont et partagent la conviction que notre malheur provient du fait que nous sommes nés seulement par hasard. À dire vrai, la sortie de soi est déjà permise par la technique, pourvu que l'on consente à l'hybridité : « Être hybride est une nouvelle possibilité de l'être corporel par le mélange des genres, des sexes, des cultures, des techniques et des corps. Accepter l'hybridité, c'est admettre que le corps n'est ni entièrement naturel ni entièrement culturel... » Le livre de B. Andrieu prospecte les domaines où l'on affiche cette résolution à miser sur l'hybridité. Le bio-art, par exemple, où la sortie



de soi peut prendre la forme d'une dérisoire exhibition du plus intime – comme celle assumée par Chrissy Conant qui entreprend de vendre ses ovules comme du « caviar humain ». Ou encore, la pornographie où l'on suggère que l'extase orgasmique peut s'obtenir par des artefacts plus ou moins sophistiqués. Nombre d'expériences sont convoquées pour témoigner de la propension à ne pas s'en laisser conter par la nature : ainsi celle du « mari enceint » joué par une femme « transgénée » en homme. Toute expérience conçue pour se rendre étranger à soi-même, pour dépayser le corps et modifier le schéma corporel, est bonne à invoquer. Ces dissociations corps-esprit (*out-of-body experiences*) sont devenues fréquentes. Quoi de plus banal, désormais, que l'immersion du corps dans le lieu virtuel créé par une console Wii ?

La dimension politique n'échappe pas non plus à B. Andrieu : il la voit directement exprimée par la mobilisation du *gender* (du genre) dans la contestation, par le transsexualisme, de la naturalisation de la différence sexuelle. Elle est aussi sous-jacente aux entreprises d'hybridation de toutes sortes destinées à révéler les potentialités mutantes du vivant et la vanité de la crispation

de l'ordre social sur les identités fermées. La revendication révolutionnaire d'un nouveau vécu corporel, apparue déjà avec la contre-culture des années 1960, est plus que jamais actuelle : elle passe par les promesses des biotechnologies en matière de transgénèse, de biologie de synthèse, d'hybridation ou de sélection végétales et animales, d'homogreffe, de manipulation neurophysiologique, de clonage reproductif, de transformation hormonale...

Ne le cachons pas : le livre de B. Andrieu semble souvent se complaire dans le vertige provoqué par la démesure de « la performativité bionique » et de « la transbioculturalité » qu'on peut en attendre. Il ne partage pas les réserves de Peter Sloterdijk qui diagnostique « le glissement rétrograde dans l'insignifiance » accompagnant à ses yeux la frénétique quête d'auto-symbiose, d'autoaccouplement, de souci exaspéré de soi. Tocqueville avait raison : l'individualisme démocratique ne pouvait échapper au pathétique.

→ Jean-Michel Besnier

Université Paris IV-Sorbonne

→ MATHÉMATIQUES

Blagues mathématiques et autres curiosités

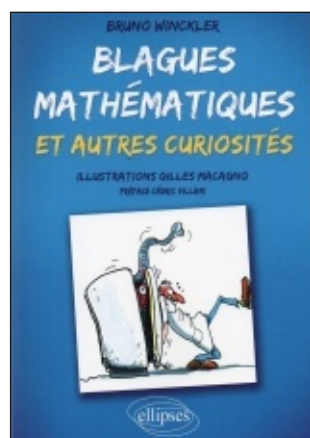
B. Winckler et G. Macagno
Ellipses, 2011
(240 pages, 11 euros).

Préfacé par Cédric Villani (médaille Fields 2010), ce recueil contient trois types de blagues : celles que le lecteur ne connaissait pas et celles qu'il connaissait déjà.

Si les lignes précédentes ne vous ont pas fait sourire, le recueil n'est sans doute pas pour vous. Elles

s'inspirent en effet d'une facétie classique parmi les mathématiciens (dûment rapportée par Bruno Winckler), qui consiste à ce qu'un collègue vous prenne à part, pour vous annoncer d'un ton pénétré : « Il y a trois types de mathématiciens : ceux qui savent compter, ceux qui ne savent pas compter. »

B. Winckler a collecté les blagues (parfois un peu potaches) que les mathématiciens se racontent, ainsi que des historiettes mettant



en scène leurs travers. Le lecteur non mathématicien ne saura peut-être pas toujours où il faut rire, car certaines astuces lui échapperont. Le lecteur mathématicien, lui, aura tantôt le plaisir de rire aux blagues qu'il découvre, tantôt la fierté de se sentir membre de la famille en lisant celles qu'il connaissait. Exemples :

« La théorie de l'humour mathématique a toute une histoire : Georg Cantor (1845-1918) avait prouvé l'existence de blagues de mathématiques, mais sa preuve n'était pas constructive. »

« Un mathématicien décide qu'il lui serait utile d'en apprendre plus sur des problèmes pratiques. Il voit un séminaire avec un titre aguicheur : « La théorie de l'engrenage ». Il y va donc. Le conférencier se lève et commence : « La

théorie de l'engrenage avec un nombre réel de dents est maintenant bien connue... » »

« Pourquoi, pour les Romains, l'algèbre n'était-elle pas vraiment intéressante ? Réponse : parce que X était toujours égal à 10. »

« Pourquoi les mathématiciens appliqués ont-ils peur de conduire ? Réponse : parce que la largeur de la route est négligeable devant sa longueur. »

« Doit-on dire : « Tous les nombres premiers sont impairs sauf un », ou « Tous les nombres premiers sont impairs sauf deux » ? » Jolie illustration de la difficulté qu'il y a à formaliser le langage, cette question-là reste sans réponse !

Terminons par une boutade attribuée à Russell, aussi profonde que bien des dissertations d'épistémologie : « L'histoire des sciences exactes est dominée par l'idée d'approximation. »

→ Didier Nordon

→ ÉGYPTOLOGIE

Secrets de momies

A. Legros,
Fr. Peyraudeau (dir.)
Errance, 2011
(112 pages, 15 euros).

Ce livre, catalogue d'une exposition présentée actuellement à Jublains (Mayenne), après Besançon et Alicante, a pour thème les pratiques funéraires et visions de l'Au-delà en Égypte ancienne. Organisés à partir d'objets provenant essentiellement du Musée des beaux-arts et d'archéologie de Besançon, l'ouvrage, comme l'exposition, ont pour fil conducteur deux personnages, Séramon et Ânkhphahered, respectivement scribe et dessinateur dans le domaine d'Amon. Ils ont vécu tous deux

Brèves

MÉTAPHYSIQUE QUANTIQUE

S. Ortoli et J.-P. Pharabod
La Découverte, 2011
(142 pages, 14,5 euros).



Dans un langage clair et drôle, les deux auteurs passent ici en revue la culture qui devrait avoir *Homo quanticus*, notre contemporain à la vie aujourd'hui si déterminée par les techniques quantiques. Auteurs de l'un des ouvrages de culture quantique – *Le Cantique des quantiques* – les plus lus dans les années 1980, ils ont voulu réagir aux spectaculaires avancées accomplies par les physiciens de la quantique depuis un quart de siècle.

PEUPLEMENTS ET PRÉHISTOIRE EN AMÉRIQUES

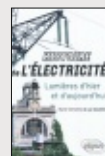
Denis Vialou (dir.)
CTHS, 2011
(492 pages, 52 euros).



Pareil ouvrage, il n'y en a qu'un tous les 50 ans ! Un rare échantillon de spécialistes y passe en revue le peuplement des Amériques, leurs préhistoires différentes au Nord et au Sud, leurs économies, sans oublier ce que les comportements funéraires de leurs populations nous apprennent sur ces dernières. Un ouvrage de culture incontournable pour quiconque souhaite avoir une vision d'ensemble du passé pré-européen des Amériques.

HISTOIRE DE L'ÉLECTRICITÉ

M.-C. de La Souchère
Ellipses, 2011
(270 pages, 19,5 euros).



Chaque paragraphe de ce livre est intéressant. En retraçant de façon simple mais pertinente l'histoire de l'irruption de l'électricité en Occident, l'auteur nous amène de façon naturelle à remarquer et comprendre les machines électriques qui sont partout autour de nous.

Brèves

PETITE MÉTAPHYSIQUE
DES JOUETS

Nicolas Witkowski
La Martinière, 2011
(176 pages, 20 euros).

Les biographies des grands savants évoquent peu leurs jeux d'enfants. Pourtant, toupies, moulins à vent, ricochets, osselets, bulles furent autant de sources d'inspiration des théories physiques. Promenade poétique, historique et scientifique, cet essai, illustré avec justesse, invite à chercher, derrière ces jouets ancestraux, les lois de la nature. Et à y retrouver notre intuition d'enfant...

LA GÉNOMIQUE

Maryline Coquidé,
Magali Fuchs-Gallezot et
Stéphane Tirard (coord.)
Vuibert/ADAPT-SNES, 2011
(261 pages, 25 euros).

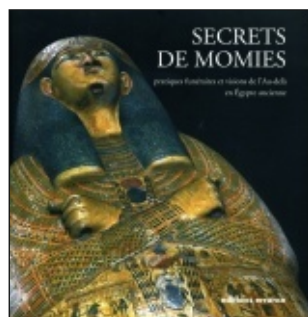
Aujourd'hui, la génétique est dominée par la génomique, la science qui étudie le matériel génétique d'un individu ou d'une espèce. Avec elle sont apparues de nouvelles questions éthiques, sociales, médicales. Destiné surtout aux enseignants, cet ouvrage dresse un état des lieux didactique de la génomique et de ses enjeux, et propose des pistes pour intégrer ces nouveaux aspects à l'enseignement de la génétique.

LES RISQUES NATURELS
EN 300 QUESTIONS
RÉPONSES

Sylvain Bouley
Delachaux & Niestlé, 2011
(224 pages, 22 euros).

Tempêtes, orages, canicule, météores, vent solaire, séismes, volcans, glissements de terrain, tsunamis, inondations... Si vous vous posez la moindre question sur ces événements naturels, ce livre est pour vous. Dans un style clair et concis, l'auteur, planétologue, y mêle science, analyses statistiques et conseils.

au I^{er} millénaire avant notre ère, le premier à la XXI^e dynastie, le second aux XXV^e-XXVI^e dynasties, comme en témoignent leurs ensembles funéraires : double sarcophage et planchette de momie pour Séramon, simple sarcophage et résille de perles couvrant le corps pour Ânkhpakhered. Bien conservées, les deux momies ont été examinées au scanner, méthode non intrusive qui a permis de préciser les procédés de momification mis en œuvre et de visualiser le trousseau funéraire – amulettes, paquets canopes – disposés entre les bandelettes. Des éléments de mobilier funéraire tels qu'objets de toilette, ouchebtis (serviteurs du mort), vases canopes renfermant les viscères, stèles, sont présentés dans l'exposition à titre de compléments et de comparaison.



Le catalogue, remarquablement illustré, est précédé de plusieurs chapitres d'introduction. Tout d'abord, deux présentent les collections des musées de Besançon et de Jubbains. Un long développement est ensuite consacré au mythe osirien selon Plutarque, mythe qui a inspiré les pratiques funéraires. À cette occasion sont exposées les dernières découvertes sur le culte d'Osiris aux époques tardives, avec la fabrication, chaque année, d'une figurine à son effigie, ensevelie dans des catacombes. Les techniques de momification et les pratiques funéraires mises en

œuvre au I^{er} millénaire permettent de replacer les ensembles funéraires et les objets dans un cadre d'ensemble, tandis que leur contexte historique est rapidement brossé dans un autre chapitre.

Bref, un ouvrage qui intéressera aussi bien le spécialiste que le profane, notamment par ses très belles photographies d'objets, dont certains peu connus, et surtout par les nouvelles techniques mises en œuvre pour révéler de nouveaux « secrets de momies ».

→ Nadine Guilhou

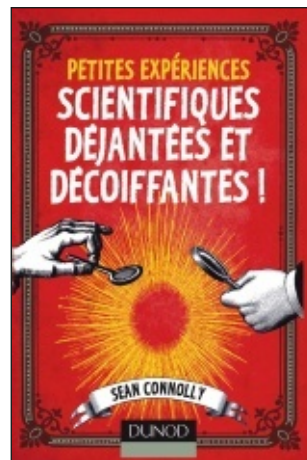
Égyptologue,
Université de Montpellier II

→ SCIENCES EXPÉRIMENTALES

Petites expériences
scientifiques
déjantées
et décoiffantes !

Sean Connolly
Dunod, 2011
[coffret de deux livres,
176 et 192 pages, 19,90 euros].

Ces petits livres amusants se présentent chacun sous la forme de 65 expériences faciles à reproduire chez soi avec du matériel domestique. Pour initier les plus jeunes à la pratique scientifique en s'amusant, pour briller en société avec des expériences qui semblent relever de la magie, ou tout simplement pour approcher la science autrement, ces livres clairs, synthétiques et vulgarisateurs permettent à chacun d'appréhender facilement certains effets physiques, chimiques ou biologiques inattendus et parfois insolites. Chaque



protocole peut être reproduit sans inquiétude, puisque l'auteur a anticipé pour vous tous les risques imaginables et même davantage. Au-delà de l'étonnement suscité par ces expériences, une rapide explication du phénomène responsable est donnée en termes clairs et concis.

Parmi les expériences les plus rapides à mettre en œuvre, mes enfants ont été particulièrement impressionnés par celle du grain de raisin dans le four à micro-ondes, et intrigués par celle du bouchon qui évite (ou non) les bords du verre : ils ont maintenant quelques tours dans leur sac pour épater leurs amis à peu de frais !

En bref, ce coffret constitue un cadeau sympathique joignant l'utile à l'agréable, où l'apprentissage des sciences expérimentales prend une dimension ludique. Il saura attiser la curiosité des jeunes ou des moins jeunes, qui s'empresseront de vérifier par eux-mêmes que les expériences fonctionnent vraiment !

→ Christophe Pichon

Institut d'astrophysique de Paris



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