

# La librairie **SCIENCE**

Sélection spéciale « mathématiciens »



## **Galois** ■ Norbert Verdier

Dès son plus jeune âge, la vie d'Évariste Galois (1811-1832) est marquée par une passion démesurée pour les mathématiques. Ses travaux, incompris à son époque, marquent le début de la théorie des groupes et irriguent aujourd'hui de nombreux champs des mathématiques.

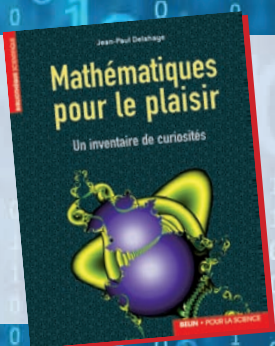
144 pages • 18 euros • ISBN 978-2-8424-5112-7



## **Les mathématiciens** ■ Collectif

« Nul ne peut être mathématicien s'il n'a une âme de poète », disait Sophie Kowalevskaja. D'Archimède à Jacques Hadamard, cet ouvrage dresse les portraits d'une vingtaine de mathématiciens, autant artistes que scientifiques.

280 pages • 24 euros • ISBN 978-2-8424-5109-7



## **Mathématiques pour le plaisir** ■ Jean-Paul Delahaye

Les mathématiques ne se réduisent pas – heureusement – à ce qu'on nous en apprend à l'école. Partout présentes, elles sont une source de joie et d'épanouissement pour celui qui sait y consacrer un peu d'attention et d'esprit ludique. Dans cet ouvrage, découvrez pourquoi les mathématiques sont faciles et comment s'y adonner est un plaisir.

208 pages • 25 euros • ISBN 978-2-8424-5104-2



## **Au nom de l'infini** ■ Jean-Michel Kantor, Loren Graham

Les auteurs retracent un épisode fascinant et dramatique de la création mathématique. Sur les traces de chercheurs russes et français du XX<sup>e</sup> siècle, ils nous éclairent sur les liens étroits entre science, religion et politique.

288 pages • 24 euros • ISBN 978-2-8424-5107-3

Des livres à découvrir en librairie et sur [www.pourlascience.fr](http://www.pourlascience.fr)

## SCIENCE &amp; GASTRONOMIE

## Mijotons

*Certains plats sont meilleurs réchauffés : l'hydrolyse, c'est-à-dire la décomposition par l'eau, est un moteur essentiel de l'amélioration de certains produits.*

Hervé THIS



**L**es plats réchauffés sont-ils toujours meilleurs ? En général, de telles... généralisations mènent à l'erreur : le poulet rôti réchauffé a un goût de carton ! Il est toutefois vrai que le réchauffage augmente la durée du traitement thermique, lequel agit sur les composés des aliments. Parmi les produits formés, certains ont du goût – soit parce que ce sont des composés hydrophobes et que, volatils, ils communiquent de l'odeur, soit parce qu'ils sont hydrophiles et contribuent à la saveur (certains ont de l'odeur et de la saveur : l'éthanol !). Et il y a ceux qui stimulent le système trigéminal (les piquants, les frais), qui donnent de la couleur, de la consistance... et aussi ceux qui ont une action sur la santé : des biochimistes belges viennent ainsi de découvrir la bioactivité de « bouillons de viande » longuement cuits.

La cuisson est le plus souvent un « traitement thermique en phase aqueuse » : traitement thermique, parce que l'on chauffe ; en phase aqueuse, parce que les tissus animaux et végétaux, qui font l'essentiel de nos aliments, sont principalement faits d'eau. Lorsque la température de cuisson dépasse 100 °C, la partie superficielle des tissus peut former une croûte et être pyrolysée, libérant une série de composés odorants, comme lorsqu'on fait un caramel ; en revanche, à l'intérieur de l'aliment, sous la croûte, la température reste inférieure à 100 °C, et le traitement thermique se fait en phase aqueuse.

Des processus d'hydrolyse (décomposition d'un corps par l'action de l'eau) ont lieu avec ces polymères abondants que sont les protéines ou les polysaccharides. Examinons

d'abord les végétaux, dont les tissus sont des assemblages de cellules, cimentées par la paroi cellulaire. Cette dernière est faite de cellulose, très inerte chimiquement, et de pectines qui, elles, s'hydrolysent, libérant dans le milieu aqueux environnant des « maillons » tels que l'acide galacturonique et divers autres saccharides. Ces petites molécules ont des saveurs, qui enrichissent celle du mets initial !

Dans certains végétaux, l'amidon ajoute sa contribution, comme le montre la vieille expérience de détection des sucres qui fait usage de la « liqueur de Fehling » (un mélange de sulfate de cuivre, de tartrate de sodium et de potassium, et d'hydroxyde de sodium) : avant cuisson, des pâtes dans l'eau laissent ce réactif d'un beau bleu profond, mais après une cuisson de quelques dizaines de minutes, la liqueur de Fehling vire au rouge, révélant la présence du glucose libéré par l'hydrolyse des constituants de l'amidon.

Pour les viandes, le tissu collagénique qui gaine les fibres musculaires des tissus animaux et les regroupe en faisceaux est une sorte de... non-tissé, les fibres de collagène étant associées faiblement. Lors d'une cuisson, elles se séparent et se dissocient dans la solution environnante, libérant d'abord les trois brins qui constituent chaque molécule de la protéine. Surtout, ces brins sont hydrolysés, ce qui libère des fragments de tailles variées, les plus petits étant des acides aminés, souvent très sapides.

Parmi les fragments plus gros figurent des peptides, dont on découvre la bioactivité. À l'Université de Gand, Griet Herregods et ses collègues ont ainsi montré que certains peptides issus de l'hydrolyse du collagène, modi-

fiés par des enzymes telles que nous en avons dans le système digestif, réduisent la tension artérielle. Évidemment, les biochimistes ont alors cherché quels tissus engendrent la plus grande activité biologique et, mieux, quels peptides sont responsables de cette activité. Les peaux de bovins semblent particulièrement actives... mais les cuisiniers doivent laisser de telles matières à la pharmacie !

La cuisine est une « chimie verte ». Des composés comestibles, des traitements en phase aqueuse, aucun solvant organique... L'expérience la plus démonstrative est sans doute celle qui consiste à chauffer pendant une journée l'acide galacturonique, la brique du collagène. Ce composé, une poudre blanche, forme une solution limpide, transparente, incolore ; après chauffage, la solution est d'un brun soutenu, avec un goût puissant ! De même, le chauffage dans l'eau du fructose que l'on peut récupérer par cuisson d'un sirop de sucre (saccharose) engendre, en plus du glucose, de l'hydroxyméthylfurfural. La réaction est longue... mais le composé formé a un goût puissant de caramel.

Cuisons donc longtemps, mijotons, pour notre santé et, surtout, pour notre plaisir. ■



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

## → CLIMAT

### Climat : le vrai et le faux

Valérie Masson-Delmotte

Le Pommier, 2011  
[203 pages, 19,90 euros].

Dans ce petit ouvrage, Valérie Masson-Delmotte développe un argumentaire qui étaye les thèses du GIEC sur l'origine anthropique du réchauffement climatique. Le titre et l'avant-propos appellent à la lecture : « Nous avons souhaité exposer les faits, les certitudes et les incertitudes, et faire le point sur un certain nombre d'idées reçues. » La conclusion – « Tout reste à faire » – ouvre de vastes perspectives pour les sciences du climat et pose des questions fondamentales. La première partie, la plus scientifique, est axée sur la compréhension et la prévision des changements climatiques. La seconde présente deux « défis politiques » : quelles actions mener pour limiter les effets du changement climatique ? Quelles mesures proposer pour s'adapter aux changements inévitables ?

On en retire plusieurs certitudes, telle l'existence d'un net réchauffement climatique depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et, depuis une trentaine d'années, d'une augmentation accrue de la tempéra-

ture, bien corrélée aux prédictions des modèles fondés sur l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre. Plusieurs encadrés intitulés « Idées reçues » sont l'occasion de commenter des points soulevant des objections de la communauté scientifique, tel le rôle du Soleil sur le réchauffement actuel.

On attendrait du titre une présentation plus équilibrée des faits scientifiques, ne serait-ce que par la présence en fin d'ouvrage de références à des publications ou à des sites Internet non totalement acquis à la thèse défendue. Malgré quelques remarques de bon sens montrant un réel souci de distinguer entre « le vrai et le faux », ce livre prend souvent l'allure d'un procès à charge contre les détracteurs des thèses favorables à une origine anthropique du réchauffement climatique.

Une autre faiblesse pour un ouvrage de communication scientifique est le développement trop excessif de la partie portant sur les « défis politiques ». Tablant sur une volonté de ne pas tomber dans le catastrophisme, examinant de façon critique plusieurs solutions préconisées pour recourir aux énergies renouvelables, l'auteur met son espoir dans le développement de nouvelles voies de production d'énergie nucléaire avec la fusion, et préconise une meilleure gestion des ressources pour réduire l'émission des gaz à effet de serre.

Pris comme un plaidoyer sur l'origine anthropique du changement climatique récent, cet ouvrage est à recommander à tous ceux qui souhaitent disposer d'une présentation concise des arguments scientifiques étayant le rôle des rejets de gaz à effet de serre sur le réchauffement climatique.

→ Michel Cara

Université de Strasbourg



## → HISTOIRE DES SCIENCES

### La Terre, des mythes au savoir

Hubert Krivine

Cassini, 2011  
[290 pages, 26 euros].

Quelle bonne idée que de traiter de l'évolution des conceptions sur la Terre !

Hubert Krivine examine l'évolution des idées sur l'âge et le mouvement de la Terre de l'Antiquité à nos jours. Le sujet est traité avec soin et intelligence : H. Krivine a la sagesse de ne pas trop en demander au lecteur, qui pourra lire les annexes pour une analyse quantitative de certains aspects, lesquels manifestement plaisent à l'auteur (toujours professeur un professeur). Le livre est limpide et j'ai été ébloui par la simplicité et la concision de l'explication des mesures du diamètre de la Lune, puis de son éloignement et, partant, de l'éloignement du Soleil et de son diamètre. Les Grecs n'étaient pas que de froids raisonneurs, mais aussi de bons observateurs et ils tiraient parti avec talent de leur géométrie. Le style de H. Krivine, dépourvu de facétie, est d'une pureté scientifique absolue.

Une grande partie du livre traite des rapports de l'Église avec la science naissante. Ce serait une litote que de dire que l'opposition de l'Église à ce qui pouvait contredire une version de la Bible ne fut pas favorable à la divulgation de la science.

Nous gémissons avec l'auteur du supplice infligé à Giordano Bruno (lequel avait osé contester la position centrale de notre Terre). Nous nous insurgons contre la persistance de l'Église à reléguer l'infortuné dans l'enfer du mal : les papes se sont opposés à l'érection de la statue romaine actuelle de Bruno après avoir détruit la première. Nous sourions à la contra-

diction selon laquelle Dieu n'a fait le Soleil qu'au troisième « jour » : qu'était un jour avant la création du Soleil ? Nous nous étonnons quand Newton passe du temps à calculer l'âge de la Terre en additionnant les âges des acteurs de la généalogie biblique (Mathusalem, 969 années de vie, son fils Lamech, 777 ans !). Nous pensons que



la croyance au déluge a inspiré le catastrophisme de Buffon, partiellement justifié depuis.

Les scientifiques doivent lutter pour élucider le fonctionnement de la nature et quand ils ont soulevé un coin du voile, lutter contre les préjugés de leur temps. Au temps de Galilée et de Copernic, la Bible était la référence qu'il était périlleux de contredire. Reposons la question : cela a-t-il retardé les progrès scientifiques ? Pas nécessairement : les progrès de l'imprimerie ont diffusé la Bible, et les intellectuels avaient ainsi au moins une base à réfuter. Faut-il prendre la Bible au pied de la lettre ? La question est toujours ouverte dans certains milieux. H. Krivine présente avec lucidité et honnêteté les arguments des tenants de la Bible, lesquels affirment que Dieu nous oblige à croire, car il n'a pas la patience d'attendre que nous comprenions : il est vrai que nos progrès sur le comment sont immenses, et sur le pourquoi très ténus...