

SCIENCE & GASTRONOMIE

Des succulences à foison

Inventons des mets délicieux en utilisant la notion de dimension.

Hervé THIS



Les élèves qui apprennent les sciences se plaignent souvent de l'abstraction des mathématiques... parce que l'on n'a pas expliqué que les mathématiciens veulent « faciliter les opérations de l'esprit ». Pour les mêmes raisons, Antoine Laurent de Lavoisier a introduit le formalisme de la chimie, en 1791.

Ici, nous chercherons à imaginer des architectures de plats en utilisant un formalisme qui considère la dimension des objets : 0 pour un point, 1 pour un « fil », 2 pour une feuille ou une membrane, 3 pour un pavé. Par exemple, un spaghetti est de dimension 1, parce que deux de ses dimensions sont au moins un ordre de grandeur plus petites que la longueur du spaghetti.

Ce formalisme aidera à envisager des constructions auxquelles nous n'aurions pas pensé autrement. Cette aide abstraite est particulièrement utile dans la cuisine « note à note » qui consiste à ne plus utiliser viandes, poissons, fruits et légumes, mais plutôt à construire les plats à partir de composés.

Le cuisinier a l'embarras du choix : face à de l'eau, de l'éthanol, des acides aminés, des saccharides, des composés odorants, etc., que produire ? Un premier choix à faire est celui de la forme de l'aliment. Un cube ? Une sphère ? Une pyramide ? La forme

n'est plus donnée par celle des animaux et des végétaux, il faut l'imaginer.

Cela étant, les mets un peu élaborés sont le plus souvent composés non pas d'un objet, mais de plusieurs. D'où la proposition d'utiliser le formalisme évoqué plus haut, qui utilise les notations D_0, D_1, D_2, D_3 pour désigner respectivement les objets de dimension 0, 1, 2, 3. Pour combiner ces objets, on utilise les opérateurs / pour décrire une « dispersion aléatoire », @ pour une inclusion, Σ pour une juxtaposition (on peut spécifier en x, y, z , pour les trois directions de l'espace) et $\times$ pour une imbrication de deux objets distincts (on pourrait, au besoin, ajouter d'autres opérateurs).

On peut ainsi produire des formules en nombre infini, mais je propose ici d'envisager seulement des arrangements de deux objets. Ce n'est pas difficile, il suffit d'écrire d'abord des tableaux tels que celui ci-dessous, où l'objet indiqué dans la première colonne est dispersé dans l'objet indiqué en ligne.

On comprend que l'on peut faire de même pour les autres opérateurs... et que l'on aboutit à des arrangements soit déjà obtenus par la cuisine classique, soit inédits. Le choix du système fait, il restera à choisir la forme exacte (avec ce formalisme, on ne distingue pas un cube d'une sphère), la couleur, l'odeur, la saveur, la consistance, la température...

Un exemple ? En ces temps hivernaux, je vous propose de ne plus entasser les lanières de chou de la choucroute, mais, au contraire, de les tresser $[(D_1 \times D_1 \times D_1) / D_3]$, car l'effet en bouche est remarquable. Ou encore $[D_0 @ D_3]$, de faire prendre en gelée un liquide (pensons à une bonne sauce meurette, avec vin réduit) autour d'une « colonne vertébrale » (des lardons réduits pour rester dans la note bourguignonne). Ou encore $[(D_0 @ D_1) / D_3]$, plus difficile, d'emplir l'assiette avec des cordons obtenus à partir de lardons réunis par une bonne sauce meurette gélifiée. Plus difficile à faire (mais guère), une feuille farcie, avec un cœur coulant $[D_2 @ D_2]$, que l'on réalise en faisant frire une lamelle de foie gras cru trempée alternativement deux fois dans de l'œuf battu et de la chapelure, avant dépôt dans l'huile bouillante.

Avec notre système, aucun système gourmand n'échappe !



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

/	D_0	D_1	D_2	D_3
D_0	De tout petits objets dispersés dans un petit objet, comme une boulette d'œufs de saumon	Comme un collier de perles, avec des petits objets alignés en cordon	Une feuille faite de petits objets, par exemple une mantille de petits pois dans une couche d'omelette	Une masse de petits objets ; si chaque petit objet a un cœur liquide, on obtient l'analogue d'un tissu végétal, ou « conglomère »
D_1	Impossible	Un petit faisceau de fibres ; un fagot de spaghettis, par exemple	Une nappe de fils, un tissu ; on pourrait faire prendre dans une gelée de vinaigrette une julienne de carottes	Les fibres D_1 sont alignées ou désordonnées ; dans le second cas, on obtient un homologue d'une viande, qui a été nommé « fibré »
D_2	Impossible	Impossible	Feuilles superposées, comme des carpaccios de viande, de poisson, de légumes	Une chiffonnade gélifiée, par exemple
D_3	Impossible	Impossible	Impossible	De gros blocs solidarisés, un damier tridimensionnel

→ MATHÉMATIQUES

Correspondance entre Henri Cartan et André Weil (1928-1991)

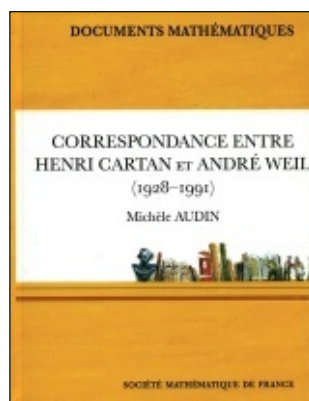
Michèle Audin

SMF, 2011

[725 pages, 60 euros].

En lisant une correspondance épistolaire, on peut avoir l'impression d'entrer par effraction dans la vie de ses auteurs, surtout lorsque ceux-ci sont deux grands mathématiciens qui ont marqué l'histoire récente des mathématiques. Mais la présente correspondance constitue aussi une part concrète et vivante de cette histoire des mathématiques. Henri Cartan et André Weil sont les pères et les fils de Bourbaki, un mathématicien fictif, multiséculaire, créé dans les années 1930 par de jeunes normaliens qui voulaient modifier en profondeur les fondements des mathématiques, en rupture avec les générations des XVIII^e et XIX^e siècles.

La correspondance traverse cinq époques : *Premières lettres 1925-1933*, *La guerre 1938-1945*, *Strasbourg-São Paulo 1945-1947*, *Paris-Chicago 1947-1958*, *Après 1958*. Suivent de nombreuses notes de la mathématicienne Michèle Audin, une bibliographie, un résumé des sujets abordés et un index bien documenté.



On s'aperçoit vite que l'amitié entre les deux hommes, née lorsqu'ils étaient élèves de l'École normale supérieure, à Paris, est une constante de cette correspondance, et qu'ils partagent souvent les mêmes inimitiés. Dans un style abrupt, Weil donne des jugements parfois d'une dureté inattendue ; Cartan, même si ses jugements sont percutants, garde quant à lui toujours une grande urbanité.

Si le début de la correspondance aborde principalement des questions mathématiques, la suite traite surtout de postes et des inévitables intrigues qui se déroulent au moment des négociations cruciales. On y retrouve tous les noms des mathématiciens qui ont marqué le XX^e siècle et les péripéties de la lutte entre les Bourbakis et les antiBourbakis.

Les opinions politiques transparaissent aussi. Weil a été contraint de faire sa carrière hors de France, car on lui a reproché son attitude d'« insoumis » en 1939. Cette attitude l'a conduit à la prison de Rouen en 1940. Il a été jugé, condamné, puis amnistié, mais cela a laissé des traces tout au long de sa vie et l'a rendu malheureux de ne pouvoir rentrer en France la tête haute. Le cas de Claude Chevalley est aussi évoqué. Resté hors de France pendant la guerre, ce mathématicien s'est vu reprocher son attitude lorsqu'il a cherché à revenir.

Weil n'aimait pas se mêler de politique, il en fait le reproche à Laurent Schwartz, mais il apporte son soutien à Roger Godement quand celui-ci est victime d'un plasticage pendant la guerre d'Algérie, puis à Laurent Schwartz quand il a été révoqué de son poste de l'École polytechnique. Cartan, lui, est un infatigable défenseur des droits de l'homme et un Européen convaincu.

L'amitié des deux hommes apparaît notamment à travers de pec-

tits services qu'ils s'échangent. Weil demande à Cartan de s'informer de son dossier de retraite ; Cartan demande à Weil de régler quelques notes en dollars. Ces grands mathématiciens sont des hommes comme les autres, ils évoquent leur soucis familiaux, ils échangent des nouvelles de leurs connaissances communes. La correspondance de ces amis, aujourd'hui disparus, montre que les mathématiques sont vivantes parce qu'elles sont le résultat d'activités humaines normales. Profitons de cet ouvrage, car il n'est pas certain que ce type d'échanges perdure.

→ Gérard Tronel

UPMC, Paris

→ MÉDECINE

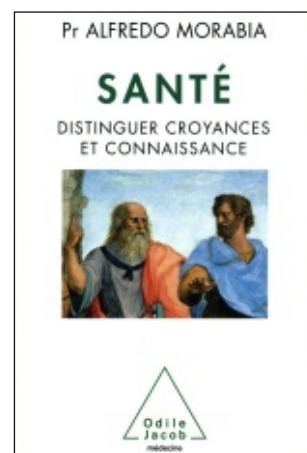
Santé. Distinguer croyances et connaissance

Alfredo Morabia

Odile Jacob, 2011

[320 pages, 23,90 euros].

Vacciner contre l'hépatite B expose-t-il à un risque de sclérose en plaques ? Les PSA, des antigènes spécifiques de la prostate, sont-ils un bon critère de dépistage du cancer de la prostate ? L'usage fréquent du téléphone portable entraîne-t-il un risque de cancer du cerveau ? Que croire dans la masse d'informations qui nous submerge quotidiennement, notamment au travers du Web ? Cette profusion, peu propice à forger une opinion rationnelle sur les grands enjeux de santé, altère la pertinence de notre jugement. D'où l'émergence de croyances, répandues avec une grande célérité et de façon quasi mondiale, qui apportent de (fausses ?) réponses à de vraies questions. Ce livre a pour objec-



tif d'exercer notre regard critique, d'apprendre à lire l'information disponible et à faire la part du vrai et du faux.

Alfredo Morabia est professeur d'épidémiologie à l'Université Columbia de New York et, à ce titre, nous livre son expérience de pédagogue et de spécialiste. Loin d'un cours académique d'épidémiologie, c'est à travers de très nombreux exemples historiques ou tirés de l'actualité récente qu'il décrypte la démarche scientifique. Ces exemples documentés témoignent de l'éclectisme de l'auteur et donnent du piment et de la légèreté à un exposé de prime abord ardu. À travers eux, l'auteur nous livre une leçon de méthodologie.

Remarquable outil pédagogique pour le grand public, les étudiants, mais aussi les scientifiques avertis et les médecins, cet ouvrage aborde, de fil en aiguille, l'ensemble de la démarche épidémiologique. Chaque exemple est analysé et permet de nous familiariser avec le vocabulaire et d'enrichir notre connaissance de concepts nouveaux. Ces bases acquises, un chapitre est consacré au décryptage de l'information brute telle qu'elle nous est livrée au quotidien : de façon pragmatique, l'auteur propose de répondre à quelques ques-

tions simples permettant de séparer l'ivraie du bon grain.

L'ouvrage se termine par une mise en garde. Aborder la santé sous son angle le plus contestable et égocentrique de « ma santé » est une illusion, à l'origine de toutes les dérives et fausses vérités. Seule l'analyse des déterminants de la santé et de la maladie au sein d'une population est source de connaissance avérée. Mais en retour, l'épidémiologie, qu'il s'agisse de soins, de prévention ou de dépistage, et à condition de savoir l'utiliser à bon escient, est la seule voie susceptible d'apporter une réponse satisfaisante à nos problèmes individuels.

→ Bernard Schmitt

Centre hospitalier de Bretagne Sud,
CERNh de Lorient

→ HISTOIRE DE LA PHYSIQUE

L'éther des physiciens existe-t-il ?

Jean-Jacques Samuëli
Ellipses, 2011
[448 pages, 35 euros].

Le concept d'éther a longtemps été présent en physique avant d'être abandonné au début du XX^e siècle. Pour Isaac Newton, il représentait « une espèce d'esprit très subtil » qui permettait d'expliquer la gravitation et la propagation de la lumière. Il pouvait même être plus ou moins identifié à l'espace absolu, quand il n'était pas ce qui transmettait à Dieu la totalité des informations concernant l'Univers ! Repris, modifié, précisé, ce concept d'éther fut ensuite utilisé par la plupart des physiciens qui l'estimaient indispensable pour expliquer nombre de phénomènes, en particulier ceux associés à la propagation de la lu-

mière. Puis vient Albert Einstein. En 1905, ce dernier déclare que « l'introduction d'un "éther lumineux" devient superflue par le fait que [la relativité restreinte] ne fait aucun usage d'un "espace absolu au repos" doué de propriétés particulières ». L'affaire semble réglée. Voici l'éther relégué au rang des concepts obsolètes de la physique, comme l'avait été le phlogistique de la chimie par Lavoisier.

Cette histoire est toutefois trop simple, souligne Jean-Jacques Samuëli, qui présente dans cet ouvrage tout un ensemble de textes historiques abordant cette question de l'éther, de l'Antiquité au milieu du XX^e siècle. Loin d'être le fossoyeur de l'éther, Einstein est aussi celui qui écrit en 1920 : « d'après la théorie de la relativité générale, l'espace est doué de propriétés physiques ; dans ce sens, [...] un éther existe » ; plus loin, Einstein précise « un espace sans éther est inconcevable ».

Alors, l'éther existe-t-il, oui ou non ? Pour J.-J. Samuëli, la réponse est oui : si le nom « éther » n'est plus d'usage chez les physiciens, le concept reste présent, indis-



pensable même. Par exemple, en théorie quantique des champs, le vide, doté de propriétés spécifiques, constitue toujours le support de diverses interactions et,

par conséquent, peut être qualifié d'éther. Ces propriétés pourraient également servir à expliquer certains phénomènes qui semblent contredire le principe de localité en mécanique quantique. Etc.

Bref, en tant que concept servant à décrire les propriétés de l'espace ou du vide, l'éther n'a pas disparu de la physique. Vu sa richesse, il attend encore son historien. Pour l'instant, le lecteur intéressé pourra se tourner utilement vers ce recueil de textes qui lui sont consacrés.

→ Thomas Lepeltier

Université d'Oxford

→ GÉOGRAPHIE

Terre de vignes

Charles Frankel
Seuil, 2011
[297 pages, 21 euros].

Cette terre que nous fait visiter Charles Frankel est à la fois la géographie viticole de la France, aux innombrables vignobles, et sa géologie, aussi variée que ses cépages. Il serait bien sûr simpliste de réduire un terroir aux roches sur lesquelles poussent ses vignes. Les exemples ne manquent pas : en Languedoc, par exemple, les plants qui produisent le Saint-Chinian croissent aussi bien sur de vieux schistes paléozoïques, riches en fossiles de trilobites, que sur des grès et argiles du Crétacé, plus jeunes de 400 millions d'années, qui livrent en abondance des restes de dinosaures.

Ch. Frankel a conscience de la complexité des facteurs qui interviennent dans la production d'un bon vin, et il ne manque pas de rendre hommage au talent des viticulteurs qu'il nous fait rencontrer au cours du périple géologique et géologique auquel nous

Brèves

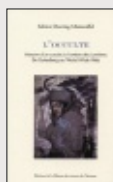
L'INCROYABLE INSTINCT DES FOURMIS

Bert Hölldobler
et Edward Wilson

Flammarion, 2012 (204 pages, 22 euros).



L'agriculture existait déjà il y a 50 millions d'années... chez les fourmis dites champignonnistes, dont l'étude ne cesse d'étonner. Rassemblées dans cet ouvrage illustré, les plus récentes découvertes sur ces insectes révèlent une société douée d'une organisation minutieuse et structurée. Un bijou d'évolution.



L'OCCULTE

Sabine
Doering-Manteuffel
MSH, 2011
(288 pages, 38 euros).

Enthnologue, l'auteur examine par quels mécanismes l'occulte s'est construit et diffusé, du Moyen Âge à nos jours. Des recettes contre la peste à *Wikipedia*, en passant par les mystérieux cercles des champs de blé et le mythe aryen, il apparaît que les croyances populaires ne se sont pas construites en marge de la science, mais par transformation de celle-ci et échanges avec elle. Une histoire indissociable de celle... des médias.

DES PLANTES TOXIQUES QUI SOIGNENT

Jacques Fleurentin
et Jean-Claude Hayon
Ouest-France, 2011
(192 pages, 30 euros).

La digitale cardiotonique, la coca anethésiante, l'éphédra bronchodilatateur, l'if anticancéreux, sont quelques-unes des plantes toxiques présentées dans ce bel ouvrage. Pour chacune, toxicité, pharmacologie et réglementations sont exposées.



Brèves

FEMMES SANS TÊTES

Gerhard Bosinski

Errance, 2011

(228 pages, 49 euros).



À la fin de l'ère glaciaire, à la place des opulentes vénus préglaciaires, les Européens se sont mis à dessiner et sculpter d'abstraites silhouettes féminines sans têtes ni bras. Elles se ressemblent, du Portugal à la Sibérie. S'agit-il d'images érotiques ? De danseuses ? Voici un beau livre-dossier pour en décider.

NUCLÉAIRE : QUELS SCÉNARIOS POUR LE FUTUR ?

M. Chatelier, P. Criqui, D. Heuer et S. Huet

La Ville Brûle, 2012

(224 pages, 20,30 euros).

Cette discussion entre deux physiciens (l'un du CEA et l'autre spécialiste des réacteurs de IV^e génération), un économiste de l'énergie et un journaliste couvrant le sujet depuis 30 ans fait le tour du débat sur le nucléaire. On y constate que ces « agents du système » dénoncés par les populistes peuvent être aussi pertinents que nuancés s'agissant de cette question complexe !

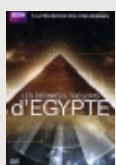


LES DERNIERS TRÉSORS D'ÉGYPTÉ

BBC et Discovery Channel, 2011

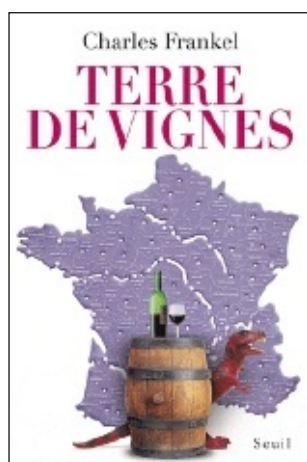
(12,25 euros).

Il s'agit d'un film qui raconte comment l'archéologue Sarah Parcak a récolté en Égypte une moisson archéologique inouïe en combinant des images satellitaires dans le visible et dans l'infrarouge. La téléarchéologie est arrivée et la civilisation égyptienne se révèle plus immense que nous ne le soupçonnions.



invite son livre. De l'Anjou à la Provence, du Bordelais à l'Alsace, en passant par le Sancerrois, la Champagne, le Beaujolais et bien d'autres régions encore, il nous promène à travers les vignobles français, sans viser à l'exhaustivité, mais en examinant avec perspicacité comment la géologie peut influencer sur le vin. Car ce n'est certes pas l'âge géologique des terrains qui est le facteur principal. La nature de la roche est importante : calcaires, argiles, sables et schistes ne fournissent pas à la vigne les mêmes ingrédients pour sa croissance.

D'autres influences plus subtiles entrent en compte : le relief, qui dépend lui-même de la géologie, détermine l'exposition des parcelles ; les divers sols, issus de l'altération des roches, n'ont pas les mêmes propriétés chimiques et ne sont pas drainés de la même façon. Des facteurs inattendus, aussi : les cailloutis issus de la désagrégation du substrat rocheux emmagasinent la chaleur pendant le



jour et la restituent la nuit, influençant ainsi la maturation du raisin. La géologie joue donc un rôle non négligeable dans l'alchimie qui produit un vin.

L'excellent livre de Ch. Frankel peut être savouré chez soi, en même temps qu'une bonne bouteille, ou emporté avec soi « sur le

terrain », pour découvrir en même temps les richesses œnologiques et géologiques de la France.

→ Eric Buffetaut

CNRS, Laboratoire de géologie de l'École normale supérieure, Paris

→ HISTOIRE NATURELLE

Histoire naturelle de Selborne

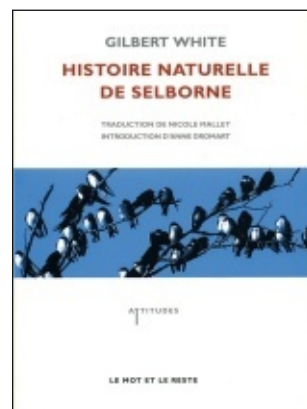
Gilbert White

Le Mot et le Reste, 2011

(320 pages, 23 euros).

Le lecteur ne peut être que frappé par la douceur qui se dégage de ce recueil de lettres, paru pour la première fois en 1789. Dans cet ouvrage d'histoire naturelle peu ordinaire, il ne s'agit pas d'établir des classifications comme chez Linné, d'inventorier le vivant et d'en dégager des lois générales comme chez Buffon, ni même de réaliser d'ingénieuses expériences afin de comprendre le comportement animal comme chez Réaumur, mais d'observer et de décrire minutieusement la campagne anglaise.

Dans sa paroisse de Selborne, jour après jour, le révérend White scrute les migrations des hirondelles, le chant des pouillots, l'entrée, puis la sortie d'hibernation d'une vieille tortue, les fils tissés par les araignées, les variations météorologiques... Les connaissances scientifiques de White sont impressionnantes, mais lorsqu'il évoque les travaux des naturalistes, c'est toujours pour les analyser à la lumière de sa propre expérience, d'autant qu'il n'hésite pas, si le sujet s'y prête, à pra-



tiquer des dissections et à comparer ses résultats à ceux des autres anatomistes.

L'Histoire naturelle de Selborne est l'un des livres les plus édités au Royaume-Uni après la Bible et Shakespeare. Tous les naturalistes britanniques l'ont lu, tel Charles Darwin qui consacre un ouvrage à répondre à une question posée par White au sujet du rôle des lombrics dans la formation de la terre végétale. Plus qu'un simple jalon de l'histoire de l'édition naturaliste, ce recueil de lettres, en ce qu'il montre des animaux dans leurs multiples relations avec leur environnement, est une réelle ébauche d'une pensée écologique. Son succès permet de mieux saisir la passion et l'affection qui caractérisent les relations des Britanniques avec la nature.

Il faut féliciter le travail accompli par la traductrice, Nicole Mallet, et par l'éditeur, Le Mot et le Reste, qui viennent, pour la première fois, de rendre accessible en français cet envoûtant ouvrage. Enfin !

→ Valérie Chansigaud

Historienne des sciences de l'environnement



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