

■ BIBLIOGRAPHIE

R. Vellinga,
Hydrofoils : Design, Build, Fly,
Peacock Hill Publishing, 2009.

Lorsque le bateau commence à prendre de la vitesse, la somme des portances des deux foils est verticale et devient supérieure au poids. Le navire s'élève et, ce faisant, les foils émergent progressivement. La portance diminue alors jusqu'à ce qu'elle équilibre exactement le poids. La stabilité latérale est aussi garantie : si le navire s'incline, le foil du côté le plus bas sera plus enfoncé et plus horizontal que l'autre, d'où une force de portance plus importante et un couple ramenant le navire à l'horizontale.

Le prix à payer est une forte augmentation des contraintes mécaniques. La mise au point de l'*Hydroptère* a demandé de nombreuses années et les compétences de spécialistes des matériaux issus de l'aéronautique, notamment avec des amortisseurs conçus par Airbus. Même si la surface portante traverse l'interface air-eau, la diminu-

tion de la traînée reste très importante, car les vagues créées demeurent modestes. Cela permettra-t-il à l'*Hydroptère*, barré par Jean Le Cam et Yves Parlier, de battre cet été le record de la *Transpacifique* entre Los Angeles et Honolulu ?

En attendant, les concepteurs des catamarans AC72 qui vont participer à la prochaine *America's Cup*, en septembre 2013, ne s'y sont pas trompés. Un certain nombre de contraintes avaient été mises au règlement de cette course pour empêcher l'utilisation d'hydrofoils. Mais les concepteurs ont réussi à les contourner en modifiant la forme des dérives, par exemple en S, ce qui leur confère une force de portance. Ils ont ainsi pu faire déjauger complètement leurs navires – au prix d'une plus grande instabilité, qui a déjà causé deux accidents spectaculaires et la mort d'un équipier. ■

Offrez ou offrez-vous le livre *Les sens trompés*



Cet ouvrage est un recueil des articles que le neurologue Patrick Verstichel a publiés dans la rubrique « Le cas clinique » du magazine *Cerveau & Psycho*. En tant que médecin clinicien, il est confronté à des personnes qui présentent des symptômes inquiétants, surprenants, souvent inexpliqués. Après un examen clinique minutieux et les indispensables scanners IRM, il pose son diagnostic et propose une prise en charge adaptée.

Patrick Verstichel mène ses enquêtes médicales et scientifiques avec perspicacité. En nous présentant ces patients et leurs maladies sous forme de petites histoires, il nous fait comprendre comment fonctionne le cerveau, et pourquoi, parfois, il dysfonctionne. Un voyage étonnant au cœur du cerveau !

160 pages • 25 euros • ISBN 978-2-84245-111-0

Disponible en librairie ou sur www.cerveauetpsycho.fr

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

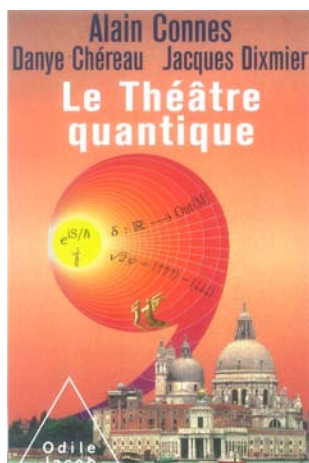


→ SCIENCE & LITTÉRATURE

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

