

BIBLIOGRAPHIE

J. J. Ramette et R. W. Ramette, **Siphonic concepts examined : A carbon dioxide gas siphon and siphons in vacuum**, *Physics Education*, vol. 46(4), pp. 412-414, 2011 (en accès libre sur <http://iopscience.iop.org/0031-9120/46/4>).

S. Shakerin, **Water fountains with special effects**, *American Scientist*, vol. 93(5), pp. 444-451, 2005.

P.-M. Binder et A. Richert, **The explicit siphon**, *Physics Education*, vol. 46(6), pp. 710-711, 2011.

l'on regroupe sous le terme de « pertes de charge ». Quand ces dernières sont faibles et que le fluide s'écoule avec un débit constant dans un tuyau de diamètre constant, on retrouve les mêmes différences de pression qu'en hydrostatique, donc les mêmes conclusions quant à la direction du mouvement du fluide.

On peut maintenant comprendre le mécanisme de la fontaine de Héron. Pour ce faire, commençons par boucher le tube vertical d'où jaillit l'eau. La pression à la surface de l'eau du récipient du bas est la pression atmosphérique additionnée de la pression hydrostatique de la colonne d'eau située entre la surface de la coupelle et la surface de ce récipient. Cette pression est intégralement transmise à la surface de l'eau du récipient du haut par l'air qui communique entre les deux récipients. Au niveau de la main, la pression

est égale à cette dernière, diminuée de la pression hydrostatique du tube vertical reliant le récipient supérieur et la coupelle. Ce tube étant plus court que le premier, la pression à son sommet reste plus importante que la pression atmosphérique : grâce à cette surpression, l'eau jaillit si on enlève notre main. On peut montrer qu'en l'absence de pertes de charge, elle s'élèvera à une hauteur égale à la différence de longueur entre les deux colonnes d'eau dans les tubes.

A-t-on inventé un mouvement perpétuel ? Hélas non. Le récipient du haut se vide progressivement dans la coupelle, qui elle-même se vide dans le récipient du bas. Tout s'arrête donc quand le récipient du haut s'est vidé. Malgré son apparente complexité, la fontaine de Héron est bien un siphon : le récipient du haut se vide dans celui du bas, avec l'eau qui monte d'abord, puis descend. ■



france culture

LA MARCHE DES SCIENCES

Découvertes, inventions, aventures savantes au fil de l'Histoire

Aurélié Luneau
14h-15h / chaque jeudi

franceculture.fr

SCIENCE

© 2013 France Culture. Tous droits réservés. Photo: M. D. / Getty Images

SCIENCE & GASTRONOMIE

Nous mangeons nos souvenirs

La sensation d'être rassasié dépend à la fois de la quantité et de l'apparence des aliments que nous avons ingérés.

Hervé THIS

Jean-Anthelme Brillat-Savarin, le juriste qui popularisa en 1825 le mot « gastronomie », introduit par le poète Joseph Berchoux en 1801, fut l'un de ceux qui eurent raison de dire que nous mangeons trop vite. Il oublia toutefois d'écrire que nous mangeons trop. Inversement, Pierre Combris, de l'INRA de Vitry, montre que le déterminisme économique a conduit les habitants des États-Unis à atteindre une proportion d'obèses de 30 pour cent, et estimée à 45 pour cent pour les prochaines années. L'obésité est une pandémie, et il est urgent de trouver des moyens d'aider les individus à adapter leur régime alimentaire à leur mode de vie. Oui, nos choucroutes, nos cassoulets sont merveilleux... mais ils ne conviennent pas à nos vies souvent sédentaires, urbanisées.

La science peut-elle identifier des phénomènes qui nous aideraient à changer nos comportements ? Pourquoi mangeons-nous trop ? Les quantités ingérées sont déterminées par des signaux endocriniens et neuroaux détectés par l'hippocampe et le cortex frontal. Il est aussi apparu que le système nerveux central a une contribution essentielle, car des récepteurs de l'insuline et de la leptine y sont présents, et que l'hippocampe reçoit des informations de l'hypothalamus.

Or l'hippocampe intervient notablement dans l'apprentissage et la mémoire. En 2011, Suzanne Higgs et ses collègues de l'École de médecine de Birmingham ont, en outre, montré que le souvenir des repas récents peut diminuer la quantité consommée lors des repas suivants (l'effet persiste plusieurs heures). Pour interpréter ce phénomène, on

s'est souvenu que les patients qui souffrent d'« amnésie rétrograde », avec une lésion bilatérale de l'hippocampe, souffrent aussi d'hyperphagie : après avoir mangé à satiété, un patient se remet à manger.

À l'Université de Bristol, Jeffrey Brunstrom, Danielle Ferriday et leurs collègues ont testé l'influence de la mémoire des aliments récemment consommés sur la faim et sur le sentiment de rassasiement. Ils se sont adjoint le concours de 100 volontaires, dont 22 en surpoids et 5 obèses ; les végétariens étaient exclus du groupe, ainsi que les personnes ayant des allergies ou des intolérances. Pour une telle étude, où les biais sont une menace constante, mille précautions avaient été prises, pour servir des aliments dans des conditions constantes, bien connues, reproductibles.

Avant le déjeuner, on montrait à la moitié des participants un potage de 30 centilitres, tandis que l'autre moitié voyait un potage de 50 centilitres. Ces potages n'étaient qu'affichés, et les sujets ne pouvaient pas voir ce qu'ils mangeaient. Dans chacun des deux groupes, une moitié (25 sujets) consommait 30 centilitres de potage, et l'autre moitié 50 centilitres.

Les résultats sont clairs : immédiatement après le déjeuner, les sujets déclaraient leur sentiment de rassasiement d'après leur consommation réelle, et non d'après leur consommation perçue. Deux heures, puis trois heures après le déjeuner, les sujets inversaient leur jugement : leur faim était fondée sur ce qu'ils avaient perçu, et non sur ce qu'ils avaient effectivement mangé. Les physiologistes ont également observé

une augmentation du « rassasiement perçu » 24 heures après la consommation. Ces résultats confortent ceux de Birmingham et montrent que les perceptions, les attentes, la faim physiologique, voire les mots que nous mettons sur les mets, interviennent dans notre alimentation.

Pourquoi l'évolution biologique nous a-t-elle conféré ce comportement ? De plus en plus de travaux montrent que nos perceptions permettent à l'organisme de bien fonctionner. Par exemple, notre appareil sensoriel détecte les nutriments (calcium, saccharides, sources d'énergie, etc.), et prépare aussi la digestion, mettant fin... à la faim. Ces adaptations expliquent pourquoi les manipulations des goûts doivent être prudentes. Les modifications des saveurs sucrées, de la viscosité ou de la teneur en matière grasse ont ainsi des conséquences postingestives : les animaux que l'on expose à une alimentation « incohérente » grossissent. À la lumière des travaux de Bristol, on peut se demander si les phénomènes de mémoire et d'attente résultant de l'évolution ne sont pas oblitérés par les nourritures modifiées, amenant l'obésité. ■



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 H. This sur www.pourlascience.fr



→ SCIENCE ET SOCIÉTÉ

Alterscience

Alexandre Moatti

Odile Jacob, 2013

[336 pages, 23,90 euros].

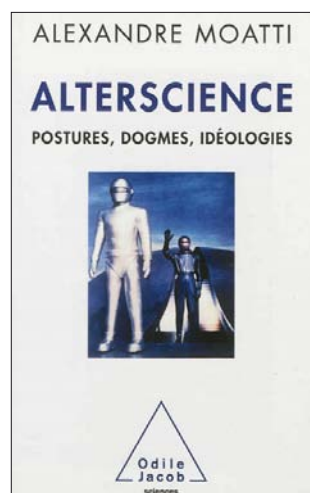
Les divers dévoiements et autres détournements de la science ont des caractéristiques communes. L'auteur regroupe ces errements sous la dénomination d'« alterscience », qui n'est pas une autre science comme les illuminés le prétendent, mais une altération de la science.

Le phénomène est ancien et il donne froid dans le dos, car la force de coercition des fausses scientifiques est d'autant plus étonnante que la construction logique de leur sujet est faible. Et ces fanatiques de leur propre théorie, pour expliquer le manque d'intérêt de la communauté scientifique à leur égard, invoquent des complots iniques contre leurs idées « trop révolutionnaires pour être acceptées » ou en conflit avec les grandes puissances industrielles, dont l'utilisation des inventions qu'ils déclarent miraculeuses « annihileraient les profits ».

Leurs exposés sont tout entiers de théories et d'opinions, sans guère de chiffres et d'expériences probantes, et les discours délirants passent très vite de l'explication à la vitupération. Beaucoup sont empreints de mysticisme, leurs tenants voulant inclure une spiritualité dans le froid et matérialiste discours des sciences. Les théories sont heureusement de courte durée, quelques décennies, et disparaissent avec leurs inventeurs dans les poubelles de la science, mais renaissent sous d'autres masques.

Pourquoi ? Parce que la science est de compréhension ardue et les preuves de son authenticité difficiles à saisir ;

aussi, pour nombre d'entre nous, l'acceptation résulte de la croyance. La démarche amenant une étonnante crédulité naît quelquefois, dans le monde des ingénieurs, de notions mal assimilées. Par exemple, dans la découverte de nouvelles particules élémentaires, les raisonnements sont indirects et fondés partiellement sur la cohérence des théories existantes. Cette impalpabilité a amené des dérives : pourquoi



ne pas croire à de nouveaux rayonnements, à de nouvelles particules qui sont tout aussi « invisibles » que les autres (personne n'a vu un électron) ? Ainsi, vers 1977, l'invention fantaisiste d'une particule aux propriétés adéquates a semblé crédibiliser la détection du pétrole souterrain (affaire des avions renifleurs), comme les rayons X révèlent les os sous la peau.

A. Moatti décrit des relents d'alterscience plus fétides encore, comme l'assimilation des OGM au nazisme, amenant le terrorisme et le meurtre pour une « bonne cause antitechnique ».

Cet excellent livre aura-t-il l'effet d'assainissement escompté ? On peut s'interroger. Les médias, notamment la

télévision, sont les alliés naturels des excentriques et accordent plus de place aux arguments déstabilisateurs épisodiques qu'aux mille confirmations de la science. Ainsi a-t-on pu lire « Einstein s'est trompé ! » quand certains chercheurs, ayant mal mesuré la vitesse des neutrinos, l'ont prétendue supérieure à la vitesse de la lumière...

Il n'empêche : clamons *Klaatu barada nikto* pour arrêter les destructeurs de la pensée, comme tentèrent de le faire Gort et Klaatu, les héros robotique et humain du film culte *Le jour où la Terre s'arrêta* représentés sur la couverture...

→ Philippe Boulanger

→ ÉTHIQUE

No steak

Aymeric Caron

Fayard, 2013

[358 pages, 19 euros].

Il paraît aujourd'hui un grand nombre de livres pour ou contre un régime végétarien. Le présent ouvrage, écrit dans un style très vivant, prédit que l'humanité entière deviendra bientôt végétarienne pour des raisons à la fois économiques et morales.

Il est faux de dire, comme l'auteur, que « l'amour de la viande est culturel, pas naturel ». La physiologie de l'homme et sa dentition montrent qu'il est, comme le porc, adapté à un régime alimentaire très varié, qu'on appelle « omnivore ». Il n'en reste pas moins que l'homme peut, dans une certaine mesure, modifier culturellement son alimentation, soit vers davantage de viande, comme les Inuits, qui ne disposent que de rares végétaux, soit pour réduire, voire éliminer, la viande.

Sur les idées de ce livre militant, que peut confirmer le scien-

tifique ? Que le sujet occidental mange trop de viande et, par suite, trop peu de fibres végétales, et que cela a des conséquences graves sur sa santé (maladies cardio-vasculaires, cancers du côlon, etc.). En outre, que les circuits économiques mondiaux favorisent la consommation carnée des pays riches au prix de la faim des pays pauvres, qui exportent leurs ressources végétales pour engraisser notre bétail, et de la destruction des écosystèmes par une agriculture trop peu diversifiée.

Enfin, que l'espèce humaine se targue d'une morale et, à ce titre, ne peut qu'être choquée par les horreurs du traitement des animaux de consommation, êtres conscients et sensibles, dans les élevages industriels, lors de leur transport ou lors de leur abattage. « Considérez-vous comme normal que l'on émascule à vif un porcelet ou que l'on égorgue une vache pleinement consciente ? », demande l'auteur. De tous ces constats, deux points majeurs semblent émerger : notre santé et notre vie seraient meilleures si nous réduisions considérablement notre consommation carnée et, sur le plan moral, nous nous comporterions mieux, en tant que société, si nous suppri-

