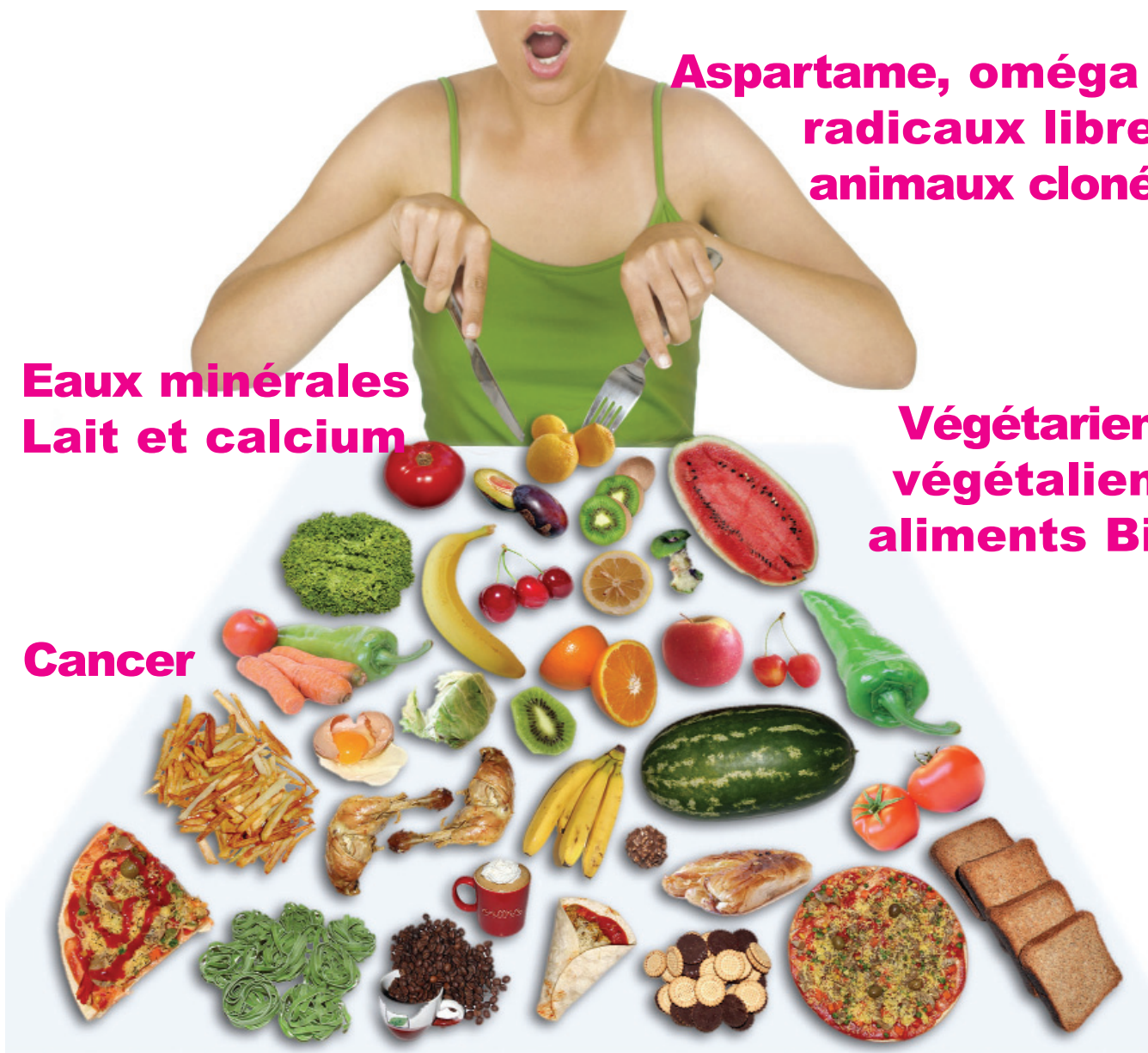


... et pseudo-sciences

Revue de l'Association Française pour l'Information Scientifique

**Alimentation et santé :
mythes, peurs et réalités**

Science et pseudo-sciences

**Eaux minérales
Lait et calcium****Aspartame, oméga 3
radicaux libres
animaux clonés****Végétariens
végétaliens
aliments Bio****Cancer**

Y-a-t-il une différence entre secte et religion ?

L'incident du Tricastin

SCIENCE

... et pseudo-sciences

Comité de rédaction

Jean-Paul Krivine, *rédacteur en chef*,
Pierre Blavin, **Martin Brunschwig**,
Nicolas Gauvrit, **Jean Günther**,
Philippe Le Vigouroux, **José Tricot**,
Nadine de Vos.

Relectures : Bertrand Baumeister, Martin Brunschwig, Valentine Drevet-Benatti, Nadine de Vos.

Mise en page : Jean-Paul Krivine

Montages photos et iconographie :
Bertrand Baumeister.

Imprimeur : Grapho 12.

N° commission paritaire : 0411 G 87957

ISSN 0982-4022. Dépôt légal : à parution

Directeur de la publication : Michel Naud

afis *Association Française
pour l'Information Scientifique*

Anciens présidents :

Michel Rouzé, fondateur (1969-1999)

Jean-Claude Pecker (1999-2001)

Jean Bricmont (2001-2006)

Conseil d'administration

Président d'honneur : Jean Bricmont

Président : Michel Naud

Vice-président : Élie Volf

**Secrétaire général : Sébastien
Colmerauer**

Trésorier : Roger Lepeix

Stéphane Adrover, Pierre Blavin,
Yvette Dattée, Michel Grossmann, Élie
Nicolas, Hervé Nifenecker, Jacques
Poustis, Raymond Roze des Ordon.

AFIS, *Science et pseudo-sciences*

14, rue de l'École Polytechnique
75005 Paris

Les articles signés n'engagent pas nécessairement le point de vue de la rédaction.

Conseil scientifique et comité de parrainage

Jean-Pierre Adam (archéologue, CNRS, Paris). **Jean Bricmont** (professeur de physique théorique, Université de Louvain-la-Neuve, Belgique). **Henri Broch** (professeur de physique et de zététique, Nice). **Marc Fellous** (professeur de médecine, Institut Cochin de Génétique Moléculaire). **Louis-Marie Houdebine** (biologiste et directeur de recherche au centre de l'INRA de Jouy-en-Josas). **Bertrand Jordan** (biologiste moléculaire, directeur de recherche émérite au CNRS, Marseille). **Jean-Pierre Kahane** (professeur de mathématiques, membre de l'Académie des Sciences). **Jean de Kervasdoué** (professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers, membre de l'Académie des Technologies). **Marcel Kuntz** (biologiste, directeur de recherche au CNRS). **Gilbert Lagrue** (professeur honoraire à l'Hôpital Albert Chenevier de Créteil). **Hélène Langevin-Joliot** (physicienne nucléaire, directrice de recherche émérite au CNRS). **Jean-Marie Lehn** (professeur au Collège de France, membre de l'Académie des Sciences, Prix Nobel de chimie). **Jean-Claude Pecker** (professeur honoraire d'astrophysique théorique au Collège de France, membre de l'Académie des Sciences). **Arkan Simaan** (professeur agrégé de physique, historien des sciences). **Alan Sokal** (professeur de physique à l'Université de New York et professeur de mathématiques à l'University College de Londres). **Jacques Van Rillaer** (professeur de psychologie, Belgique).

Tout va très bien, Madame la Marquise ?

Nous sommes souvent amenés à démystifier des peurs et des rumeurs infondées ou à démonter des « explications » technophobes venant en justification de choix idéologiques. Ainsi, nous avons récemment souligné l'absence de fondement scientifique à l'interdiction du seul maïs OGM cultivé commercialement en France, nous avons écrit que le téléphone mobile et les réseaux Wifi ne représentent pas le danger que certains affirment. Dans ce numéro, nous affirmons que l'aspartame n'est pas responsable des morts et des cancers que certains lui attribuent, que la consommation de lait ne représente pas un danger, comme une certaine campagne essaie de le faire croire. Toujours dans ce numéro, nous analysons en détail l'impact environnemental et sanitaire réel (et extrêmement limité) de l'incident très médiatisé du Tricastin.

Serions-nous des technophiles ne cherchant qu'à nier la réalité des problèmes et les responsabilités des industriels ? Serions-nous aveugles aux maux et dangers qui assaillent notre planète ? Bref, « dormez tranquilles braves gens » serait-elle notre devise ? Toutes les peurs seraient-elles infondées, toutes les rumeurs intéressées ? En réalité, c'est tout l'inverse. Nous sommes inquiets. Par certains aspects, la « maison terre » brûle et « madame la Marquise », pour reprendre la chanson bien connue, a tout lieu de s'inquiéter. Mais nos inquiétudes ne se portent pas là où, médiatiquement et dans nos pays dits riches, certains pointent le doigt.

Éditorial

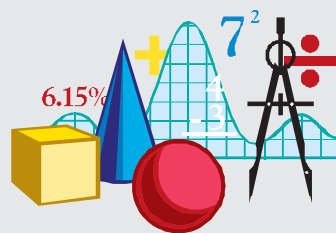
Des fléaux ravagent des populations entières, des dangers majeurs menacent la planète. Selon la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture), 865 millions de personnes souffrent de dénutrition et chaque jour près de 15 000 enfants

meurent de faim. L'envolée des cours de certains aliments de base a provoqué des émeutes de la faim. L'accès à l'eau potable est un problème majeur pour une grande partie de la population mondiale, causant des centaines de milliers de morts (choléra et autres maladies). Le paludisme, à lui tout seul tue chaque année de l'ordre de 3 millions de personnes. Le réchauffement climatique pourrait venir et aggraver encore cette situation. Dans nos contrées, les raisons de s'inquiéter ne manquent pas non plus.

C'est parce que ces problèmes sont des problèmes majeurs qu'il faut prendre des décisions éclairées. Pas des décisions idéologiques, souvent démagogiques, visant à plaire à telle ou telle partie de son électorat. La raison doit présider aux choix qui sont effectués. Ceci implique que nos décideurs s'appuient sur l'état *réel* de la connaissance scientifique. Nous sommes loin de tout cela. Ainsi, nous l'avons aussi rapporté dans nos colonnes, on trouve régulièrement des responsables politiques amateurs d'astrologie ou fervents défenseurs des vertus thérapeutiques de l'homéopathie (en France et ailleurs, c'est jusqu'aux sommets de l'État que l'on retrouve ces croyances). Comment, pour paraphraser Jean Rostand, peut-on espérer qu'une tête qui croit en l'astrologie ou qui pense que l'homéopathie a fait la preuve de son efficacité, sera en mesure d'effectuer des choix sensés sur le réchauffement climatique, la santé ou les OGM ? Peu de journalistes ont reçu un minimum de formation scientifique leur permettant de faire preuve d'esprit critique. Ils relaient alors ce qui est médiatique, spectaculaire, et traitent de l'information technique comme ils traitent le fait divers.

La connaissance scientifique est une condition nécessaire pour des choix rationnels et sensés. Mais ce n'est bien entendu pas suffisant : la science ne détermine pas les options économiques, sociales ou politiques qui sont à prendre. C'est dans cet esprit que l'AFIS et sa revue visent à promouvoir l'esprit critique et l'éclairage scientifique des grandes comme des petites questions. Des citoyens informés, dotés d'esprit critique sont des gages de démocratie. L'ignorance a toujours été l'arme des dictatures. ■

Du côté de la science



Le plus grand accélérateur de particules du monde

C'est un jour historique pour la physique moderne. Le Grand Collisionneur de Hadron (LHC) a été inauguré et mis en service mercredi 10 septembre, à 9h30. Un premier faisceau de protons a été immédiatement envoyé à 09h33 dans l'anneau géant de 27 kilomètres construit 100 m sous terre, à cheval sur la frontière franco-suisse. L'expérience couronnée de succès, un autre faisceau est prévu dans le sens inverse afin de vérifier le bon fonctionnement du LHC.

Le LHC est un immense accélérateur de protons, capable d'élever leur vitesse à 0.999 fois celle de la lumière et guidés dans leur trajectoire le long de l'anneau géant par des aimants supra-conducteurs. Or, pour réaliser un tel exploit, il a fallu abaisser la température à -271.3°C (1.9 K) et créer un « hypervide » représentant un dix-millième de milliardième de la pression atmosphérique terrestre ! Autre prouesse technologique : le faisceau de protons concentre une énergie de 14 Tev, une énergie que beaucoup de vulgarisateurs en physique soulignent comme insignifiante pour des

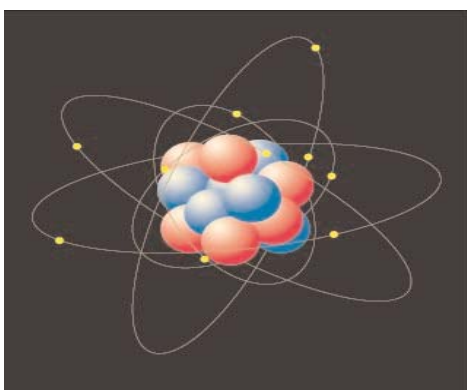
corps visibles à l'œil nu, mais faroumineuse à l'échelle des particules...

Pourquoi une telle débauche de moyens et de puissance ? Tout d'abord, le LHC est un outil de travail au service des physiciens, ayant pour but de tester expérimentalement des conditions extrêmes afin de valider des théories modernes. Leurs travaux s'articuleront donc autour de quatre expériences, organisées autour de quatre principaux instruments géants. Le CMS

et Atlas, tout d'abord. Alice, ensuite, dont l'objectif sera de générer un plasma de quarks et de gluons afin de traquer les conditions régnant quelques secondes après le « Big Bang ». Et enfin LHC-B, qui s'intéressera à l'ano-

malie de la disparition de l'antimatière dans l'Univers en étudiant les différences entre particules et antiparticules.

Parmi les résultats les plus attendus du LHC figure la traque du fameux « Boson de Higgs », particule théorique imaginée par trois physiciens au milieu des années 60 : Peter Higgs, François Englert et Robert Brout. Cette théorie permettrait d'expliquer ainsi les différences de masse entre particules (à l'exception du photon qui n'a pas de masse) en introduisant dans le



modèle standard un champ (le champ de Higgs), dont la manifestation quantique est une particule, le boson de Higgs. Une particule sans interaction avec le champ de Higgs, comme le photon, aurait donc une masse nulle. Inversement, plus cette interaction serait importante, plus la particule serait lourde, jusqu'au quark Top. Du point de vue de Peter Higgs, le dénouement expérimental de cette « quête du Saint Graal des physiciens » qu'il a débuté avec ses deux collègues voici plus de quarante ans est sur le point de s'achever. Une course contre la montre, puisque les Américains du Fermilab sont eux aussi en bonne voie pour voler la découverte au LHC européen...

Mais la création du LHC n'a pas manqué de générer une polémique hostile : une association d'opposants, menée par l'américain Walter Wagner (Docteur en Droit) et l'espagnol Luis Sancho (écrivain, ancien enseignant en sciences), dénonce la possible génération d'un trou noir apocalyptique par l'accélérateur géant. Ayant introduit une requête en arrêt des travaux au Cern auprès d'un juge d'Honolulu à Hawaï, ils ont ensuite voulu saisir la Cour européenne des droits de l'homme, sans succès. Leurs arguments, bien que contredits par les données les plus récentes de la physique, ne sont tout de même pas complètement infondés. Au contraire, il est tout à fait probable que le LHC génère de minuscules « trous noirs ». Mais, en accord avec la théorie du célèbre physicien Stephen Hawking, bien trop éphémères et instables pour représenter un réel danger. Pour le LHC Safety

Study Group, groupe d'experts indépendants mandatés par le CERN, le rayonnement cosmique produit déjà des collisions avec la Terre énergiquement bien supérieures à celles générées dans le LHC. Il y a donc plus à craindre d'être ébloui par les résultats du LHC, plutôt que d'être englouti par ce dernier...(Voir aussi dans ce numéro la chronique « Sornettes sur Internet ».)

Référence : CERN – Sécurité au LHC.
<http://public.web.cern.ch/public/fr/LHC/Safety-fr.html>.

La vitamine C dans le traitement des tumeurs

Des chercheurs américains sont parvenus à endiguer la croissance de tumeurs cancéreuses en injectant de fortes doses de vitamine C à des souris de laboratoire [1]. Ce traitement, considéré comme inefficace jusqu'à présent, revient donc dans le débat médical en apportant aux partisans de l'acide ascorbique de nouveaux résultats encourageants.

À la fin des années 1970, différents chercheurs émirent l'hypothèse que des doses élevées de vitamine C pouvaient aider les patients à lutter contre le cancer. Au cours du débat qui s'ensuivit, différents essais cliniques furent menés entre 1979 et 1985 à Rochester (Minnesota), mais sans succès. Par conséquent, l'idée fut progressivement abandonnée par la communauté scientifique. [2]

Près d'un quart de siècle plus tard, Mark Levine, médecin et biologiste cellulaire au *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases* (Bethesda, Maryland),

décide de réhabiliter la vitamine C en cancérologie et se penche à nouveau sur ces études cliniques. Notant que tous les patients avaient reçu une dose limitée d'acide ascorbique prise par voie orale, il remarque que l'intestin, en absorbant une part des vitamines, avait probablement réduit l'efficacité du traitement administré.

Afin de tester cette hypothèse, Levine et son équipe ont administré de fortes doses de vitamines C à des tumeurs cancéreuses. Tout d'abord, ils cultivèrent 43 types de cellules cancéreuses et 5 souches cellulaires saines dans un milieu nutritif contenant de la vitamine C. Pour 75 % des types tumoraux, une dose inférieure à 10 mM d'acide ascorbique détruit la moitié des cellules cancéreuses, alors que le traitement préserve les cellules saines.

Dans un second temps, les chercheurs ont implanté des cellules cancéreuses du pancréas, des poumons et du cerveau chez des souris de laboratoire. Cette technique, courante en cancérologie, permet d'obtenir des modèles tumoraux murins exploitables par les scientifiques. Levine et ses collègues ont ensuite injecté des doses de vitamine C chez la moitié de ces rongeurs, dans des quantités suffisantes afin que la concentration tissulaire approche les 10 mM. Les souris ainsi traitées présentaient un important retard dans la croissance de leurs tumeurs, de 41 % à 50 % par rapport aux tumeurs de souris non-traitées. Un résultat pour le moins encourageant.

Chez l'Homme, la concentration d'acide ascorbique dans les fluides extra-cellulaires atteint au maxi-

mum les 0,2 mM. Des injections peuvent cependant engendrer des effets secondaires indésirables, et sont donc sujettes à précaution. Mais Levine note dans la littérature que des injections d'acide ascorbique en solution ont déjà été réalisées, dépassant des teneurs de 10 mM dans le sang, avec peu d'effets secondaires observés. Levine suppose qu'une dose massive d'acide ascorbique entraîne une forte production intracellulaire de peroxyde d'hydrogène. Les cellules saines ont à leur disposition les enzymes nécessaires à leur détoxification. Mais certaines cellules cancéreuses ont perdu cette capacité et meurent lorsque la concentration de peroxyde d'hydrogène devient critique. Étant donné que ce traitement provoque un stress cellulaire général, les doses injectables aux patients devront permettre d'équilibrer efficacité du traitement et réduction des effets secondaires non-désirés.

Il semblerait donc que les résultats obtenus par Levine et ses collaborateurs sur le modèle murin ouvrent la voie à un nouveau traitement anti-tumoral, comme le concluent ces chercheurs dans la revue *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Ces résultats n'ont pas manqué d'agiter à nouveau la communauté médicale. Chi Dang, un cancérologue ayant déjà mené des travaux similaires à l'Université Johns Hopkins (Baltimore), y voit une réhabilitation de la vitamine C comme agent anti-cancéreux. Mais Stephen Barret, responsable du site Quackwatch (site dénonçant le charlatanisme médical), reste sceptique.

tique sur de tels traitements, espérant qu'à l'avenir, ces résultats sortis de leur contexte ne servent pas de prétexte aux marchands de fausse médecine pour prescrire de dangereuses injections intraveineuses de vitamine C...

Références :

- [1] Chen, Q. *et al.* (2008). Pharmacologic doses of ascorbate act as a prooxidant and decrease growth of aggressive tumor xenografts in mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(32), pp. 11105-11109.
- [2] Zelkowitz, R. New Life for a Discredited Treatment ? *ScienceNOW Daily News*, 5 Août 2008.

Un virus géant parasité par un hôte minuscule

Un virus peut en infecter un autre ! Cette découverte, pour le moins surprenante, bouscule notre compréhension du monde viral.

Les virus géants captivent l'attention des virologues depuis 2003, lorsqu'une équipe française dirigée par Jean-Michel Claverie et Didier Raoult (UMR CNRS Marseille) identifia le premier spécimen de mimivirus [1], trois fois plus gros que les précédents virus connus et pouvant dépasser la taille de certaines bactéries. Son génome viral dépasse également tous les records, avec 900 gènes codant pour des protéines [2] ! Ce monstre fut baptisé *Acanthamoeba polyphaga mimivirus*, pour avoir été isolé chez des amibes d'une tour froide à Bradford (UK), et fut d'abord confondu avec une bactérie. Il se révéla être le porte-drapeau de toute une famille méconnue de virus. Sa découverte ne manqua donc pas d'enthousiasmer la communauté scientifique des virologues !

Didier Raoult et Eugene Koonin (du National Center for Biotechnology Information, Maryland) rapportent aujourd'hui la découverte d'un nouveau type de virus géant, isolé dans une tour froide parisienne. Légèrement plus imposant que le mimivirus, ce nouveau monstre viral a été baptisé mamavirus [3]. Les analyses en microscopie électronique ont révélé un deuxième virus, bien plus petit, et associé au mamavirus, que les chercheurs ont baptisé pour l'occasion « Spoutnik ».

Avec seulement 21 gènes, Spoutnik a un génome minuscule comparé aux virus géants. Mais son rôle est d'autant plus étonnant qu'il semblerait, selon les chercheurs, parasiter le mamavirus géant ! Lorsque le virus géant pénètre une amibe, il utilise plusieurs gènes viraux afin de construire une « usine virale » chez son hôte et ainsi se répliquer. Spoutnik, pour sa part, détourne cette usine virale pour assurer sa propre réplication. L'équipe a ainsi mis en évidence que les cellules co-infectées avec Spoutnik produisent moins de particules de mamavirus, souvent déformées, rendant le virus géant bien moins actif. Spoutnik jouerait le rôle de parasite viral !

L'équipe de scientifiques suggère que Spoutnik serait un « virophage », reprenant l'image des virus bactériophages infectant les bactéries. En effet, Spoutnik « *infecte cette usine virale de la même manière qu'un phage infecte une bactérie* », explique Koonin. « *Il fait ce que tout parasite fait – exploiter son hôte pour sa propre réplication* ».

Le génome de Spoutnik révèle de nombreuses informations aux biologistes. Bien que treize de ses gènes

montrent peu de similarité avec d'autres gènes connus, ils sont relativement proches de gènes mimi- ou mamaviraux. Peut-être cannibalisés pour ce minuscule virus puis stockés dans son génome. Ceci suggère que ce virus satellite pourrait effectuer des transferts horizontaux de gènes entre virus – évoquant le phénomène de transduction assuré par les bactériophages chez les bactéries.

Cette interaction virale inédite n'est probablement pas un cas isolé dans la nature. Selon une étude métagénomique réalisée à partir d'échantillons d'eau de mer, les océans contiendraient des virus géants en abondance, probablement parasites du plancton marin [4]. Plus intrigant encore, des séquences génétiques associées au virus Spoutnik ont été mises en évidence

dans des échantillons d'eau de mer par l'équipe de Didier Raoult. Il se dessine donc sous les yeux des chercheurs toute une interaction écologique entre plancton marin, virus géants et Spoutniks parasites, agissant certainement dans la régulation de la croissance du plancton, et par la même occasion sur les cycles biogéochimiques marins.

Références :

- [1] La Scola, B. et al. (2003). « A giant virus » in *Amoebae*. *Science* 299(5615), p. 2033
- [2] Raoult, D. et al. (2004). « The 1.2-Megabase Genome Sequence of Mimivirus ». *Science* 306(5700), pp. 1344–1350.
- [3] La Scola, B. et al. (2008). « The virophage as a unique parasite of the giant mimivirus ». *Nature* 455, pp. 100-104.
- [4] Monier, A., Claverie, J.-M., Ogata, H. (2008). « Taxonomic distribution of large DNA viruses in the sea ». *Genome Biol.* 9, R106.

**Rubrique réalisée par
Guillaume Calu**

Guillaume Calu est l'un des initiateurs du site <http://www.spectrosciences.com>

SpectroSciences est une association fondée par cinq scientifiques et étudiants en sciences autour d'un projet commun : la réalisation d'un webzine scientifique. Ses objectifs sont :

- permettre l'échange et la publication d'informations scientifiques à un niveau universitaire ;
- participer à la diffusion et à la promotion des sciences auprès du grand public.

Aidez-nous en vous abonnant



Vous lisez pour la première fois *Science et pseudo-sciences*. Vous avez sans doute trouvé notre revue dans l'un des quelques centaines de points de vente en France où nous sommes distribués.

La manière la plus sûre pour nous retrouver le trimestre prochain est de s'abonner. En effet, le plan de diffusion n'est pas encore bien fixé et le nombre d'exemplaires mis en vente reste encore limité. Et en vous abonnant, vous nous aidez également à assurer notre équilibre financier et vous nous permettez d'améliorer la présentation de la revue (passage en quadrichromie, pagination, etc.). Vous trouverez un formulaire d'abonnement en fin de ce numéro. Abonnement possible également sur notre site Internet : <http://www.pseudo-sciences.org>

Dossier : Alimentation et santé : mythes, peurs et réalités



La principale peur alimentaire de nos ancêtres était celle de manquer, de ne pas pouvoir se nourrir de façon suffisante. C'est encore celle d'une grande partie de l'humanité : de nos jours, 865 millions de personnes souffrent de dénutrition et chaque jour près de 15 000 enfants meurent de faim. Cependant, de tout temps, la crainte du corrompu, du malsain, de l'empoisonné, a toujours existé. L'homme, omnivore, doit diversifier son alimentation, et donc faire face à des aliments nouveaux au gré des circonstances.

Depuis peu vient s'ajouter, dans les sociétés où la famine ne guette plus, une « alimentation savante » de consommateurs informés, ou se croyant informés, visant non seulement à assurer l'apport nécessaire à notre équilibre physiologique, mais également, à préserver ou rétablir une bonne santé. À l'heure d'Internet, du développement d'un courant vantant les « bienfaits de dame Nature », rumeurs, idées reçues, peurs et réalité se mélangent.

Sommaire

Rendons aux aliments ce qui appartient aux aliments ! (Pierre Feillet).....	8
Santé et alimentation : une connaissance encore bien incomplète (Jean de Kervasdoué).....	11
Alimentation et cancer : quelques idées fausses et stéréotypes (extrait d'un rapport du Plan National Nutrition-Santé).....	14
L'aspartame, « tueur silencieux » ou édulcorant alimentaire sans risque ? (Gérard Pascal).....	17
Acides gras trans et oméga 3 : du bon et du moins bon (Jean-Michel Chardigny) ...	24
L'effet santé des antioxydants n'est pas fondé sur des bases scientifiques solides (Claude-Louis Léger).....	30
Quelle eau boire ? (Léon Guéguen).....	37
Cinq fruits et légumes par jour : le succès d'un slogan (Roland Cash)	41
Omnivore, végétarien, végétalien ? (Léon Guéguen)	49
Le calcium du lait est bon pour l'os : une vérité qui dérange ! (Léon Guéguen).....	54
Un repas Bio par semaine dans la restauration collective ? (Léon Guéguen)	59
Que penser de l'agriculture biologique et des aliments Bio ? (Léon Guéguen).....	62
Les clones animaux : en manger ou pas ? (Louis-Marie Houdebine).....	65
Tout serait plus simple si nous étions des herbivores (Marian Apfelbaum)	69
Il y a 50 ans : aliments naturels et artificiels (Ernest Kahane)	74
Notes de lecture	76

Dossier coordonné par Jean-Paul Krivine



Rendons aux aliments ce qui appartient aux aliments !

Pierre Feillet



Pierre Feillet est directeur de recherche émérite à l'INRA et membre de l'Académie des technologies, au sein de laquelle il préside la commission des biotechnologies. Son dernier ouvrage est paru aux éditions Quae en 2007 sous le titre *La nourriture des Français, de la maîtrise du feu... aux années 2030*.

En matière d'alimentation, tout semble simple. Pour le bénéfice de notre santé, nous expliquent les responsables du plan national nutrition santé (PNNS), il faut manger quotidiennement trois produits laitiers, au moins cinq fruits et légumes, une ou deux portions de viande, de volaille, de produits de la pêche ou d'œufs, des féculents (pain, céréales, pommes de terre, légumes secs) à chaque repas, selon l'appétit, boire de l'eau à volonté, éviter de manger trop gras, trop sucré, trop salé. Sans oublier de faire un peu de sport, l'équivalent – au moins – d'une demi-heure de marche rapide tous les jours.

Et pourtant, les Français – ce ne sont pas les seuls – sont de plus en plus désarmés et ne savent plus à quelles recommandations se vouer. Ils s'interrogent sur la manière dont les agriculteurs et les industriels produisent les aliments qu'ils sont de plus en plus nombreux à acheter dans les grandes surfaces. La puissance des grands groupes, qui seraient capables de leur faire

avaler toutes les couleuvres, les effraie. Comment, en effet, s'y retrouver au sein du système alimentaire français – celui qui organise la manière dont les Français se nourrissent – qui, avec plus d'un million d'entreprises, cumule 4,6 millions d'emplois et génère un chiffre d'affaires cumulé de 420 milliards d'euros pour assurer nos besoins quotidiens en aliments ?

L'étroite relation nouée par la France paysanne avec son alimentation s'est progressivement estompée. La peur de la « mal bouffe » fait son chemin. La « junk food » ou « alimentation poubelle » envahirait l'Europe après avoir fait des ravages aux États-Unis. En réaction, le mouvement Slow Food, créé par les Italiens en 1986, pourfendeur d'une alimentation aseptisée, s'oppose aux adeptes des fast-foods, sinon des « néfastes foods », et se bat pour défendre les plaisirs de la table et la diversité des cuisines. Les aliments issus des progrès les plus récents de la science, notamment les organismes génétiquement modifiés (OGM), sont affublés du quolibet « Frankenstein foods » par leurs détracteurs.

Les consommateurs ne comprennent pas pourquoi le prix des produits agricoles – qui constituent l'essentiel de notre alimentation – tient une part de plus en plus faible (20 %) dans le prix final des aliments qu'ils achètent. La recherche malsaine du profit prendrait-elle le pas sur le bien-être des consommateurs ? À contre-courant des efforts des pouvoirs publics pour une alimentation saine et sûre, les potions magiques, élixirs de bonne santé et de remise en forme, enrichissent les charlatans sur le dos des naïfs. Le régime de Robert C. Atkins, décédé en 2003 après avoir fait fortune, préconise d'éliminer les produits céréaliers de l'alimentation sans restreindre la consommation des matières grasses, allant à l'encontre des recommandations des nutritionnistes qui prônent les bienfaits d'une alimentation équilibrée où pains, pâtes alimentaires et riz ont une place de choix. Cela n'empêche pas sa *New Diet Revolution* d'avoir été l'un des best-sellers les plus lus dans le monde.

Des signaux contradictoires, abondamment relayés par les médias, viennent brouiller les messages qui commencent à modifier nos pratiques alimentaires, pour le bénéfice de chacun et, peut-être, de la Sécurité sociale. Deux chercheurs américains de l'Université de Pennsylvanie, Dan Negoianu et Stanley Goldfarb, contestent la recommandation de consommer au minimum 1,5 litres d'eau par jour, conseillent de « boire à sa soif pour se sentir bien » et estiment que boire beaucoup tendrait à diminuer le pouvoir filtrant des reins (*Journal of the American Society of Nephrology*, Avril 2008). Les thèses du Dr Jean Seignalet, soutenues par le cancérologue Henri Joyeux (Faculté de médecine de Montpellier) se répandent. Selon eux, il faudrait exclure le lait et leurs dérivés (beurre, fromage, crème, yaourt, glace) de notre alimentation, tous, affirment-ils, responsables de maladies auto-immunes (problèmes articulaires, sclérose en plaques), de cancers (du sein et de la prostate), de problèmes d'asthme ou d'allergies. De nombreuses officines vantent les mérites de régimes minceur qui, une fois abandonnés, se terminent par un retour au poids initial, voire à son dépassement. Alors que ceux qui recommandent, en toute impunité, l'exclusion d'un ou plusieurs aliments – en totale contradiction avec la nécessité d'une alimentation équilibrée – exposent à des carences ceux qui les suivent et sont donc dangereux pour la santé.

Des industriels ne sont pas en reste, eux qui promeuvent à longueur de publicité les effets santé, voire médicamenteux, sinon cosmétiques de leurs produits. Sur les linéaires des grandes surfaces, des margarines enrichies en phytostérol « exclusivement réservées aux personnes qui doivent réduire leur taux de cholestérol sanguin » et dont la consommation par les personnes sous anticholestérolémiant doit être précédée d'une consultation médicale – en quelque sorte des « aliments sous ordonnance » (on tient peut-être là la définition d'un alicament) – côtoient les produits les plus traditionnels. Des messages plus édulcorés, et donc plus consensuels, encouragent la consommation de produits laitiers « actifs à l'intérieur et ça se voit à l'extérieur » et d'eaux minérales « sources de jeunesse » ou « moteurs transparents » (sic). À quand le yaourt au paracétamol pour combattre les migraines ?



Les messages sont si brouillés que clientes et clients ne savent plus où donner du caddie. Les médecins eux-mêmes – mais bien peu ont suivi une formation en nutrition – délivrent des messages contradictoires. Pire, nombre de Français pensent que les messages nutritionnels qui accompagnent obligatoirement les publicités télévisées s'appliquent aux aliments qui sont promus.

Si l'on est très consciencieux, on regarde avec soin les informations portées sur les emballages. Pour bien se nourrir, il faudrait en effet les lire très attentivement. Ne soyons pas naïfs ! Au-delà des mentions légales, particulièrement importantes pour garantir aux consommateurs qui sont allergiques à certaines substances que l'aliment qu'ils achètent ne met pas leur santé en danger, une grande partie des messages a pour unique objet de leur faire acheter le produit. Dans les entreprises, l'approche marketing l'emporte généralement sur la prudence et la rigueur des nutritionnistes.

À force de rechercher le « mieux disant nutritionnel », le stress va nous rendre malade. Pas de panique ! Il est temps de se rappeler que les aliments ont deux fonctions. Celle d'assurer les apports en calories et en nutriments dont chacun d'entre nous a besoin, selon son âge, son tempérament, son activité. Celle également d'apporter plaisir et convivialité à nos repas. Et que ce ne sont pas des médicaments. Une bonne alimentation peut protéger notre santé, elle ne nous guérit pas. Il est temps de donner la parole aux diététiciens, les vrais, ceux qui ont été formés pour concevoir des repas équilibrés répondant à nos besoins physiologiques et sociaux. Et de les écouter. Il est urgent de donner des repères avérés, objet d'un consensus de la très grande majorité de la communauté des nutritionnistes, aux enfants des écoles, dès leur plus jeune âge. Et d'associer les familles à cet effort de pédagogie. Les journalistes doivent comprendre que les scoops médiatiques ne font pas une bonne alimentation.

Laissons aux aliments ce qui appartient aux aliments, et aux médicaments ce qui appartient aux médicaments. ■

Santé et alimentation : une connaissance encore bien incomplète



Jean de Kervasdoué



Jean de Kervasdoué est professeur titulaire de la chaire d'économie et de gestion des services de santé au CNAM. Il a été directeur des hôpitaux au Ministère de la santé. Ingénieur agronome, ingénieur du génie rural et des eaux et forêts, il a également dirigé le centre de prospective du Ministère de l'agriculture. Membre de l'Académie des technologies, il est l'auteur de nombreux ouvrages et notamment des *Prêcheurs de l'apocalypse* paru chez Plon en 2007 et publié également en livre de poche dans la collection *Pluriel*.

Si la recherche en nutrition animale a permis de révolutionner l'élevage et si donc, associée à la médecine vétérinaire et à la génétique, elle a grandement amélioré la production de viande, de lait et d'œufs, si grâce au même type de connaissances la pisciculture a réalisé en un quart de siècle des pas de géant, la nutrition humaine ne semble pas avoir progressé au même rythme. Certes, pendant de longues années, elle fut le parent pauvre de la recherche médicale, mais il se trouve aussi que, si l'on sait assez bien résoudre les questions de dénutrition des personnes carencées qui veulent bien se nourrir, l'on ne comprend pas encore grand chose aux questions que pose l'abondance. Quand on se demande en effet ce que pourrait être une « bonne » alimentation, il ne s'agit plus seulement d'accroître la masse musculaire ou la production de lait produit par une vache avec le moins d'aliments ingérés possible, mais de vivre longtemps et en bonne santé, ce qui semble infiniment plus compliqué à comprendre, sinon à réaliser.

En matière de nutrition, les principes généraux, les conseils universels sont peu nombreux : il faut manger, à heure fixe, pas trop, pas trop gras, pas trop salé, pas trop sucré, il faut manger des fruits et légumes

et faire l'équivalent d'une demi-heure de marche par jour. Grâce aux travaux de Fischer et Masson¹ on pourrait rajouter, il vaut mieux manger en famille ou avec des amis que seuls alors que, remarquent-ils à juste titre : « *La logique des sociétés contemporaines, sur le plan de l'alimentation, c'est de nous inciter de plus en plus à être des mangeurs conscients, compétents, rationnels, mais surtout : individualistes... (or), le plaisir partagé n'est en somme pas un luxe mais une nécessité...* ».

¹ Claude Fischer et Estelle Masson, « Et si partager était moins problématique que choisir ? Approche comparative transculturelle du rapport à l'alimentation », *Cholédoc*, Numéro 107, Mai-Juin 2007.

Le lien entre santé et alimentation

J'ai toujours été surpris en France par le décalage entre le savoir culturel inconscient et le savoir intellectuel conscient en matière de nutrition. Les Français mangent bien quand ils n'y pensent pas, sinon ils racontent... des salades et indiquent que les vitamines, l'huile d'olive ou, pour suivre les dernières modes², les framboises, sont l'essence même d'une « bonne » alimentation. Les équipes du CNAM (Conservatoire National des Arts et Métiers) dans les domaines de la nutrition et d'économie de la santé ont tenté pendant deux ans, à la demande du Ministère de la santé, de comprendre puis de chiffrer le lien entre malnutrition, maladie et dépenses de santé³. Nous n'y sommes pas arrivés bien que nous ayons entrepris une revue exhaustive de la littérature mondiale. Pourquoi ? Tout simplement parce que beaucoup de maillons manquent dans la chaîne de la connaissance : c'est compliqué et les raccourcis ne marchent pas.

Chacun a en tête qu'une carence d'un nutriment peut être à l'origine d'une maladie. Tout le monde se souvient d'avoir appris, les marins notamment, qu'une carence en vitamine C est la cause du scorbut. C'est exact, mais ce lien direct entre carence et pathologie est un phénomène peu fréquent, l'exception plus que la règle. Sauter une étape en biologie humaine peut être dangereux. Ainsi des études toxicologiques semblaient démontrer les bienfaits du bêta-carotène, mais cette substance délivrée en grande quantité est aussi cancérigène (comme toujours, seule la dose fait le poison) !

Il y a de fortes raisons de penser que l'alimentation a un impact sur la santé. On a par exemple constaté depuis un demi-siècle que les migrants japonais établis aux États-Unis devenaient en une génération, du point de vue de leur morbidité et de leur espérance de vie... américains, ce qui dans le cas précis ne leur était pas favorable. Mais on ne comprend pas encore les mécanismes intimes de ce phénomène.

Que sait-on du lien entre cancer et alimentation ? Selon le rapport de l'Académie de médecine du 11 septembre 2007⁴, l'alcool est à l'origine de 9 % des décès par cancer chez les hommes et de 3 % chez les femmes, l'excès de poids accroît de 2 % chez les hommes et de 5,5 % chez les femmes les décès par cancer. Toutefois, et pour citer le résumé de cette étude « *l'effet des facteurs nutritionnels spécifiques, tels que la teneur en fibres des aliments, la quantité de fruits et légumes ingérés, n'a pas été confirmé par les dernières enquêtes épidémiologiques. De même, celles-ci suggèrent que la consommation*

² David Servan-Schreiber, *Anticancer : prévenir et lutter grâce à nos défenses naturelles*, Robert Laffont, 2007.

³ Jean de Kervasdoué, Serge Herberg, Jean-Claude Ferret, Sébastien Czernichow, Pierre Lévy, Philippe Ulmann, Deborah wallet-Wodka, « Nutrition et économie de la santé, Quelles sont, quelles pourraient être, les conséquences sur les dépenses de santé d'une nutrition inadaptée ? », Ministère de la santé, juin 2006.

⁴ « Les causes du cancer ». Rapport de l'Académie nationale de médecine, de l'Académie des sciences, du Centre international de la recherche sur le cancer (OMS, Lyon), de la Fédération nationale des centres de lutte contre le cancer, avec le concours de l'Institut national du cancer et de l'Institut national de veille sanitaire. Septembre 2007. <http://www.academie-medicine.fr/detailPublication.cfm?idRub=26&idLigne=1121>

de viande rouge et de charcuterie n'accroisse que modérément les risques de cancer du colon-rectum. Cependant, ces études ont été effectuées sur des adultes ; le rapport souligne la nécessité de poursuivre les recherches, car il est plausible que l'alimentation de l'enfant, de l'adolescent et même de la mère pendant la gestation, puisse influencer l'incidence des cancers à l'âge adulte. De plus, même si l'effet bénéfique d'une alimentation riche en fruits et légumes pour le risque de cancer n'est pas établi, il ne faut pas mettre en cause les conseils alimentaires donnés dans ce domaine car ils restent valables pour la prévention des maladies cardiovasculaires et du diabète. »

De tout cela il convient de retenir qu'il ne faut surtout pas passer à table comme l'on rentre dans une pharmacie, que les Français ont la chance d'avoir hérité d'habitudes alimentaires qu'il convient de conserver, que ce qui compte, que ce sur quoi il faut insister et insister encore, c'est l'alimentation conçue comme un tout – on peut en effet très mal manger en se nourrissant d'aliments bactériologiquement et toxicologiquement sains et « sans danger » – et qu'enfin il faut écouter sa pendule intérieure à condition de le faire en compagnie, bonne si possible. ■

Les relations entre : alimentation, mode de vie, facteur de risque, maladie et coûts

Pour illustrer l'incompréhension actuelle, notre équipe a tenté de donner un aperçu de la complexité du lien entre santé et aliments en bâtissant un modèle succinct. Il rappelle :

- qu'un aliment est composé de plusieurs nutriments ;
- qu'une alimentation, toujours difficile à observer, se constitue de plusieurs aliments, de plusieurs repas et de grignotages divers, plus ou moins nombreux et significatifs ;
- qu'une alimentation ne se décrit pas en considérant un jour « moyen », mais un mois, un trimestre, une année avec leurs variations journalières ;
- que les effets de l'alimentation dépendent de l'exercice physique ;
- que c'est l'interaction : *alimentation – exercice physique – facteurs génétiques – facteurs sociaux* qui détermine à terme, et le terme se chiffre en années, l'occurrence statistique de facteurs de risque : hypertension, surpoids...
- que les facteurs de risque ne sont pas des maladies, même s'ils en augmentent la probabilité et, qu'enfin ;
- quand une maladie apparaît, les réponses aux traitements varient d'un individu à l'autre.

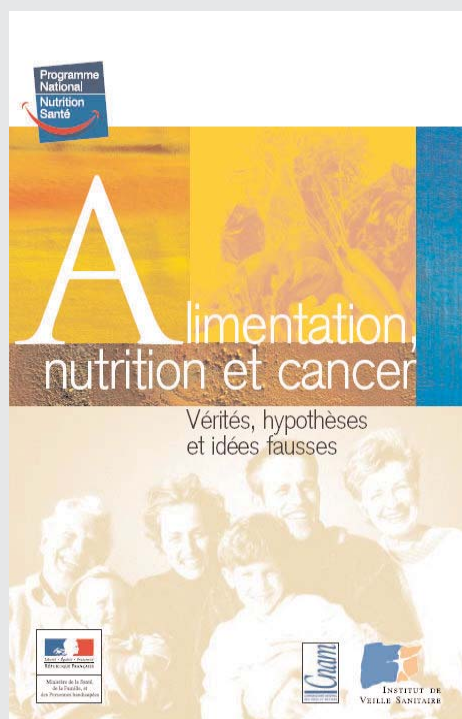
Et on ne parle pas des coûts des traitements eux-mêmes éminemment variables !

Pour l'instant la recherche épidémiologique mondiale donne des liens statistiques partiels, par exemple entre obésité et cancer de la prostate, entre hypertension et cancer de l'estomac ou entre mode de vie et maladies cardio-vasculaires, mais il n'est pas possible, tout au moins en matière de cancer, de passer de l'ingestion d'un nutriment, oméga-n ou pas, à la probabilité d'avoir un cancer. L'on en revient aux quelques conseils généraux avec un ajout et un degré de complexité : nous sommes, pour reprendre l'expression de Marian Apfelbaum, des *mangeurs inégaux*. Autrement dit, pour la même ration alimentaire, les conséquences varient très fortement d'un individu à l'autre.

Alimentation, nutrition et cancer : quelques idées fausses et stéréotypes



Extrait d'un rapport du PNNS



Le PNNS, Programme National Nutrition-Santé lancé en 2001, se fixe l'objectif d'améliorer l'état de santé de la population en agissant sur le déterminant nutrition. Une des stratégies retenues porte sur la validité de l'information scientifique délivrée aux médecins et aux professionnels de la santé. C'est dans ce cadre que le rapport « Alimentation, nutrition et cancer » a été rédigé. Ce rapport de 55 pages fait le point sur les liens entre alimentation et cancer. Une première partie décrit les certitudes scientifiques aboutissant à des recommandations alimentaires et nutritionnelles de Santé Publique pour la prévention des cancers. Une seconde partie expose les hypothèses alimentaires et nutritionnelles faisant l'objet de débats scientifiques.

Mais un court chapitre intitulé « Quelques idées fausses et stéréotypes » revint sur des allégations largement invalidées sur le plan scientifique, mais qui persistent et reviennent régulièrement au devant de la scène, souvent médiatique. C'est ce court chapitre que nous reproduisons ici.

Le rapport « Alimentation, nutrition et cancer » a été rédigé par Ioana Quintin, Katia Castetbon, Louise Mennen et Serge Hercberg de l'Unité de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle (USEN), InVS – Istna/Cnam. Il est disponible sur le site :

<http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nutrition/actions42.htm>

Le four à micro-ondes donne le cancer...

Aucun élément actuellement disponible n'indique un risque lié à l'utilisation du four à micro-ondes (à la différence des cuissons drastiques mal contrôlées¹).

¹ Plusieurs études épidémiologiques indiquent une association positive entre la consommation des aliments préparés par des méthodes de cuisson à haute température (grillade, barbecue, friture...), en particulier des viandes et poissons, et les cancers de l'estomac, du côlon et du rectum. Ces résultats restent cependant controversés, en particulier pour ce qui concerne l'association entre la consommation de fritures et le cancer de l'estomac (page 24 du même rapport).

Le lait et les produits laitiers donnent le cancer...

Cette idée fausse véhiculée par quelques gourous pseudo-scientifiques est particulièrement importante à battre en brèche, compte tenu du fait qu'elle peut amener certains consommateurs à abandonner la prise de ces sources majeures de calcium, nutriment essentiel intervenant, entre autres, dans la minéralisation osseuse. On ne peut en aucun cas mettre en accusation le lait et les produits laitiers en terme de risque de cancer. À l'inverse, on recommande de consommer trois produits laitiers par jour !

Les additifs donnent le cancer...

Depuis plus de 30 ans, circule en France, la « liste de Villejuif » censée dénoncer l'emploi d'additifs « cancérogènes ». Or, tous les additifs font l'objet d'une réglementation très stricte et de contrôles réguliers : ils ne sont pas cancérogènes ni toxiques dans les conditions d'utilisation spécifiées pour les différentes catégories d'aliments.

Les édulcorants donnent le cancer...

À l'heure actuelle, aucun élément scientifique ne peut justifier cette idée. Les premières molécules mises sur le marché, notamment la saccharine, avaient fait l'objet, dans les années 1950, de réserves. Des travaux expérimentaux sur modèle animal avaient suggéré un effet cancérogène potentiel à très forte dose. Cependant, d'autres substances sont utilisées aujourd'hui (et depuis de longues années), qui ne présentent aucun danger en termes de risque de cancer.

Les suppléments en oligo-éléments et en vitamines protègent du cancer...

Aucun argument scientifique ne permet de justifier la prise de suppléments nutritionnels. Manquer de vitamines et d'oligo-éléments peut avoir des conséquences défavorables pour la santé, ce qui pousse à recommander à chercher dans le comportement et les choix alimentaires tous les moyens pour couvrir les besoins en ces micronutriments. Consommer des aliments (notamment des fruits et légumes) riches, entre autres, en antioxydants, est un moyen de réduire le risque de certains cancers. En revanche, il n'existe aucun argument scientifiquement démontré pour recommander la prise de suppléments vitaminiques ou minéraux quels qu'ils soient pour se protéger des cancers. Il faut même être prudent sur la prise, au long cours, de fortes doses de suppléments (surtout chez les fumeurs et les sujets à risque).

Les fruits et légumes donnent le cancer à cause des pesticides

Aucune étude épidémiologique n'a montré un tel effet délétère. Il existe suffisamment de preuves qui permettent de conclure que les fruits et légumes protègent du cancer dans des proportions importantes. Ce bénéfice a

été observé dans de très nombreuses études, sans qu'aucune ne montre d'effets négatifs et ceci, alors que cela aurait pu conduire à ingérer des pesticides présents sur leur peau. Effectivement, l'exposition à de fortes doses de pesticides a des effets néfastes sur les systèmes endocrines. Cependant, les effets bénéfiques d'autres constituants dans les fruits et légumes sont tellement importants, qu'ils annulent les effets éventuellement délétères de quantités très faibles de pesticides. De surcroît, la contamination de notre alimentation par les pesticides est aujourd'hui tout à fait rare, en raison notamment d'une réglementation stricte et de contrôles réguliers et du lavage des produits de la maison.

Le vin rouge protège du cancer...

Pas du tout, au contraire ! Aucune boisson alcoolisée (même le vin) n'a d'effet protecteur vis-à-vis du cancer. Toutes sont des facteurs de risque importants. Rappelons-le, dans le domaine du cancer, la consommation d'alcool n'est, dans tous les cas, jamais recommandée.

Les produits issus de l'agriculture biologique protègent du cancer...

Il n'existe aucun argument laissant penser que les produits « bio » protègeraient du cancer. En terme de santé, tous les produits alimentaires répondent aux mêmes exigences réglementaires. Les produits « bio » sont différents des produits habituels en raison de leur mode de production avec, par exemple, un usage restreint de produits phytosanitaires. Outre le fait que dans l'agriculture traditionnelle, les pesticides de synthèse contaminent rarement (et très faiblement) notre alimentation, l'innocuité des pesticides naturels autorisés en agriculture biologique n'a pas toujours été démontrée. Par ailleurs, les produits « bio » ne sont pas, en terme de qualité nutritionnelle (apports en macro ou micronutriments), meilleurs que les produits issus de procédés de production classique, lorsque celle-ci respecte par exemple les critères de mise à disposition de produits arrivés à maturation. Le choix des aliments dans une visée de prévention de la survenue des cancers devrait donc se faire selon les mêmes critères que ceux utilisés pour les produits habituels : en favorisant ceux ayant des effets protecteurs et en limitant la consommation des aliments ayant des effets délétères. ■

Rien n'est poison, tout est poison : seule la dose fait le poison

La question des doses admissibles et des seuils réglementaires est difficilement comprise du grand public. La moindre trace d'un produit est parfois perçue comme synonyme de risque d'intoxication, même si l'on est loin des seuils réglementaires. Le léger dépassement d'un seuil à un moment donné fait parfois craindre l'empoisonnement. « *Rien n'est poison, tout est poison : seule la dose fait le poison* » énonçait déjà Paracelse au 15^e siècle. On a parfois tendance à l'oublier. Il n'est pas de produit qui, à très haute dose, ne présente pas des dangers pour l'homme. A l'inverse, l'absence totale de certains nutriments peut conduire à de graves carences tout aussi dangereuses pour la santé.

L'aspartame, « tueur silencieux » ou édulcorant alimentaire sans risque ?



Gérard Pascal



Gérard Pascal est directeur de recherche honoraire à l'INRA, ancien président des comités scientifiques directeur (CSD) et de l'alimentation humaine (CSAH) de la Commission européenne, du conseil scientifique de l'AFSSA et expert de l'OMS en sécurité des aliments, membre régulier du JECFA (comité international mixte FAO/OMS d'experts sur les additifs alimentaires).

Une vidéo présentée sur Internet qualifie l'aspartame de tueur silencieux accusé de tous les maux¹ : fibromyalgie², spasmes, élancements, engourdissements dans les jambes, crampes, vertiges, nausées, maux de tête, acouphènes, douleurs articulaires, dépressions, crises d'angoisse, discours incohérents, vision trouble ou pertes de mémoire. Il s'agirait d'un poison mortel pour les diabétiques, qui détruit le système nerveux, responsable de rétinopathies, qui fait grossir et qui serait responsable des troubles qu'ont connus les combattants américains de l'opération « tempête du désert » menée en Irak en 1991. Cela n'est qu'un épisode extrême et récent des attaques qu'a subi l'aspartame depuis des décennies.

Qu'en est-il en réalité ?

L'aspartame, avec les carraghénanes, certains colorants comme l'érythrosine et la tartrazine, fait partie des additifs alimentaires qui sont périodiquement l'objet d'attaques quant à leur innocuité. Pour cette raison, l'aspartame

est l'additif qui a été l'objet du plus grand nombre de travaux de recherche expérimentale et épidémiologique. Une revue très complète des résultats disponibles dans la littérature scientifique a été publiée en 2007 [1]³ et comporte 347 références à des travaux publiés dans les revues scientifiques.

¹ Texte repris sur de nombreux sites. Par exemple : <http://www.ateliersante.ch/aspartame.htm>, ou <http://www.natura-clairvi.com>. Ce texte se présente comme la traduction du Bulletin « Sonology News » n°15 relatant la « Conférence mondiale sur l'environnement, la Fondation de la sclérose en plaque et la FDA ».

² Pathologie qui se manifeste par de la douleur généralisée dans les muscles, les ligaments et les tendons.

³ Les références sont en fin d'article.

Qu'est-ce que l'aspartame ?

L'aspartame est un édulcorant non nutritif, une substance qui a une saveur sucrée très supérieure à celle du saccharose (le sucre), de l'ordre de 200 fois, et qui permet donc de remplacer celui-ci dans les aliments et les boissons, sans apporter de calories en quantité appréciable.

L'aspartame est l'ester méthylique d'un dipeptide, c'est-à-dire une molécule constituée de l'association de deux acides aminés (l'acide aspartique et la phénylalanine) constituants normaux des protéines alimentaires et de nos protéines corporelles. Il a été découvert par hasard en 1965 par un scientifique de la firme Searle qui s'était involontairement mouillé les doigts avec une solution de ce qui n'était alors qu'un intermédiaire de synthèse et qui en a découvert la forte saveur sucrée ! La synthèse de l'aspartame peut être chimique ou enzymatique. C'est une molécule très stable en milieu solide et qui se dégrade lors d'une conservation de longue durée en milieu aqueux. Ses produits de dégradation en milieu acide ou en milieu neutre ou basique sont parfaitement connus, et ils n'ont plus de saveur sucrée.

L'aspartame est utilisé soit comme édulcorant de table (« sucrettes » par exemple) ou comme ingrédient ajouté aux aliments et aux boissons, sous différentes marques commerciales (Equal®, NutraSweet®, Canderel®, Sanecta™, Trisweet™). Il lui a été attribué la référence E951 dans l'Union européenne et est utilisé dans environ 6000 produits alimentaires dans plus de 90 pays dans le monde. Il est aussi employé dans de nombreuses spécialités pharmaceutiques. Difficile donc d'évaluer sa consommation qui va dépendre des différentes autorisations, des habitudes de consommation alimentaire et de médicaments, variables selon les populations. L'une des estimations les plus récentes [1] concerne la population qui est sans doute l'une des plus fortes consommatrices d'aspartame, celle des USA. Elle évalue la consommation moyenne à 330mg/jour/personne et la consommation extrême à 940 (soit respectivement 5 et 13 mg/kg de poids corporel/jour pour une personne de 70kg).

Les premières évaluations des risques sanitaires de l'aspartame

Le risque sanitaire lié à la consommation d'aspartame a été évalué par de nombreuses instances d'expertise de par le monde : par le *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additive* (JECFA)⁴ le premier, en 1980, puis par la *Food and Drug Administration* (FDA) aux USA en 1984, en même temps que par le Comité scientifique de l'alimentation humaine (CSAH) de l'Union européenne, ainsi que par le *Committee of Toxicology* (COT) britannique en 1992. Le CSAH s'est de nouveau penché sur le dossier de l'aspartame en 1988. Le JECFA, le CSAH et le COT ont établi la

⁴ Comité international mixte FAO/OMS d'experts sur les additifs alimentaires. FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

même dose journalière admissible (DJA) de 40mg/kg de poids corporel pour l'aspartame. La FDA, sur la base des mêmes données a estimée cette DJA à 50 mg/kg et a été la première agence à autoriser l'aspartame.

La dose journalière admissible (DJA) est la quantité d'un additif alimentaire qui est estimée par les experts comme pouvant être ingérée à vie durant, sans risque appréciable pour la santé du consommateur.

La réglementation qui régit l'emploi des additifs (liste des produits dans lesquels l'additif est autorisé, doses d'emploi) est adaptée de façon à ce que la DJA ne soit pas dépassée, même pour les groupes de gros consommateurs.

En 1997, le CSAH a examiné en détail une publication (Olney et al. [2]) dont les auteurs prétendaient avoir trouvé une relation entre la consommation d'aspartame et une augmentation des cancers du cerveau aux USA, ainsi qu'un avis de la FDA qui, sur la base de la banque de données du *National Cancer Institute*, infirmait cette conclusion. Le CSAH a alors confirmé la DJA de l'aspartame précédemment établie, estimant que les éléments apportés par Olney et al. ne justifiaient pas leurs conclusions alarmistes.

Des évaluations plus récentes

À la demande de la Commission européenne, et suite au développement d'une nouvelle campagne anti-aspartame, le CSAH a entrepris en 2002 une analyse de toutes les données disponibles. Sans prétendre passer en revue l'ensemble des travaux consacrés à l'aspartame, il est possible de rappeler les différents domaines qui ont été l'objet de l'opinion du CSAH de 2002 [1] :

- Le risque de toxicité du méthanol (et du formaldéhyde qui en résulte), l'un des produits issus du métabolisme de l'aspartame.
- Le risque lié à une élévation des concentrations plasmatiques de phénylalanine et d'acide aspartique, acides aminés constitutifs de l'aspartame, élévation qui peut se traduire par un transport accru de ces substances dans le cerveau.
- La possibilité de modifications neuroendocrines, en particulier l'augmentation des concentrations de catécholamines dérivées de la phénylalanine dans le cerveau, les ganglions synaptiques et la médulla des glandes surrénales.
- Le lien éventuel avec l'épilepsie et les tumeurs du cerveau.

Cette mise au point s'appuie sur une analyse réalisée la même année par l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) [4], essentiellement centrée sur les risques de tumeurs du cerveau.

Tous ces avis récents sont facilement consultables ; ils concluent tous de la même façon, que l'on peut résumer ainsi : sur la base de toutes les données disponibles obtenues chez l'animal et chez l'homme, il n'y a aucune raison de réviser les conclusions des précédentes évaluations de risques ou la DJA précédemment établie pour l'aspartame.

Rumeurs et désinformation sur Internet

Les campagnes anti-aspartames fleurissent régulièrement sur Internet. Sites spécialisés, DVD, livres... La trame est toujours la même : « on nous cache la vérité ». Voici deux extraits, parmi bien d'autres, de ce que l'on peut trouver comme rhétorique.



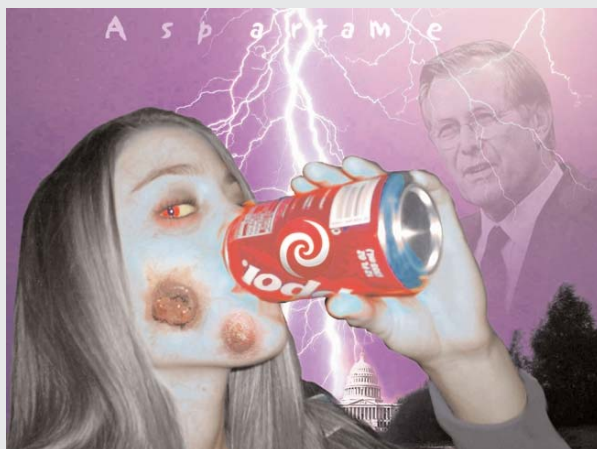
Supposons que votre fils ou votre fille absorbe régulièrement – et sans le savoir ! – un poison qui peut rendre aveugle, diminuer l'intelligence, occasionner des pertes de mémoire, causer des tumeurs au cerveau et diverses autres formes de cancer, et entraîner de la fatigue chronique, des états dépressifs, des troubles du déficit de l'attention, des états de panique, des accès de rage, de la paranoïa, du diabète, des attaques d'apoplexie, le suicide et même la mort. Supposons que l'utilisation de cette toxine

soit encouragée par une publicité tous azimuts et que son fabricant ait acheté la collaboration de l'American Dietetics Association, de l'American Diabetes Association, de l'American Medical Association, et de tout organisme du genre pour nous convaincre que ce poison est aussi inoffensif que la pluie. Supposons que ces mensonges aient reçu la sanction officielle de la bureaucratie fédérale américaine (responsable de l'approbation des nouveaux aliments et médicaments) même si elle sait pertinemment que ce puissant neurotoxique risque de tuer votre enfant, et que le chef de cette même bureaucratie ayant fait approuver ce produit a été récompensé par un emploi bien rémunéré, tout autant que ses successeurs. Supposons enfin que ce même organisme réglementaire gouvernemental à qui revient le rôle de « chien de garde », ignorant les milliers de plaintes reçues à l'égard de ce produit, soit devenu un « chien d'attaque » protégeant cette compagnie corrompue. Aimeriez-vous connaître la vérité ? Que ne feriez-vous pas pour protéger votre enfant contre ces crimes ?

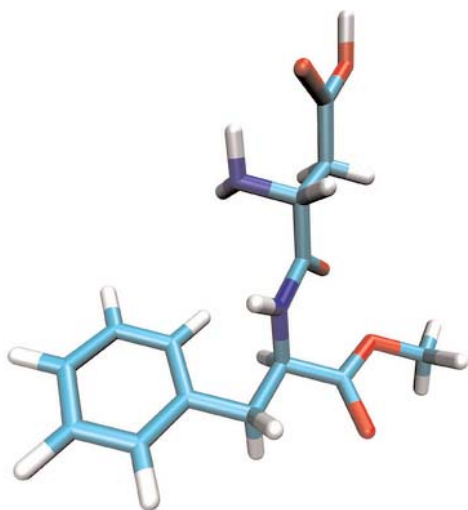
Trêve de suppositions ! Telle est l'amère réalité en ce qui concerne l'aspartame (connu également sous le nom de NutraSweet ou Equal), le fabriquant Monsanto Chemical, la Food and Drug Administration (FDA), et les compagnies Coca-Cola et Pepsi-Cola ainsi que les centaines de fabricants de produits alimentaires, de breuvages et de médicaments qui ajoutent à leurs produits un poison conçu dans la fraude en vertu du principe que seuls les profits importent !

Extrait de <http://www.pleine-sante.com/aspartame.htm>

Des milliers de G.I's, pendant la guerre du Golfe (et non de l'Irak), ont été victimes d'intoxications dues au Coca-Cola light. Les Coca-Cola light sont édulcorés à l'aspartame. Pendant les hostilités, les palettes de canettes étaient entreposées au soleil, chaud dans ces régions. À partir de 33 °C, l'aspartame devient du méthanol (alcool à brûler) très toxique, qui ensuite se dégrade en formaldéhyde (formol) encore plus toxique. Et que se passe-t-il dans l'estomac, à 37°C bien tassés ?



Votre santé n° 45 - juin 2003



L'aspartame : son nom chimique est L-Aspartyl-L-phenylalanine méthylester. C'est un édulcorant de synthèse qui porte le code E951 dans la nomenclature de l'Union européenne pour l'étiquetage des denrées alimentaires.

Une étude controversée sur les rats

Que s'est-il passé depuis 2002 qui pourrait expliquer une nouvelle campagne d'attaque contre l'aspartame ? La Fondation européenne Ramazzini d'oncologie et de sciences environnementales (EFR) a publié en 2005 (dans sa propre revue) puis en 2006 [5] des résultats d'une étude de cancérogénicité chez le rat qui indiqueraient que l'aspartame est un « agent cancérogène multipotent ».

La Commission européenne a donc saisi, en 2006, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (AESAs)⁵ et lui a demandé une nouvelle évaluation de l'aspartame. Dans un premier temps, l'AESA a souhaité disposer de l'ensemble des données expérimentales qui ne figurent évidemment pas dans les publications scientifiques.

Cela a été un exercice difficile, l'EFR ayant traîné les pieds avant de fournir ces données qui ont ensuite permis à l'AESA d'émettre l'opinion [6] selon laquelle, en raison de nombreux biais méthodologiques dans la mise en œuvre de l'expérimentation et dans l'interprétation des résultats, les résultats de l'étude de l'EFR n'étaient pas de nature à modifier les précédents avis du CSAH sur l'aspartame. Et qu'il n'y avait donc aucune raison de réviser sa DJA de 40mg/kg. Les deux critiques les plus importantes sont :

- Le protocole qui consiste à attendre la mort « naturelle » des rats. Cela conduit à mesurer des paramètres biochimiques et histo/cytologiques chez des animaux d'âges souvent très différents, dont les tissus sont en état plus ou moins avancé d'autolyse selon l'intervalle entre le moment de leur mort et celui de leur découverte dans l'animalerie. C'est une différence majeure avec le protocole standardisé au plan international qui consiste à sacrifier tous les animaux après 104 semaines d'expérimentation et à comparer des paramètres chez des animaux de même âge sur des échantillons de sang obtenus juste avant le sacrifice ou des tissus prélevés immédiatement après.
- La très forte proportion d'animaux souffrant d'inflammation chronique des poumons, à la fois dans le groupe témoin et le groupe expérimental, indice de conditions expérimentales obsolètes, bien connues des toxicologues des organismes publics qui ne disposaient pas, il y a quelques décennies, d'installations exemptes d'organismes pathogènes spécifi-

⁵ Qui a succédé pour ce qui concerne l'alimentation humaine au CSAH.

ques et qui se heurtaient à de grandes difficultés d'interprétation de résultats obtenus chez des animaux souffrant d'infections pulmonaires.

L'AESA ajoute à son analyse critique qu'elle a pris en compte les résultats négatifs des récentes études de cancérogénicité conduites en 2003 par le *US Toxicology Program* sur des souris transgéniques, ainsi que l'étude de l'*US National Cancer Institute* publiée en 2006 qui n'a pas identifié, chez l'homme, de relation entre l'augmentation des cancers du cerveau ou du sang et la consommation d'aspartame.

L'AFSSA, qui avait mené sa propre analyse [7] a conclu de façon convergente qu'il n'y a aucun élément nouveau susceptible de remettre en cause la sécurité de l'emploi de l'aspartame.

L'EFR a publié en 2007 de nouveaux résultats obtenus chez des rats dont les mères ont été exposées à l'aspartame pendant la gestation et qui confirmeraient les conclusions résultant de leurs travaux précédents quant au risque cancérogène de l'aspartame : lymphomes/leucémies chez les mâles et les femelles, cancers mammaires. L'AESA n'a pas encore pu émettre d'avis sur cette nouvelle publication, de nouveau en l'attente des données complètes de la part de cet institut.

Ces derniers résultats, publiés après la finalisation de la revue d'ensemble la plus récente évoquée au début de cette contribution [1], ont cependant été discutés dans un addendum, avant publication, avec les mêmes objections que celles formulées précédemment par l'AESA en ce qui concerne le protocole utilisé.

Références

- [1] Magnuson B.A. et al., « Aspartame : safety evaluation based on current use level, regulation, and toxicological and epidemiological studies », *Critical Reviews in toxicology*, 37, 629-727, 2007.
- [2] Olney J.W. et al., « Increasing brain tumor rates : is there a link to aspartame ? » *J. Neuropathol. Exp. Neurol.*, 55, 1115-1123, 1996.
- [3] Comité scientifique de l'alimentation humaine, « Opinion of the Scientific committee on food: update on the safety of aspartame », Opinion expressed on 4 December 2002, European Commission, DG Health and Consumer protection.
- [4] Agence française de sécurité sanitaire des aliments, « Assessment report: opinion on a possible link between exposition to aspartame and the incidence of brain tumors in humans ». AFSSA, Maisons-Alfort, report in French available at <http://www.afssa.fr>, 2002.
- [5] Soffritti M. et al., « First experimental demonstration of the multipotential carcinogenic effects of aspartame administered in the feed to Sprague-Dawley rats », *Env. Health Perspect.*, 114, 379-385, 2006.
- [6] European Food Safety Authority, « Opinion of the scientific panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food (AFC) on a request from the Commission related to a new long term carcinogenicity study of aspartame », *The EFSA Journal*, 356, 1-44, 2006.
- [7] Agence française de sécurité sanitaire des aliments, Aspartame : Point d'actualité du 14 septembre 2006.

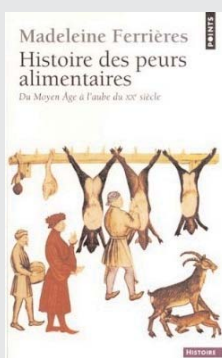
Conclusion

En conclusion, ce sont des centaines de scientifiques qui se sont exprimés sur les risques sanitaires de l'aspartame, dans des instances multidisciplinaires, nationales et internationales, depuis plus de 20 ans. La masse de données toxicologiques chez l'animal et épidémiologiques chez l'homme est considérable et disponible publiquement. Aucune des contestations de l'innocuité de la substance utilisée dans le respect des autorisations délivrées n'a pu être reconnue comme scientifiquement fondée par les instances d'expertises, sur la base de publications de résultats de travaux réalisés selon la démarche de la recherche scientifique.

Comment alors mettre en balance des affirmations sans preuves qui ne s'appuient sur aucune publication qui respecte les règles de cette démarche scientifique, comme celles figurant dans la vidéo évoquée au début de cet article, avec les opinions de groupes d'experts pluridisciplinaires issus des quatre coins du monde ? La seule justification consiste à penser que tous ces experts sont à la solde des industries chimiques multinationales, ou intellectuellement intoxiqués par une idéologie scientiste. C'est bien ce que prétendent les auteurs de tels propos alarmistes et accusateurs.

La recherche scientifique dans le domaine alimentaire aurait-elle perdue toute indépendance économique et intellectuelle ? Qu'en pensez-vous ? ■

C'est la peur de manquer qui est première



« Au-delà des peurs, il y a la peur, soit ce sentiment d'insécurité alimentaire qui s'entend et s'exprime de façon parfois proche du nôtre, et souvent différemment. Chaque constellation historique étant différente, elle n'est jamais tout à fait la même, et jamais tout à fait une autre. Elle n'est ni permanente ni globale. Elle varie dans le temps en fonction de trois paramètres.

Le premier est la faim, la peur de la pénurie, autrement plus forte et plus obsédante. Les deux anxiétés coexistent, dans une configuration qui est symétrique de celle d'aujourd'hui. Actuellement, toute la capacité d'angoisse du mangeur se mobilise sur la question de la qualité sanitaire. Mais qu'une crise s'annonce, qu'une guerre se profile (Suez, le Golfe), et on voit resurgir les files d'attente pour l'approvisionnement – des lieux où la rumeur enfle et où la peur se propage. Le "syndrome de la gondole vide" observé dans ces cas est l'expression la plus contemporaine du vieux stress alimentaire. La peur de l'aliment insane s'exprimait en période d'accalmie, de beau temps alimentaire, quand la ration quotidienne de pain semblait assurée pour les saisons à venir. Dans ce long règne de Louis XIV, marqué par le retour récurrent de la disette et de la famine, les inquiétudes des gouvernants et des gouvernés relatives au pain blanc se font jour en période de bonnes récoltes céréalières. Quand surgissent la disette et son cortège de nourritures immondes, elles s'estompent. Alors on déplore les aliments ignobles, mais on les décrit comme des nourritures de nécessité. La peur qui se porte sur la quantité et celle qui touche à la qualité varient grossièrement en sens inverse, mais c'est la peur de manquer qui est première. »

Histoire des peurs alimentaires, du Moyen Âge à l'aube du XX^e siècle.

Madeleine Ferrières, Éditions du Seuil, 2002.

Acides gras trans et oméga 3 : du bon et du moins bon



Jean-Michel Chardigny



Crédit photo Inra

Jean-Michel Chardigny est directeur de recherches INRA. Il dirige depuis début 2008 l'UMR INRA-Université Clermont-1 de Nutrition Humaine. Il est l'auteur d'une centaine de publications scientifiques sur les lipides.

Les acides gras sont la principale composante de la partie lipidique (les matières grasses) de notre alimentation. Dans un monde aussi complexe, des regroupements par grandes familles permettent de s'y retrouver, notamment pour établir des recommandations (voir encadré). Parmi ces grandes familles, deux font l'actualité, les « trans » et les « oméga 3 ».

Les acides gras trans

Depuis l'invention au début du XX^e siècle de l'hydrogénation catalytique, nous avons pu trouver dans nos assiettes des acides gras trans d'origine « technologique ». En effet, afin de transformer des huiles liquides (fluides) en matières grasses solides (concrètes), le procédé en ques-

tion modifie les propriétés physico-chimiques de la matière grasse, notamment en augmentant le point de fusion. Ce procédé intéressant génère cependant des acides gras trans artificiels, considérés comme sans danger pendant de nombreuses décennies, pour autant que les apports alimentaires soient équilibrés par ailleurs.

C'est au début des années 90 que les choses se sont gâtées. Dans une étude hollandaise dans laquelle des sujets recevaient 11% de leur apport calorique sous forme de ces acides gras trans issus de l'hydrogénation catalytique, on a observé que les sujets soumis pendant 3 semaines à un tel apport présentaient une augmentation du LDL-cholestérol (le « mauvais » cholestérol), comme avec les acides gras saturés, mais en plus une diminution du HDL-cholestérol (le « bon » cholestérol). Ce dernier point a donc suggéré que ces acides gras trans étaient plus délétères que les acides gras saturés, pourtant déjà montrés du doigt. D'autres études du même type, ainsi que des études d'observation, c'est-à-dire de suivi des consommations parallèlement à l'apparition de maladies, ont clairement montré une association entre risque cardiovasculaire et consommation de ces acides gras trans d'origine technologique, dès que les apports atteignent 2 à 3% de l'apport énergétique.

De quoi parle-t-on ?

« Riche en oméga 3 », « Source d'oméga 3 », « Contribue au rééquilibrage des apports en oméga 3 ». Dans les linéaires de supermarchés ou les publicités pour les produits alimentaires, les oméga 3 font recette. Pour autant, la plupart des consommateurs seraient sans doute incapables de préciser de quoi il s'agit. Sous ce vocable énigmatique se cachent des acides gras qui sont les constituants des lipides — l'une des sources d'énergie de notre organisme.

Il en existe trois sortes : acides gras saturés, mono-insaturés ou poly-insaturés. Tous sont composés d'atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, mais selon la structure chimique des molécules, ils appartiennent à l'une ou l'autre catégorie.

Acides gras saturés

Si les liaisons entre les atomes de carbone sont simples, les acides gras sont dits saturés. Pratiquement, plus une matière grasse est riche en acides gras saturés, plus elle va avoir tendance à se solidifier à température ambiante.

Acide gras insaturés

S'il existe au moins une double liaison entre ces atomes, alors les acides gras sont dits insaturés — mono-insaturés si la double liaison est unique, poly-insaturés s'il y en a plusieurs. Par exemple, l'acide oléique est un acide gras mono-insaturé courant dans notre alimentation. Il tire son nom de l'olive dont l'huile est très riche en acide oléique. Pratiquement, plus une matière grasse est riche en acides gras insaturés, plus elle va être fluide à température ambiante.

Deux familles d'acides gras poly-insaturés sont dites « essentielles » : celle des **oméga 3** et celle des **oméga 6**. Leur nom vient de la façon dont sont positionnées les liaisons sur la molécule de carbone. Le rôle des acides gras dans l'organisme varie selon leur nature.

Les acides gras saturés se trouvent surtout dans les produits animaux (viandes, œufs, beurre, saindoux, margarines...). Les oméga 3, quant à eux, proviennent principalement des huiles de colza et de soja, des produits animaux marins (surtout s'ils sont gras), de certaines viandes (notamment de cheval) et du lait maternel. Les oméga 6, enfin, sont contenus dans les huiles de tournesol et de maïs, les produits animaux terrestres et le lait maternel.

Acides gras trans

Les acides gras trans sont le plus souvent mono-insaturés et résultent de modifications induites par traitement technologique (hydrogénation des matières grasses) ou naturelle (biohydrogénation dans le rumen des bovins, ovins, caprins...). Le terme « trans » s'oppose à « cis », une nomenclature de chimistes, et n'a pas de lien avec transformé ou transgénique !

Sources : « Cahiers de l'AFSSA n°1 : Nutrition et risques alimentaires », 2005 et <http://www.afssa.fr>

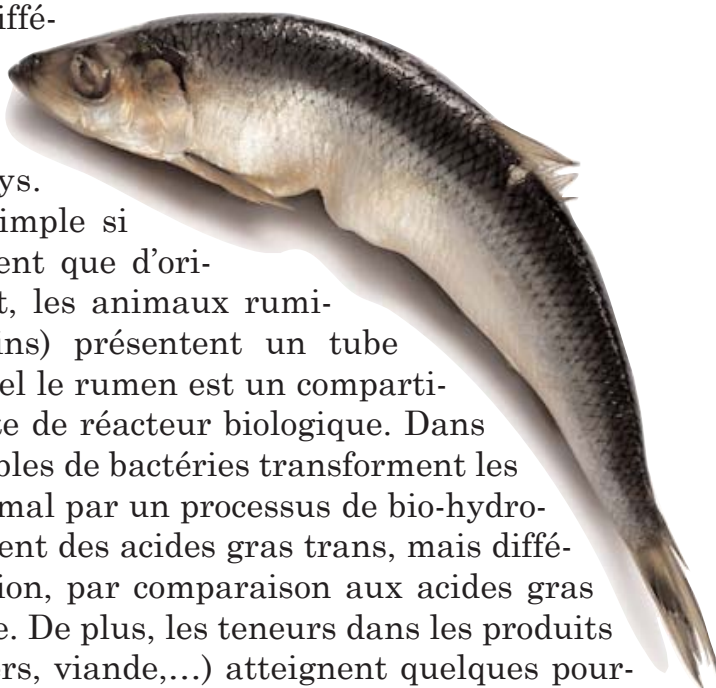
Des recommandations de différentes instances réglementaires, parfois des interdictions, ont alors été mises en place dans différents pays.

Mais la chose serait trop simple si les acides gras trans n'étaient que d'origine technologique. En effet, les animaux ruminants (bovins, ovins, caprins) présentent un tube digestif complexe, dans lequel le rumen est un compartiment comparable à une sorte de réacteur biologique. Dans ce rumen, des colonies variables de bactéries transforment les acides gras ingérés par l'animal par un processus de bio-hydrogénation, qui génère également des acides gras trans, mais différents en terme de composition, par comparaison aux acides gras trans d'origine technologique. De plus, les teneurs dans les produits alimentaires (produits laitiers, viande,...) atteignent quelques pourcents alors que les matières grasses hydrogénées pouvaient en contenir plusieurs dizaines.

Malgré ces différences, peu de données sont encore disponibles pour distinguer les effets spécifiques des deux sources de ces acides gras trans. Deux études d'intervention, c'est-à-dire dans lesquelles on donne des aliments contrôlés à consommer à des volontaires, l'une menée en France, l'autre au Canada, publiées en 2008, montrent maintenant qu'à des niveaux de consommation réalistes, les acides gras trans d'origine naturelle (issus des ruminants) n'ont pas d'effets négatifs en terme de risque cardiovasculaire. Ces données recoupent celles d'une autre étude publiée en 2008 qui ne montre pas d'association entre acides gras trans d'origine naturelle et accident cardiovasculaire sur une population danoise.

Il est donc maintenant établi que c'est aux acides gras trans d'origine technologique qu'il faut faire la chasse, sans que les niveaux d'apports en acides gras trans d'origine naturelle génèrent un risque de santé publique. Cette diminution des apports en acides gras trans technologique est en marche depuis plusieurs années, compte tenu des efforts faits dans la formulation de diverses préparations culinaires. Reste qu'en dehors de tout étiquetage spécifique, c'est la mention « huile végétale partiellement hydrogénée » qui peut cacher ces composés indésirables, bien que cet étiquetage ne soit pas quantitatif.

En conclusion, les niveaux de consommation en France ne sont sans doute pas aussi alarmants qu'en Amérique du Nord par exemple. L'information nutritionnelle par l'étiquetage devant rester facile à comprendre pour le consommateur, il est donc prudent de centrer l'attention sur d'autres nutriments.



Les recommandations de l'AFSSA

Acides gras trans

L'Agence recommande de réduire de 30 % au moins la consommation de certains aliments contributeurs d'acides gras trans (viennoiseries, pâtisseries, produits de panification industriels, barres chocolatées, biscuits) de faible intérêt nutritionnel.

L'Agence recommande de ne pas diminuer la consommation de lait et les produits laitiers bien qu'ils soient des aliments fortement contributeurs des AG trans totaux et de consommer de préférence les produits demi-écrémés ou écrémés.

Pour les professionnels :

Par souci de cohérence avec la baisse de consommation des viennoiseries, pâtisseries, produits de panification, barres chocolatées et biscuits, il faut encourager les industriels de la margarinerie et des matières grasses destinées au secteur de l'agro-alimentaire à diminuer les teneurs en acides gras trans de leurs produits.

L'obligation d'étiquetage des acides gras trans serait de nature à inciter les industriels à améliorer la composition de leurs produits puisque la recommandation d'étiquetage ne s'applique qu'en cas de dépassement de seuils correspondant aux normes de l'offre alimentaire actuelle.

Concernant les graisses dites cachées (les margarines industrielles et les shortenings), utilisées dans la fabrication des viennoiseries, pâtisseries, biscuits, barres chocolatées et les margarines de toute qualité utilisées comme pâtes à tartiner ou en cuisine, l'Afssa précise que la diminution des teneurs en acides gras trans dans ces graisses cachées ne doit pas s'accompagner d'une augmentation des teneurs en acides gras saturés.

oméga 3

L'Afssa recommande la mise en place d'une politique visant à accroître le niveau des apports en acides gras oméga 3 dans la population française. Deux moyens sont envisageables :

- 1) la promotion de la consommation des aliments naturellement riches en acides gras oméga 3, comme certains poissons et certaines huiles (colza, noix ...)
- 2) l'enrichissement de certains aliments, via l'utilisation d'ingrédients et d'extraits intrinsèquement riches en oméga 3 (huile de poisson) ou l'enrichissement via l'alimentation animale pour obtenir des produits riches en ces acides gras.

L'Afssa rappelle que les mesures de prévention des maladies cardiovasculaires ne reposent pas seulement sur la consommation alimentaire d'acides gras oméga 3, mais sur une alimentation variée et équilibrée et la pratique d'une activité physique.

Au niveau domestique, certaines huiles riches en acides gras oméga 3 ne supportent pas la friture et le chauffage intense et doivent donc être utilisées de préférence en assaisonnement.

<http://www.afssa.fr/>

Les oméga 3

L'histoire est différente. Les acides gras de la famille oméga 3 sont des acides gras indispensables, c'est-à-dire qu'il nous faut les trouver dans l'alimentation. Ils ont des rôles essentiels pour la physiologie. Aux côtés des oméga 3, on trouve une autre famille, les oméga 6. Les deux familles partagent des voies de bio-conversion commune, et leurs dérivés sont les précurseurs de molécules bioactives souvent à effets antagonistes. C'est donc l'équilibre entre les deux familles qui est important. Ainsi, les recommandations françaises actuelles préconisent un rapport de 1 à 5 entre l'acide α -linoléique (oméga 3) et l'acide linoléique (oméga 6).

Nos habitudes alimentaires ayant fortement évolué au cours du siècle dernier, un déséquilibre entre les deux sources s'est développé, avec pratiquement un maintien des apports en oméga 3 et une explosion des apports en oméga 6. Cette évolution est bien démontrée par la modification des teneurs respectives en oméga 3 et oméga 6 dans le lait maternel, considéré comme un bon marqueur de consommation.

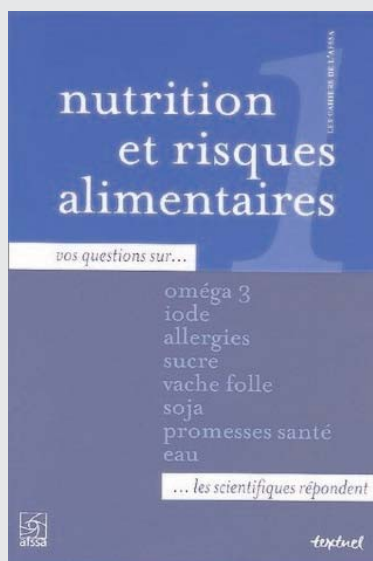
C'est pourquoi toutes les sources d'oméga 3 sont à considérer pour rééquilibrer les apports, tout en diminuant les apports en oméga 6, sans pour autant les annihiler. Les oméga 6 restent des composés indispensables, mais dont l'excès, comme tout autre nutriment, peut contribuer à des dysfonctions. ■

Nutrition et risques alimentaires

Les Cahiers de l'AFSSA

Ouvrage collectif

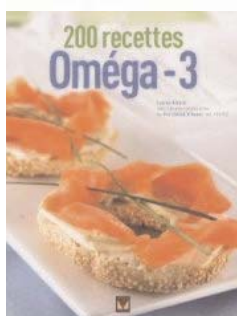
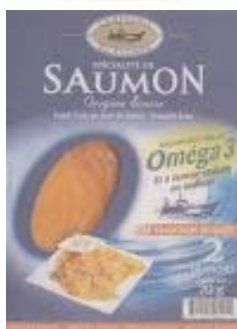
Textuel, Mai 2005, 93 pages, 12 €



« Qu'est-ce qu'un oméga 3 ? Est-ce réellement « bon pour le cœur » ? Et le soja ? A-t-il, comme on le dit, des effets bénéfiques sur la santé ? Comment choisir son eau ? Où en est-on sur le prion ? Quels sont les aliments sources d'allergies et comment les éviter ? Faut-il enrichir son alimentation en iode ? Y a-t-il de bons et de mauvais sucres ? Le numéro 1 des Cahiers de l'AFSSA tente de répondre simplement à ces questions, et à quelques autres. Des réponses nuancées, validées par des scientifiques, au plus près des récentes recherches. À lire avant de croire toutes les "promesses santé" des nouveaux produits, avant de souscrire à toutes les peurs alimentaires. »

Ce premier Cahier de l'AFSSA tient ses promesses : clair, concis, écrit dans des termes accessibles au non spécialiste. Dommage que depuis 2005, année de parution de cet opuscule, aucun autre numéro n'ait été publié. L'AFSSA était pourtant bien dans son rôle d'information du public.

Allégations des industriels sur les oméga 3 : vérité ou mensonge ?



Pour promouvoir les aliments qui contiennent des oméga 3, les industriels ont recours à des allégations de type quantitatif et qualitatif. Les premières se contentent de donner des indications sur la teneur en oméga 3 : « Source d'oméga 3 », « Riche en oméga 3 ».

Pour les valider – ou les infirmer – l'Afssa fixe des seuils, sur des bases scientifiques. Ainsi, si la teneur en oméga 3 s'élève, pour 100 g ou 100 ml ou 100 kcal d'aliment, à 15 % de la recommandation nutritionnelle journalière (ANC), alors la mention « source » est fondée. Cette teneur doit atteindre 30 % de l'ANC pour que la mention « riche » soit fondée.

Une autre allégation concerne le « rééquilibrage des apports en oméga 3 ». Elle sous-entend que la composition lipidique de l'aliment est telle qu'elle participe au rééquilibrage de notre alimentation qui contient, à l'heure actuelle, trop de lipides, d'acides gras saturés et d'oméga 6, et pas assez d'oméga 3. Là encore, les experts fixent des seuils d'équilibre entre les différents composants des graisses : acides gras saturés, oméga 3, oméga 6. S'ils sont respectés, alors l'allégation est fondée.

Dernier type d'allégations, enfin, celles qui concernent la santé, dont la plus courante s'énonce peu ou prou ainsi : « Les acides gras oméga 3 participent au bon fonctionnement cardio-vasculaire ». Pour la valider ou non, les scientifiques ajoutent un dernier critère aux précédents. Ainsi, si la teneur en cholestérol est inférieure (ou égale) à 150 mg, pour 100 g ou 100 ml d'aliment, et si les autres critères sont également respectés (rééquilibrage des apports en oméga 3), alors l'allégation concernant le système cardio-vasculaire est fondée.

En revanche, il n'est absolument pas justifié sur le plan scientifique d'affirmer : « Les acides oméga 3 permettent un meilleur fonctionnement du système cardiovasculaire » ; « Les acides gras oméga 3, pour conserver un cœur et des artères solides » ; « Les acides gras oméga 3, un atout pour un cœur en pleine forme » ou « Les acides gras oméga 3 sont associés aux régimes proposés en cas d'excès de cholestérol ».

Par ailleurs, toutes les allégations qui ressortent du domaine de la prévention, de la guérison, et du traitement sont prohibées – quand bien même elles seraient prouvées scientifiquement.

« Cahiers de l'AFSSA n°1 : Nutrition et risques alimentaires ». 2005.



L'effet santé des antioxydants des compléments alimentaires n'est pas fondé sur des bases scientifiques solides



Claude-Louis Léger



Claude-Louis Léger est Directeur de Recherche à l'INRA. Il a dirigé de nombreux travaux sur les antioxydants et leur mode d'action, et sur des aliments naturellement riches en antioxydants. Il a participé à la rédaction de plusieurs rapports de l'AFSSA. Il a co-dirigé un programme européen sur la valorisation d'antioxydants de l'olive.

Dans un célèbre petit livre [1], deux spécialistes mondialement connus des processus oxydatifs dus aux « espèces réactives de l'oxygène » (ERO, ce que les médias appellent les radicaux libres, alors que ceux-ci ne représentent qu'une partie des ERO) émettaient des doutes sérieux en 1994 sur les effets « santé » et antiviellissement attribués aux antioxydants.

La vitamine E, grande vedette des anti-oxydants

Lors de la parution de ce livre, les substances antioxydantes fleurissaient déjà sur le marché des compléments alimentaires. Ce marché s'est régulièrement développé depuis. Il concerne des vitamines antioxydantes (vitamine E, vitamine C), le sélénium (réputé intervenir dans des processus antioxydants dont l'organisme est le siège), certains microconstituants alimentaires comme des caroténoïdes, des extraits polyphénoliques et, plus rarement, deux autres composants que l'organisme synthétise : le coenzyme Q10 et l'acide lipoïque.

À ceux-ci s'ajoutent des extraits en tout genre de plantes ou de fruits que les fabricants s'attachent souvent à caractériser par leur « capacité antioxydante totale » : extraits de thé, de grenade, de grains de raisin, d'écorces de pin, de canneberge, de cacao, et de boissons riches en polyphénols (thé, vin). Mais la grande vedette sur ce marché est sans conteste la vitamine E.

Ces compléments alimentaires¹ ou d'une façon générale les denrées ali-

¹ Compléments alimentaires : ce sont des aliments de par la réglementation, même si les substances qu'ils contiennent ne sont généralement pas dans leur matrice alimentaire naturelle.

mentaires qui revendiquent (allèguent) des propriétés antioxydantes sont clairement des aliments fonctionnels². Le chiffre d'affaires réalisé sur les compléments alimentaires a progressé ces dernières années d'environ 15 % par an et devrait doubler d'ici 2012. Parmi ces derniers, la part prise par les compléments antioxydants est importante. Le nombre de sites sur le « net » relatifs au thème « antioxydants et santé » illustre parfaitement l'engouement actuel pour les antioxydants. Bien sûr, certains sites sont très critiques [2], mais l'immense majorité allègue des effets santé spectaculaires sans avancer de preuve convaincante.

Comment ce nouveau paradigme qui associe les antioxydants à un effet santé a-t-il pu voir le jour ?

Le rôle des radicaux libres

Il faut remonter en 1948 pour voir apparaître les ERO (ou ROS, pour *reactive oxygen species*) et le terme « radical libre » dans la littérature scientifique. C'est au début des années 70 qu'émerge la notion d'un rôle positif des antioxydants dans la protection d'aliments complexes et instables. Par exemple la vitamine C protège le lait du goût de rance [3]. Cependant, c'est au cours des années 70 qu'apparaît par ailleurs l'idée, antinomique de la précédente, que la vitamine C est potentiellement dangereuse en présence de métaux de transition. Elle semble responsable en effet de lésions chromosomiques, probablement dues dans ces conditions à la production de nouveaux radicaux libres³.

C'est au début des années 80⁴ qu'émerge par ailleurs l'idée que certains radicaux libres oxygénés jouent un rôle dans l'oxydation des LDL, et que les LDL oxydées jouent un rôle éminent dans l'athérogénèse (voir encadré).

Le rôle paradoxal des antioxydants dans l'athérosclérose

À la fin des années 80, des chercheurs montrent [4] que le Probucol (médicament diminuant le taux de cholestérol dans le sang pour lutter contre les maladies coronariennes) ralentit la formation de lésions d'athérosclérose dans la paroi vasculaire du lapin Watanabe⁵, non par son activité hypocho-

² Aliments fonctionnels : certaines substances (fructo-oligosaccharides, phytostérols, acides gras oméga 3) ont reçu l'autorisation de faire état de leur propriété sur certaines fonctions de l'organisme. Les aliments qui en contiennent appartiennent à la famille des aliments fonctionnels ou aliments dit « santé ». Les mentions qui leur sont relatives sur l'étiquetage sont les allégations de santé : « La vitamine D contribue à la solidité des os ». (afssa.fr).

³ Il faut peut-être rappeler qu'un antioxydant n'est pas antioxydant par lui-même ; il l'est parce qu'il « s'entend » avec un partenaire, en l'occurrence une substance (on dira une molécule) qui accepte de subir son action, c'est-à-dire qui accepte d'être réduite (on dira qui accepte un électron de sa part). Non seulement cette entente n'a pas lieu avec toutes les molécules, mais d'autres molécules peuvent au contraire réduire l'antioxydant (elles ont une plus grande capacité que lui à donner un électron) qui dans ce cas n'est plus... antioxydant mais pro-oxydant !

⁴ avec les travaux de Chisholm, de Steinbrecher, puis de Steinberg (voir références).

⁵ Ce lapin, sélectionné en 1980, est utilisé pour le fait qu'il représente un bon modèle d'hypercholestérolémie prononcée.

Cholestérol, LDL, athérosclérose, athéromes : quelques définitions

Le **cholestérol** est une graisse indispensable à notre corps. Il participe à la fabrication des membranes cellulaires. La majeure partie du cholestérol de notre organisme est fabriquée par le foie. Mais nous en puisons aussi dans les aliments tels que les œufs, les abats, le beurre, le lait entier... Le cholestérol n'est pas soluble dans le sang. Son transport est donc assuré par quatre types de lipoprotéines. L'une d'entre elles, la lipoprotéine à basse densité (ou **LDL** : *Low Density Lipoprotein*) transporte le cholestérol des lieux de sécrétion vers les cellules de l'organisme. Des taux importants de LDL conduisent généralement au dépôt de cholestérol sur les parois des artères qui forme petit à petit des plaques de graisse, appelées **athéromes**. Pour simplifier, on appelle « mauvais cholestérol » le cholestérol des LDL.

L'**athérogénèse** est l'ensemble des phénomènes qui mènent à la formation de la plaque d'athérome, qui prend principalement place dans la paroi des grosses artères (coronaire, aortique par exemple). L'**oxydation des LDL** est reconnue comme l'un des éléments déterminants de l'athérogénèse

lestérolémiant (baisse du taux de cholestérol) bien connue à cette époque, mais par son activité antioxydante. Ils énonçaient alors la relation, confirmée ultérieurement chez d'autres animaux de laboratoire, entre LDL oxydées et athérosclérose et posaient logiquement l'hypothèse que les antioxydants pourraient être capables d'empêcher la formation de plaques athéromateuses (essentiellement constituées de graisses) dans la paroi des grosses artères, phénomène à l'origine d'une grande partie des maladies cardiovasculaires.

Enfin, le rôle antioxydant protecteur de la vitamine E vis-à-vis des LDL fut établi *in vitro* durant les années 80 [5] et en 1989 certains suggérèrent [6] que la vitamine E protège la couche cellulaire tapissant l'intérieur des vaisseaux – dont la lésion est reconnue aujourd'hui être à l'origine de l'athérosclérose chez l'Homme – en s'opposant à des effets oxydants délétères. Des travaux d'épidémiologie comparant des populations de différents pays [7] semblaient conforter au début des années 90 le rôle protecteur des antioxydants (particulièrement celui de la vitamine E) vis-à-vis de la mortalité coronarienne.

Mais il s'avéra rapidement que des études épidémiologiques plus sophistiquées, présentant des risques de « biais » méthodologiques beaucoup plus réduits, n'arrivaient pas à confirmer ces résultats.

Il ne s'agit pas ici de développer tous les arguments avancés permettant d'expliquer cette situation paradoxale : *chez l'animal de laboratoire, les antioxydants sont clairement protecteurs, chez l'Homme ils ne le sont pas.*

Pas de rôle protecteur prouvé vis-à-vis des maladies cardiovasculaires

Voyons donc maintenant ce que nous apprennent les travaux effectués

dans la période récente (1996 – début 2008) et limitons-nous à l'examen des plus fiables d'entre eux : les essais cliniques (*clinical trials*) « randomisés », en double insu avec placebo (RDIP).

De récentes études ont évalué l'association entre antioxydant et risque cardiovasculaire. Les apports d'antioxydants testés sont la vitamine E, la vitamine C, le bêta-carotène et le sélénium, ou leur association. On relève 12 publications entre 1996 et début 2008 respectant les critères de fiabilité méthodologique, dont 5 en prévention primaire (prévention visant à éviter la maladie chez le patient n'ayant jamais été malade). Une seule, en prévention primaire, indique une association entre antioxydant (la vitamine E) et diminution du risque. Cette diminution porte sur le risque de décès, et non sur l'ensemble des événements majeurs liés aux maladies cardiovasculaires⁶.

Sur les polyphénols – plus précisément sur les flavonoïdes, qui constituent une famille importante des polyphénols – une analyse de 133 études récentes montre clairement qu'on ne connaît pas à ce jour l'influence de ces composants sur les indicateurs primaires de risque cardiovasculaire chez l'Homme [8].

Il est donc possible de conclure qu'à ce jour, les données scientifiques ne permettent pas de soutenir, ou de justifier, une allégation portant sur le rôle protecteur des antioxydants vis-à-vis des maladies cardiovasculaires.

Il est vrai cependant que l'évaluation de l'évolution du risque ne prend pas nécessairement et uniquement en compte les indicateurs primaires : décès, événements cliniques majeurs. On emploie souvent d'autres indicateurs moins « coûteux » et plus faciles d'accès. Ce sont les indicateurs indirects ou secondaires appelés *biomarqueurs*, et dont on a préalablement établi la relation avec les indicateurs primaires de risque (donc la fiabilité). Parmi ces biomarqueurs, on relève des facteurs de risque validés (hypertension, cholestérol), ou sur lesquels il existe un large consensus (l'épaisseur de la paroi, appelée plus précisément épaisseur intima-média ; des marqueurs de l'inflammation comme la protéine C réactive). Cette évaluation indirecte de l'évolution du risque attribuable à l'apport d'un aliment est souvent utilisée par les fabricants pour étayer une allégation fonctionnelle.

Or, sur 8 des études publiées dans la période 1996-2008, une seule permet d'étayer une relation entre antioxydants et réduction du risque, encore que cette relation n'ait pu être observée que chez l'homme, et non chez la femme.

Enfin, sur 15 études évaluant directement l'effet antioxydant *in vivo* chez l'Homme à l'aide de *biomarqueurs* d'oxydation⁷, 9 ne peuvent conclure à un lien entre effet antioxydant et prise d'antioxydants, 4 conduisent à des observations contradictoires suivant le biomarqueur considéré et 2 étayent l'existence de ce lien.

Ce résultat n'est paradoxal qu'en apparence. Les antioxydants n'ont pas d'effet antioxydant *in vivo*, soit parce qu'ils perdent cette capacité au cours de la

⁶ Ces publications sont disponibles sur demande à l'auteur.

⁷ La validité de certains d'entre eux est contestée.

La papaye fermentée, remède « miracle » pour le pape Jean-Paul 2



Le Professeur Montagnier, co-découvreur du virus du Sida, a fait sensation en proposant au pape Jean-Paul 2 un traitement pour le moins original. Le journal *La Croix* (2 septembre 2002) relate ainsi l'affaire : « un jour de juin, lors d'une audience privée qui devait être initialement consacrée à la lutte contre le sida en Afrique, le professeur Montagnier est arrivé muni d'une pochette mauve contenant quelques secrètes gélules. On sait dorénavant à peu près tout sur le contenu de la pochette : des produits à

base de papaye immunostimulants et antioxydants, propriétés particulièrement intéressantes, semble-t-il, pour lutter contre les maladies neurodégénératives, comme celles de Parkinson ou d'Alzheimer [dont était atteint le pape]. »

Les spéculations sur une apparente amélioration de l'état de santé du pape vont alors bon train. Et il n'en a pas fallu plus pour qu'un véritable marché de la papaye fermentée se développe, présentée comme un puissant « anti-oxydant aux propriétés anti-âge ». Les compléments à base de papaye fermentée deviennent légion. Tous essaient de mettre en avant, soit la référence au pape (« Papay'in, produit de référence en Italie, est connu sous le nom de Papavita qui signifie "la vie du Pape" »¹), soit la caution scientifique apportée par le Professeur Luc Montagnier (« Le professeur Luc Montagnier (co-découvreur du virus du Sida) conseille la papaye fermentée pour ses propriétés antioxydantes et immunostimulantes qui protégeraient des effets du vieillissement »²).

En janvier 2005, l'AFSSA a rendu un avis sur « un complément alimentaire à base d'extrait de papaye fermentée et les différentes allégations de santé revendiquant une action anti-âge » soulignant que les éléments présentés par les producteurs ne constituent pas « un dossier scientifique étayé ». Mais rien n'y fait. La papaye fermentée reste un des best-sellers du monde des remèdes anti-âge et des compléments à base d'anti-oxydants.

Cette histoire prouve une nouvelle fois, s'il était besoin, que la compétence d'un scientifique en dehors de son domaine d'expertise ne vaut pas plus que celle de n'importe quel citoyen.

J.-P.K.

¹ <http://www.ilapharm.com>. ² <http://www.bien-et-bio.com>

digestion, de l'absorption ou des processus métaboliques, soit parce qu'ils arrivent en trop faibles quantités dans le sang, soit parce qu'ils sont en compétition avec d'autres substances antioxydantes synthétisées par l'organisme et présentes dans le sang à des concentrations beaucoup plus élevées. Les antioxydants peuvent même avoir des propriétés pro-oxydantes dans certains cas : par exemple la vitamine C (montrées *in vitro* en présence de fer ferreux, ces propriétés ont été observées chez l'Homme [9]), ou le bêta-carotène (montrées *in vitro* [10], ces propriétés peuvent expliquer les effets délétères rapportés dans l'étude ATBC dans une population de fumeurs [11]).

Pour résumer, les interventions au moyen des antioxydants les plus couramment utilisés, sous formes isolées ou en mélange, n'ont aucune action

préventive probante, dans l'état actuel des connaissances, sur le risque cardiovasculaire chez l'Homme sain comme chez le patient ayant déjà présenté des signes cliniques d'affection, et n'ont pas d'influence concluante sur les marqueurs de risque et le statut oxydatif.

Les conséquences pratiques de ce constat ?

Le fabricant d'un aliment ou d'un complément alimentaire a le loisir de faire état d'allégations⁸, mentions qui distinguent et valorisent le produit qu'il commercialise. Elles peuvent être de types nutritionnels, fonctionnels ou de santé, mais elles ne peuvent pas être de type thérapeutique. Ainsi, les fabricants d'aliments « antioxydants » (allégation) sont placés devant l'obligation de prouver l'effet antioxydant de leur produit.

Cependant, certains fabricants peuvent tenter de franchir le Rubicon réglementaire et de s'aventurer sur le terrain de l'allégation thérapeutique déguisée. Ils délivrent ainsi des messages publicitaires qui « chargent » d'une connotation thérapeutique les propriétés antioxydantes qu'ils allèguent⁹ afin de suggérer fortement l'égalité antioxydant = santé. De telles allégations n'obéissent pas à la réglementation qui impose notamment une formulation claire, précise, non trompeuse, l'utilisation de termes scientifiquement validés et, surtout, que celles-ci soient soutenues par des essais cliniques sur les produits qui les portent puisqu'elles sont *a priori* infondées (la relation entre effet antioxydant et protection cardiovasculaire n'étant à ce jour qu'hypothétique).

Et dans le cas des pathologies cancéreuses ?

Nous aurions pu traiter longuement le cas des pathologies cancéreuses qui, comme les maladies cardiovasculaires, impliquent des phénomènes oxydatifs, ce qui depuis longtemps a suscité l'idée que les antioxydants pouvaient avoir un rôle préventif, idée également confortée par des études épidémiologiques observationnelles. C'est aussi pour ces deux familles de pathologies que nous disposons d'études permettant ainsi d'aboutir à des conclusions fiables. Nous n'en ferons qu'une brève présentation.

Les deux antioxydants les plus étudiés sont la vitamine E et le bêta-carotène. Une étude a montré que la vitamine E pourrait ralentir la progression du cancer de la prostate chez des fumeurs [11], mais ce résultat n'a pas été confirmé. Il en est de même pour les cancers des voies aérodigestives. En revanche, le bêta-carotène semble bien capable d'accélérer la progression du cancer du poumon chez les sujets déjà exposés à un risque accru [12]. Il faut noter que ce résultat n'a pas été confirmé chez des sujets non exposés [13]. Il semble également que le risque de cancer gastro-intestinal soit aug-

⁸ Toute indication énonçant, suggérant ou impliquant qu'un produit X a des propriétés particulières.

⁹ Ceci par l'utilisation de messages insidieux et subliminaux. Le cas du cholestérol fera mieux comprendre notre propos. Tout le monde sait aujourd'hui qu'avoir un cholestérol élevé est mauvais pour la santé et augmente le risque cardiovasculaire. Ainsi, toute allégation portant sur des propriétés anti-hypercholestérolémiantes (ce qui est une allégation santé) se transforme, dans l'esprit du consommateur, en allégation thérapeutique.

menté par la prise de compléments antioxydants [14].

L'étude SuViMax a montré qu'un mélange d'antioxydants contenant, outre les vitamines C et E, bêta-carotène, sélénium et zinc, administré à dose nutritionnelle n'avait pas d'influence sur le risque de cancer dans l'ensemble de la population étudiée (mais diminuait le risque chez les hommes, ce qui était attribué à une consommation plus faible de fruits et légumes que chez les femmes) [15].

En résumé, il n'existe aucun effet préventif marquant lié à la prise de compléments antioxydants vis-à-vis des cancers (à l'exception probablement de certains cancers de l'estomac). En revanche, des cas d'accélération de la vitesse de progression de cancers ont été observés (que l'on peut hypothétiquement lier à l'effet pro-oxydant des antioxydants), qui conduisent pour le moins à la prudence extrême.

En définitive

L'écart est grand entre le battage médiatique sur les effets bénéfiques des pilules ou autres préparations d'antioxydants et la réalité des connaissances scientifiques fiables les concernant à ce jour. Insistons une fois encore sur le fait que ces données se rapportent aux antioxydants sortis de leur matrice alimentaire, administrés à doses supra-nutritionnelles, et ne concernent en aucun cas les aliments naturellement riches en antioxydants que l'on peut consommer en abondance (voir les recommandations de consommation de fruits et légumes du Projet National Nutrition Santé).

Mais l'effet bénéfique reconnu de ces aliments est-il dû... aux antioxydants qu'ils contiennent ? Des études scientifiquement fiables seront nécessaires pour répondre à cette question. ■

Références

- [1] « Antioxidants in nutrition, health and disease », J.M.C. Gutteridge et B. Halliwell.
- [2] Voir par exemple <http://www.newscientist.com/article/mg19125631.500.html>.
- [3] Collins, 1971, J. Dairy Sci. 54 :148-152.
- [4] Steinberg D, Parthasarathy S, Carew TE. *Am. J. Cardiol.* 1988, 62 : 6B-12B.
- [5] voir par exemple Quehenberger et al 1987, *Free Radic. Res. Commun.*, 3 : 233-242, et plus tard Esterbauer et al 1993, *Br. Med. Bull.* 49 :566-576.
- [6] Hennig B, Boissonneault GA, Wang Y. *Int. J. Vitaminol. Nutr. Res.* 1989, 59 : 273-279.
- [7] Par exemple Gey et al 1991, *Am. J. Clin. Nutr.*, 53 : 326S-334S.
- [8] Hooper L, Kroon PA, Rimm EB, et al. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2008, 88 : 38-50.
- [9] Podmore ID, Griffiths HR, Herbert KE, Mistry N, Mistry P, Lunec J. *Nature*, 1998, 392 : 559.
- [10] Palozza P, Calviello G, Serini S, Maggiano N, Lanza P, Ranelletti FO, Bartoli GA. *Free Rad. Biol. Med.* 2001, 30 : 1000-1007.
- [11] The ATBC Study Group. *N. Engl. J. Med.*, 1994, 330 : 1029-1035 and *N. Engl. J. Med.*, 2003, 290 : 476-485.
- [12] Omenn GS, Goodman GE, Thornquist MD et al. « The CARET Study ». *N. Engl. J. Med.*, 1996, 334 :1150-1155.
- [13] Hennekens CH, Buring JE, Manson JE et al. *N. Engl. J. Med.*, 1996, 334 : 1145-1149.
- [14] Bjelakovic G, Nikolova D, Simonetti RG, Gluud C. *Lancet*, 2004, 364 :1219-1228.
- [15] Hercberg S, Pilar Galan P, Paul Preziosi, P et al. *Arch. Intern. Med.*, 2004, 164 : 2335-2342.



Léon Guéguen



Léon Guéguen est Directeur de recherche honoraire de l'Inra, ancien directeur du Laboratoire de nutrition et sécurité alimentaire du Centre de recherches de Jouy-en-Josas, membre de l'Académie d'agriculture de France, administrateur de l'Institut Français pour la Nutrition et rapporteur à l'Afssa.

Eau du robinet, eau de source, eau minérale naturelle, plate ou gazeuse ?

Toutes les eaux de boisson ont leurs qualités... et parfois leurs défauts.

Cette mise au point se limitera à **l'évaluation nutritionnelle et sanitaire** des eaux de boisson, laissant à part les différences de **coût** et **d'impact écologique**. Il va de soi que les eaux embouteillées (ou pré-emballées) sont plus chères (de 100 à 200 fois pour les eaux minérales et de 40 à 100 fois pour les eaux de source) que l'eau du robinet « livrée » sans conditionnement à domicile. Ces écarts s'expliquent par le coût de la protection du captage, de l'embouteillage, du transport, de la distribution, voire plus simplement par la notoriété de la marque ou de la source. Les différences d'impact écologique entre eau embouteillée (fabrication et recyclage de l'emballage, transport) et eau du robinet sont aussi de plus en plus mises en avant dans le débat, voire la « guerre de l'eau », mais ne sont pas l'objet de la présente mise au point.

Toute considération économique ou écologique mise à part, l'un des premiers arguments du choix est **le goût**, qui laisse parfois à désirer dans certains réseaux de distribution (notamment pour le chlore). Certaines eaux minérales peuvent aussi se différencier par des critères organoleptiques qui déterminent le choix du consommateur. Il en est de même pour la préférence accordée à l'eau plate ou gazeuse et, dans ce dernier cas, à la taille des bulles. La composante hédoniste du choix, allant jusqu'à la préférence accordée à une marque ou une source, est indiscutable...

Un autre argument souvent avancé concerne **le risque sanitaire**, la suspicion ne visant pas la qualité bactériologique de l'eau du robinet, traitée dans ce but et supposée bien contrôlée, mais le risque pour la santé dû à la contamination chimique de l'eau de distribution publique. Il est vrai que la présence de traces de divers contaminants minéraux ou organiques d'origine anthropique (notamment l'aluminium et les pesticides) est inévitable

et tolérée dans l'eau de boisson après traitement, mais les teneurs maximales sont bien établies, rarement dépassées et sans effet démontré sur la santé. Une autre critique récente proclamée concerne le risque de présence de composés chlorés indésirables (comme le trihalométhane), formés à partir de traces de matière organique, ou de contaminations microbiennes accidentelles dans des canalisations non parfaitement étanches. Il est même parfois proposé aux États-Unis de mettre l'eau de distribution publique sous emballage, après traitement physicochimique drastique, dans le but de supprimer ce risque et de réduire en particulier les cas constatés de troubles gastro-intestinaux. Dans la bataille actuelle des communiqués publicitaires, toute arme est bonne à prendre ! Il est cependant légitime pour le consommateur de penser que la profondeur du captage et le temps de parcours filtrant souterrain assurent aux eaux minérales toute absence de contamination et garantissent une totale innocuité (et d'accepter pour cela une dépense supplémentaire). Ce même argument de choix peut être avancé pour les eaux de source, bien que leur origine ne diffère pas toujours de celle de l'eau du robinet provenant de nappes souterraines !

L'eau du robinet distribuée par les grands réseaux est donc souvent suspecte, ce qui est en général injustifié tant les contrôles sont fréquents et rigoureux. Il s'agit probablement du produit alimentaire le plus surveillé et les accidents de production ou de distribution sont rares. Sa composition minérale varie selon la région de captage mais est soumise à une réglementation très stricte définissant les limites des paramètres chimiques et microbiens de potabilité. Sa bonne qualité bactériologique est obtenue par désinfection (charbon actif, ozone, chlore...) et protégée pendant son parcours dans les canalisations. Sa minéralisation n'est jamais excessive puisqu'elle doit être inférieure à 1500 mg de résidu sec par litre (comme les eaux minérales moyennement minéralisées).

Les eaux de source embouteillées sont soumises aux mêmes limites de composition que l'eau dite potable et ne peuvent donc pas être très riches en certains constituants minéraux (calcium, magnésium, sodium, fluor, sulfates...). Elles ne peuvent donc pas revendiquer des propriétés particulières, sauf le fait de ne pas avoir subi de traitement chimique de désinfection. Il n'y a pas d'obligation de composition constante, ce qui conduit certaines marques à diversifier à l'extrême leurs sources (une vingtaine pour la plus connue !) conduisant à des teneurs en calcium et magnésium très différentes (échelle de 1 à 10), ce que l'acheteur ignore.

Les eaux minérales naturelles bénéficient d'un statut spécifique et avantageux. Leurs sources sont agréées par l'Académie de médecine et le ministère chargé de la Santé qui les reconnaît alors comme possédant des « caractéristiques propres susceptibles d'exercer des effets bénéfiques sur la santé ». Ainsi, elles n'ont pas l'obligation de respecter les « normes » de composition définissant l'eau potable, ce qui ne leur retire évidemment pas leur potabilité ! Les eaux minérales sont très diverses et sont classées en fonction de leur minéralisation (teneur en « résidu sec » par litre) : très faiblement minéralisées (moins de 50 mg/L), faiblement minéralisées (50 à 500 mg/L),

moyennement minéralisées (500 à 1000 mg/L), fortement minéralisées (1000 à 1500 mg/L, catégorie ne figurant pas dans la classification officielle), très fortement minéralisées ou riches en sels minéraux (plus de 1500 mg/L).

Les eaux riches en éléments minéraux comme le calcium et le magnésium ont indéniablement un intérêt nutritionnel quand le régime alimentaire en est déficient, situation assez fréquente. Ces éléments minéraux ont une bonne biodisponibilité intestinale et leur apport contribue alors à l'équilibre nutritionnel. En revanche, pour toutes les eaux minérales naturelles dont les teneurs en éléments minéraux ne sont pas plus élevées que celles de l'eau du robinet ou des eaux de source, voire souvent plus faibles, il n'est pas justifié d'alléguer des effets spécifiques sur la santé. Inversement, les eaux minérales à composition extrême, dépassant (parfois largement) les normes de potabilité de l'eau de boisson, ne devraient pas revendiquer à la fois des effets sur la santé et le statut d'aliment courant pouvant être consommé quotidiennement par tous et sans modération! Entre effet thérapeutique et qualité alimentaire il faut choisir ! Tel est le cas des eaux très riches en sodium (même sous forme de bicarbonates) favorisant l'hypertension, en sulfates dont les effets délétères sur la perte urinaire de calcium, sur le transit digestif et sur l'intégrité de la muqueuse intestinale sont avérés, en fluor dont l'excès aboutit à des lésions osseuses et dentaires, en magnésium qui exerce un effet laxatif et dont l'excès est suspecté de favoriser les accidents cardiorespiratoires, et même en calcium si le régime de base est déjà très bien pourvu en produits laitiers.

Contrairement à la plupart des eaux plates faiblement minéralisées, les eaux gazeuses, en général bicarbonatées, ne sont pas autorisées pour la confection des biberons. Par leur apport calcique et leur action alcalinisante, les eaux riches en bicarbonate de calcium sont bénéfiques pour l'os. En revanche, les eaux trop riches en bicarbonate de sodium sont incompatibles avec un régime hyposodé¹. Ces eaux ne sont pas plus « hydratantes » que les autres (contrairement au tapage publicitaire récurrent), et, facteur défavorable, la forte consommation conseillée conduirait à un excès nocif de fluor abondant dans les plus connues de ces eaux.

Quant à l'innocuité résultant de la pureté naturelle, l'argument vaut pour toutes les eaux minérales naturelles. Elles ne contiennent pas les traces de produits phytosanitaires ou autres produits chimiques susceptibles de contaminer l'eau de distribution, même si cette présence est très surveillée et réglementée. Elles ne contiennent pas non plus de traces de produits de traitement comme des sels d'aluminium. Cependant, « naturelle » ne veut pas toujours dire « sans traitement » après captage. Certaines eaux de source ou minérales sont traitées par des procédés physiques pour réduire leurs teneurs en fer, en manganèse, en arsenic, en fluor ou pour ajouter du gaz carbonique.

Un autre argument souvent avancé concerne l'excès de nitrates dans l'eau

¹ Même si l'effet de l'anion bicarbonate serait moins prononcé que celui du chlorure (ce qui peut surprendre quand on sait que le bicarbonate est immédiatement transformé en chlorure après réaction avec l'acide chlorhydrique stomacal).

du robinet, conduisant à une surenchère injustifiée du « zéro nitrate » sur l'étiquette de quelques marques. Il s'agit d'une idée reçue car les nitrates sont inoffensifs pour les adultes, même à des teneurs supérieures à la limite réglementaire de 50 mg par litre (tolérance à 100 mg par litre pour les eaux d'origine souterraine). Dans le cas particulier des nourrissons (risque de méthémoglobinémie), la limite a été fixée à 15 mg par litre. Alors, pourquoi de telles allégations superflues et anxiogènes ?

Selon un souhait récemment formulé dans un rapport de l'Académie de médecine, l'étiquetage des eaux minérales devrait être amélioré pour mieux attirer l'attention du consommateur, de façon claire et lisible, sur leurs éventuelles caractéristiques particulières, voire par des mises en garde contre une consommation régulière ou excessive de certaines eaux très (trop ?) minéralisées. Toutes les eaux minérales naturelles ne sont pas bonnes à boire régulièrement et sans modération. Cette restriction concerne environ le quart des marques d'eaux, soit une quinzaine, pour lesquelles des précautions d'usage, voire des contre-indications résultant de teneurs excessives en un ou plusieurs constituants minéraux, devraient être plus clairement mentionnées sur l'étiquette. Cependant, il va de soi qu'aucune restriction ne s'impose pour la grande majorité des eaux plates ou gazeuses à faible ou moyenne minéralisation. ■

Quand la radioactivité était vantée

PLOMBIERES-les-BAINS

(Vosges)



Ses eaux thermales radio-actives

Plombières-les-bains, dans les Vosges, est une station thermale renommée. Les bienfaits de l'eau de ses sources sont abondamment vantés sur les différents dépliant publicitaires. Mais les vertus mises en avant évoluent au gré du temps. Ainsi, au début du siècle dernier, c'étaient les propriétés radioactives qui étaient vantées :

« Sous les arcades, là même où se trouve la maison qui fut construite pour les filles de Louis XV, sont situées les buvettes. Elles se trouvent dans un cadre archaïque et séduisant, derrière une vieille grille en fer forgé d'un bel effet. Deux sources chaudes : la source des Dames 52° ; la source du Crucifix 48°, et la source Savonneuse, source tiède. À l'entrée des nouveaux thermes coule la source Alliot, source froide radio-active elle aussi. Elle est légère, facile à digérer, très faiblement minéralisée ; eau de diurèse et de désintoxication d'une pureté parfaite. Elle est le type des eaux de table convenant à tous. Les rhumatisants la boivent souvent à pleins verres ainsi que l'eau de la source Savonneuse. ».

Ces diverses propriétés, jointes à la radio-activité et à la présence des gaz rares, font de la source des Dames une eau éminemment décongestionnante, résolutive et sédative. D'une pureté absolue, stérilisée naturellement par sa haute thermalité et sa grande radio-activité, elle se conserve admirablement, et garde, par suite, la majeure partie de ses propriétés.

Les vertus de la radioactivité étaient alléguées par d'autres sources d'eau minérale mais, bien entendu, plus aucune référence aujourd'hui à cette radioactivité naturelle et inoffensive.



J.-P. K

Cinq fruits et légumes par jour : le succès d'un slogan !



Roland Cash



Roland Cash est médecin, économiste de la santé et chargé de cours au Conservatoire National des Arts et Métiers en économie de la santé. Il est l'auteur de plusieurs ouvrages dont : « La nutrition : on repasse les plats... », Les Asclépiades, 2003 et « Tempête sur l'homéopathie » (avec Elie Arié), 2006, chez le même éditeur (voir *Science et pseudo-sciences* n°274, novembre 2006).

La nutrition est un domaine par excellence où des discordances surgissent fréquemment entre les données scientifiques et les messages de communication délivrés à la population sous prétexte de l'éduquer à la santé : soit ces messages se révèlent trop simplificateurs, soit ils n'évoluent pas assez vite en fonction des avancées de la science, soit encore ils sont soumis à la pression de lobbies porteurs de leurs intérêts propres ; dans tous ces cas, le message n'atteint pas son but.

Qui n'a pas entendu qu'il fallait manger dorénavant cinq fruits et légumes par jour pour préserver sa santé ? Ce slogan a toutes les caractéristiques du bon slogan : simple à comprendre, simple à mémoriser, si ce n'est simple à appliquer, avec l'apparence du bon sens. L'apparence seulement, car en fin de compte comment compter ? Est-ce que 5 framboises suffisent ? Ou faut-il aller jusqu'à 5 ananas ? Ou est-ce que cela signifie qu'il faut manger 5 fruits et légumes différents ? Comment compter un brin de persil ?

Tout cela n'est pas précisé dans le message. Et puis d'où vient ce slogan ? Est-ce qu'en effet sa mise en œuvre prémunit contre des affections sévères ? Sur quelles bases scientifiques tout cela repose-t-il ?

Précisément, cet objectif figure dans le Programme National Nutrition Santé (PNNS) 2006-2010 du Ministère de la Santé. Ce programme constate que « *les effets des excès, de la sédentarité et de l'affaiblissement des repères alimentaires ont engendré une montée continue de l'obésité et des pathologies liées à une mauvaise nutrition, comme le diabète « gras », les maladies cardio-vasculaires ou certains cancers.* »

Et il recommande entre autres mesures de renforcer les messages de communication en faveur de la consommation de fruits et légumes : l'objectif est de « *réduire le nombre de petits consommateurs de fruits et légu-*

mes d'au moins 25% (soit environ 45% de la population) »¹. À noter, cet objectif figurait déjà dans le précédent Plan national 2001-2005, sans qu'on ait notion qu'il ait été atteint. Et dans le chapitre du Plan sur les programmes de communication à mener, figure ce fameux « Au moins 5 fruits et légumes par jour » sans autre précision.

Cette idée d'enseigner à la population comment se nourrir à grands renforts de campagnes publicitaires est en soi curieuse, on pourrait y voir une intrusion déplacée de l'État qui cherche à gouverner le moindre de nos faits et gestes, jusqu'au contenu de nos assiettes, mais nous ne discuterons pas ce point qui relève plus de choix idéologiques.

Chronologiquement, cette affaire provient d'une certaine pression d'INTERFEL, l'Association Interprofessionnelle des Fruits et Légumes frais, via son Agence APRIFEL, créée en 1981 (Agence Pour la Recherche et l'Information en Fruits et Légumes frais), qui s'est donné pour mission de promouvoir la consommation de fruits et légumes en fournissant des informations actualisées, et en communiquant sur les thèmes du plaisir, de la forme et de la santé. APRIFEL dispose d'un Comité Scientifique créé en 1995.

À la fin des années 90, une campagne était lancée sur le thème « 10 par jour », avec lancement d'un site web (qui existe toujours) destiné à promouvoir la consommation de 10 portions de fruits et légumes par jour (avec un accent particulier sur les fruits et légumes frais), en donnant des moyens pratiques pour atteindre cet objectif (recettes, assaisonnements, etc.). Au regard des difficultés pour communiquer sur un objectif si irréaliste et pour tenir compte du PNNS publié entretemps, le slogan s'est transformé en « de 5 à 10 par jour », indiquant que 5 est le minimum et 10 l'optimum... Cet objectif serait « recommandé par les experts » (citation du site, dont la précision saute aux yeux).

Quelques extraits du site donnent le ton :

« Les études montrent que les personnes qui consomment suffisamment de fruits et légumes sont moins souvent atteintes de maladies cardiovasculaires, de cancers, d'obésité et de diabète. Cet effet protecteur s'explique par l'action de plusieurs composants des fruits et des légumes : fibres, vitamines, micronutriments antioxydants, polyphénols... Faites le plein de santé !

Peu caloriques, ils permettent aussi d'équilibrer globalement notre ration quotidienne sans surcharge ni carence. Associés à une activité sportive, c'est la forme assurée !

« Chaque fruit, chaque légume possède sa propre particularité nutritionnelle : l'orange est par exemple réputée pour sa richesse en vitamine C alors que le chou se démarque par sa richesse en substances soufrées...

¹ Un petit consommateur de fruits et légumes est défini comme consommant quotidiennement moins d'une portion et demie de fruits et moins de deux portions de légumes (pomme de terre exclue).

Chaque partie de plantes, telle les racines (carotte, navet, betterave, radis...), les feuilles (chou, épinard, salades...) ou les fruits (pomme, tomate...) présente des éléments complémentaires. C'est donc en diversifiant sa consommation et en combinant différents fruits et légumes qu'on retire le maximum de bienfaits.

« L'objectif est d'arriver à consommer des fruits et légumes frais tous les jours, à chaque repas (matin, midi et soir et éventuellement en collation). »

Bref, il existe un certain mélange entre une argumentation scientifique assez floue et un message de communication par contre très précis en faveur de la consommation de fruits et légumes frais, que justement vendent les adhérents d'INTERFEL. L'objet n'est pas ici de remettre en cause le bien-fondé de cet objectif ; mieux vaut promouvoir la consommation de pommes et de tomates que de cocaïne ou de tabac, et mieux vaut manger en effet moult fruits et légumes que frites et hamburgers, mais il faut avoir à l'esprit d'où vient cette idée de « 5 (ou 10) par jour » pour en discuter les fondements scientifiques.

Ce slogan appelle deux questions principales :

- Sur quelles données scientifiques est-il basé ?
- Représente-t-il un message de communication adapté ?

Les données scientifiques

L'une des études les plus impressionnantes réalisées en France et ayant permis de mettre en évidence le lien de causalité entre une consommation soutenue de fruits et légumes et l'état de santé, et qui a été l'une des bases du PNNS 2006-2010, est l'étude SU.VI.MAX² (du fait même que Serge Hercberg est l'un des experts à l'origine de SU.VI.MAX comme du PNNS).

Cette étude avait pour objectif de tester l'hypothèse d'un lien de causalité entre un apport quotidien d'antioxydants à doses nutritionnelles (ce qu'apportent les fruits et légumes mais qui a été testé dans l'étude à travers un apport supplémentaire sous forme de gélules) et l'incidence des cardiopathies ischémiques et des cancers.

² SUplémentation en VItamines et Minéraux AntioXydants (voir l'encadré à la fin de cet article).



Le lien de causalité entre la restauration d'un niveau satisfaisant d'antioxydants chez les hommes par des apports supplémentaires à doses nutritionnelles et la diminution du nombre de cancers est le principal résultat de l'étude SU.VI.MAX qui conclut ainsi : *« Cependamment, dès à présent, ces résultats supportent parfaitement les recommandations pour la consommation à tous les âges de la vie, et pour les deux sexes, d'une alimentation saine et surtout riche en fruits et légumes, sources alimentaires majeures de vitamines et minéraux antioxydants. Compte-tenu de la démonstration de l'efficacité d'un apport nutritionnel adéquat des antioxydants dans la prévention des cancers, il est essentiel de faire consommer les fruits et légumes en quantités suffisantes chez ceux qui en consomment peu, notamment les hommes (qui en France sont particulièrement à risque du fait d'un statut en antioxydant inadéquat dû à une consommation trop faible). Il est impératif de maintenir un apport suffisant chez les femmes qui en consomment suffisamment (qui ont un apport favorisant un meilleur statut en antioxydants comme le bêta-carotène et la vitamine C). »*

Et on peut lire par ailleurs : *« 5 fruits et légumes courants par jour apportent facilement les doses qui ont été utilisées dans SU.VI.MAX (pour le bêta-carotène et la vitamine C). »*

Les bases scientifiques en faveur de la consommation de fruits et légumes sont donc importantes, mais un raccourci un peu rapide est fait entre les résultats de la cohorte et la généralisation à la population quand on arrive au slogan « 5 par jour » :

- La situation très contrôlée des apports supplémentaires à doses fixes et calibrées d'antioxydants est difficile à reproduire avec 5 fruits et légumes si l'on ne dit pas lesquels, en quelles quantités, avec quels modes de préparation. Les teneurs en vitamines baissent avec la cuisson, dans des proportions variables, etc.
- Pourquoi 5 ? Pourquoi pas 4 ou 7 ? Est-ce qu'à 5 portions, c'est bon, et qu'à 4, on risque gros pour sa santé ? Où sont les courbes effets-doses ? Est-ce valable pour tout le monde de la même façon ? Toutes ces questions n'ont pas de réponses claires. Surtout lorsqu'on parle en portions et non en quantités en grammes. La réalité est plus complexe : dans la mesure où tous les individus ne sont pas égaux face aux risques cardiovasculaires et cancérologiques, où tous les fruits et légumes ne contiennent pas les mêmes composants (surtout avec des modes de préparation différents), où on ne maîtrise pas bien en réalité les effets physiologiques des antioxydants, il est impossible de fixer un seuil limite de consommation identique pour tout le monde.
- On notera aussi que le message de communication met souvent en avant la protection contre les cancers et les maladies cardio-vasculaires, alors que SU.VI.MAX n'a montré aucun effet de l'apport supplémentaire en antioxydants sur les maladies cardio-vasculaires. La baisse du nombre de cancers n'est par ailleurs objectivée que chez l'homme, pas chez la femme.

- Il se trouve qu'en France, la moyenne de la population est très loin de la cible de « 5 par jour » : d'après le baromètre santé nutrition de l'INPES (Institut national de la prévention et de l'éducation pour la santé), seul 1 Français sur 10 atteint cet objectif... et pourtant, l'espérance de vie des femmes est l'une des plus élevée du monde (pas celle des hommes mais c'est parce qu'ils se tuent en voiture, fument, boivent et se suicident, la nourriture n'a rien à y voir). L'urgence de modifier l'alimentation quotidienne ne saute pas aux yeux !

La qualité du message de communication

Indépendamment des présupposés scientifiques, le message délivré par le slogan « 5 par jour » est-il pertinent ? Ce message pose problème sous plusieurs aspects.

Le message du PNNS précise que toutes les formes sont bonnes : frais, en conserve ou surgelés, crus, cuits, nature ou préparés, alors que leur teneur en vitamines varie considérablement selon le mode de préparation. Et qu'en est-il des confitures extrêmement sucrées ? Est-ce aussi favorable pour l'équilibre alimentaire ?

Il n'est surtout pas précisé ce qu'est une portion. Est-ce qu'une cerise ou quelques gouttes de citron comptent pour une portion ? À l'évidence non, mais la portion ne connaît pas de définition officielle. En termes d'apports recommandés des différentes vitamines, on doit se situer entre 400 et 500 g de fruits et légumes par jour ; c'est ce qu'indique le site d'APRIFEL ; donc une portion pèse au minimum 80 g. Il faut ensuite savoir qu'une pomme pèse environ 150g, une poire, 120 g, etc.

Il n'est pas non plus précisé que cette consommation de fruits et légumes doit être replacée dans le cadre d'une alimentation équilibrée : si on mange



tous les jours une pizza bien grasse, avec certes des tomates et des olives dessus, que l'on accompagne le tout d'un soda sucré et d'une barre chocolatée, même accompagnée d'une pomme, on ne peut prétendre à l'alimentation idéale... À cet égard, la multiplicité des messages de communication, vantant ici les fruits et légumes, et ailleurs les barres chocolatées et les boissons sucrées, apporte une singulière confusion. C'est tout l'enjeu des discussions actuelles sur l'interdiction des publicités sur les produits sucrés à la télévision aux heures d'écoute des enfants !

Ce message est en outre plutôt décourageant. Au quotidien, lorsqu'on s'aperçoit qu'il n'est pas si facile d'avaler cinq fruits et légumes par jour (*a fortiori* lorsqu'on parlait de 10 par jour), la tendance naturelle est souvent d'abandonner et de ne même pas faire le minimum d'effort en faveur des fruits et légumes. Dans l'esprit des rédacteurs du PNNS, « 5 par jour » représente un minimum, mais on en est loin en France, nous l'avons vu.

En somme, il est important de consommer régulièrement des fruits et des légumes, en variant les produits, mais il est inutile d'en tenir un décompte rigoureux ! Il faut bien différencier la donnée scientifique, qui met en évidence l'importance de la consommation des fruits et légumes, dans le cadre d'une alimentation équilibrée, et le message de communication qui est simplificateur à outrance et comporte de ce fait des effets pervers. ■



*La fiche éditée
par le PNNS*

Références

Hercberg S, Galan P, Preziosi P, Bertrais S, Mennen L, Malvy D, Roussel AM, Favier A, Briancon S., The SU.VI.MAX Study : A Randomized, Placebo-Controlled Trial of the Health Effects of Antioxidant Vitamins and Minerals ; Arch Intern Med. 2004 Nov 22;164(21) : 2335-2342.

Baromètre Santé Nutrition 2002, INPES, sous la direction de Philippe Guilbert et Hélène Perrin-Escalon.

Quelques sites :

Le site officiel du PNNS : www.mangerbouger.fr

APRIFEL : www.aprifel.com et www.10parjour.net

SU.VI.MAX : <http://istna.uren.smbh.univ-paris13.fr/sites/suvimax/>

INPES : <http://www.inpes.sante.fr>

L'étude SU.VI.MAX

L'étude SU.VI.MAX est une étude épidémiologique longitudinale, « randomisée » (participants assignés au hasard à l'un des groupes tests) en double aveugle, ayant testé, sur des sujets présumés sains, l'impact pendant 8 ans d'un apport quotidien d'antioxydants à des doses nutritionnelles, accessibles par l'alimentation (bêta-carotène : 6 mg, vitamine C : 120 mg, vitamine E : 30 mg, sélénium : 100 µg et zinc : 20 mg), sur l'incidence des cardiopathies ischémiques et des cancers et sur la mortalité. Ce principe de l'essai d'intervention est le seul moyen d'affirmer l'existence d'un lien de causalité entre le facteur d'exposition testé (les apports nutritionnels en antioxydants) et une pathologie.

La cohorte SU.VI.MAX était composée de 13 017 sujets : 7 886 femmes âgées de 35 à 60 ans et 5 141 hommes de 45 à 60 ans. Ces sujets ont été sélectionnés à partir d'un panel de 79 976 volontaires recrutés par une campagne médiatique nationale menée de mars à juillet 1994. Les sujets sélectionnés ont été répartis aléatoirement en 2 groupes égaux : l'un a reçu l'association de vitamines et minéraux antioxydants à doses nutritionnelles (6 481 sujets), l'autre recevant un placebo (6 536 sujets). L'attribution du type de capsules a été faite, en double insu, par tirage au sort individuel, stratifié sur le sexe, la classe d'âge, le tabagisme et le lieu de résidence. L'inclusion des sujets de la cohorte a eu lieu entre octobre 1994 et juin 1995. Les sujets ont été suivis pendant une durée moyenne de 7,5 ans.

Les deux groupes étaient, à l'inclusion, parfaitement comparables sur le plan de l'âge, des catégories socioprofessionnelles, du niveau d'étude, du statut matrimonial, du tabagisme, des pratiques contraceptives et du statut ménopausique (pour les femmes). Les marqueurs biologiques et anthropométriques du statut nutritionnel (notamment vitaminique et minéral) ne différaient pas entre les deux groupes d'intervention. Par contre, les femmes avaient, à l'inclusion, un statut nettement meilleur en bêta-carotène et en vitamine C que les hommes, comme en attestaient leurs taux sanguins.

Les principaux résultats sont les suivants :

- Un risque plus élevé de cancers et de maladies cardiovasculaires chez les hommes dont les niveaux initiaux en bêta-carotène sont les plus bas. Un tel lien a été retrouvé dans de nombreuses études d'observation.
Cette relation n'est retrouvée que chez les hommes dont un nombre important présente des taux relativement bas ; elle n'est pas retrouvée chez les femmes dont les taux sanguins sont plus élevés, du fait vraisemblablement de leurs apports en fruits et légumes plus conséquents. Les niveaux sanguins de bêta-carotène sont corrélés positivement avec la consommation de fruits et légumes.
- Une diminution de 31% (intervalle de confiance entre 9 et 47%) du risque de cancers (tous sites confondus) chez les hommes ayant reçu les antioxydants à doses

nutritionnelles : 124 hommes dans le groupe « placebo » ont développé un cancer contre 88 hommes dans le groupe « antioxydants ». Il n'y a pas d'effet constaté chez les femmes. L'absence d'effets chez les femmes ne semble pas pouvoir s'expliquer par la répartition différente des cancers qui les affectent. Elle semble plutôt résulter de leur meilleur état nutritionnel au début de l'étude en ce qui concerne les antioxydants. L'apport supplémentaire ne serait efficace chez les hommes que par le fait qu'ils n'ont pas un statut optimum et donc bénéficient spécifiquement de la correction obtenue par l'apport supplémentaire. Il est intéressant de noter que les hommes, après plus de 7 ans de prise d'une dose supplémentaire de vitamines et minéraux antioxydants ont, en fin d'étude, des concentrations sanguines (notamment en bêta-carotène) proches de celles des femmes à l'inclusion, avant le début des apports supplémentaires. Il est donc possible que chez les femmes dont le statut en bêta-carotène est meilleur, l'effet d'une consommation supplémentaire ne puisse être détecté au sein de la population des femmes étudiées. Dans d'autres études réalisées aux États-Unis sur des hommes avec un statut en bêta-carotène correct et un apport de doses élevées de bêta-carotène, il n'a pas été retrouvé d'effet protecteur vis-à-vis des cancers.

En extrapolant ces résultats à la France entière, si l'on prend la diminution minimale du risque observée de 9 %, c'est au minimum 4400 nouveaux cancers qui pourraient, chaque année, être évités dans la tranche d'âge des hommes 45 à 65 ans.

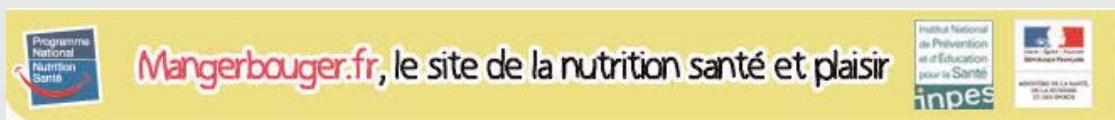
- Une diminution de 37 % du risque de décès chez les hommes ayant reçu les antioxydants à doses nutritionnelles. Là encore, il n'y a pas d'effet observé chez les femmes.
- Pas d'effet des antioxydants sur la qualité de vie et le bien-être*.
- Aucun effet sur les maladies cardiovasculaires pour les deux sexes.

* Par contre, les sujets qui pensaient être dans le groupe placebo ont une qualité de vie nettement inférieure à ceux qui pensaient être dans le groupe intervention indépendamment du groupe d'appartenance réelle. Cela suggère que l'impact des suppléments sur le bien-être (dans les conditions de l'étude) correspond essentiellement à un effet placebo.



*Le site
Internet de
SU.VI.MAX*

<http://istna.uren.smbh.univ-paris13.fr/sites/suvimax/>



Le site Internet du PNNS



Aucun aliment n'est indispensable, seuls les nutriments le sont. La satisfaction des besoins nutritionnels est assurée par l'équilibre alimentaire, d'autant plus facile à atteindre que le régime est diversifié et que le choix des aliments est très ouvert. L'homme, par essence omnivore, qui ne refuse aucune

catégorie d'aliments, y parvient en général sans trop de difficultés. Le problème est plus compliqué mais pas insoluble pour le végétarien qui renonce à la viande et au poisson mais accepte le lait et les œufs. En revanche, la situation est très problématique pour les végétaliens stricts qui ne consomment que des aliments d'origine végétale, excluant tout produit animal dont le lait et les œufs.

Pourquoi renoncer aux aliments d'origine animale ?

Les raisons invoquées sont nombreuses. Il y a d'abord les interdits religieux (surtout pour le porc) qui ne se prêtent à aucune discussion, de même que les considérations éthiques (respect et droit de l'animal) ou philosophiques qui ne reposent pas sur des bases rationnelles mais qu'il est vain de contester. Tel était déjà le cas des pythagoriciens de la Grèce antique qui excluaient toute viande de leur alimentation. Le renoncement aux produits animaux, en général plus coûteux, est aussi souvent simplement dicté par des limites budgétaires. En dehors des raisons nutritionnelles et sanitaires qui sont le principal objet de cette note, d'autres préoccupations, d'ordre économique ou écologique, s'appuient sur des bases scientifiques (ou parfois pseudo-scientifiques) et prêtent au débat.

Il est vrai que la production des aliments d'origine animale, rapportée au poids ou aux calories, est beaucoup plus consommatrice d'énergie et d'eau (de 5 à 7 fois) que la production végétale. Il est ainsi facile d'arguer que les céréales utilisées pour la production porcine et avicole permettraient au moins d'éviter la faim dans le monde (à défaut de bien le nourrir). Ce fait est incontestable, mais comment (et pourquoi) interdire la consommation de viande, notamment dans les pays émergents où la demande augmente avec le pouvoir d'achat ?

Dans le cas des herbivores le problème se pose autrement. En effet, si l'on accepte l'intérêt de la production laitière, on peut considérer que la viande rouge (des vaches et des veaux mâles inévitables qu'il est logique d'engraisser) est un « produit fatal » qu'il serait illogique de ne pas consommer. De plus, les herbivores ruminants, du moins en élevage extensif ou semi-intensif, ne consomment que des fourrages riches en cellulose qu'ils sont les seuls à pouvoir valoriser. Ils ne font donc pas concurrence à l'homme. Il est vrai que cette réflexion ne concerne pas les élevages laitiers très intensifs qui recourent à des aliments complémentaires concentrés à base de céréales et de protéagineux (notamment le soja) ou à de l'ensilage de maïs très exigeant en eau.

Du point de vue écologique, les ruminants sont accusés, à juste titre, de produire, principalement par éructation de gaz provenant des fermentations microbiennes du rumen, des quantités considérables de méthane, gaz à très fort pouvoir d'effet de serre. Cependant, ils jouent aussi un rôle irremplaçable dans l'entretien du paysage et il est certainement préférable de faire brouter ou de couper l'herbe que de la détruire par des herbicides ou de laisser des friches souvent difficiles à exploiter pour un autre usage. Il ne faut cependant pas occulter l'influence néfaste du surpâturage sur la conservation des sols dans les zones semi-arides et de la déforestation parfois abusivement pratiquée pour nourrir les animaux.

Quoi qu'il en soit, la consommation de produits animaux augmentera partout dans le monde, notamment dans les pays émergents les plus peuplés, et cette croissance est inéluctable. Il faudra donc trouver les moyens d'y faire face !

Peut-on préserver sa santé en renonçant aux produits animaux ?

Les tenants de ces pratiques alimentaires en sont convaincus et tel est leur principal objectif. Cette question a fait l'objet de plusieurs revues de synthèse¹. Il faut d'abord considérer plusieurs degrés dans le végétarisme, dans un ordre croissant de risque de carence ou de déficience : le semi-végétarisme qui n'exclut que la viande de mammifère mais accepte le poisson et parfois la volaille (donc sans aucun problème nutritionnel), le lacto-ovo-végétarisme qui interdit toute viande et poisson mais pas le lait et l'œuf, le végétalisme qui n'admet que les aliments d'origine végétale, et enfin certaines formes encore plus restrictives de végétalisme dit macrobiotique ou à base de fruits. Il est bien connu que ces derniers régimes, souvent à connotation sectaire, font courir des risques importants, notamment aux enfants et aux femmes enceintes ou allaitant. Ainsi, de nombreux cas d'anémie mégalo-blastique sévère, par carence en vitamine B₁₂, et de retards de croissance ont été rapportés chez des nourrissons ne recevant que le lait de leurs mères consommant de tels régimes². L'éviction des produits laitiers, des

¹ Voir notamment celle de J.T. Dwyer. « Health aspects of vegetarian diets ». *Am J Clin Nutr* 1988, 48 : 712-738.

² « Apports nutritionnels conseillés pour la population française », rapport de l'Afssa 2001, p.465. Tec & Doc, Lavoisier.

œufs et des poissons provoque aussi une déficience en iode chez les très jeunes enfants (goitre), ainsi qu'en dérivés essentiels des acides gras oméga-3.

Peut-on se passer de viande ? L'éviction de la viande seule ne pose pas de problème nutritionnel majeur si les protéines sont apportées par les produits laitiers et les œufs, voire les poissons (semi-végétariens). Le principal intérêt de la viande est de fournir la vitamine B₁₂ absente dans les végétaux (et donc de prévenir des troubles allant de l'anémie aux dommages neurologiques graves), du fer de nature héminique³ de très bonne biodisponibilité, contrairement au fer des végétaux présent sous forme de phytates ou oxalates insolubles, du zinc plus disponible que celui des végétaux, notamment des graines. Une étude allemande récente⁴ a montré que 60 % des végétariens avaient une carence de stade 3 en vitamine B₁₂. De même, la carence en fer provoquant l'anémie ferriprive est très fréquente chez les femmes végétariennes. Si le régime végétarien exclut le poisson et fait la part belle aux noix, graines et huiles, le risque de déséquilibre entre acides gras insaturés oméga-6 et oméga-3, par excès du premier et insuffisance du second, est très accru. Quoi qu'il en soit, des sources végétales bien choisies d'acides gras oméga-3 (huile et graine de lin, micro-algues marines...) et d'éventuels compléments de fer et de vitamine B₁₂, suffisent à exclure tout risque de déficience. L'exclusion de la viande est même de plus en plus souvent considérée comme étant bénéfique pour la santé, même si les études épidémiologiques fiables font cruellement défaut : cholestérolémie, tension artérielle et indice de masse corporelle plus faibles, risque diminué de troubles cardiaques, de diabète de type 2, de cancer colorectal (risque accru par excès de viande rouge).

Et le lait et les fromages ?

Le renoncement au lait et aux produits laitiers est beaucoup plus problématique. Malgré les campagnes anti-lait qui sévissent en France et qui ont fait l'objet de mises au point critiques, notamment sur la question du calcium et de l'ostéoporose⁵, il est évident qu'il est très difficile de couvrir les besoins en calcium en écartant tout produit laitier. Un régime de base sans produit laitier ne peut pas fournir régulièrement, sauf choix systématique des quelques rares aliments ou eaux minérales riches en calcium, plus de 500 mg de calcium par jour, alors qu'il en faudrait au moins 800 mg, voire plus de 1000 mg chez les adolescents, les femmes ménopausées et les personnes âgées. L'argument selon lequel le calcium du lait augmenterait la perte urinaire de calcium et serait donc inefficace pour l'os est grossièrement faux.

Le régime végétalien strict permet donc difficilement de couvrir les besoins calciques, d'autant que le calcium des végétaux est, contrairement à ce que d'aucuns proclament, plus mal absorbé par l'intestin que le calcium du lait. La fréquente intolérance au lactose du lait en l'état peut être un frein à sa

³ Constituant de l'hémoglobine.

⁴ Herrmann W., Geisel J. « Vegetarian lifestyle and monitoring of vitamin B-12 status ». *Clin Chem Acta* 2002, 326 : 47-59.

⁵ Voir l'article sur le calcium du lait dans ce dossier.



consommation mais n'est pas une contre-indication pour des produits laitiers comme le yaourt et le fromage, et même pour un verre de lait.

Un changement de paradigme

On assiste depuis quelques années à un changement de paradigme à propos des régimes végétariens⁶. Au lieu de considérer d'abord leurs défauts (absence de certaines vitamines, de calcium, de fer...), il est de plus en plus courant de mettre l'accent sur leurs aspects bénéfiques liés à la présence de fibres alimentaires (légumes, céréales, fruits...) et de micro-constituants à pouvoir antioxydant. La promotion des fruits et légumes va dans ce sens, leurs effets favorables dans la prévention de diverses maladies faisant l'objet d'un consensus (malgré la présence, dans la quasi totalité, de résidus de pesticides par ailleurs tant décriés !). Ces aspects bénéfiques sont donc opposés aux effets délétères avérés des excès de lipides saturés et souvent de sel fournis par les produits animaux, voire des excès d'énergie et de sucre des régimes occidentaux traditionnels.

Il est vrai que les études épidémiologiques d'observation n'ont pas permis de mettre en cause le végétarisme, ni même parfois le végétalisme, dans l'augmentation du risque de morbidité. Cependant, la plupart des maladies étant multifactorielles, les conclusions de ces études sont biaisées par les différences de comportement et d'hygiène de vie. Les végétariens, et encore plus les végétaliens, sont plus attentifs à leur santé et adoptent un mode de vie plus hygiénique que les omnivores : pas de tabac ni d'excès d'alcool, exercice physique, éviction d'aliments bruts ou préparés nocifs, rassasiement plus rapide par des aliments plus fibreux et moins énergétiques, donc moins d'excès alimentaires et moindre risque d'obésité et d'hypertension, prise plus fréquente de compléments alimentaires. Les résultats favorables observés ne sont donc pas tous directement imputables aux

⁶ Comme l'a bien analysé Joan Sabaté (2003) dans « The contribution of vegetarian diets to health and disease : a paradigm shift ? » in *Am J Clin Nutr*, 78 : 502S-507S.

aliments consommés. Un régime omnivore raisonnable et équilibré, associé aux mêmes règles d'hygiène de vie, conduirait aux mêmes résultats.

Ne pas confondre végétalisme imposé et végétalisme choisi

Il est évident que le végétalisme auquel sont contraints les deux tiers de l'humanité conduit à des carences nutritionnelles graves résultant du manque de diversité des aliments disponibles. En revanche, sauf exceptions à caractère sectaire prononcé, le végétalisme en vigueur dans les pays développés est choisi et peut s'accommoder d'une grande diversité de produits, ce qui limite le risque de carence. De plus, le végétalien « aisé » est en général très soucieux de la qualité de son régime et est souvent adepte de compléments alimentaires spécifiques.

En conclusion, le régime végétarien qui n'exclut pas les produits laitiers et les œufs, et encore mieux le régime semi-végétarien qui accepte le poisson et parfois la viande de volaille, sont parfaitement compatibles avec un bon équilibre nutritionnel et sont même parfois bénéfiques pour la santé par rapport à certains régimes omnivores mal contrôlés et non restreints. Cependant, une certaine vigilance s'impose pour le fer et la vitamine B₁₂ dont la carence est la cause de divers types très graves d'anémie. En revanche, le régime végétalien sans lait ou produits laitiers ne peut pas assurer un apport suffisant de calcium par les aliments de base courants. La constitution d'un menu équilibré n'est alors possible que par l'accès à un vaste choix d'aliments et de compléments spécifiques, ce qui est exclu quand ce type de régime est imposé pour des raisons économiques ou idéologiques. ■

Manger de la viande serait « contre nature »

Les motivations pour un régime végétarien sont très variées : interdits religieux, choix éthiques, allégations santé, etc. Mais pour certains, le végétarisme s'impose car l'homme n'aurait pas été conçu pour manger de la viande. Ce serait « contre-nature ». A l'appui de ces propos, on trouve un cocktail d'arguments à l'apparence scientifique. Exemple tiré d'un des nombreux sites Internet développant cette thèse :

« Les carnivores sont pourvus de longues dents acérées et pointues, de grandes canines, et de griffes pour leur permettre de déchiqueter la chair de leurs proies. Chez l'humain, les incisives sont remarquablement développées, les canines réduites et les molaires ont une large surface plate pour mastiquer les aliments. La mâchoire d'un carnivore se déplace uniquement de bas en haut, afin de déchiqueter et de mordre la viande. La mâchoire de l'humain se déplace latéralement pour broyer. La salive des carnivores est acide et prévue pour la digestion des protéines animales ; elle ne contient pas de ptyaline, une enzyme qui assure la digestion des amidons. La salive des humains, au contraire, est alcaline et contient de la ptyaline pour digérer les amidons. Contrairement aux carnivores, l'humain ne dispose pas de l'urase, une enzyme permettant de décomposer l'acide urique. L'urine des carnivores est acide, celle de l'humain est alcaline. La langue des carnivores est rugueuse, celle des humains lisse. La main de l'humain est conçue pour cueillir des fruits et des légumes et non pour arracher les entrailles de la carcasse d'un cadavre animal. »

<http://grandesmala.spaces.live.com/blog/cns!B4338A7C932E19BD!1279.entry>

Le calcium du lait est bon pour l'os : une vérité qui dérange !



Léon Guéguen



Il s'agit bien d'une vérité bien établie et universellement acceptée et non d'une idée reçue mais, depuis quelques années, des détracteurs du lait et des produits laitiers, dont plusieurs médecins-gourous et surtout un journaliste scientifique particulièrement virulent, tentent de la faire passer pour telle. L'industrie laitière

est clouée au pilori, comme les experts scientifiques qui osent vanter les vertus des produits laitiers. Cette mauvaise rumeur est complaisamment amplifiée par sa forte médiatisation (livres, articles, émissions...), laissant accroire que le calcium des produits laitiers augmenterait même le risque d'ostéoporose et de fractures osseuses !

Selon ces « anti-lait », ce dernier pourrait être la cause d'une grande variété de maladies comme certains cancers, l'obésité, le diabète, la sclérose en plaques, l'otite... Aucun effet bénéfique ne lui est reconnu, même pas dans la prévention de l'ostéoporose ! Il ne restait plus qu'un fait difficilement contestable : la richesse en calcium du lait et des fromages qui assurent, comme chacun sait, environ les deux tiers de notre consommation de calcium. Il importait donc, pour compléter le tableau des calamités, de dénigrer le calcium du lait en particulier et même l'intérêt du calcium en général. Ce qui a été fait en s'appuyant sur des études cliniques ou épidémiologiques choisies ou mal interprétées, donnant ainsi très habilement l'impression d'une haute valeur scientifique de cette remise en cause des besoins calciques et de l'intérêt du calcium du lait.

J'élude les considérations téléologiques ou faits constatés du genre « le lait de vache est fait pour le veau mais pas pour l'homme », « l'homme ne boit du lait que depuis quelques milliers d'années », et surtout « il est la seule espèce animale qui continue de consommer du lait après le sevrage ». Il faudrait ajouter, sur ce dernier point, qu'il est aussi la seule espèce ayant appris à traire les vaches ! Ou encore « l'homme n'est pas adapté à un apport important de calcium », ce qui est inexact car il a été démontré¹ que la ration calcique de nos ancêtres préhistoriques était très élevée (os de petit gibier, arêtes de poisson, noix et divers fruits secs, insectes, chenil-

¹ Delluc G. et al. 1995. *La nutrition préhistorique*, éditions Pilote 24, Périgueux.

les...). De même, il est vain de contredire l'argument récurrent selon lequel la prévalence des fractures est plus grande dans des régions à forte consommation de lait comme la Scandinavie et plus faible dans des pays sans lait comme le Japon ou la Chine. Il est bien connu que les fractures osseuses sont multifactorielles (génétique, taille, morphologie du squelette, exercice physique et mode de vie, statut en vitamine D (ensoleillement), causes de chute (relief et climat), phyto-oestrogènes des aliments, etc. Cela sans compter les énormes différences de longévité déterminant la prévalence des fractures... On ne peut comparer que ce qui est comparable et cette grossière épidémiologie d'observation n'est donc pas valable.

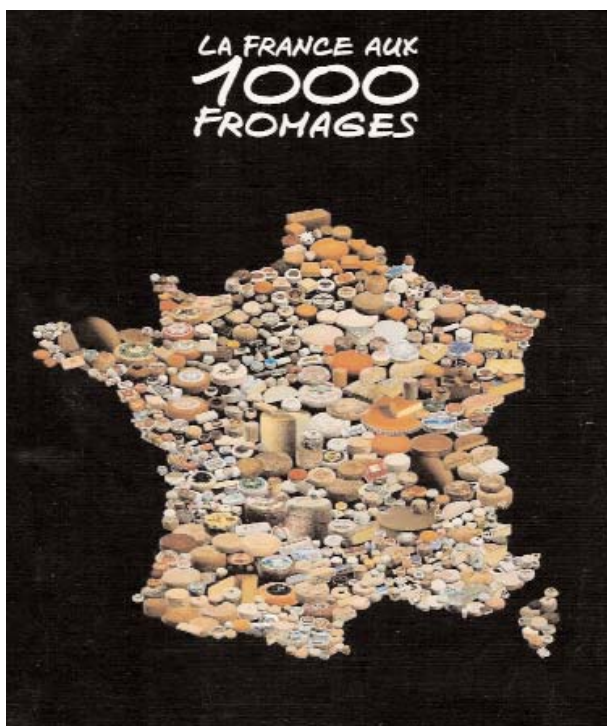
Les produits laitiers sont-ils une très bonne source de calcium biodisponible ?

Les attaques contre l'indéniable atout calcique du lait et des produits laitiers portent d'abord sur le fait que l'on peut trouver du calcium dans d'autres aliments et que la bonne biodisponibilité du calcium du lait serait une idée reçue. Le calcium des produits laitiers en général représente en France environ les deux tiers du calcium consommé et rares sont les autres aliments courants riches en calcium. Il s'agit des feuilles de quelques crucifères (certains choux mais pas tous), des fruits secs et autres amandes, des petits poissons avec arêtes, de quelques eaux minérales calciques. Il est donc très difficile, en renonçant aux produits laitiers, par goût, idéologie ou intolérance au lactose², de composer quotidiennement un menu varié suffisamment riche en calcium et équilibré par ailleurs. Quant à l'absorbabilité intestinale, il est bien connu que certains composants des végétaux (acide phytique des graines, acide oxalique de certains légumes comme l'épinard, pectines et polyphénols des fruits...) la diminuent considérablement, comme celle d'autres minéraux et oligo-éléments. Seules les feuilles de certaines crucifères (chou frisé, brocoli) échappent à ce handicap. Pourquoi prétendre le contraire ?

Enfin, en admettant que le calcium laitier est bien absorbé (et le lait est la référence partout admise), ce que d'aucuns reconnaissent, une ultime critique porte sur sa « fuite » ultérieure dans l'urine. Il serait donc peu disponible pour l'os ! La cause de cette perte urinaire accrue serait l'acidification provoquée par les sulfates libérés par le catabolisme des acides aminés soufrés des protéines du lait. Il est vrai qu'un régime « aciduriant » (qui acidifie l'urine) peut augmenter la calciurie mais cet éventuel effet des protéines du lait est compensé par l'effet opposé du phosphore accompagnant le calcium (ce qui n'est en général pas le cas dans les compléments alimentaires). Une récente étude clinique contrôlée sur 38 jeunes femmes a bien montré qu'à apport calcique égal, la perte urinaire de calcium était significativement plus élevée pour une eau minérale très sulfatée calcique que pour le lait³.

² L'intolérance au lactose est très fréquente dans le monde mais ne concerne pas les produits laitiers coagulés, égouttés ou fermentés. Elle ne concerne que le lait en l'état mais pas les autres produits laitiers dont le lactose est absent ou hydrolysé.

³ Brandolini M. et al. « Higher calcium urinary loss induced by a calcium sulphate-rich mineral water than by milk in young women ». *Brit J Nutr* 2005, 93 : 225-231.



Cette critique n'est donc pas recevable et les preuves de la bonne rétention osseuse du calcium du lait et des produits laitiers abondent.

Un bon apport calcique est-il indispensable pour éviter les fractures osseuses ?

À défaut d'argument irréfutable contre le calcium du lait, il fallait donc s'attaquer au calcium en général... Puisque l'apport calcique détermine, jusqu'à un certain seuil, la minéralisation de l'os, ce qu'il est difficile de contester, il suffisait de proclamer qu'il n'y a pas de relation entre la densité minérale osseuse (qui sert pourtant à diagnostiquer le degré d'ostéoporose) et le risque de fracture, occultant le fait que la rigidité et la solidité de l'os sont assurés par sa partie minérale essentiellement constituée de phosphate tricalcique. Une densité minérale plus élevée de 4 à 5 % seulement au niveau de la hanche diminuerait le risque de fracture de près de 50 % ! Cette relation linéaire entre densité minérale et résistance de l'os à la rupture a été bien établie par des centaines d'études sur des modèles animaux (rat, porc...) mais, pour d'évidentes raisons éthiques, ne peut pas être expérimentalement vérifiée chez l'homme.

Une autre théorie révolutionnaire est avancée : un apport élevé précoce de calcium, auquel l'espèce humaine ne serait pas adaptée (ce qui est faux, le régime préhistorique en apportait bien plus⁴), dans le but de constituer un bon capital osseux à la fin de l'adolescence, solliciterait trop tôt les ostéoblastes⁵ pour la minéralisation de l'os et en épuiserait le « stock », ce qui ne permettrait plus le remodelage osseux réparateur à un âge plus avancé. Certes, il s'agit d'une hypothèse séduisante, mais elle n'est pas fondée car les précurseurs des ostéoblastes ne font jamais défaut.

⁴ Voir Delluc et al. Note n°1.

⁵ Cellules chargées de la synthèse du tissu osseux.

Des méta-analyses choisies d'études épidémiologiques d'observation ou d'essais cliniques contrôlés et « randomisés » sont fournies, mais pas toujours bien interprétées, pour étayer l'idée de l'absence d'effet de l'apport calcique sur l'incidence de l'ostéoporose ou des fractures. En fait, les études d'observation sont trop imprécises, notamment dans l'évaluation des apports calciques et de l'effet toujours faible (moins de 5 %) du calcium sur la densité osseuse, pour permettre de conclure. Il est bien connu que lorsqu'un effet est faible et que les protocoles d'étude sont inappropriés et les méthodes de mesure trop imprécises, l'absence de preuve expérimentale de l'effet n'est pas la preuve de l'absence d'effet. Les études cliniques contrôlées, bien plus valables, ont bien montré une augmentation de la densité minérale osseuse, de 1 à 6 % (ce qui est considérable) chez des enfants et adolescents sous l'effet d'un supplément de calcium ajouté à des régimes en apportant moins de 500 mg par jour. Quant aux quelques études cliniques contrôlées disponibles portant sur l'incidence des fractures du col du fémur chez des femmes ménopausées, elles concernent l'effet d'un très important supplément de calcium (autre que laitier) ajouté à un régime de base non déficient (apport proche du besoin moyen) et ne font que constater que le recours à un complément calcique ne sert à rien si l'apport par le régime est déjà suffisant !

Les besoins en calcium sont-ils surestimés ?

Les apports nutritionnels conseillés (ANC) en calcium ne sont pas plus élevés en France que dans la majorité des pays occidentaux, et sont même souvent plus faibles, notamment que les « apports adéquats » américains. Il s'agit d'apports de sécurité, couvrant les besoins de la quasi-totalité de la population, calculés à partir d'un besoin nutritionnel moyen (BNM) évalué en additionnant toutes les pertes endogènes incompressibles (fécales, urinaires, sudorales) et en tenant compte d'un coefficient potentiel maximum d'absorption intestinale. Ce BNM est de l'ordre de 700 mg de calcium par jour chez l'homme adulte, ce qui veut dire que des apports inférieurs conduisent statistiquement à un bilan calcique négatif (et donc à une déminéralisation osseuse non souhaitable) dans un cas sur deux. Cette valeur, pourtant bien établie, est remise en cause, avec l'argument qu'un régime différent (plus riche en fruits et légumes, pauvre en protéines animales, restreint en sel...) permettrait de diminuer, voire d'annuler (calcul physiologiquement absurde car il y a des pertes inévitables !) les pertes endogènes. Cependant, les ANC (Afssa, 2001) visent la population française consommant le régime moyen actuel en France et non pas une ethnie végétalienne particulière ! Nous maintenons donc les ANC publiés en 2001, qui sont de 900 mg de calcium par jour pour les adultes et de 1200 mg par jour pour les adolescents, les femmes ménopausées et les personnes âgées, et les valeurs-guides (assurant une protection individuelle acceptable) respectives de 800 mg et de 1050 mg de calcium par jour.

Enfin, argument ultime avancé par les détracteurs du lait et donc du calcium : la « norme » de l'OMS est de 450 mg par jour de calcium et cet

apport semble donc convenir à une majeure partie de la population mondiale ! C'est oublier que cet apport correspond à un besoin minimum et non pas à un ANC et qu'il vise surtout les pays peu développés dont les régimes alimentaires et le mode de vie sont très différents des nôtres (et donc les besoins calciques probablement plus faibles) et surtout dont l'espérance de vie des femmes après la ménopause ne laisse pas le temps de développer une ostéoporose grave. Une certaine déminéralisation osseuse est alors acceptable et sans conséquence pathologique si elle n'atteint pas le seuil de fracture. Comme la classe d'âge de plus de 64 ans (à haut risque de fracture) dans la population de plus de 15 ans ne représente que 5 à 6 % en Afrique, contre 23 % en Europe de l'Ouest, la prévention de l'ostéoporose, maladie sénile, n'y est pas une priorité de santé publique par rapport à celle de beaucoup d'autres pathologies plus préoccupantes et qui sévissent à tout âge. À l'opposé, les femmes françaises doivent être protégées en moyenne pendant 30 années après la ménopause. Quoi qu'il en soit, il serait irréaliste de recommander 800 mg de calcium par jour aux deux tiers de la population mondiale qui, en l'absence de produits laitiers, peuvent difficilement en consommer plus de 500 !

En conclusion, les virulentes critiques portées contre les recommandations d'apport nutritionnel de calcium, et donc indirectement contre la consommation de lait et de produits laitiers, ne sont pas fondées et ne résistent pas à l'analyse élémentaire. Ce qui ne veut évidemment pas dire qu'un apport très (trop) élevé de calcium (très supérieur aux apports conseillés), et donc de produits laitiers, doive être encouragé dans l'espoir de diminuer encore plus le risque d'ostéoporose et de fractures ! ■

Les arguments ici résumés ont été présentés de façon plus détaillée dans deux interviews de l'auteur sur « le débat autour du calcium du lait » publiées dans la Lettre Nutrition Santé (n°4 et n°16) de Valorial (pôle de compétitivité agroalimentaire), téléchargeables sur les sites www.pole-valorial.fr ou www.lrbeva.com.

Boire du lait de vache serait « contre nature »

Parmi les arguments des promoteurs de la campagne « anti-lait », on retrouve parfois celui-ci : boire du lait de vache serait « contre nature », accompagné d'arguments pseudo-scientifiques. Voici par exemple ce que l'on peut lire sur l'un des nombreux sites Internet relayant cette campagne :

« De nombreux mythes entourent le lait : "Sans lait, on manque de calcium ", "Chaque enfant a besoin de lait (de vache)", "Le lait est sain" etc. [...] Il s'agit en fait de solides préjugés qui sont le résultat de la publicité massive que l'industrie du lait propage dans le public depuis plusieurs décennies. Lorsqu'on sait que 3,9 millions de tonnes de lait sont produits chaque année en Suisse, on comprend mieux les efforts du lobby laitier pour promouvoir leurs produits. Peu importe si le lait est sain ou non, il doit être consommé (et subventionné !). [...] Dans la nature, aucun animal, excepté l'être humain, ne consomme le lait d'une autre espèce. De plus, l'homme est le seul être vivant qui continue de boire du lait une fois passé à l'âge adulte. Et il considère qu'un tel comportement alimentaire, pourtant contre nature, est essentiel pour sa survie ! Le lait de chaque mammifère n'est pas seulement parfaitement adapté aux besoins particuliers des petits de sa propre espèce, mais il convient uniquement aux premiers mois de leur vie. [...] Pour l'organisme humain, le lait animal est une matière étrangère contre laquelle il réagit, ce qui provoque parfois des allergies et des maladies. Les allergies ne sont souvent pas mises en relation avec la consommation de lait et sont déclarées comme incurables. »

<http://www.vegetarismus.ch/info/fb03.htm>



Un repas Bio par semaine dans la restauration collective ?

Léon Guéguen



Un repas Bio par semaine dans la restauration collective. Telle est l'une des conclusions actées du « Grenelle de l'environnement ». Pourquoi ?

La raison de cette décision ne peut être la qualité supérieure des aliments Bio pour la nutrition et la santé. En effet, un très important rapport de l'Afssa publié en 2003, intitulé « Évaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique » et consultable en ligne¹, fruit de deux années de travail d'un groupe paritaire (filière Bio largement représentée), a clairement conclu à l'absence de différences significatives entre les aliments AB et les aliments conventionnels².

Les rares différences parfois citées dans le cas de quelques légumes et fruits portent sur des écarts de 15 à 20 % en faveur du Bio pour le magnésium (mais pas toujours) et de certaines substances anti-oxydantes (mais pas toutes). Cependant, ces faibles différences dépendent plus de facteurs de variation comme le stade de maturité ou le climat que du mode de production sans produits dits chimiques. En revanche, le blé AB est plus pauvre en protéines et a donc une plus faible valeur boulangère. Dans le cas du lait, les différences observées pour certains acides gras insaturés et vitamines ne font que traduire l'influence de l'alimentation à l'herbe, ce qui n'est pas l'apanage de l'AB. Il en est de même pour les viandes issues d'animaux bénéficiant d'un parcours extérieur, en élevage Bio ou traditionnel (la plupart des productions labellisées). De plus, la composition de la viande dépend surtout de l'âge à l'abattage (on ne peut pas comparer un poulet de 40 jours à une volaille Bio ou label rouge de 80 jours !). Quoi qu'il en soit, de tels faibles écarts éventuels ne concernant que quelques nutriments n'auraient qu'un impact nutritionnel insignifiant dans le cadre d'un régime alimentaire global. Même si les aliments Bio avaient quelque avantage, à quoi servirait-il d'en consommer dans un seul repas hebdomadaire en mangeant « n'importe quoi » dans les vingt autres repas ?

¹ <http://www.afssa.fr/ftp/afssa/basedoc/rapportagribio290703.pdf>

² Voir également dans ce numéro de SPS.

Au plan sanitaire, il est évidemment facile de reprocher aux fruits et légumes conventionnels un risque plus élevé de contenir des traces de produits phytosanitaires, mais ces résidus sont très faibles et réglementés (limites maximales fixées) et ne concernent plus les produits épluchés, lavés ou cuits. Quant aux teneurs parfois plus fortes en nitrates de quelques légumes, le risque (faible) ne concerne que les nourrissons, leur innocuité étant ensuite totale. D'un autre côté, on peut aussi reprocher aux produits Bio de contenir des traces de pesticides naturels qui n'ont pas fait l'objet d'études approfondies de toxicité, des teneurs parfois plus élevées (céréales) en mycotoxines cancérigènes et en divers contaminants chimiques, microbiens ou parasitaires caractérisant toute production en plein air, notamment le lait et l'œuf. Aucun aliment n'est à l'abri de telles contaminations, en particulier en zone industrialisée, péri-urbaine ou de fort trafic routier ou aérien.

Dans le cas particulier des cantines scolaires, le meilleur service à rendre aux enfants pour leur nutrition et leur santé serait de les aider à manger varié et équilibré, en favorisant les légumes et les fruits (Bio ou non !) et la présentation appétissante des plats. Le principal problème pour les enfants est de manger suffisamment en acceptant ce qui leur est proposé et d'apprendre à manger de tout ! Là doit résider le principal effort à faire !

Pour l'éducation nutritionnelle et civique des enfants, il serait déraisonnable de diaboliser les engrais minéraux, qui ne sont rien d'autre que des aliments normaux de la plante, et de leur laisser croire que l'on peut s'en passer. Alors que l'on manque déjà de céréales (dont les cours mondiaux flambent), de pommes de terre, de lait, etc., ce n'est certainement pas le moment de réduire les rendements agricoles ! Sauf à négliger ce qui se passe dans le monde et à vivre égoïstement dans sa niche de pays nanti, il ne faut pas oublier qu'il faudra nourrir 3 milliards de bouches de plus avant 2050 et qu'il faudra pour cela doubler la production alimentaire mondiale actuelle (ce qui ne se fera pas sans engrais, comme vient de le confirmer le directeur de la FAO après une annonce très médiatisée et faussement attribuée à la FAO pendant l'été 2007).

Il faut aussi prendre en compte le prix plus élevé des aliments Bio (justifié par un coût plus élevé du travail et des rendements plus faibles). Si la demande augmente rapidement, l'offre intérieure ne suivra pas (déjà près de la moitié des aliments Bio est importée) et les prix augmenteront encore. Et que penser de la garantie sanitaire des produits Bio importés de pays dont la réglementation est plus souple, par exemple le blé d'Europe de l'Est ?

Alors, pourquoi cette proposition du « Grenelle de l'environnement » ? Parce qu'il a été décidé, pour des raisons légitimes de protection des ressources naturelles (sols, eau) et pour répondre à la demande sociétale, de favoriser l'agriculture biologique (qui n'utilise pas de produit chimique de synthèse) en faisant passer la superficie utilisée de 2 % de la surface agricole utile actuellement à 6 % dans quelques années. Il importe donc d'augmenter ses débouchés, en commençant par un secteur directement influençable comme la restauration collective. Mais l'objectif réel est la contribu-

tion à la protection de l'environnement et non pas, comme le pensent les consommateurs, la préservation de la santé publique (les pays du nord de l'Europe l'ont bien compris et admis depuis longtemps) !

Enfin, parmi les peurs irraisonnées qui encouragent à consommer Bio, on ne peut occulter les OGM, effectivement interdits en agriculture biologique mais qui ne sont pas non plus autorisés de façon générale en alimentation humaine en Europe. Les plantes transgéniques sont pourtant incontournables et notre pays, comme les autres, les acceptera aussi dans un très proche avenir. Seul le progrès scientifique permettra de réduire progressivement le nombre des affamés du monde... à la condition de ne pas céder au chantage de quelques autres « affamés volontaires » de notoriété mais qui ne risquent rien ! ■

Nourrir 9 milliards d'habitants en 2050

Le « Grenelle de l'environnement » a mis l'accent sur l'agriculture biologique et sur ses perspectives de développement. Si l'on ne considère que les raisons environnementales légitimes, les pays développés comme la France peuvent s'offrir le luxe d'augmenter la production et la consommation de produits Bio. Cependant, l'argument avancé ne peut être la nutrition et la santé humaine, car la valeur qualitative ajoutée n'est pas significative. [...]

Alors que l'on va droit vers une pénurie mondiale d'aliments de base (céréales, pomme de terre, lait...), il semble déraisonnable d'encourager à grande échelle une forte et inévitable diminution des rendements. De plus, si les prix des produits Bio diminuent par suite d'une offre plus grande, comme d'aucuns l'espèrent, l'agriculteur AB y trouvera-t-il encore son compte sans des subventions importantes ? Par exemple, acceptera-t-il des rendements faibles en blé alors que les cours mondiaux flambent ? Il devra aussi penser à son revenu, à sa survie... et éventuellement à celle des futurs 9 milliards d'habitants de la planète ! Ne serait-il pas plus sage d'encourager une forme d'agriculture raisonnée, encore plus durable, socialement et économiquement acceptable ? [...] D'aucuns prétendent aussi que la production actuelle mondiale de céréales (maïs, blé, riz...) serait suffisante pour nourrir bien plus que les 6,5 milliards d'habitants actuels de la planète. Ils oublient sans doute que la moitié de cette production mondiale (environ 2 milliards de tonnes) est destinée à l'alimentation animale, principalement des volailles et des porcs. Il faudrait donc décréter que le modèle humain omnivore est réservé aux nantis et que tous les autres, c'est-à-dire l'immense majorité, devraient se tourner vers le végétarisme ! De plus, une telle affirmation est particulièrement malvenue dans une période où les stocks mondiaux de céréales sont au plus bas et où, depuis plusieurs années, la production est inférieure à la consommation. Et il en sera de même pour le lait ! [...]

Qu'advient-il dans 40 ans lorsqu'il faudra nourrir 9 milliards de bouches, soit 2,5 milliards de plus, et y ajouter les 850 millions qui ont actuellement faim, sans compter les deux milliards qui ne sont pas affamés mais qui souffrent de carences diverses en minéraux, oligoéléments et vitamines, aux conséquences pathologiques graves ? Un débat récurrent, notamment à l'Académie d'Agriculture de France, porte sur le thème « Le monde pourra-t-il nourrir 9 milliards d'habitants en 2050 ? ». Il y a toutes les raisons d'être pessimiste, même en intensifiant encore l'agriculture dite productiviste.

Léon Guéguen

« Agriculture biologique et sécurité alimentaire mondiale », *SPS* n° 280, janvier 2008



Que penser de l'agriculture biologique et des aliments Bio ?

Léon Guéguen

Dans le n° 276 daté de mars 2006, nous avons publié un article de Léon Guéguen sur l'agriculture biologique dont il nous paraît utile de rappeler ici l'essentiel ; l'intégralité peut être consultée sur notre site Internet. Résumé réalisé par **Martin Brunschwig**

Qu'est-ce que l'agriculture biologique ? Bref rappel historique

L'agriculture « biologique » est née en Europe dès les années 1930, de mouvements qui reposaient sur des courants philosophiques et sociologiques refusant l'évolution productiviste de l'agriculture. Ces mouvements présentent divers « degrés » de rationalité, depuis la « biodynamie » et ses « forces vitales et vibratoires cosmiques et telluriques » et la méthode Lemaire-Boucher en France dans les années 60 faisant appel à une théorie des transmutations à faible énergie, jusqu'à des mouvements comme « Nature et Progrès », développant le « bio » sous des formes plus rationnelles. Dans les années 1970, l'agriculture biologique, encore marginale et non réglementée, a connu un début de développement résultant de divers facteurs : surproduction dans plusieurs secteurs agricoles, crise pétrolière, résistance au libéralisme, au productivisme et à la société de consommation, prise de conscience des problèmes écologiques, retour à la terre...

La production en agriculture biologique est-elle réglementée et contrôlée ?

Les contrôles sont essentiels puisque chaque étape, de la production à la commercialisation, doit être conforme au cahier des charges. Il s'agit d'une démarche volontaire fondée sur la confiance et répondant à une obligation de moyens mais pas du tout à une obligation de résultat, notamment sur la qualité des produits. Ce contrôle est assuré par des organismes certificateurs agréés et accrédités dont la compétence et la rigueur ne peuvent être mises en doute (bien que le minimum d'un contrôle annuel semble un peu juste pour vérifier le suivi d'un règlement aussi complexe et assorti d'autant de dérogations !) et qui, en principe, sont indépendants (mais payés par l'exploitant agricole).

Les bases théoriques de l'agriculture biologique restent-elles dogmatiques ou irrationnelles ?

La recherche du « naturel » peut conduire à des bizarreries (refus de certains produits chimiques plus sûrs pourtant que les produits naturels dont l'innocuité n'a pas été démontrée), mais malgré ces réserves, la plupart des

pratiques de l'agriculture biologique, qui ne visent pas à trop augmenter les rendements, sont acceptables et méritent d'être encouragées dans un objectif de protection de l'environnement.

L'agriculture biologique est-elle respectueuse de l'environnement ?

Indéniablement oui, et cela devrait être la seule allégation revendiquée, comme c'est le cas dans les pays anglo-saxons. La limitation des rendements et des intrants de produits chimiques (engrais, phytosanitaires...), la promotion de l'élevage extensif diminuent le risque de pollution éventuelle du sol et de l'eau. Il faut reconnaître à l'agriculture biologique le mérite d'avoir contribué à tirer la sonnette d'alarme pour limiter les excès.

Le développement de l'agriculture biologique est-il durable ?

Après une forte progression puis une stabilisation depuis 2002, l'agriculture biologique occupe en France environ 2 % de la superficie agricole (3 % dans l'UE et 0,3 % aux États-Unis) et les produits AB (ou Bio) représentent moins de 1,5 % des aliments consommés. Sa durabilité ou son développement dépendront des aides et subventions qui ne manqueront pas de soutenir ce secteur très « à la mode » (mais coûteux), mais se heurtera à la baisse à long terme de la fertilité des sols (épuisement des réserves minérales que les engrais chimiques permettent de restaurer), à l'inefficacité des traitements phytosanitaires (puisqu'on renonce à utiliser des produits destinés tout de même à la protection des récoltes...) et à l'évolution de la demande des consommateurs (prix plus élevés).

Les aliments Bio sont-ils meilleurs pour la nutrition et la santé ?

Même s'il s'agit bien de la principale motivation d'achat du consommateur, particulièrement en France, il faut toujours se rappeler que l'agriculture biologique n'a qu'une obligation de moyens mais pas de résultat. Un important rapport de l'Afssa publié en 2003 (www.afssa.fr) intitulé « Évaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique » répond à cette question et précise en détail les différences observées pour chaque produit. Mais la conclusion générale est que l'ensemble des données examinées n'a montré que très peu de différences significatives et reproductibles entre la composition chimique des aliments conventionnels et celle des aliments Bio issus des mêmes variétés ou races et à des stades de récolte ou d'abattage comparables. Les prix plus élevés des aliments Bio sont sans doute justifiés par les différences de coût de production mais certainement pas par une meilleure valeur nutritionnelle.

¹ Voir l'article originel sur notre site Internet.

Valeur sanitaire des aliments Bio

Plusieurs exemples précis et détaillés¹ (nitrates, pesticides, contaminants chimiques, mycotoxines, virus ou bactéries, etc.) permettent de souligner que les progrès de l'agriculture bio paraissent assez peu décisifs, dans la mesure où certains risques sont accrus du fait que l'agriculture Bio refuse certains traitements. Un exemple : il est évidemment difficile de faire admettre au consommateur que les œufs de poules d'élevage intensif en batterie, à coquille propre et rapidement emballés et commercialisés après la ponte, présentent un risque de contamination par les salmonelles beaucoup plus faible que les œufs Bio ! Tel est pourtant le cas, mais comment accepter le fait que les œufs « industriels » sont les meilleurs de ce point de vue ?

Qualités organoleptiques des aliments Bio

Comme pour les qualités nutritionnelle et sanitaire, et contrairement à d'autres signes de qualité comme le label rouge, l'appellation AB ne confère pas aux aliments une qualité gustative supérieure et les contrôles réalisés dans le cadre réglementaire ne portent pas sur des analyses sensorielles.

Il est indéniable que les alarmes récentes (ESB, dioxines, grippe aviaire), même si elles ne sont pas attribuables au seul élevage intensif, ont accru chez le consommateur le souci de l'identité et de la traçabilité des aliments, en un mot de leur « authenticité ». En achetant Bio, et surtout si la production est bien localisée (région, exploitation), il a le sentiment d'être mieux protégé. Attente pourtant vaine et souvent illusoire !

Conclusion

L'objectif de la mise au point citée, qui n'avait pas la prétention d'être exhaustive, n'était pas de dissuader le consommateur d'acheter des aliments Bio, ses choix étant défendables dans un souci de protection des ressources naturelles (sol, eau) et de satisfaction personnelle reposant sur des croyances et des critères irrationnels mais respectables, mais de contribuer à son information objective pour qu'il fasse ces choix en bonne connaissance de cause. Qu'il sache notamment que les aliments qu'il achète ainsi plus cher ne sont pas meilleurs pour sa santé et que, quoi que d'aucuns puissent en penser et malgré les encouragements officiels dont elle bénéficie désormais, l'agriculture biologique restera limitée à une production de « niche » et à une consommation de « classe » car elle ne pourrait certainement pas permettre aujourd'hui, et encore moins demain (quand il faudra doubler la production alimentaire mondiale), de nourrir l'humanité².

Dans ce but, il serait plus rationnel de privilégier des formes d'agriculture durable, raisonnée ou intégrée qui, sans les condamner, réduisent l'utilisation des intrants chimiques sans diminution notable des rendements. ■

² Voir Léon Guéguen « Agriculture biologique et sécurité alimentaire mondiale », *Sciences et pseudo-sciences* n° 280.

Les clones animaux : en manger ou pas ?



Louis-Marie Houdebine



Louis-Marie Houdebine est directeur de recherche à l'INRA, membre de la Commission du génie génétique, membre de la commission de biotechnologies de l'AFSSA, et coauteur du rapport de l'AFSSA « OGM et alimentation : peut-on identifier et évaluer des bénéfices pour la santé ? ». Il est également membre du comité de parrainage et du conseil scientifique de l'AFIS.

Les premiers clonages d'animaux par transfert de noyau dans le cytoplasme d'ovocytes énucléés datent de cinquante ans. Il s'agissait de xénopes, des batraciens très utilisés dans les laboratoires. Les premiers clones de moutons ont été obtenus il y a vingt ans dans le but d'accélérer le progrès génétique. La méthode qui était alors opérationnelle consistait à utiliser des cellules fraîches d'embryons précoces comme sources de noyaux. L'affaire a tourné court car le rendement de l'opération était trop faible et les embryons donneurs de noyaux avaient un statut génétique individuel inconnu. Seuls les parents des embryons étaient connus.

La situation a changé il y a dix ans avec la naissance de la brebis Dolly obtenue par transfert de noyau provenant de cellules somatiques d'un animal adulte. Le rendement de l'opération était initialement très faible mais il s'est amélioré ces dernières années jusqu'à faire du clonage une méthode possible d'amélioration génétique. Cette perspective a soulevé une série de questions d'ordre sanitaire, économique et éthique [1]¹.

Plusieurs rapports provenant d'agences de sécurité et en particulier de l'AFSSA [2], de l'AESA [3] (Agence Européenne de Sécurité Alimentaire) et la FDA (*Food and Drug Administration* des États-Unis [4]) tentent d'établir des règles permettant de déterminer si les produits issus des clones sont sains ou non pour les consommateurs. L'application du clonage pour les élevages ne va pas de soi. Une proportion importante des fœtus de clones ne se développe pas jusqu'à terme et beaucoup de nouveau-nés ont de sérieux problèmes de santé au point de mourir quelques jours après leur naissance. Certains deviennent apparemment normaux après avoir bénéficié d'une assistance pendant les premières semaines qui suivent leur naissance. Ces anomalies deviennent de moins en moins fréquentes au fur et à mesure que la méthode de clonage est mieux maîtrisée. Après six mois, un clone ne se distingue globalement en rien qui

¹ Toutes les références sont à la fin de l'article.



soit mesurable des animaux contrôlés. Un vétérinaire appliquant les règles classiques permettant de déterminer si la carcasse d'un animal peut être introduit dans les circuits de consommation donnerait sans hésiter son autorisation pour la consommation des carcasses des clones de plus de six mois.

Certaines données peu nombreuses, disparates et quelque peu contradictoires suggèrent cependant que les clones ont une sensibilité un peu augmentée vis-à-vis de certaines maladies infectieuses mais surtout qu'ils ne doivent pas être tout à fait normaux étant donné leur début souvent difficile dans la vie [5] [6] [7].

Chaque cellule d'un mammifère contient les 25 000 gènes de l'organisme auquel elle appartient, mais seulement 2 000 sont spécifiquement exprimés dans chaque type de cellule somatique des organes. La formation des organes au cours du développement embryonnaire et fœtal et la différenciation des cellules en cellules somatiques qui l'accompagne correspondent donc à une extinction sélective des 23 000 gènes dont le fonctionnement n'est pas nécessaire dans une cellule donnée. Ce phénomène d'extinction sélective est réversible et un des mécanismes essentiels qui en est responsable est la méthylation (addition de groupement méthyl CH₃) de certaines cytosines (une des bases de l'ADN). Ces mécanismes de la régulation de l'expression des gènes que l'on qualifie d'épigénétiques sont beaucoup plus importants qu'on ne l'imaginait il y a quelques années seulement. Une observation troublante est que les conditions environnementales chez les animaux comme chez les plantes ont une influence très grande sur les mécanismes épigénétiques de l'expression des gènes. Cela se traduit par une activation ou une extinction de certains gènes. Ces modifications épigénétiques, qui apparaissent correspondre à des mécanismes adaptatifs, sont en partie transmissibles aux cellules filles mais également à la descendance pendant plusieurs générations. Il n'est pas certains que toutes les modifications épigénétiques induites par l'environnement soient réversibles, ce qui pour certains est une réhabilitation au moins partielle du lamarckisme.

La formation des gamètes puis d'un embryon à partir d'une cellule somatique, que ce soit par fécondation ou par clonage, implique que les 23 000 gènes qui ont été rendus silencieux au cours de la différenciation cellulaire redeviennent actifs pour assurer le développement de l'embryon. Des examens détaillés ont montré qu'une proportion importante des gènes des clones ne s'exprime pas normalement. Cela est corrélé avec une méthylation

restée anormalement élevée de l'ADN, ce qui indique que bon nombre de gènes des cellules somatiques donneuses de noyaux n'ont pas été convenablement reprogrammés et donc devenus disponibles pour les différentes étapes du développement. Les clones sont donc des organismes épigénétiquement modifiés. Les descendants des clones obtenus par une reproduction sexuelle classique ont semble-t-il recouvré leur normalité. La formation des gamètes et la fécondation sont donc capables d'effacer la plupart sinon tous les défauts du clonage. Ce point est essentiel car il n'est nullement question de consommer (en série) les clones eux-mêmes mais uniquement leurs descendants. Les candidats au clonage sont peu nombreux et restreints aux animaux d'élite qui ont fait leurs preuves comme géniteurs et dont on souhaite prolonger artificiellement l'activité de reproduction. Aucune différence significative de composition de la viande et du lait entre les clones et les animaux contrôles n'est apparue. Les produits issus des clones ne sont ni toxiques, ni allergènes et pas davantage mutagènes. Les clones se reproduisent normalement. Aucun des génomes endogènes de rétrovirus bovins examinés n'a été réactivé par le clonage [6] [7].

Ces observations ont conduit la FDA et l'AESA à publier en 2008 chacune un rapport sur les risques alimentaires de la consommation des produits issus des clones, après avoir pris en compte les avis des représentants de la société civile. La FDA et l'AESA ont conclu qu'aucun indice ne pouvait faire supposer que la consommation des produits issus des clones et des animaux normaux comportait des risques alimentaires différents, mais que ces conclusions reposaient sur un nombre encore limité de données qu'il serait souhaitable d'augmenter par l'étude de clones supplémentaires [6] [7] [8] [9]. La FDA a également considéré que les clones (en réalité leurs descendants) ne sont pas suffisamment différents des animaux contrôles pour justifier un traitement particulier avant leur mise sur le marché et en particulier un étiquetage. La semence de clones bovins est commercialisée et les produits de leurs descendants sont en vente libre aux USA, sans traçabilité particulière semble-t-il [9] [10] [11].



Les Américains pourront manger de la viande clonée

Laurent Supply (lefigaro.fr) avec AFP et AP
16/01/2008 | Mise à jour : 10:09 | Commentaires 38



Pendant ce temps, les japonais ont autorisé la consommation des clones de bovins de Kobé (obtenus uniquement à partir des noyaux de cellules embryonnaires) dont la viande est très appréciée des consommateurs qui ont les moyens de se l'offrir.

Les Européens ont soulevé plusieurs objections. Les tests d'innocuité des produits issus des clones sont considérés comme insuffisants. Le mal-être des clones et des mères porteuses n'est pas éthiquement acceptable aux yeux du Comité d'Éthique de l'UE et de la majorité des Européens qui ne voient pas

par ailleurs l'urgence ni le bénéfice économique réel d'utiliser le clonage pour les animaux d'élevage. Les consommateurs des deux côtés de l'Atlantique trouvent peu appétissants les produits issus des clones qui leur paraissent trop manipulés. Il est par ailleurs recommandé d'attacher une attention particulière à l'exploitation des clones pour en tirer le meilleur parti sans réduire la biodiversité des animaux d'élevage, déjà malmenée par la sélection classique. Il est de plus recommandé de suivre les descendants des clones pendant plusieurs générations pour identifier des problèmes sanitaires non apparents chez leurs parents[12].

La consommation des produits issus de clones n'est donc pas imminente dans l'UE. Les arguments invitant à prendre son temps ou à ne pas utiliser du tout le clonage ne manquent pas, mais il est difficile de ne pas voir une fois de plus dans l'attitude des Européens, en plus d'une sage prudence, une peur de la nouveauté, un suivisme confortable car accompagné du sentiment d'accomplir une bonne action collective et une technophobie qui n'est pas plus raisonnable que la technophilie des décennies passées. ■

Références

- [1] Suk J, Bruce A, Gertz R et al. Dolly for dinner ? Assessing commercial and regulatory trends in cloned livestock. *Nature Biotechnol.* 2007. 25: 47-53. Scientific Opinion on Food Safety, Animal Health and Welfare and Environmental Impact.
- [2] Bénéfices et risques liés aux applications du clonage des animaux d'élevage. 2005. Rapport de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments.
- [3] EFSA (2008) Scientific Opinion on Food Safety, Animal Health and Welfare and Environmental Impact of Animals derived from Cloning (SCNT) and their Offspring and Products Obtained from those Animals. http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178676922939.htm
- [4] FDA. (2008). Animal cloning: A risk assessment : Center for Veterinary Medicine, U.S. Food and Drug Administration, Department of Health and Human Services, Pages 1-968, http://www.fda.gov/cvm/CloneRiskAssessment_Final.htm, last accessed 2008-01-22.
- [5] Y. Heyman, P. Chavatte-Palmer, V. Berthelot et al. Assessing the quality of products from cloned cattle: An integrative approach. *Theriogenology.* 2007. 67 : 134-41.
- [6] Rudenko L and Matheson J C. Clones and Their Progeny. *Theriogenology.* 2007. 67: 198-206
- [7] Yang X, Tian X C, Kubota C et al. Risk assessment of meat and milk from cloned animals. *Nature Biotechnol.* 2007. 25: 83-77.
- [8] Rudenko L, Matheson J C, Sundlo S F. Animal cloning and the FDA—the risk assessment paradigm under public scrutiny. *Nature Biotechnol.* 2007. 25: 39 - 43
- [9] Bénéfices et risques liés aux applications du clonage des animaux d'élevage. 2005. Rapport de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments.
- [10] The emperor's new clones. *Nature Biotechnol.* 2007. 25: 1.
- [11] FDA's cloning report bypasses ethics, exposes European dilemma. *Nature Biotechnol.* 2007. 25: 7-8.
- [12] Houdebine L M, Dinnyés A, Bánáti D, Kleiner J, Carlander D; Animal Cloning for Food: Epigenetics, Health, Welfare and Food Safety Aspects. Trends in Food Science and Technology (sous presse).

Tout serait plus simple si nous étions des herbivores



Marian Apfelbaum



Marian Apfelbaum est professeur émérite de nutrition, ancien directeur de l'unité de recherche INSERM Nutrition humaine, ancien président de la Société de Nutrition, ancien président de la sous-section de nutrition du Conseil National des Universités. Il est l'auteur de plusieurs ouvrages sur la nutrition.

Ce texte est une adaptation de la postface du livre *Risques et peurs alimentaires* publié en 1998 aux éditions Odile Jacob. © Odile Jacob, 1998.

L'angoisse alimentaire semble de nature différente des craintes que nous inspirent d'autres dangers, d'une ampleur proportionnellement plus grande. Et à l'intérieur de l'angoisse alimentaire il semble qu'il y ait subdivision selon que le danger, réel ou imaginaire, est ancien ou nouveau, facile ou difficile à penser, librement consenti ou subi.

Aux origines biologiques de la peur

Comment expliquer ces particularités ? Je pense qu'elles ont une origine biologique sur laquelle s'est bâtie une « superstructure culturelle ». La plupart des espèces naissent avec un programme nutritionnel préétabli génétiquement : les chevaux sont purement végétariens, ce qui signifie qu'ils mangent volontiers du pain mais refusent la brioche car celle-ci contient du beurre. Le chat a une image de la souris imprimée dans une zone cérébrale spécialisée et la reconnaît comme gibier et nourriture sans aucun apprentissage. Mais les espèces omnivores ont à la fois un grand avantage évolutionniste – elles peuvent se nourrir en des environnements très divers – et un prix à payer : la nécessité d'apprendre à choisir leur nourriture.

Tous les omnivores, les rats, les cochons, les hommes, sont caractérisés par la néophobie, c'est-à-dire une méfiance à l'égard de tout aliment qu'ils ne connaissent pas, et il leur faut un apprentissage social avec transmission entre générations pour fixer l'éventail des choses comestibles.

À la naissance le petit d'homme ne reconnaît que le sucré qui l'incite à boire, et l'amer et l'acide qui l'en détournent. Vers l'âge de deux ans s'ouvre une fenêtre génétique d'apprentissage : là, les interdits alimentaires sont appris pour une vie entière.

Pendant longtemps il y avait adéquation entre cette ingénierie génétique et la structure sociale d'enseignement. L'allaitement au sein se pro-



longeait jusqu'à la période d'apprentissage. Puis l'enseignement comportait deux versants, un positif et l'autre négatif. On apprenait les aliments mangeables et les modalités permises de leur consommation, mais aussi les tabous. L'existence de tabous alimentaires a été retrouvée dans toutes les civilisations étudiées. Il s'agit d'une institution complexe, qui signifie « défendu » pour une tribu, un groupe d'âge ou de sexe ou de parentèle. Ces interdits alimentaires ont toujours été insérés dans des ensembles explicatifs généalogiques ou religieux. Ainsi, il était habituel que les hommes vivent dans des structures alimentaires complexes et codifiées que tous étaient contraints d'apprendre et d'observer ; et il est encore convenu de considérer cet ensemble comme faisant partie de l'univers de la pensée sauvage, magique, prélogique, par opposition à nous-mêmes qui sommes censés nous comporter selon une pensée logique, rationnelle, scientifique. En est-il bien ainsi ? Et sinon, quelles sont dans notre comportement les parts respectives de la pensée magique et de la pensée scientifique¹ ?

« Nous sommes ce que nous mangeons »

Les deux grandes lois de la pensée magique, celle de contagion et celle de la similitude, sont toutes deux pertinentes pour nous décrire. La loi de contagion énonce que lorsque « deux substances entrent en rapport l'une avec l'autre, des propriétés fondamentales passent définitivement de l'une à l'autre ». Son expression la plus prégnante est que la nourriture nous transforme, ainsi dans le couple courage-cœur de lion. Certes, nous ne

¹ Publié dans « Manger magique. Aliments sorciers, croyances comestibles », sous la direction de Claude Fischler, *Autrement*, Paris, Coll. Mutations/Mangeurs N°149, 1994, 201 pages. <http://www.lemangeur-ocha.com/>

mangeons guère de lion, mais les convictions que la viande de bœuf donne de la force, que la viande saignante donne du sang, sont solidement établies. Une autre conséquence de cette loi, plus importante, est la conviction pré-paracelsienne. Paracelse avait énoncé que « le poison, c'est la dose ». Or, lorsqu'une substance est toxique ou considérée comme telle, nous ne voulons pas en manger quelle que soit la dose. Outre l'exemple du nitrate, celui du plomb en est une illustration : le plomb consommé à forte dose s'accumule et provoque le saturnisme ; à dose faible il est inoffensif, et pourtant sa présence dans l'eau est intolérable.

L'exemple le plus célèbre est celui du benzène dans le Perrier. Les doses trouvées dans certaines bouteilles étaient rigoureusement inoffensives avec des marges de sécurité extrêmes, et pourtant la réaction publique a été d'une extrême brutalité et pour certains elle dure encore. D'une façon plus générale, les progrès des techniques d'analyse permettent de reculer les limites de caractérisation, ce qui pose de graves problèmes de doses limites, dont l'existence est niée par la pensée magique. La loi de contagion – nous sommes ce que nous mangeons – permet de comprendre l'angoisse devant l'ingestion de vaches devenues folles ou d'organismes génétiquement modifiés alors même que les modifications génétiques utilisées à des fins non alimentaires, telle la fabrication de médicaments ou la correction de défauts génétiques humains, sont parfaitement acceptées.

La loi des similitudes nous apprend qu'une seule caractéristique permet d'évoquer, voire de reconnaître une substance. Dans notre monde elle s'applique surtout aux mots. Au cours d'une expérience devenue classique, Rozin² avait donné à des étudiants volontaires deux récipients vides ; il leur avait alors demandé d'étiqueter eux-mêmes les deux récipients, l'un avec une étiquette « sucre », l'autre avec une étiquette « cyanure de sodium, poison ». Les verres étaient ensuite remplis en présence des étudiants de sucre en provenance d'un paquet du commerce et d'eau. Cela a suffi à déclencher une répulsion pour le sucre que les étudiants avaient eux-mêmes versé dans le récipient « poison »⁴. Le fait que ce mot seul ait provoqué une telle réaction chez des sujets parfaitement avertis de la dissociation du mot et de la substance permet de mieux comprendre la panique que provoque tout soupçon, même aussitôt démenti, de la toxicité d'un produit alimentaire.

La peur du nouveau

Les deux grandes lois citées participent au phénomène de néophobie. La néophobie était indispensable à la survie des espèces omnivores car parmi les innombrables substances techniquement avalables, un très grand nombre était toxique. Elle est génétiquement asymétrique à la néophilie, sym-

² Publié dans « Manger magique. Aliments sorciers, croyances comestibles », sous la direction de Claude Fischler, *Autrement*, Paris, Coll. Mutations/Mangeurs N°149, 1994, 201 pages. <http://www.lemangeur-ocha.com/>

³ Devant évaluer par une note le désir de boire le contenu de chacun de ces verres, et invités à en choisir un et en boire une gorgée, la majorité des sujets donne une note plus basse au verre contenant du sucre provenant de la bouteille étiquetée « cyanure » et choisit de préférence le verre correspondant au flacon étiqueté « sucre ».

pathie pour les aliments nouveaux. En effet, *stricto sensu* la néophilie n'existe pas. Lorsqu'on présente aux rats de laboratoire un aliment nouveau, cet aliment inspire la plus grande méfiance. Il est observé, reniflé, enfin touché. L'un des rats – un expert ? – finit par le goûter, puis attend. Il faut une longue période de temps pour qu'il en mange en quantité notable, et bien plus tard encore, si le rat expert ou sentinelle continue à bien se porter, les autres en goûtent prudemment chacun à leur tour. Si jamais le rat sentinelle ressent des troubles, en particulier digestifs, l'expérience est apprise par tous une fois pour toutes. En la matière nous ressemblons aux rats. Pour inciter un enfant à manger d'un aliment qu'il ne connaît pas ou qu'il refuse par dégoût, les promesses de récompense sont peu efficaces. Plus efficace est de le mettre à une table d'enfants plus âgés qui en mangent, ou mieux encore, de le mettre en position d'observateur d'un seul adulte qui le mange.

Le fait que les grandes lois du comportement alimentaire, génétiquement programmées, n'aient pas été modifiées par les changements sociaux est évident à comprendre. Il faut pour qu'une espèce se modifie qu'un avantage évolutionniste perdure pendant plusieurs centaines de générations. Or, un choix alimentaire notable ne date, et encore pour certaines classes sociales, que du siècle dernier, et le choix illimité pour tous d'une ou deux générations.

La faible influence de nos connaissances sur nos comportements

En contrepoint, la composante scientifique de notre pensée dont nous avons l'indulgence de croire qu'elle nous guide est, de fait, particulièrement petite. Certes les sciences, parmi lesquelles la nutrition, ont connu un développement prodigieux et leurs progrès s'accroissent. Mais les connaissances neuves ne sont clairement perçues que par les savants eux-mêmes et seulement dans le domaine de leur compétence, par la lecture des journaux spécialisés « à comité de lecture ». Le reste d'entre nous reçoit l'information à partir de savants devenus experts, et soumis à la fois aux pressions politiques et aux croyances de la société, croyances auxquelles ils adhèrent d'autant plus qu'elles sont plus loin du domaine de leur compétence ; à travers les médias dont la finalité parfaitement compréhensible est de faire connaître l'approche des catastrophes plutôt que de répéter quotidiennement que tout va bien et qu'il n'y a pas de danger.

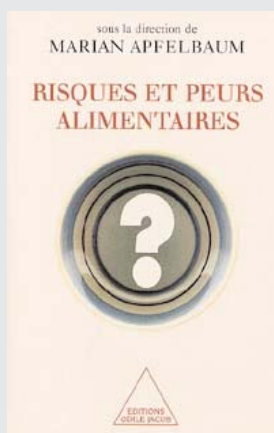
Or notre système social n'a rien de rassurant pour les néophobes que nous sommes demeurés. Les nouveau-nés sont sevrés très tôt et reçoivent une nourriture variée avant d'être biologiquement mûrs pour un apprentissage nutritionnel. Vers l'âge de deux ans, lorsque l'apprentissage ne comporte pas une quantité suffisante d'interdits portant sur les aliments, leur mélange, la structure temporelle des repas, les enfants doivent, pour satisfaire leurs besoins d'interdits, s'inventer des interdits sous forme de dégoûts au hasard des événements. Plus tard ils apprennent qu'il y a de mauvais aliments, ceux qui font grossir et ceux qui donnent du cholesté-



rol ; souvent que la mère nourricière est carrée comme le réfrigérateur et le four à micro-ondes ; et que tout, ou plutôt n'importe quoi peut être mangé à tout moment.

Si notre hypothèse selon laquelle nous avons un besoin biologique d'interdits, de structures et de symbolisme, est vraie, l'avenir des risques alimentaires est radieux. Les crises vont survenir périodiquement, et, compte tenu de l'extrême efficacité de notre système sécuritaire, à l'occasion d'événements très mineurs en termes de santé publique. La science du management des crises va se développer, les firmes agro-alimentaires vont s'enfoncer dans leur obsession de sécurité, les instances politiques vont s'impliquer davantage de telle sorte que les ministres vont continuer à donner du bifteck à leurs enfants devant les écrans de télévision, devant un public biologiquement inquiet, et disciple de Jonas.

Comme tout serait plus simple si nous étions des herbivores, sachant de toute éternité que l'herbe est bonne à manger et qu'elle est seule à l'être... ■



Risques et peurs alimentaires

Sous la direction de Marian Apfelbaum

Editeur : Odile Jacob, 1998.

Cet ouvrage de 284 pages compare risques réels et risques perçus et tente de comprendre l'énorme décalage entre la réalité scientifique et statistique des risques alimentaires et la réalité sociale, puis politique des peurs.



Écrit il y a 50 ans, ce texte d'Ernest Kahane, biologiste moléculaire, et qui sera plus tard Président de l'Union rationaliste, garde toute son actualité. Texte paru pour la première fois dans la revue *Raison Présente* en 1957.

Existe-t-il des aliments « naturels » ? Y a-t-il une façon « naturelle » de se nourrir ? Le « naturel » est-il un gage de supériorité en matière alimentaire ?

Ces questions sont posées – de façon généralement implicite – par certaines propagandes et publicités, et la réponse qui leur est donnée influence les habitudes alimentaires d'une partie du public. Nous nous demanderons si c'est à juste titre, et s'il ne s'agit pas des effets d'une phobie irraisonnée ou mal informée. Il ne s'agit pas d'épuiser le sujet, qui est des plus vastes, nous prendrons comme exemples le pain et le vin, à propos desquels on oppose plus souvent encore qu'ailleurs, les produits considérés soit comme naturels soit comme artificiels.

Le pain

Prenez parmi d'autres une herbe de la prairie, dont les graines, quoique rares et misérables, semblent propres à nous alimenter. Soignez-la avec tout l'amour du jardinier attentif, vous en ferez, les générations aidant, la plante blé, aux lourds épis gorgés d'amidon et de gluten, dont les qualités ne persisteront qu'au prix d'une culture savante et de soins incessants, comportant notamment le contrôle de la semence et la restauration d'un sol épuisé par la végétation forcée.

Récoltez les épis, battez-les, séparez le grain de la balle, laissez-le reposer, broyez-le, écarterez le son indigeste et irritant, laissez encore reposer la farine. Telle quelle, celle-ci n'est guère appétissante et nutritive. Malaxez-la longuement avec de l'eau salée pour en faire une pâte lisse, cette pâte ne sera pas encore un bon aliment.

Si vous inventez de la cuire au four, nouveauté dans l'histoire du monde, vous aurez des galettes compactes, modérément appétissantes et digestibles. Servi par le hasard et les tâtonnements, vous découvrirez un jour que cette pâte, si elle est faite de façon malpropre, gonfle au repos, et fournit à la cuisson une matière légère, de saveur agréable, que vous nommerez pain, et vous vous habituerez à favoriser cette transformation en ajoutant à votre pâte de chaque jour un peu de pâte de la veille, que vous appellerez levain. Après des millénaires de routine et des siècles d'efforts réfléchis, un certain Pasteur vous apprendra que vous provoquez ainsi l'ensemencement par une moisissure, et vous montrera comment agir à coup sûr.

Qu'est-ce qui est naturel dans cette longue histoire où nous voyons se déployer au long des générations tout l'industriel génie humain ? À quelle étape devrions-nous nous arrêter pour que la fabrication soit à considérer comme naturelle en-deçà, comme artificielle au-delà ?

Le vin

La soif n'est pas moins impérieuse que la faim, et ne se contente pas toujours de l'eau des fontaines. Au besoin d'eau, qui est commun à tous les êtres vivants, l'homme ajoute le besoin d'excitants et de stimulants. Nous ne savons pas encore à quoi répond ce besoin, qui n'est pas spontané, qui est certainement acquis, mais nous pouvons affirmer qu'il n'est pas le seul effet de l'habitude, en constatant qu'il est universel, qu'il est commun à tous les groupes ethniques, quel que soit leur degré d'évolution.

Il est satisfait par une industrie plus étrange encore que la précédente. Parmi les innombrables variétés de putréfactions que nous observons, il en est qui attaquent les fruits avec un bouillonnement à la suite duquel leur jus, ayant perdu sa saveur sucrée, a gagné une vertu capiteuse à laquelle nous trouvons de l'agrément. Plus le fruit est sucré, plus est puissant l'effet du jus qu'il donne par cette « fermentation ».

Nous avons savamment éduqué la plante nommée vigne de façon qu'elle fournisse en abondance des grappes de fruits particulièrement riches en sucre, nous avons appris à connaître les lieux où sa culture est la plus efficace, et les soins assidus grâce auxquels elle fournit le résultat jugé le plus satisfaisant par un palais devenu lui-même de plus en plus exigeant. Nous avons discipliné la fermentation, en opérant de préférence sur le liquide qui s'écoule du fruit écrasé. Nous avons inventé un grand nombre de précautions, et nous les observons pour la durée de chacune des opérations successives, pour la température à laquelle elles se déroulent, pour le repos à l'obscurité auquel nous soumettons le produit obtenu, et même pour le choix des récipients de fabrication puis de conservation.

Nous avons lutté de notre mieux contre les putréfactions parasites qui entrent en concurrence avec celle que nous voulons favoriser, nous avons beaucoup tâtonné, et n'avons pas toujours été heureux dans les moyens employés. C'est que nous agissions à l'aveuglette, arrosant les vignes de cuivre ou souffrant les futailles, sans bien savoir ce que nous faisons et pourquoi nous le faisons. Le même Pasteur a commencé à nous guider, et il nous a singulièrement surpris en nous apprenant que c'est la même moisissure qui provoque la fermentation de la pâte à pain et celle du moût de raisin.

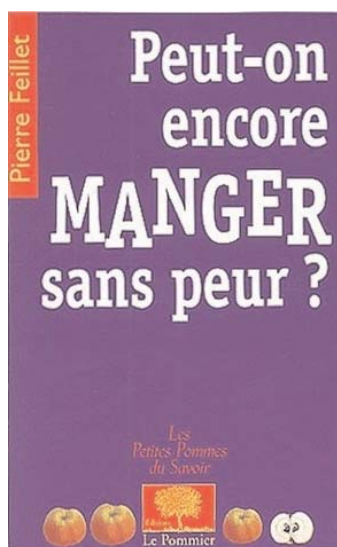
Je poserai au sujet du vin la même question qu'au sujet du pain. En quoi le vin, effet de l'industrie humaine, serait-il un produit naturel ? Et en vertu de quoi l'emploi de tel artifice serait-il conforme à la « nature », et celui de tel autre étranger à la « nature » ? ■



Peut-on encore manger sans peur ?

Pierre Feillet

Editions le Pommier (mars 2003),
Collection : Les Petites Pommes du Savoir
61 pages, 4,60 €



Pierre Feillet est directeur de recherche émérite à l'INRA, membre de l'Académie des technologies et de l'Académie d'agriculture. Spécialiste de l'alimentation, ses ouvrages consacrés à la nourriture des Français sont des valeurs sûres.

Peut-on encore manger sans peur (Éditions Le Pommier, 2003) a déjà cinq ans mais n'a pas pris une ride. Ce petit opuscule est à lire, relire, et offrir sans modération à celles et ceux de vos amis qui regrettent de bonne foi et avec un brin de nostalgie cette période bénie, pas si lointaine, dans laquelle, nous répète-t-on, nos « *ancêtres avaient confiance en des produits qu'ils jugeaient sains parce que, naturels, ils provenaient de leur jardin potager, de leur*

poulailler, de leur clapier ou encore de la ferme voisine » [p.5]. Et oui, ma brave dame, peut-on encore vraiment manger sans peur alors que l'intrusion de la science et de la technologie dans les assiettes rend les aliments plus dangereux ? Mais, dira le sceptique, « *avons-nous raison de nous laisser guider par nos sentiments ?* » Et, après tout, « *si notre alimentation était plus sûre qu'autrefois ?* » [p.6]

Pierre Feillet n'entend pas proposer un jugement à ses lecteurs mais se propose de les aider à « se déterminer en connaissance de cause ». C'est ainsi qu'après avoir défini simplement mais de façon rigoureuse ce que sont les concepts de danger et de risque, puis les différents types de dangers alimentaires qu'il convient de connaître et de prévenir, Pierre Feillet aborde les sujets concrets qui intéressent les consommateurs en matière de dangers alimentaires : la vache folle, les OGM, les allergies alimentaires, les micro-organismes et les toxi-infections, la chaîne du froid, les produits chimiques, les aliments biologiques... « Des réponses brèves, claires et sérieuses aux questions que vous vous posez sur le monde », telle est la ligne éditoriale des « petites pommes du savoir » : promesse tenue, qui plus est en soixante pages et à quatre euros soixante... pourquoi se priver ?

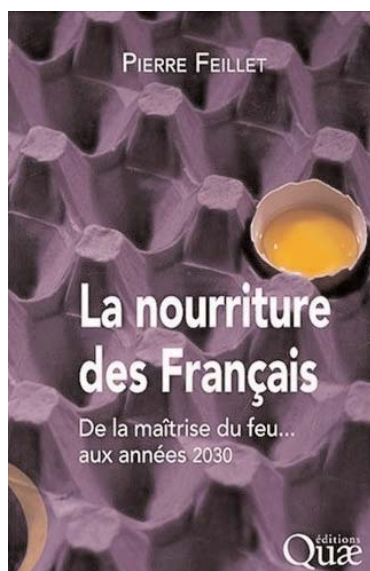
Michel Naud

La nourriture des Français ***De la maîtrise du feu... aux années 2030***

Pierre Feillet, préface Axel Kahn

Éditions Quae, Cemagref, Cirad, Ifremer, Inra (juillet 2007)

646 pages, 29 €



La nourriture des Français. De la maîtrise du feu aux années 2030 (Éditions Quae, 2007) affiche une tout autre ambition. Son objectif est de s'interroger avec nous sur ce que nous pourrions trouver dans notre assiette en 2030... Pour ce faire il convient de se demander « d'où vient-on ? », puis « où en est-on ? », et enfin « où donc pourrait-on bien aller ? ».

Logiquement donc, la première partie est avant tout historique. Prenant le départ il y a 500 000 ans avec les chasseurs cueilleurs de nos contrées, Pierre Feillet nous entraîne à la rencontre des agriculteurs primitifs, puis, progressivement jusqu'à nos jours et aux méthodes les plus récentes de création variétale. Le second temps fort de l'ouvrage, se répartissant entre la première et la seconde partie se fait plus analytique et expose les différents paramètres qui caractérisent la situation d'aujourd'hui comme les alternatives qui s'offrent aux citoyens et consommateurs : la nécessité de faire face aux besoins alimentaires mondiaux, la contribution de la nutrition à la santé humaine et ce qu'en disent médecins ou nutritionnistes, la maîtrise des impacts de la production agricole sur notre environnement, les réponses à formuler du fait des impacts prévisibles du changement climatique, les souhaits comme les craintes des consommateurs, les attentes des producteurs, la production et l'échange dominés par les multinationales de l'agro-alimentaire ou des géants de la distribution, etc.

Pour la troisième partie, prospective, Pierre Feillet isole les cinq facteurs qui lui paraissent déterminant pour imaginer les avenir possibles : l'avancement des sciences et techniques, les préoccupations sanitaires et hygiénistes (pilotées par les pouvoirs publics), la logique du marché vue du côté de l'offre (le poids de l'industrie agro-alimentaire et de la grande distribution), les préoccupations environnementales, et enfin la logique du marché vue du côté de la demande (le poids des consommateurs et de leurs attentes). Pierre Feillet imagine alors de quel type d'avenir chacune de ces logiques serait porteuse à horizon trente ans.

Michel Naud

Retrouvez toutes nos notes de lecture sur notre site Internet :

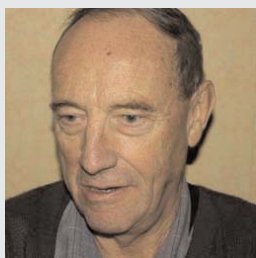
<http://www.pseudo-sciences.org>

L'incident du Tricastin

Hervé Nifenecker

Une fuite de 30 mètres cubes d'une solution contenant de l'uranium s'est produite le 8 juillet dernier dans une usine du site nucléaire du Tricastin à Bollène (Vaucluse), une partie se déversant dans les rivières environnantes. L'incident, classé au niveau 1 sur l'échelle internationale des événements nucléaires (INES, de l'anglais *International Nuclear Event Scale*) a fait l'objet d'une importante couverture médiatique : ouverture des journaux télévisés, une des principaux quotidiens. Il se produit en France chaque année en moyenne une centaine d'incidents de niveau 1 (voir encadré). Ce niveau de classification correspond à l'absence d'impact sur la santé ou l'environnement. Pourtant, Greenpeace a aussitôt demandé la tenue d'un vaste débat sur le nucléaire, mais aussi la suspension du programme EPR. L'association « Sortir du nucléaire » s'interroge : « *Faut-il attendre un Tchernobyl français avant de prendre les décisions qui s'imposent ? Un rassemblement antinucléaire européen, samedi 12 juillet à Paris, permettra aux citoyens d'exprimer la nécessité de sortir du nucléaire* ».

Certes, la SOCATRI, filiale d'AREVA qui exploite le site, a fait preuve de négligences. Mais une information honnête aurait permis aux citoyens de se faire une idée précise de la réalité de l'incident, de ses conséquences et des risques associés, loin des amalgames qui ont été faits. Le collectif « Sauvons le climat » (<http://www.sauvonsleclimat.org>) a ainsi jugé utile et nécessaire de mettre l'incident du Tricastin en perspective en expliquant ce que signifient les recommandations de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) sur les concentrations d'uranium dans l'eau potable. Nous reproduisons ici une adaptation de ce texte, signée Hervé Nifenecker.



Hervé Nifenecker est ancien conseiller scientifique de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules – CNRS), et membre de la commission « Énergie » de la Société Française de Physique. Il préside l'association Sauvons le climat et est membre du Conseil d'administration de l'AFIS.

L'incident de Tricastin ne concerne pas une centrale nucléaire

Le débordement d'un réservoir contenant une solution uranifère a eu lieu sur le site de la société SOCATRI (SOCiété Auxiliaire du TRiicastin), filiale d'AREVA. Entre autres activités, SOCATRI traite les effluents de l'usine de séparation isotopique du Tricastin.

L'uranium est plus un toxique chimique que radiologique

Pour l'uranium, l'OMS retient une toxicité chimique rénale pour l'estimation de la concentration maximale admissible. La plus faible dose au-delà de laquelle des rats ont montré une détérioration de la fonction rénale correspond à une absorption journalière de 0,06 mg/kg. Pour tenir compte des

incertitudes (extrapolation du cas du rat au cas de l'homme et influence des différences entre individus) l'OMS applique un facteur de réduction de 100, soit une absorption journalière tolérable (TDI) inférieure à 0,0006 mg/kg pour un homme de 60kg buvant 2 litres d'eau par jour. On obtient ainsi une concentration moyenne annuelle de 0,015 mg/litre d'eau. Il s'agit là d'une moyenne annuelle. Un dépassement de la norme est donc possible pendant une période limitée pourvu qu'on revienne en dessous de la moyenne pendant le reste de l'année.

Dans la pratique, selon l'OMS, de nombreuses eaux potables ont des concentrations plusieurs dizaines de fois supérieures à la norme sans que les reins des consommateurs semblent affectés¹.

Lors de l'incident du Tricastin, 30 tonnes d'une solution contenant environ 70 kilos d'uranium ont été relâchées. La concentration d'uranium dans la solution était donc de l'ordre de 2 grammes par litre. Selon l'ASN², après le débordement les concentrations observées étaient de l'ordre de 100 fois la norme de l'OMS, soit environ 1,5 mg/l. Autrement dit, pour atteindre la dose annuelle³ un individu aurait dû boire une dizaine de litres de cette eau. Et il aurait eu peu de temps pour ce faire puisque, toujours selon l'ASN la concentration est revenue à la normale en quelques jours. L'IRSN⁴ n'a observé aucune augmentation significative de la concentration d'uranium dans les poissons (environ 10 µg/kg).

L'effet radiologique

On peut calculer la dose recommandée concernant les effets des radiations. Le critère retenu par l'OMS est que l'irradiation annuelle due à l'uranium n'excède pas 0,1 mSv⁵, soit le trentième de l'irradiation naturelle⁶. Cette

¹ Pour la petite histoire, l'eau de Badoit et de Saint-Yorre flirtaient avec une concentration de 0,1 mg par litre avant que les exploitants décident de la filtrer sur oxyde de manganèse pour éliminer cette concentration devenue gênante depuis la Directive OMS... qui a failli faire perdre à ces eaux leur statut d'eau minérale.

² Autorité de sûreté nucléaire, organisme qui « assure au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires ». <http://www.asn.fr>

³ Nous l'avons dit, pour des expositions limitées dans le temps le concept de dose limite moyenne ne s'applique pas. Citons le rapport de l'OMS Guidelines for Drinking-water Quality : « *As TDIs are regarded as representing a tolerable intake for a lifetime, they are not so precise that they cannot be exceeded for short periods of time. Short-term exposure to levels exceeding the TDI is not a cause for concern, provided the individual's intake averaged over longer periods of time does not appreciably exceed the level set.* »

⁴ L'IRSN est un établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle conjointe de 5 ministères et joue un rôle « d'expert public en matière de recherche et d'expertise sur les risques nucléaires et radiologiques ». <http://www.irsno.org>

⁵ Pour évaluer l'impact de la radioactivité sur l'homme et les organismes vivants, on utilise une unité de mesure appelée « Sievert », du nom du physicien suédois Rolf Sievert. Cette unité permet d'estimer la « dose reçue », c'est-à-dire de mesurer notre exposition aux rayonnements.

<http://www.cea.fr/var/cea/storage/static/fr/jeunes/animation/animations/sievert.html>

⁶ Les plus récentes études montrent qu'une telle augmentation de la dose reçue naturellement n'a aucun effet négatif.

dose est obtenue par l'ingestion de 730 litres d'eau par an (2 litres par jour) ayant une concentration de 0,27 mg/l, près de 20 fois supérieure à celle correspondant à la toxicité rénale. C'est pourquoi c'est cette dernière qui a été retenue par l'OMS.

En général, les travailleurs sont soumis à des doses beaucoup plus importantes que le public en général. Les métallurgistes de l'uranium ont payé un lourd tribut à la naissance de l'industrie nucléaire et c'est leur malheureuse expérience qui a permis de définir, dès 1950, la dose létale d'uranium naturel⁷ : 2 mg/kg soit environ 140 mg pour un travailleur⁸. Dans ce cas le décès est dû à une intoxication rénale aiguë. Pour la même incorporation et en supposant une période biologique⁹ de l'uranium d'un an on calcule que la dose de radiations reçues serait de l'ordre de 20 mSv, soit une augmentation maximum de la probabilité de cancer de un pour mille. On voit clairement ici que l'uranium est un poison chimique, assez semblable par ses effets à l'arsenic.

L'uranium dans l'environnement

L'uranium naturel est omniprésent dans notre environnement. Dans les sols, en moyenne on le trouve à une concentration de 3 à 4 parties par million (ppm)¹⁰. Ainsi, par exemple, un jardin de 1000 m² contient environ, sur un mètre d'épaisseur, 10 kg d'uranium. Ces concentrations varient énormément et peuvent atteindre 80 ppm dans certains schistes et 350 ppm¹¹ (350 mg/kg, correspondant à 4 000 Bq¹²) dans les phosphates.

Dans l'eau douce la concentration est souvent de l'ordre du microgramme/l, mais elle peut atteindre, dans des cas exceptionnels, la dizaine de milligramme par litre. Dans l'eau de mer la concentration d'uranium atteint 3,3 microgrammes par litre : un km³ contient donc 3,3 tonnes d'uranium. On estime que l'océan contient 4 milliards de tonnes d'uranium qui se renouvelle au rythme de 20 000 tonnes par an grâce à l'apport des cours d'eau. On a mesuré que l'Isère voyait passer 7 tonnes d'uranium par an et on estime que le Rhône en rejette 300 tonnes à la mer pour un débit de 1 800 m³/s.

Dans les cendres produites en un an par une centrale à charbon d'une puis-

⁷ Par ingestion concentrée dans le temps. La dose létale est plus importante si l'ingestion a lieu sur une période longue.

⁸ Barillet : La Sécurité dans les laboratoires et les fabriques de produits chimiques minéraux, fasc.5 1950 Tiré à part de l'Industrie Chimique.

⁹ Durée moyenne de présence de l'uranium dans le corps avant son excrétion, essentiellement par voie urinaire.

¹⁰ IRSN : http://net-science.irsn.org/net-science/liblocal/docs/docs_DEI/fiches_RN/Uranium_Unat_v1.pdf

¹¹ L'activité d'un gramme d'uranium vaut 11 000 Becquerels (Bq).

¹² Un échantillon radioactif se caractérise par son activité qui est le nombre de désintégrations de noyaux radioactifs par seconde qui se produisent en son sein. L'unité d'activité est le becquerel, du nom du physicien français Henri Becquerel qui a découvert la radioactivité en 1896 et de symbole Bq. 1 Bq = 1 désintégration par seconde.

http://www.cea.fr/jeunes/themes/les_sciences_du_vivant/la_radioactivite/definition_de_la_radioactivite

Dégâts collatéraux

« *Près du Tricastin, c'est la crise* » titre *Aujourd'hui* dans son édition du 16 août 2008. « *Des touristes qui désertent la région, l'immobilier en chute, des viticulteurs qui doutent... La fuite d'uranium du 7 juillet a cassé l'activité économique des quatre communes entourant le Tricastin.* » Le même journal poursuit son enquête : un restaurateur parle d'un « *endroit à éviter* ». « Vendre en ce moment est impossible » raconte une habitante qui évoque une perte de 50 % de la valeur de ses biens. Une photo du lac Lapalud montre la rive déserte, là où l'an dernier des centaines de touristes profitaient de la place et de l'étendue d'eau. Mêmes les viticulteurs veulent débaptiser leur cru. L'impact le plus significatif de l'incident aura sans doute été celui-là.

Ceux qui ont choisi de médiatiser ainsi cet événement en ne donnant pas les informations factuelles sur la réalité de l'incident, ses impacts sanitaires et environnementaux réels, mais en cultivant la peur et l'inquiétude, ne portent-ils pas une responsabilité dans ces conséquences économiques et sociales ?

La question du nucléaire ne mérite-t-elle pas un débat plus sérieux et dépassionné ?

sance de 1 000 MW, qui consomme plus de 4 millions de tonnes de charbon par an on trouve 5 tonnes d'uranium (et 13 tonnes de thorium).

Enfin nous abritons en nous une centaine de microgrammes d'uranium, pouvant même dépasser plusieurs centaines selon notre alimentation.

Conclusions

Sur le plan sanitaire et environnemental, la fuite du Tricastin est un non-événement, beaucoup moins grave que le déversement d'une cuve de fioul dans un cours d'eau. Sur le plan médiatique il en a été tout autrement. Manifestement, l'uranium fait peur alors que c'est un élément omniprésent dans le sol, dans l'eau et dans notre propre corps. C'est, essentiellement, un toxique chimique comme la plupart des métaux lourds, mais les médias ont surtout retenu le fait qu'il était radioactif. La radioactivité fait peur à de nombreux compatriotes à qui on n'a pas expliqué que nous sommes plongés dans une radioactivité naturelle, que nous sommes nous même des sources radioactives (7000 becquerels pour un individu de 70 kg), mais que personne n'a jamais mis en évidence le moindre effet nocif de cette radioactivité naturelle ambiante. Là comme ailleurs, tout est question de dose. Rappelons que la dose guide fixée par l'OMS est très prudente et doit s'entendre comme devant être intégrée sur un an.¹³

Il est vrai que l'incident du Tricastin est consécutif à une erreur humaine ou organisationnelle. Mais, en général, il est illusoire de penser que les erreurs humaines ou les défaillances matérielles puissent être complète-

¹³ Par exemple une dose limite de 1 mSv peut être obtenue par une irradiation moyenne et constante de 0,27 micro-Sievert par jour, ou par une irradiation de 0,9 mSv pendant un mois suivie d'une irradiation de 0,1 mSv pendant les 11 mois suivants.

ment éliminées. Les politiques de sûreté sont, certes, de limiter la probabilité de tels dysfonctionnements, mais, surtout, de faire en sorte qu'un tel dysfonctionnement ou même plusieurs simultanés, ne puissent conduire à une catastrophe : c'est ce qu'on appelle la défense en profondeur.

Nous ne pouvons que nous féliciter du choix en matière de nucléaire civil consistant à répertorier et rendre public chacun des accidents et des incidents, aussi anodins soient-ils. Certes, cette transparence mise en œuvre par les pouvoirs publics et les opérateurs peut sembler entretenir un climat d'incertitude anxiogène pour une fraction de la population ou donner des armes à une exploitation partisane peu scrupuleuse du respect de la réalité des faits par quelques opposants irréductibles ; il n'y a néanmoins pas d'autre voie que le renforcement permanent de la transparence et de la sécurité en matière nucléaire pour consolider toujours davantage le pacte de confiance tourné vers l'avenir que les français ont passé depuis plus de cinquante ans avec la production d'énergie électrique d'origine nucléaire. Toutefois la transparence n'est pas suffisante si elle se limite à citer des chiffres (Becquerels, Sieverts) sans être accompagnée d'une pédagogie consistant à expliquer la nature et l'ampleur des risques courus par le public, par exemple en les comparant aux risques d'irradiation encourus dans des activités banales comme un vol en avion ou un séjour à la montagne. ■

L'échelle internationale des événements nucléaires

C'est une échelle mise en place au niveau international en 1991. Elle vise à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance d'un incident ou accident impactant des installations nucléaires. Les événements sont ainsi classés du niveau 0 au niveau 7 selon leur gravité et en fonction de trois critères : incidences hors du site sur les personnes ou les biens, incidences sur le site, et incidences sur la défense en profondeur de l'installation. Les événements de niveau 1 à 3 sont sans conséquence significative sur les populations et l'environnement (on parle d'incident). Du niveau 4 à 7 on utilise le terme « accident ».

Pour le niveau 0, on parle d'un « écart », une anomalie « sans importance du point de vue de la sûreté ». On en recense de l'ordre d'un millier par an en France. Un incident de niveau 1, comme celui du Tricastin est qualifié d'« anomalie », anomalie sortant du régime de fonctionnement autorisé. On en recense en moyenne une centaine par an. Tous les événements classés au niveau 1 et au-dessus font l'objet d'un « avis d'incident » publié sur le site de l'ASN. La catastrophe de Tchernobyl correspondait au niveau 7.

Depuis le début de l'année 2008, l'ASN a recensé 69 incidents de niveau 1 (un tous les trois jours en moyenne), dont une petite dizaine concerne des sites tels que les aéroports, les universités ou des laboratoires de recherche.

Petites nouvelles...

Un monde fou, fou, fou...



Astrologie, de la science à l'instinct, de l'instinct au silence

Elisabeth Teissier avait fait de sa « thèse de sociologie » un véritable plaidoyer en faveur de ce qu'elle appelle « la science des astres », réaffirmant une base scientifique à sa pratique, exhibant des « preuves irréfutables », et demandant la réintroduction de son enseignement à l'université, d'où Colbert l'avait chassé en 1666.

Bien loin de ces notions de science, d'expérience et de rigueur vantées dans sa thèse, elle nous livre dans un récent entretien accordé au journal suisse *Le Matin*¹ ce qui est vraisemblablement la clé du succès de l'astrologie : « *on s'imagine prendre une décision sage parce que raisonnable, mais l'avenir prouve souvent qu'on aurait mieux fait de fonctionner à l'intuition. Quand une petite voix intérieure nous parle, il faut l'écouter.* » L'instinct donc. Même pas de savants calculs sur la position des astres ? Force est de constater que, même à l'instinct, Elisabeth Teissier se trompe beaucoup (voir *SPS* numéro 282).

Le moins risqué est sans aucun doute alors de discourir du passé, et de ne pas trop s'aventurer sur le futur. C'est en tout cas ce que préfère faire

Audrey Gaillard, autre astrologue des médias². Elle revient ainsi longuement sur la libération d'Ingrid Betancourt et nous explique pourquoi ce « Capricorne, ascendant Taureau » avec un thème « à dominante jupitérienne » a eu la destinée que l'on connaît. Devançant la question qui taraude le lecteur, pourquoi n'écrire qu'après la libération de l'otage, Audrey Gaillard nous livre cette explication : « *J'ai été plusieurs fois tentée de le faire [publier un billet avant la libération de l'otage], j'y ai toujours renoncé. Pourquoi ? Parce que certains indices dans son thème évoquaient autant la liberté qu'une issue bien plus tragique. Que penser face à un transit de Pluton, dieu de la mort et des enfers ? Pluton, qui fait régner l'obscurité, l'absurdité, mais aussi l'angoisse et la violence... Pluton permet parfois de renaître après avoir connu "la mort" : il symbolise aussi les transformations profondes, les mutations...* »

Bref, un Pluton confus, et un « instinct » qui incite à une certaine prudence, voilà l'explication. En effet, pronostiquer la libération d'un otage est aussi risqué que de pronostiquer la victoire de l'équipe de France à l'Euro de Foot. L'expérience d'Elisabeth Teissier (voir *SPS* n°282) a servi à ses consœurs.

J.-P. K

¹ http://www.lematin.ch/fr/people/elisabeth-teissier-on-peut-confondre-coups-de-foudre-et-coups-de-sang_5-204653

² http://www.lepost.fr/article/2008/07/24/1229662_ce-que-je-lis-dans-le-theme-d-ingrid-betancourt.html

« Vrais » et « faux » crop-circles ?

Depuis le 22 juillet, le Dauphiné libéré rapporte des cas de cercles céréaliers apparus depuis fin juin dans les champs de blé de la Drôme, près de Valence. Le ton des articles est bien sûr celui adopté par tous les médias sur ces cercles de culture : le ton du mystère, laissant entendre que rien n'est expliqué, ouvrant la porte au mysticisme le plus obscur : extraterrestres, ondes surgissant des entrailles de la terre, ou tombant des nues par l'opération d'ovnis, messages assoiffés d'amour etc. Vous trouverez quelques-uns de ces avis imprégnés d'étrange et d'inquiétude dans les articles de ce dossier du Dauphiné ; l'un est qualifié de « spécialiste » par la rédaction du journal ! Or ce spécialiste est un architecte « géobiologiste ». Son avis est donc considéré comme un avis d'expert, jugez-en plutôt : *« C'est comme un étau entre des énergies, des forces qui viennent de la terre et qui rencontrent celles qui viennent du ciel, en quelque sorte... Mais c'est de l'amour pur ! »* L'explication est intellectuellement assez fumeuse. Vous ne trouverez donc dans ce dossier aucune explication rationnelle, aucune hypothèse de création par des êtres humains, même pas par le physicien interrogé, qui lui, pense qu'il s'agit de... canulars.

J'entends très souvent cette réflexion à propos des crops-circles : certains seraient des canulars, d'autres seraient des vrais. Et si on s'entendait enfin sur le terme de « canular » et sur la notion de « vrai » appliqués aux cercles de cultures ? Afin de savoir de quoi on parle ? Pour juger d'un canular, il faut d'abord avoir

une idée de la vérité qu'il a détournée. Quelle peut bien être cette vérité ? Qu'est-ce qui n'arrive pas à sortir de la bouche de ce physicien au cours de son entretien avec le journal ? Que les vrais cercles seraient le fruit de forces inconnues, extraterrestres, souterraines ou célestes, et que des faux seraient élaborés par des humains ? Je ne parviens pas à comprendre comment un physicien peut raisonner ainsi ! Voici ce qu'il dit : *« [...] j'ai vu ce que les journaux ou le site Internet décrivent depuis quelques jours, pas plus, pas moins. Il semble, en lisant la presse, que l'on s'oriente vers l'hypothèse du "canular" plutôt que celle du "crop-circle" authentique. »* J'avoue que j'aimerais bien comprendre ce qu'est un authentique crop ! Mais en général personne ne le dit nulle part ; le « c'est un canular ! » semble être une porte de sortie pour quiconque n'a pas envie d'avouer ses penchants pour la thèse mystique. Pourtant un canular doit se démontrer, on peut en avoir l'intuition, mais la preuve devient vite nécessaire.

Les cercles sont des créations de land-art par des artistes qui ne se montrent pas, du moins pas au cours de l'élaboration, et c'est bien ce qui alimente la polémique. Les artistes sont souvent narcissiques et on a du mal à comprendre qu'ils n'aient pas envie de se faire connaître, admirer au grand jour. Être reconnus, enfin... Alors que les « crops makers » travaillent à la faveur de la nuit, jouent les magiciens, et nous laissent ébahis au petit matin. Ce qui les motive sans doute, c'est bien sûr le mystère qui fait parler d'eux ; le tapage médiatique qu'ils provoquent autour d'eux s'apparente bien

à une reconnaissance de leur talent, puisqu'ils ne se font pas prendre !

Les circlesmakers, groupe britannique né à la suite des deux pionniers de ces cercles³ travaillent d'ailleurs aussi sur commande. *The sun* leur avait commandé un sudoku géant près de Bristol, qui a été réalisé dans la plus pure tradition, et ils ont reçu commande de la part de Greenpeace d'un dessin pour leur

campagne anti-OGM.

Le Dauphiné termine par cette phrase : « *Le champ du possible est toujours infini...* », oubliant volontairement que le probable et le sensé devraient y occuper une place de choix.

Agnès Lenoire

<http://doutagogo.com/>
(le blog d'Agnès Lenoire)

³ Pour un petit historique de ces cercles, voir <http://doutagogo.com/article-6863658.html>, ainsi que l'article d'Agnès Lenoire, SPS n° 254, octobre 2002.

Témoignage : Ne me parlez pas d'homéopathie !

Tara est libraire, et elle n'aime pas, mais pas du tout, l'homéopathie. Elle a accepté de confier ses raisons à *Science et pseudo-sciences*. Il ne s'agit évidemment pas d'une preuve supplémentaire de l'inefficacité de l'homéopathie, mais d'une illustration des comportements dangereux qui peuvent découler d'une croyance aveugle en cette méthode.

« Ma tante Catherine a toujours été fanatique d'homéopathie. Elle ne consultait jamais de médecins classiques, ni pour elle ni pour ses trois enfants. Lorsqu'elle se sentait mal en point, elle ingurgitait des infusions et suçotait des pilules homéopathiques. Elle traitait ses enfants de la même manière, ou consultait des magnétiseurs (comme pour l'une de ses filles qui souffrait — et souffre toujours — d'insomnies).

Catherine a toujours refusé de faire vacciner son fils et ses deux filles. Pour qu'ils puissent tout de même être admis à l'école, son médecin homéopathe lui signait de faux certificats de vaccination.

Un jour, son fils Léo qui avait alors environ 3 ans (il en a aujourd'hui 11), est tombé malade. Au bout de quelques jours, sa température atteignait près de 40°. Léo ne dormait plus la nuit. Catherine lui préparait des potions homéopathiques, refusant toute autre proposition. Mais le mal empira.

À Noël, cela faisait plus d'une semaine qu'il geignait, fiévreux. À l'heure du dîner, nous étions tous attablés lorsqu'il est arrivé, livide. Toute la famille s'est inquiétée tant il avait l'air mal en point. Il se sentait tellement malade qu'il ne pouvait rien avaler. Pris de panique, et contre l'avis de sa femme, mon oncle appela en urgence SOS médecin.

Le médecin a diagnostiqué une infection généralisée, qui avait probablement débuté de manière bénigne, mais s'est ensuite étendue faute de soin adapté. Léo souffrait notamment d'une double otite sévère. Aussitôt mis sous antibiotique, il fut totalement guéri en une semaine.

Malgré le discours du médecin, scandalisé par le comportement des parents, ma tante n'a pas changé d'avis, et continue à recourir exclusivement aux médecines "alternatives". Elle n'a jamais tenu compte des remarques du médecin, pour qui il était évident que la mère avait eu un comportement quasiment criminel. »

Propos recueillis par Nicolas Gauvrit

Livres et revues



Pourquoi avons-nous peur de la technologie ?

Daniel Boy

Presses Sciences-Po, 2007, 198 pages, 20 €



Militants de l'AFIS, lecteurs de *Science et pseudo-sciences*, rationalistes de tout poil... nous avons souvent la désagréable impression que nos démonstrations ne « portent » pas, en dépit de la rigueur de nos raisonnements, de la solidité de nos informations et de la clarté de notre discours. Dans le meilleur des cas, nos interlocuteurs nous écoutent – mais nous sentons bien qu'ils ne sont pas convaincus et qu'ils continueront à craindre d'avoir un enfant à deux têtes s'ils habitent au voisinage d'une centrale nucléaire ou à redouter la présence d'OGM dans les produits alimentaires. Comme nous ne voulons pas croire à la stupidité du public, nous

accusons la presse, les médias, le pouvoir politique de désinformation, d'alarmisme et de lâcheté politique. Accusations souvent justifiées, sans doute, mais suffisent-elles à tout expliquer ?

C'est là que le petit livre de Daniel Boy, membre du Centre de recherches politiques de Sciences-Po, s'avère très salutaire. Faisant appel à une importante documentation, il déploie une approche sociologique pour comprendre pourquoi, trop souvent, notre message ne passe pas. Le thème du rejet des innovations techniques a suscité moult études dans le champ de la sociologie et de la psychologie, et Daniel Boy synthétise ces résultats de manière très claire, démolissant au passage quelques lieux communs auxquels nous faisons trop facilement appel : « Le public est irrationnel », « Nos adversaires sont des ignorants », « Haro sur les médias »... Il explicite notamment (toujours en s'appuyant sur de nombreux travaux scientifiques) les composantes de la perception du risque, les rapports entre cette perception et les catégories socioprofessionnelles, la tension entre experts et profanes, et analyse la question essentielle de la confiance : qu'est-ce que la confiance, comment se mérite-t-elle, comment peut-on parfois la perdre très rapidement ? Il termine ce livre très riche en éclairant les différences entre communication, transparence et débat et en donnant quelques pistes pour que ces « exercices démocratiques » ne restent pas formels.

Cet ouvrage n'est cependant pas un manuel du parfait communicateur techno-scientifique, mais plutôt une réflexion intelligente sur les raisons

pour lesquelles ces débats tournent si souvent au dialogue de sourds. Inutile de dire que nous (les rationalistes) en prenons souvent pour notre grade : même si l'auteur est, au fond, très proche de nos positions, il ne manque pas de pointer nos erreurs, notre arrogance parfois, notre difficulté à prendre en compte le vécu de nos interlocuteurs et les motivations profondes de leur attitude. Encore une fois, une lecture très salubre, chaudement recommandée à tous ceux qui s'intéressent à l'interface entre science, technologie et société.

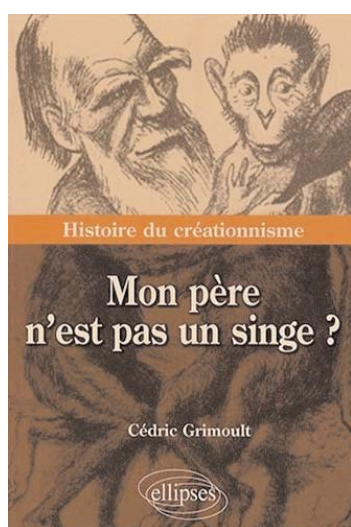
Bertrand Jordan

Mon père n'est pas un singe ?

Histoire du créationnisme

Cédric Grimoult

Éditions Ellipses, 2008, 287pages, 18 €



Ce livre, qui vient après quelques autres sur le sujet, est écrit par un professeur d'histoire, auteur d'une thèse en histoire des sciences, et qui nous a déjà fourni des ouvrages sur l'évolutionnisme (un chaque année depuis 2000, de qualité inégale), lui-même élève du généticien d'origine roumaine, Denis Buican qui s'est fait connaître en France dès 1978 par son *Éternel retour de Lyssenko*, puis une *Histoire de la génétique et de l'évolutionnisme en France*, suivis de multiples autres volumes.

L'auteur a cru bon de reprendre l'histoire depuis l'Antiquité, et d'étudier en parallèle le développement des idées évolutionnistes et les avatars du créationnisme. Ce n'est pas inintéressant, quoiqu'il soit visiblement moins à l'aise sur les débuts de l'histoire. Les derniers chapitres montrent au contraire l'utilisation de sources primaires, même si quelques-unes ressemblent à un exercice d'érudition. Les références à Rostand et Guyénot (qui alimentèrent mes premiers travaux d'histoire de la biologie) ont malheureusement un peu vieilli. Reste que l'ensemble se tient et forme une bonne initiation à l'histoire conjointe des deux problèmes. La documentation en histoire de la géologie, malgré sa qualité (travaux d'Ellenberger, Rappaport ou Hallam) est moins bien maîtrisée que celle qui provient de la biologie.

L'ouvrage se divise en 8 chapitres. Après un aperçu « *de la diversité des mythes à l'unité du dogme* » (biblique), l'auteur étudie « *les premières remises en cause, [au XVIII^e siècle] de la théologie naturelle* ». Où prennent place Linné, Buffon et Maupertuis pour les plus connus. C'est ensuite « *la guerre d'indépendance des sciences, (1800-1859)* », qui, autour de Lamarck, suite à l'ouverture des idées de l'époque révolutionnaire, introduit la thèse transformiste, avant que la réaction politique entraîne un recul scientifique : l'école de Cuvier et de ses émules substitue à l'évolution biologique la

succession répétée des destructions et créations d'espèces au long des temps géologiques.

Le chapitre 4, avec Darwin voit « *la défaite du créationnisme dans la communauté scientifique* ». Si le fait évolutionniste est facilement admis, son mécanisme, par sélection naturelle, reste problématique. L'auteur dénonce le scientisme qui s'attache au succès de l'évolutionnisme. Et il cite divers courants idéologiques : Haeckel et son monisme, récupérable par le nazisme, les athées Clémence Royer et Marcelin Berthelot, le darwinisme social (Spencer, Galton), et le socialisme de Marx et Engels, plus lamarckien que darwinien selon lui.

Après la mort (1882) de Darwin, « *les Églises contre-attaquent* ». Le darwinisme est en crise : néodarwinisme, néolamarckisme, plus ou moins finaliste, mutationnisme présentent des vues concurrentes, dont profitent ses adversaires, à la suite des dénonciations de Pie IX. À côté des antitransformistes, se forment des courants conciliateurs qui tendent à montrer que l'évolution est dirigée par Dieu. Le chrétien Gaudry, professeur de paléontologie, séduit Bergson. Et bien sûr Teilhard est représentatif de ce mouvement concordiste. C'est là que se place le premier procès du singe.

À partir de 1937, « *triomphe la Synthèse néodarwiniste [qui] croit vaincre l'obscurantisme* », en prenant appui sur la génétique des populations. Ses auteurs sont aussi bien des athées (comme Georges Teissier, dirigeant communiste) que des chrétiens (son collaborateur Philippe Lhéritier, ou Dobzhanski et Fischer, deux figures majeures de la synthèse). Une certaine tendance au scientisme accompagne le mouvement : Julian Huxley, Jacques Monod ou Richard Dawkins sont cités, pour le rôle qu'ils font jouer au pur hasard. L'auteur leur oppose Raymond Aron ou son maître Buican.

La théorie synthétique se heurtant à des mises en cause du schéma sous l'influence des découvertes (théorie neutraliste, saltationnisme, gènes sauteurs...) les « créationnistes protestants » reviennent « en force ». C'est le deuxième procès du singe, et dans la foulée du créationnisme évangélique se glisse une variété coranique. Tandis que les Églises montrent une certaine variété de thèses : le jésuite François Euvé, comme le dominicain Jacques Arnould défendent l'évolutionnisme.

L'ouvrage se termine sur « *les débats contemporains : l'internationale créationniste s'oppose à la laïcité* », avec évidemment l'Intelligent Design et le retour du finalisme, défendu par le livre de Denton, *Évolution : une théorie en crise*, et les efforts en France du statisticien Schützenberger. C'est le troisième procès du singe, la création de l'UIP, avec le physicien Bernard d'Espagnat, et, bien sûr, le passage à la télé d'Anne Dambricourt.

Un programme alléchant, conduit par un auteur qui semble proche de nos idées. Il a fréquenté l'Union rationaliste : il cite Nicole Delattre et remercie Emmanuelle Huisman-Perrin qui l'a interrogé pour la radio. Le kantisme tempéré (ajoutant des noumènes relatifs aux distinctions du philosophe) qu'il emprunte à son maître n'est pas le plus solide de son rationalisme. Et la citation de Jean Rostand qui acceptait des inconnus dans nos

connaissances « dont il se gardera de faire un inconnaisable », traduit plus clairement que le vocabulaire de Buican mes pensées sur le sujet.

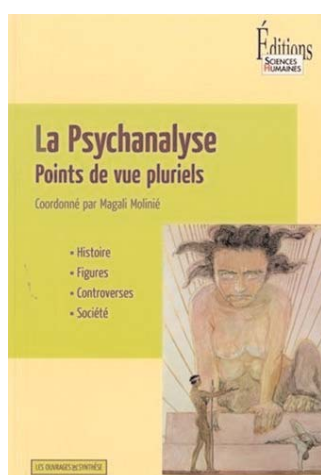
Deux mots pour finir : la bibliographie n'est pas facile à mettre en relation avec les citations. Mais ce n'est évidemment pas un ouvrage pour spécialistes. Et j'avoue ne pas comprendre le titre...

Gabriel Gohau

La psychanalyse. Points de vue pluriel

Coordonné par Magali Molinié.

Éditions Sciences Humaines, 2007, 329 pages, 25 €



Ce livre est une somme hétérogène d'articles et d'entretiens sur les concepts psychanalytiques et la théorie psychanalytique, sur les différentes écoles psychanalytiques et leurs scissions historiques, sur la place de la psychanalyse à l'université, dans les médias, la culture, face aux autres savoirs psy et aussi sa place dans le monde. Il est très varié et pédagogique.

Tout d'abord, il est difficile de s'entendre sur ce qu'est la psychanalyse. Il n'y a pas une psychanalyse, mais des psychanalyses. Le « champ » psychanalytique est un ensemble multiple de doctrines, de pratiques et d'écoles. On y trouve de tout, y compris des charlatans. Toutes les tentatives de réglementation ont échoué face à la virulence de certains psychanalystes. Certains aiment jouer les Galilée persécutés par l'état ou le lobby scientifique « normalisateur ». Ils se veulent subversifs et « extra-territoriaux ». On peut rétorquer avec Deleuze et Guattari (« L'Anti-Œdipe »), la psychanalyse c'est la fabrication d'individus pour et par notre société capitaliste et disciplinaire.

On trouve plein de bonnes choses dans cet ouvrage. Il est précisé, tout au long de l'ouvrage que la psychanalyse n'est pas une science, notamment pour l'absence de causalité selon des lois et l'induction. Il est dit aussi que Freud, sa fille et Ernest Jones ont falsifié les cas princeps de la psychanalyse. Il est signifié que l'inconscient n'est pas une invention freudienne. Que l'universalité du complexe d'Œdipe est une légende fabriquée par Freud, contestée par nombre d'anthropologues et par Roudinesco elle-même. De plus, nombre de scissions dans l'histoire psychanalytique viennent de désaccords théoriques sur la place de la sexualité. C'est un péché mignon de la psychanalyse, elle sexualise à outrance et génitalise des problèmes existentiels, psychologiques, biologiques et politiques. Cependant, son rôle déculpabilisant vis-à-vis de la sexualité est reconnu : elle a en partie aboli la haine du corps enseignée par les catholiques.

Au niveau épistémologique, que reste-t-il pour distinguer les succès des échecs thérapeutiques en psychanalyse ?

Nasio, après avoir fait une typologie des névroses (hystérie, obsession, phobie) et de leurs étiologies (plaisir malsain, agression, abandon), en appelle à sa longue expérience clinique pour trancher. Voilà ce qui fait la particularité de la psychanalyse au niveau méthodologique : les tests d'objectivité et empiriques sont subjectifs. La psychanalyse est un subjectivisme, « *l'analyste ne s'autorise que de lui-même* » (Lacan).

David Hume a formulé de grandes réserves sur les témoignages humains : « *Personne ne peut garder à l'égard de leur témoignage cette confiance qu'on a à l'égard de l'objet immédiat de ses sens.* » (*Enquête sur les principes de l'entendement humain*). N'importe quel sociologue des sciences admettra qu'une bonne part de la solidité d'une proposition scientifique tient au fait qu'elle a été testée par des chercheurs qui ne sont pas membres de votre laboratoire ; c'est l'argument de la reproductibilité par des observateurs distincts.

Pour finir, on reste sur sa faim sur « la psychologie des profondeurs ». La psychanalyse se targue d'être une « super-thérapie », plus prestigieuse et plus profonde que les autres qui ne soignent que les symptômes. Je propose la création d'un concept encore plus profond : l'inconscient de l'inconscient. Un peu comme Bertrand Russell qui rétorquait aux religieux l'argument de la cause première : « *Si tout doit avoir une cause, alors "dieu" doit avoir une cause. S'il existe quelque chose qui n'ait pas de cause, ce peut être aussi bien "dieu" que le monde, si bien que cet argument ne présente aucune valeur.* » (*Pourquoi je ne suis pas chrétien*). Pour la psychanalyse, tous nos actes, pensées et motivations sont cachés et inconscients, seulement déchiffrables par les analystes. À qui cela profite-t-il ? C'est sûr que, par certains côtés, le but est de rendre l'humanité « *plus dépendante des théologiens [des psychanalystes et de la psychanalyse]* » (Nietzsche, *Le crépuscule des idoles*)

Éric Le Grand



Livres reçus

Michel Eugène Chevreul, *De la baguette divinatoire du pendule dit explorateur et des tables tournantes du point de vue de l'histoire de la critique et de la méthode expérimentale*, Edilivre, 2008, 351 pages, 21 €.

Jean Hervé Daude, *Méga El Niño et*

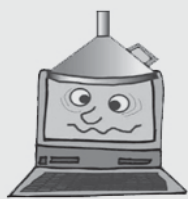
déforestation de l'île de Pâques - L'effet combiné d'un dérèglement climatique et de l'action de l'homme, Chez l'auteur, 2008, 170 pages, sans indication de prix.

Gérard Ayache, *Homo sapiens 2.0 - Introduction à une histoire naturelle de l'hyperinformation*, Max Milo, 2008, 288 pages, 25 €.

Denis Buican, *L'odyssée de l'évolution*, Ellipses, 2008, 282 pages, 18 €.

Jean Perdijon, *La solitude du cosmologiste*, L'Harmattan, 113 pages, 12 €.

Jean Perdijon, *Histoire de la physique*, Dunod, 126 pages, 9 €.



Sciences Physiques

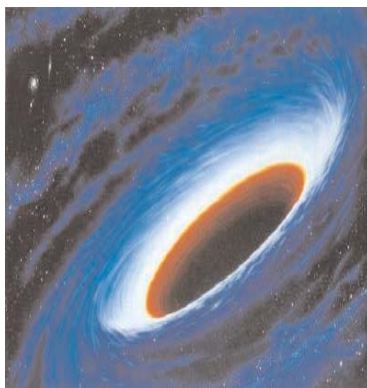
Sornettes sur Internet

LHC, la fin du monde ?

En cette fin d'année 2008, le plus puissant accélérateur de particules, le LHC (Large Hadron Collider) entrera en service au CERN (Centre européen de recherches nucléaires) près de Genève. Certains s'émeuvent de dangers potentiels qu'il pourrait engendrer.

Des trous noirs indésirables ?

Le principal sujet d'inquiétude est la possibilité que les collisions produites dans le LHC engendrent un « trou noir », accumulation de matière ultra-dense qui pourrait grossir en attirant la matière environnante, jusqu'à détruire la Terre, si ce n'est l'Univers. Présente sur de nombreux sites¹, cette idée semble reposer sur des arguments d'apparence scientifique émanant d'un physicien allemand, Otto E. Rössler^{2,3}. Ce physicien⁴, dont les publications révèlent un éclectisme étonnant, a été reçu sur ce sujet par le Président de la Confédération Helvétique⁵, ce qui peut contribuer à le faire prendre au sérieux. Un Américain, Paul W. Dixon⁶, professeur de psycholo-



gie, soutient des idées analogues, déjà exposées il y a plusieurs années pour s'opposer à un projet américain ultérieurement abandonné.

Réfutations et débats

Le site officiel du CERN⁷ s'est trouvé contraint d'évoquer cette hypothèse, mais la réfute naturellement en se fondant notamment sur le fait que certains rayons cosmiques provoquent dans la haute atmosphère des collisions bien plus énergiques, sans conséquences visibles. Par ailleurs la théorie de Hawking indique qu'un micro trou noir s'évapore instantanément. Mais cela ne clôt pas la controverse⁸. La théorie de Hawking n'est qu'une théorie... Et les trous noirs créés éventuellement par les rayons cosmiques le sont avec une grande vitesse, alors que

¹ http://science.branchez-vous.com/2008/07/la_terre_bientot_engloutie_dan.html

² <http://wissensnavigator.ch/documents/enrico.pdf>

³ <http://www.golem.de/0802/57477.html>.

⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Otto_R_%C3_%B6ssler

⁵ <http://www.latribune.fr/info/Pascal-Couchepin-et-le-trou-noir-228-~-AP-SUISSE-CERN-TROU-NOIR-5Db=News/News.nsf>

⁶ <http://dixon2cern.blogspot.com/>

⁷ <http://public.web.cern.ch/public/fr/LHC/Safety-fr.html>

⁸ <http://www.lhcfacts.org/?cat=82>

ceux du LHC, créés par la collision entre deux faisceaux de vitesses opposées, sont presque immobiles⁹. La discussion est sans fin...

Un épisode juridique

Comme souvent aux États-Unis, la controverse se transporte devant un tribunal. Deux habitants de Hawaï ont saisi la cour locale pour faire interdire, en raisons de dangers supposés, le démarrage du LHC^{10,11}. La plainte a été déclarée recevable. Certes la sentence éventuelle est inapplicable hors des US, mais certains partenaires, tel le Fermilab, sont américains.

Autres phénomènes

Si les trous noirs, si connus et populaires, sont l'objet principal des dangers imaginés par les opposants, d'autres phénomènes sont évoqués.

Les strangelets sont des agrégats hypothétiques de matière « étrange », éventuellement produits par le LHC, qui pourraient bien rendre « étrange » la matière ordinaire¹². Les monopôles magnétiques (particules se comportant comme un aimant à pôle unique), théoriquement possibles mais jamais observés, pourraient être créés au LHC¹³. Comme on ne sait rien d'eux, on peut les imaginer dangereux.

On a aussi suggéré que le LHC pourrait produire des « wormholes »¹⁴ (« trous de vers »), qui seraient des défauts de l'espace-temps violant le principe de causalité et permettant

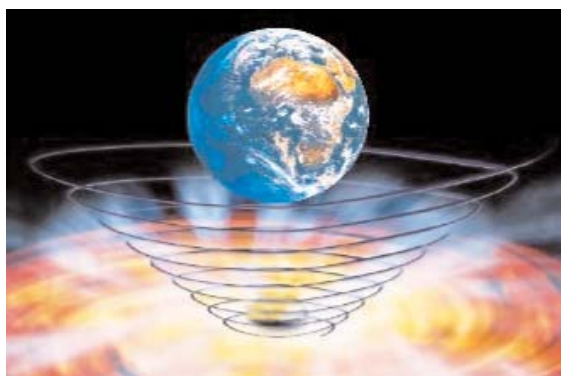
des voyages dans le temps, donc l'intrusion dans notre monde de créatures du futur pas obligatoirement bienveillantes.

Entre science et fantasmes

Le caractère hautement spéculatif de la science des particules actuelle, la floraison d'objets hypothétiques aux noms étranges (cordes, branes), la taille et la nouveauté du projet LHC, sont un terrain favorable aux hypothèses les plus étranges, mais aussi aux manipulations les plus douteuses. On retrouve cela dans bien des contestations jouant sur la peur de technologies mal comprises par le public, par exemple le nucléaire ou les ondes électromagnétiques. L'impossibilité bien connue de prouver l'absence totale et absolue d'un risque est, dans tous ces cas, habilement exploitée, et les arguments raisonnables sont contournés avec une mauvaise foi totale, mais pas toujours sensible pour les non-physiciens.

Jean Günther

Lire aussi dans ce numéro de *SPS* (p. 3) l'article « Le plus grand accélérateur de particules du monde ».



⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Micro_black_holes

¹⁰ http://www.lexpress.fr/actualite/sciences/la-terre-aspiree-par-un-trou-noir_471770.html

¹¹ <http://cosmiclog.msnbc.msn.com/archive/2008/03/27/823924.aspx>

¹² [http://everything2.com/e2node/LHC %2520safety %2520analysis %253A %2520strangelets](http://everything2.com/e2node/LHC+%2520safety+%2520analysis+%253A+%2520strangelets)

¹³ <http://www.sciencebase.com/black-holes-and-revelations.html>

¹⁴ http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/0710/0710.2696v2.pdf

L'Association Française pour l'Information Scientifique

***Communiqué de l'AFIS du
24 juin 2008***

Les ambiguïtés persistant sur le Palais de la découverte doivent être levées sans tarder !

Le gouvernement, par les voix de la ministre de la culture et de la communication et de la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, a confirmé le regroupement du Palais de la découverte et de la Cité des sciences et de l'industrie en un opérateur unique de culture scientifique et technique, tout en réaffirmant le maintien du Palais de la découverte au sein du Grand Palais et le maintien de l'identité des deux entités regroupées au sein d'un seul établissement administratif.

L'Association Française pour l'Information Scientifique (AFIS) réaffirme son attachement tant au positionnement du Palais de la découverte au sein du Grand Palais qu'au maintien de l'identité de la démarche pédagogique du Palais de la découverte fondée sur la médiation humaine, l'expérimentation et la relation étroite avec la recherche scientifique, démarche qui est complémentaire de celle poursuivie à la Cité des sciences et de l'industrie. Elle demande en conséquence que ces intentions affichées se traduisent sans tarder par l'annonce d'un plan de rénovation des bâtiments et de la muséographie du Palais de la

découverte, plan accompagné d'un échéancier et d'un budget pluriannuel ; elle demande que toutes les ambiguïtés, en particulier sur le nécessaire maintien des identités complémentaires du Palais de la découverte et de la Cité des sciences et de l'industrie, soient définitivement levées ; elle affirme enfin sa volonté de contribuer, en relation étroite avec la direction du Palais de la découverte et la Société des amis du palais de la découverte, à toutes les initiatives contribuant à étendre davantage le rayonnement du Palais de la découverte.

Voir le communiqué complet sur notre site Internet.

***Communiqué de l'AFIS du
4 juillet 2008***

Destruction de parcelles expérimentales d'OGM : ne laissons plus saccager les travaux des chercheurs français

Dans la nuit du 29 au 30 juin 2008, quatre parcelles expérimentales d'OGM ont été détruites dans le Gers et en Haute-Garonne ; ces destructions ont été revendiquées le 30 juin par le « collectif des faucheurs volontaires » ; le 2 juillet 2008, José Bové félicitait publiquement « les faucheurs qui ont été capables de neutraliser quatre parcelles d'essais » et ajoutait : « Il reste quelques essais à travers le territoire. On va s'en occuper, le travail devrait être fait ».

Source : dépêche AFP du 2 juillet 2008

L'Association Française pour l'Information Scientifique entend placer chacun devant ses responsabilités : en détruisant des parcelles expérimentales, et en appelant à traquer les essais où qu'ils se trouvent, les « faucheurs volontaires » et leurs amis révèlent une fois de plus que c'est bien la science et la technologie qui est la cible de leurs actions, et que leurs discours « oui à la recherche » relèvent bel et bien de l'hypocrisie.

Du côté gouvernemental, l'intention mise en avant de « *soutenir les chercheurs du domaine des biotechnologies végétales et de l'agronomie* » (Source : communiqué Valérie Pécresse 18 janvier 2008) se heurte une fois de plus à la réalité du terrain : engluées dans des compromis politiques, les autorités publiques ne parviennent pas à rendre intelligible une politique de développement scientifique et technologique en matière de biotechnologies végétales.

L'Association Française pour l'Information Scientifique, quant à elle, réitère son aspiration au déve-

loppement d'un progrès maîtrisé et partagé, seul à même de garantir la liberté de choix à laquelle agriculteurs et consommateurs ont pleinement droit.

Elle condamne ces actes de destruction qui empêchent la progression du savoir et occultent tout débat serein sur les plantes génétiquement modifiées et partage l'exaspération et la colère des chercheurs, ingénieurs, techniciens et agriculteurs pris au piège entre une hypocrisie et une incurie qui n'ont que trop duré. L'AFIS exige des autorités publiques qu'elles mettent en œuvre les mesures appropriées pour la conduite sécurisée des essais qui ont été autorisés par les agences gouvernementales qualifiées.

Le site Internet de l'AFIS évolue

Une navigation plus aisée, de nouvelles rubriques, un meilleur confort de lecture : retrouvez-nous sur notre site Internet.

<http://www.pseudo-sciences.org>



Marc Fellous rejoint le comité scientifique et comité de parrainage de l'AFIS

Le Professeur Marc Fellous est docteur en médecine, docteur ès sciences, et ancien interne des hôpitaux de Paris. Ses spécialités médicales sont l'hématologie, l'immunologie et la génétique qu'il enseigne à l'Université Paris 7 et à l'Institut Pasteur. Directeur d'unité au sein de l'équipe Génomique et Épigénétique de la Pathologie Placentaire (équipe 21) du département génétique et développement de l'Institut Cochin de Génétique Moléculaire (ICGM, U.567 de l'Inserm, UMR 8104 du CNRS, Université Paris Descartes), il est ancien président de la Commission du génie biomoléculaire (CGB, en charge de l'évaluation des risques liés aux OGM) et de la Société française de génétique humaine (SFGH).

Peut-on établir une différence objective entre sectes et religions ?

Anne Morelli



Anne Morelli est directeur-adjoint du Centre interdisciplinaire d'étude des religions et de la laïcité de l'Université Libre de Bruxelles.

Peut-on établir une différence objective entre sectes et religions ? À cette question les réponses fusent généralement : les sectes sont nuisibles, dangereuses, à surveiller de près ; les religions, elles, ont un bon fond (bien que parfois perversi), elles combient des aspirations humaines naturelles et sont infiniment respectables.

Ce distinguo n'est pas seulement généralisé chez les croyants des grandes « religions » mais se retrouve aussi chez bon nombre de libres-penseurs et rationalistes, tout au moins dans certains pays d'Europe comme la France, l'Allemagne, l'Autriche et la Belgique francophone.

Or cette différence « évidente » entre sectes et religions ne résiste pas à l'analyse.

Lorsqu'en Belgique, la Commission parlementaire sur les sectes, réunie en 1996, décida de consulter des experts en la matière, elle fit venir d'universités différentes et de spécialités diverses des professeurs, dont j'étais. Seuls les théologiens affirmèrent détenir des critères pour distinguer les « bonnes » religions des mauvaises¹. Sans s'être nullement concertés, les autres professeurs, confrontés à la question « quelle est la différence entre sectes et religions ? » répondirent avec une belle unanimité qu'il n'était pas de critères fiables permettant de séparer les unes des autres.

Tous les critères objectifs imaginés pour caractériser les sectes (taille du groupe, longévité, sacrifice de la vie personnelle, pouvoir inconditionnel du chef, signes distinctifs, obéissance, coupure de la vie « normale » etc...) pouvaient être appliqués aux grandes religions ou au moins à certaines formes qu'elles ont prises, comme le monachisme² ou la vie conventuelle.

Nous allons passer en revue ici quelques exemples de ces pseudo-critères de distinction entre sectes et religions.

¹ Voir les interventions du jésuite Denaux et du père Ringlet : http://www.vigi-sectes.org/rapport/rapport_belge_enquete_parlementaire.html

² C'est-à-dire le système de vie des moines

L'argent et le sexe

M^r Homais vous le dira : les sectes en veulent à votre argent et cherchent à dominer ou exploiter vos pulsions sexuelles. Dans un petit essai polémique³ je me suis amusée à comparer la situation décrite pour les sectes, au catholicisme de mon enfance.

Trois de mes tantes étaient entrées au couvent toutes jeunettes. Leur ordre n'avait-il pas dûment dompté leurs pulsions sexuelles et en outre, dans leur cas, étouffé toute aspiration à la maternité ? Était-ce vraiment moins grave que les mariages groupés où M. Moon fait convoler ses jeunes adeptes en justes noces après avoir évalué leurs chances de bonne entente ? Pourquoi ceux-ci font-ils scandale et pas la chasteté imposée aux religieuses ? Toutes les religions n'aspirent-elles pas à contrôler la sexualité de leurs membres ? Elles s'intéressent passionnément à leurs pratiques, veulent tout en connaître et y plantent leurs interdicts.

Mes trois tantes étaient entrées au couvent accompagnées d'une dot importante qui leur garantissait de ne pas devoir effectuer des travaux manuels avilissants. Mais si elles avaient décidé – semant par là même le déshonneur pour toute la famille – de quitter le couvent, cette somme ne leur aurait en aucun cas été restituée. Lorsqu'un scandale financier ébranle le Vatican ou que les Capucins, dévôts de Padre Pio, sont convaincus de détournements de fonds, personne n'ose dire – ni même penser – que ces escroqueries font intrinsèquement partie de la foi catholique ou sont une conséquence normale de ses structures.

Mais si une secte « oublie » de payer ses impôts ou profite (comme le faisaient autrefois les prêtres) de la détresse ou de la sympathie d'une personne pour se faire attribuer des dons ou héritages contestés par la suite, ces malversations ne seront évidemment pas présentées comme de funestes exceptions, mais comme des pratiques caractéristiques et inhérentes aux sectes.

Nuisance

La nocivité pourrait être un critère de distinction entre sectes et religions s'il pouvait être objectivé.

Qu'est-ce qui est nocif ? Se « faire du mal » ? Se priver de certaines nourritures comme les Chartreux, qui en outre ne dorment jamais que quelques heures d'affilée, sont coupés du monde et de ses nouvelles et que la règle du silence isole dans un univers qu'on peut, de l'extérieur, juger psychotique ?

Les pénitents catholiques, qui se flagellent, ont certes le droit de le faire puisque le masochisme n'est pas punissable par la loi, mais ce comportement est-il plus ou moins « nuisible » que celui des Krishna végétariens ?

Par ailleurs on a vu des sectes pratiquer le suicide collectif⁴. Ce comportement, unanimement réprouvé s'agissant d'elles, est magnifié s'agissant

³ *Lettre ouverte à la secte des adversaires des sectes*, Labor, 1997.

⁴ L'exemple le plus couramment avancé est celui de l'Ordre du Temple solaire.



des grandes religions. Les pèlerinages à Massada, au-dessus de la mer Morte, se terminent invariablement par un refrain admiratif à propos de ces 2.000 Juifs qui se sont – plus ou moins volontairement⁵ – suicidés pour maintenir leur foi et leurs coutumes et ne pas être romanisés.

Quant au nombre de morts causées par les « sectes » ou par les religions, le combat est par trop inégal. Alors que les sectes ne peuvent aligner au total que quelques dizaines de victimes (mais fort efficacement médiatisées), chaque jour les victimes des haines soutenues par les grandes religions sont des centaines : il ne fait pas bon être catholique en Algérie, juif en Irak, musulman en Inde, hindou au Pakistan, témoin de Jéhovah en Israël ou baptiste en Ukraine...

Dans ce domaine, les résultats des petits entrepreneurs indépendants que sont les sectes sont minables face à ceux des grandes multinationales de la religion.

Endoctrinement versus catéchèse

Peu de gens trouvent choquant qu'on définisse les enfants par la religion de leurs parents : des petits juifs, des petits musulmans, des petits catholiques... Et aucune association luttant pour les droits de l'enfant ne s'insurge de les voir participer aux « Catho Pride » ni fréquenter les mosquées ou synagogues. On condamne rarement comme une maltraitance la violence implicite qui préside au choix du futur Dalaï lama, enlevé petit enfant à sa famille.

Mais les mots ont évidemment un poids pour valoriser ou dévaloriser un groupe. Quoi de plus honorable que de « transmettre sa foi » à ses enfants ou de les envoyer au catéchisme ?

Mais s'agissant de « sectes » on parlera immédiatement d'endoctrinement, ce qui participe à l'idée de violence mentale faite à l'enfant ou au futur

⁵ Voir à ce sujet le récit de Flavius Josèphe.

La définition des sectes dans la législation et la réglementation

*« Officiellement, le **Canada** ignore ce qu'est une secte. Sans définition légale, la lutte se fait très prudente, voire discrète. En Europe francophone, au contraire, de nombreuses lois restreignent drastiquement la dérive sectaire, jusqu'à rendre publiques des listes d'organisations à la limite de la diffamation. Comparaison de deux extrémismes dans la lutte. »¹*

La même prudence est observée en **Suisse**. En 1998, le Conseil fédéral déclarait : *« ... il ne peut pas y avoir une législation spécifique concernant les groupes qualifiés à tort ou à raison de "sectes" par l'opinion publique. La seule distinction entre communautés religieuses que connaisse la Suisse est celle du statut de droit public que peuvent accorder les cantons à certaines communautés. En revanche, il n'appartient pas au Conseil fédéral de déterminer quel groupe devrait relever ou non de l'indéfinissable catégorie de "secte", ni de mener une politique particulière à l'égard de certains groupes religieux, tant que ceux-ci respectent les principes de notre État de droit et les lois en vigueur. Néanmoins, si l'activité de certains groupes en arrivait à causer de sérieuses perturbations, l'art. 50, alinéa 2, de la Constitution fédérale prévoit que les cantons et la Confédération peuvent prendre les mesures nécessaires au maintien de l'ordre public et de la paix entre les différentes communautés religieuses. La situation que nous observons aujourd'hui en Suisse ne semble cependant pas appeler de telles mesures de la part du Conseil fédéral. »²*

En revanche, la **France** et la **Belgique** sont beaucoup plus engagées dans la lutte anti-sectes mais ballottés entre, d'une part, leur volonté de maintenir l'ordre public et de protéger le citoyen et, d'autre part, celle de respecter les libertés individuelles, ces États ont mis sur pied des organismes chargés de la prévention des risques et de la lutte contre les phénomènes sectaires. Cependant, les groupes de travail qui se sont penchés sur cette épineuse question ont été d'emblée confrontés à la difficulté de travailler sur une notion juridiquement inexistante. Ces commissions ont publié des listes non exhaustives d'associations considérées comme sectaires mais, tant en Belgique qu'en France, ces listes ont fait l'objet de vives controverses et de critiques, et ont été officiellement abandonnées.

En **France**, le décret n° 2002-1392 du 28 novembre 2002 institue, auprès du Premier Ministre, une mission interministérielle de vigilance et de lutte contre les dérives sectaires (MIVILUDES)³. Elle précise que : *« ... à défaut de définir juridiquement ce qu'est une secte, la loi réprime tous*

« adepte ». Ce dernier terme est lui-même péjoratif car, s'il s'agit d'une religion honorable, on parlera plutôt de fidèle ou de croyant. Il est bien entendu que si l'on adhère à une « secte » ce ne peut être qu'à la suite d'un bourrage de crâne intensif. Certaines législations prétendent même le combattre en l'appelant « manipulation mentale ». Mais ce terme n'est applicable qu'aux sectes, pas à l'honorable citoyen qui se convertit à l'islam ou au christianisme à la suite d'un processus spirituel respectable. La conversion est pourtant souvent décrite comme immédiate : saint Paul sur le chemin de Damas ou Constantin sur le Pont Milvius ont été frappés soudainement par la révélation. Si un dévot de Krishna ou un Pentecôtiste conte une histoire semblable, il est difficilement pris au sérieux...

les agissements qui sont attentatoires aux droits de l'homme, aux libertés fondamentales ou qui constituent une menace à l'ordre public, commis dans le cadre particulier de l'emprise mentale. La loi dite About/Picard¹, à l'origine de l'article 223-15-2 du Code Pénal, complète en 2001 le délit d'abus frauduleux d'état de faiblesse en étendant le délit déjà existant à des situations de sujétion physique ou psychologique. Ainsi, il importe peu que telle dérive soit commise par un mouvement sectaire, un nouveau mouvement religieux, une religion du Livre ou par un charlatan de la santé. Dès lors qu'un certain nombre de critères sont réunis, dont le premier est la mise sous sujétion, l'action répressive de l'État a vocation à être mise en œuvre. »⁵

En **Belgique**, le Centre d'information et d'avis sur les organisations sectaires nuisibles, CIAOSN, a été créé par la loi du 2 juin 1998, à la suite d'une recommandation formulée par la commission d'enquête parlementaire, enquête « *visant à élaborer une politique en vue de lutter contre les pratiques illégales des sectes et le danger qu'elles représentent pour la société et pour les personnes particulièrement les mineurs d'âge.* »⁶

Dans ses « dispositions préliminaires », cette loi stipule : « *Pour l'application de la présente loi, on entend par organisation sectaire nuisible, tout groupement à vocation philosophique ou religieuse, ou se prétendant tel, qui, dans son organisation ou sa pratique, se livre à des activités illégales dommageables, nuit aux individus ou à la société ou porte atteinte à la dignité humaine. Le caractère nuisible d'un groupement sectaire est examiné sur la base des principes contenus dans la Constitution, les lois, décrets et ordonnances et les conventions internationales de sauvegarde des droits de l'homme ratifiées par la Belgique.* »⁷

N.d.V

¹ Quartier Libre – Le journal indépendant les étudiants de l'Université de Montréal – « Lutte contre les sectes en Occident – Entre laxisme et "sectisme" », article de Thomas Gerbet et Vanessa Gauvin-Brodeur – <http://www.quartierlibre.ca/spip.php?article163>

² http://www.parlament.ch/f/cv-geschaefte?gesch_id=19983136

³ <http://www.miviludes.gouv.fr/>

⁴ Concernant la loi About/Picard, il est à noter que, dans sa résolution 1309 – « Liberté de religion et minorités religieuses en France » – l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe « invite le Gouvernement français à revoir cette loi et à clarifier la définition des termes "infraction" et "auteur de l'infraction" ».

⁵ <http://www.miviludes.gouv.fr/-Le-dispositif-juridique-francais->

⁶ <http://www.ciaosn.be/lecentre.htm>

⁷ <http://www.ciaosn.be/loi.htm>

Petite religion = secte ?

On pourrait croire que la différence entre sectes et religions peut être mesurée à l'aune objective de leur nombre de croyants (pour les « sectes » on emploiera de préférence on vient de le souligner, pour les désigner le terme péjoratif d'adeptes).

C'est loin d'être évident.

À Bruxelles il y a vingt-deux salles du Royaume des Témoins de Jéhovah, pour la plupart bondées, et quatre synagogues qui, elles, le sont rarement. Mais il ne viendrait à personne l'idée de mettre sur le même pied honorable judaïsme et Témoins de Jéhovah.

Peut-être parce qu'on réserverait le terme de religion aux confessions les plus anciennes ? Faux aussi. La référence à Krishna est millénaire, les Anabaptistes sont plusieurs fois centenaires mais cela ne les empêche pas d'être étiquetés « secte » et non religion.

Chez nous du moins. Car on peut avoir une étiquette différente selon l'endroit où on se trouve. Les Mormons sont considérés comme « secte » par nos gouvernements mais forment la majorité des croyants de l'État d'Utah où ils n'ont forcément rien de marginal.

La Belgique fournit un assez joli exemple de la double vision qu'on peut avoir d'un même groupe. La ministre francophone de l'éducation a fait distribuer aux lycéens une petite brochure de mise en garde contre les « sectes », avec une liste nominative des mouvements dont il faut se méfier. On y trouve explicitement cité le mouvement Steiner, dont les écoles sont reconnues et subsidiées quelques kilomètres plus loin par la Flandre !

Si donc ni la taille du groupe ni son ancienneté ne constituent un critère de distinction entre « sectes » et religions, on peut imaginer que l'emprise psychologique sur les membres ou la difficulté de sortir du groupe vont enfin apporter une solution à notre problème. Mais les directeurs de conscience, la soumission exigée des novices et les difficultés (matérielles ou psychologiques) à sortir des ordres jusqu'à une époque toute récente infirment aussi ce critère.

La rationalité des uns et pas celle des autres ?

Il peut être commode d'imaginer que dans les sectes on croit et propage des balivernes, contrairement à ce qui est diffusé dans les religions.

Evidemment le contenu doctrinal des « sectes » a souvent de quoi nous étonner. Telles attendent le retour du Christ, telles autres celui des extra-terrestres ou la réunion des familles à travers toutes leurs générations...

Ce n'est certes guère rationnel mais dans les religions auxquelles nous accordons respect, n'est-il pas question de l'attente du Messie, de la parousie⁶, de la virginité d'une mère ou du retour des morts à la vie ?

Ces « balivernes » font partie de notre culture et nous avons appris à ne pas en rire ou au moins à ne le faire qu'en privé, mais objectivement les questions qui ont taraudé les théologiens pendant des siècles (les enfants non baptisés vont-ils au purgatoire ? Marie est-elle restée vierge pendant son accouchement ? Quelle est la nature de l'« âme » ?...) n'ont rien de plus de rationnel.

Quelle différence alors ?

Il est pourtant évident que « sectes » et « religions » ne sont pas des synonymes et que le premier terme est entaché d'un sens péjoratif. Dans un livre balayant cette double classification depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours⁷,

⁶ C'est-à-dire le retour du Christ sur terre pour juger les vivants et les morts, retour auquel les chrétiens se doivent de croire selon le Credo.

⁷ « *Sectes* » et « *hérésies* » de l'Antiquité à nos jours. *Le rapport au pouvoir*, Alain Dierkens et Anne Morelli (dir.), Presses universitaires de Bruxelles, 2002. Disponible en ligne.

nous avons essayé de comprendre comment et pourquoi les groupes religieux étaient enregistrés sous l'une ou l'autre étiquette.

La réponse la plus évidente est que l'honorable label de « religion » est octroyé à l'un ou l'autre groupe par le pouvoir politique. Ceux qui n'ont pas eu droit à cette appellation contrôlée sont étiquetés « hérésies » ou « sectes », selon les époques.

Aux premiers vont les honneurs et le respect mais ils doivent en échange légitimer le pouvoir politique. Les autres groupes religieux sont à surveiller, poursuivre, voire exterminer sans que rien dans leurs comportements sociaux ni dans leurs croyances ne les prédispose à ce sort particulier.

C'est le pouvoir politique qui décide du sort des uns et des autres et légifère en ce sens. La liste de sectes « nuisibles » et les subsides publics aux grandes religions (plus ou moins officiels selon les pays) sont à comprendre dans cette logique. ■

Mots croisés

Michel Barbe

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I											
II											
III											
IV											
V											
VI											
VII											
VIII											
IX											

Horizontalement :

I Ses adorateurs le vieillissent de plusieurs siècles à Turin (en deux mots). **II** Piquantes feuilles - Symbole chimique ou conjonction - Devrait logiquement figurer en bas de la grille. **III** Se marre - Souvent doublé pour interdire - Voisin de siamois. **IV** Le quatorze permet de dater, en particulier le I horizontal - Ange sans queue. **V** Transporté dans les airs. **VI** Assemblai - Rétrograde avec elle. **VII** Genre musical arabe - Mystique russe. **VIII** Doctrines incompatibles avec l'information scientifique. **IX** Celui qui se liquéfie à Naples n'en est pas vraiment - Lourdes au Japon - Article.

Verticalement :

1 Volaient en tenant le manche à balai bien avant l'aviation. **2** Air au féminin, os au masculin - Mère d'Apollo. **3** Répétition, mais pas au théâtre. **4** Symbole évoquant la propreté - Ouvrit grand - sin/cos. **5** Chante comme un homme. **6** Déesse ou papillon - Sélection. **7** Premier cardinal - Espionnais. **8** Avoir subjonctif - Grande ou petite dans le ciel. **9** Quartier de Manhattan. **10** D'abord agréable - Relie le père au fils, mais pas au saint-esprit. **11** Demandasse avec force.

Solution du numéro 282

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	i	r	i	d	o	l	o	g	u	e
II	r	a		e	u	e		e	l	u
III	r	e	a	c	t	i	o	n	s	
IV	a	l	c	h	i	m	i	s	t	e
V	t		c	u	l		d		e	n
VI	i	v	r	e		l	i	a	r	d
VII	o	r	e		f	a	u	x		i
VIII	n	o	t	e	r		m	i	c	a
IX	n	o	i	s	e	s		o	r	b
X	e	m	o	t	i	o	n	n	e	l
XI	l		n	e	n	i	e	s		e

Recherche collaborateurs

L'AFIS, c'est une association, un site Internet et une revue.

- La revue *Science et pseudo-sciences* a été créée en 1968. Cinq numéros sont édités chaque année (parution trimestrielle, avec un numéro spécial supplémentaire en été).
- www.pseudo-sciences.org est le site de l'AFIS. Il est régulièrement mis à jour avec des articles originaux ou provenant de *Science et pseudo-sciences*.
- L'AFIS, c'est enfin des sections dans certaines villes, des initiatives nationales (colloques, réunions), et la participation à des débats, des émissions de radio ou de télévision.

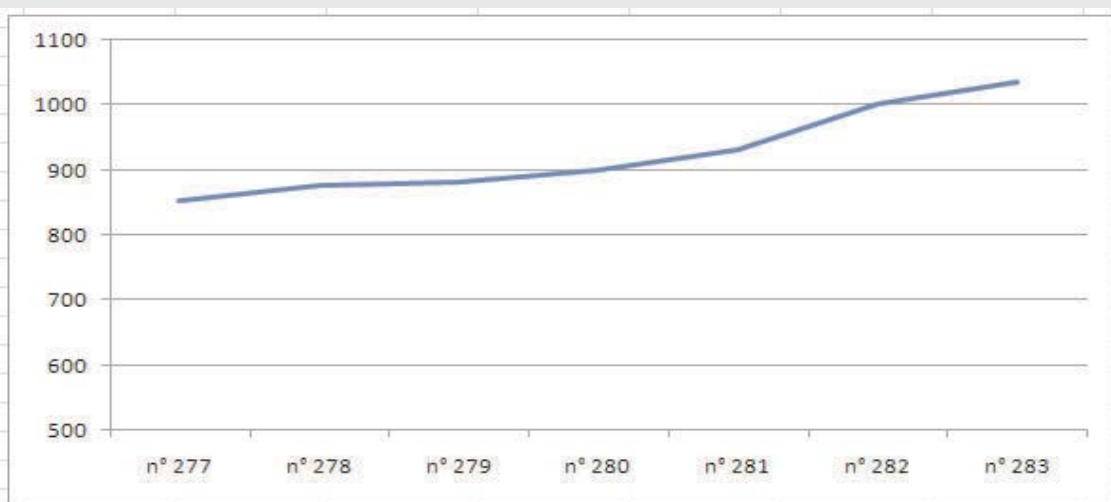
L'AFIS est le résultat de l'activité de bénévoles. Association Loi 1901, elle est indépendante et ne trouve ses ressources que dans les cotisations de ses abonnés et la vente de sa revue.

N'hésitez-pas à proposer votre aide. Que ce soit pour aider à la mise en place d'un plan de diffusion en librairie, organiser les abonnements, prendre en charge une rubrique de la revue ou du site, contribuer par l'écriture d'articles ou de brèves, apporter votre aide à la mise en page (PAO), aider au développement de notre site Internet, contribuer à la création d'une section dans votre ville ou département, **toutes les compétences sont les bienvenues.**

Contact : webmestre01@pseudo-sciences.org

La diffusion de *Science et pseudo-sciences*

Avec le n°278 de *Science et pseudo-sciences*, nous avons commencé une première diffusion en librairie. Quelques centaines de points de vente sont couverts à Paris et dans quelques villes de province. La prudence de cette démarche vise avant tout à ne pas faire prendre de risque financier à l'association. Amis lecteurs, pour nous aider, abonnez-vous, et faites connaître la revue autour de vous.



Évolution du nombre d'abonnements

(les ventes au numéro et les ventes en librairie ne sont pas comptées)

Numéros de *Science et pseudo-sciences* disponibles

4,5 € le numéro

246. Des astres à la Sorbonne : Elizabeth Teissier, Docteur de l'Université - Zététique : l'art du doute enseigné à l'Université.

247. Frédéric Joliot-Curie et l'arme atomique - L'analyse de la thèse d'Elizabeth Teissier.

248. L'électrochoc : thérapie ou barbarie ? - Arles-sur-Tech : le mystère du sarcophage qui se remplissait d'eau.

249. Raël et le clonage humain - 11 septembre 2001, les errances de la voyance - Les cures thermales sont-elles efficaces ?

250. Toulouse : l'explosion prévisible imprévue - L'Atlantide : mythe ou réalité ? - Le clone, la cellule et les dollars.

251. Lincoln-Kennedy : coïncidences... et différences ! - Un droit : se défendre contre les charlatans - Radiophobies, leucémies... et désinformation.

252. L'effet placebo et ses paradoxes - Pas d'avion sur le Pentagone ? L'imposture est dans la rumeur !

253. Astrologie et assurance - L'exercice illégal de la médecine - Combustions humaines.

255. La psychanalyse est-elle une science ? - Paranormal : le délit d'escroquerie - Premier cours d'astrologie expérimentale.

256. Des astrologues cotés chez les banquiers - Spiritisme - Allan Kardec... et Victor Hugo - L'effet Barnum - Antennes-relais : le risque est-il là ?

257. CNES et ovnis - Les juges face à leurs responsabilités - Enseignants et astronomes ensemble pour découvrir le ciel.

258. Le ciel de votre été - Le combat contre les pseudo-sciences est-il dépassé ? - Tabagisme et médecines douces.

259. OGM, un problème mal posé - Les Français et l'irrationnel : sondages récents - Antennes-relais : en finir avec la psychose.

260. DDT et paludisme - Déremboursement et homéopathie - Médecine et irrationnel.

261. Dossier Psychanalyse - Phénomènes paranormaux : quinze ans de tests.

262. Hommage à Michel Rouzé - Vénus devant le soleil - L'astrologie dans la presse féminine.

263. La formation aux sciences - Autopsie d'une étude.

264. Choix raisonnés et principe de précaution - L'homéopathie en questions.

265. Des pseudo-sciences dans l'histoire - La lévitation sur Internet.

266. Ondes et champs réalité et divagations -

Êtes-vous un(e) bright ?

267. Lignon en échec contre Charpak et Broch - Psychanalyse et évaluation.

268. Une nouvelle croisade du créationnisme (dossier) - La Lune est au jardin.

269. Économie, science ou pseudo-science - Fritz Haber, un chimiste à double visage - *Le Livre noir de la psychanalyse* - Homéopathie : une étude décisive.

270. Peste aviaire, faut-il céder à la psychose ? Riz doré, un projet emblématique. Théorie de l'évolution, dernières nouvelles de l'Intelligent Design.

272. De nouvelles planètes narguent les astrologues - Douze questions sur les OGM - Se soigner avec l'ostéopathie ?

273. Les « Fleurs de Bach » - Groupes sanguins, psychologie et alimentation - Enfants et adolescents : le rapport de l'INSERM.

274. Dossier homéopathie (médecine vétérinaire, statut juridique des médicaments), La « biologie totale », *Science & Vie* envahie par le paranormal.

275. Pseudo-médecines : pourquoi un tel succès ? - Les OGM, le bien et le mal. - La philosophie derrière les pseudo-sciences.

5 € le numéro

276. Que penser de l'agriculture et des aliments Bio ? - La philosophie derrière les pseudo-sciences. - La revue *Sciences et Avenir* et les médecines parallèles.

277. La communication facilitée : un spiritisme new-age qui ne fait pas sourire. - Géobiologie : le succès d'ondes imaginaires. - La biologie totale une patamédecine bientôt à la mode ?

278. Numérologie, nombre d'or, loto, recrutement, statistiques... Peut-on tout faire dire aux nombres ?

Hors série. OGM : menace, fléau ou source de progrès ?

279. 11 septembre, les thèses du complot face à la science - QPM, la machine miraculeuse qui a trompé de grands médias. - Science, expérience et raison.

280. Changement climatique : l'étendue du consensus. - Est-il rationnel de croire aux visites d'extra-terrestres ? - Oscar, la mascotte du paranormal.

282. La difficile mesure de l'effet thérapeutique. - Homéopathie : la différence entre Hahnemann et Darwin. - Raisonnement probabiliste et vie martienne. - Psychogénéalogie. - Wifi et téléphones mobiles. - Science contrôlée ou science parallèle.

Bon de commande page suivante.
Ou commande en ligne sur notre site Internet.

Abonnement, adhésion et commandes**Adhésion à l'AFIS (Association Française pour l'Information Scientifique)**

Cotisation pour l'année 200821 €

Abonnement à la revue Science et pseudo-sciences (SPS)

France. Un an : 5 numéros25 €

France. Deux ans : 10 numéros50 €

Étranger. Un an : 5 numéros30 €

Étranger. Deux ans : 10 numéros60 €

Sous-Total abonnement et cotisation :€**Abonnés, faites des cadeaux à demi-tarif !**

J'offreabonnements à 5 numéros, à 12,5 € chacun

J'offreabonnements à 10 numéros, à 25 € chacun

Destinataires du ou des cadeaux :

Nom : Prénom :

Adresse complète :

Nom : Prénom :

Adresse complète :

(début de l'abonnement au prochain numéro).

Commande d'anciens numéros (indiquez les numéros, voir page 4 de cet encart)

4,5 € (du n°246 au n°275) :

5 € (à partir du n°276 et hors série) :

Sous-Total cadeaux et anciens numéros :€**Total :€**

Nom : Prénom :

Adresse complète :

.....

Mail : Profession :

Chèque à l'ordre de l'AFIS (uniquement en France) ou virement IBAN : FR 65 2004 100001 2100000P020 50. BIC : PSSTFRPPPAR. N° de compte : 20041 / 00001 / 2100000P020

AFIS, 14 rue de l'École Polytechnique, 75005 PARIS

Mél : service.abonnements@pseudo-sciences.org

Possibilité de commande et d'abonnement en ligne sur
<http://www.pseudo-sciences.org>

L'Association Française pour l'Information Scientifique se donne pour but de promouvoir la science contre ceux qui nient ses valeurs culturelles, la détournent vers des œuvres malfaisantes ou encore usent de son nom pour couvrir des entreprises charlatanesques. La science ne peut résoudre à elle seule les problèmes qui se posent à l'humanité, mais on ne peut les résoudre sans faire appel à la méthode scientifique. Les citoyens doivent être informés des progrès scientifiques et techniques et des questions qu'ils soulèvent, dans une forme accessible à tous et sans tenir compte de la pression des intérêts privés. Ils doivent être mis en garde contre les fausses sciences et ceux qui dans les médias leur prêtent la main par intérêt personnel ou mercantile.

Au travers de sa revue *Science et pseudo-sciences*, elle veut :

- retenir dans l'actualité scientifique et technique un certain nombre de faits pour en considérer d'abord la signification humaine ;
- diffuser une information scientifique constituée de nouvelles d'actualité dans toutes les branches de la recherche, dans un langage accessible à tous ;
- dénoncer sans réserve les marchands de fausses ou de pseudo-sciences (astrologie, soucoupes volantes, sectes, « paranormal », médecines fantaisistes) et les charlatans malfaisants pourvoyeurs de l'irrationnel ;
- défendre l'esprit scientifique contre la menace d'un nouvel obscurantisme.

Elle se veut indépendante des groupes de pression afin d'éviter toute concession au sensationnalisme, à la désinformation et à la complaisance pour l'irrationnel.



Anciens numéros disponibles sur commande
(voir page 103)

La revue *Science et pseudo-sciences* a été créée en 1968

Science et pseudo-sciences

<i>Éditorial : Tout va très bien Madame la Marquise</i>	1
<i>Du côté de la science</i>	3

Dossier Alimentation et santé

Rendons aux aliments ce qui appartient aux aliments ! <i>(Pierre Feillet)</i>	8
Santé et alimentation : une connaissance encore bien incomplète <i>(Jean de Kervasdoué)</i>	11
Alimentation et cancer : quelques idées fausses et stéréotypes <i>(extrait d'un rapport du Plan National Nutrition-Santé)</i>	14
L'aspartame, « tueur silencieux » ou édulcorant alimentaire sans risque ? <i>(Gérard Pascal)</i>	17
Acides gras trans et oméga-3 : du bon et du moins bon <i>(Jean-Michel Chardigny)</i>	24
L'effet santé des antioxydants n'est pas fondé sur des bases scientifiques solides <i>(Claude-Louis Léger)</i>	30
Quelle eau boire ? <i>(Léon Guéguen)</i>	37
Cinq fruits et légumes par jour : le succès d'un slogan <i>(Roland Cash)</i>	41
Omnivore, végétarien, végétalien ? <i>(Léon Guéguen)</i>	49
Le calcium du lait est bon pour l'os : une vérité qui dérange ! <i>(Léon Guéguen)</i>	54
Un repas Bio par semaine dans la restauration collective ? <i>(Léon Guéguen)</i>	59
Que penser de l'agriculture biologique et des aliments Bio ? <i>(Léon Guéguen)</i>	62
Les clones animaux : en manger ou pas ? <i>(Louis-Marie Houdebine)</i>	65
Tout serait plus simple si nous étions des herbivores <i>(Marian Apfelbaum)</i>	69
Il y a 50 ans : aliments naturels et artificiels <i>(Ernest Kahane)</i>	74
L'incident du Tricastin <i>(Hervé Nifenecker)</i>	78
<i>Un monde fou, fou, fou...</i>	83
<i>Notes de lecture</i>	86
<i>Sornettes sur Internet : LHC, la fin du monde ?</i>	91
<i>Vie de l'AFIS</i>	93
Peut-on établir une différence objective entre sectes et religions ? <i>(Anne Morelli)</i>	95

L 16571 - 283 - F: 5,00 € - RD

