



HAL
open science

Alimentation et cancer: questions brûlantes, réponses tièdes

Christophe Lavelle

► **To cite this version:**

Christophe Lavelle. Alimentation et cancer: questions brûlantes, réponses tièdes. L'Information diététique , 2022. hal-03997840

HAL Id: hal-03997840

<https://hal.science/hal-03997840>

Submitted on 20 Feb 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Alimentation et cancer: questions brûlantes, réponses tièdes

Christophe Lavelle, PhD

Structure et Instabilité des Génomes - CNRS UMR7196 / INSERM U1154 / MNHN, Paris

Contact: Museum National d'Histoire Naturelle, 43 rue Cuvier, 75005 PARIS. Mail: christophe.lavelle@mnhn.fr

Mots clés: cancer, prévention, alimentation, cuisine, éducation, communication

Résumé

Régulièrement, les journaux nous alertent sur tel ou tel aliment, qui serait à éviter car cancérigène, ou au contraire à mettre d'urgence dans son assiette car nouveau "superaliment". Or, les études scientifiques citées, complexes, méritent un traitement autrement plus mesuré que leur "traduction" souvent bien trop simpliste délivrée par des médias qui savent bien que la peur, tout comme la promesse de miracles, fait vendre. De quel risque/bienfait parle-t-on? Quel aliment? Quelle consommation? Sous quelle forme? Par qui? Quelle méthode d'étude? En analysant quelques cas concrets, nous discuterons des limites de notre connaissance actuelle et des messages que, en tant que praticien, on peut raisonnablement faire passer auprès des patients légitimement inquiets pour leur santé.

Un enjeu de santé publique

Avec plus de 150 000 morts par an (et 380 000 nouveaux cas déclarés), le cancer est la première cause de mortalité prématurée en France [1]. Si une personne sur trois développe un cancer au cours de sa vie, on sait aussi que la majorité de ces cancers pourraient être évités en modifiant nos modes de vie. Principale cause sur laquelle on peut facilement agir: le tabagisme, responsable à lui seul de 20 à 30% des cancers. Juste derrière, on trouve l'alcool, puis l'obésité et les déséquilibres alimentaires, qui ensemble associent plus de 20% des cancers à nos (mauvaises) habitudes de consommation [2]. Car s'il n'existe pas de remède (et encore moins d'aliment) miracle, une alimentation saine constitue clairement un rempart contre le cancer, tout comme une activité physique régulière. Or, non seulement la prise de conscience de ce lien est loin d'être acquise [3], mais même quand elle l'est, les changements de comportement ne suivent pas forcément, et ce pour de nombreuses raisons (sociétales, culturelles, hédoniques,...) [4].

Un autre facteur cependant entame l'efficacité des messages de santé publique: la méfiance à l'égard de la parole des scientifiques, exacerbée par la crise Covid-19 [5]. "Notre monde est loin d'être simple et l'on fausserait la perception de son fonctionnement et de la progression de la science en abordant uniquement les domaines où tout est limpide et sans matière à controverse" nous rappelle sagement Stephen Jay Gould [6]. Le fait est que la nutrition est riche en controverses, prises de positions contradictoires, et retournement de situations. Dans une perspective historique, on se souviendra notamment du traitement de la question du cholestérol il y a 30 ans... et ce que l'on en dit aujourd'hui; ou encore, dans un contexte plus actuel, le débat d'experts sur les bienfaits (ou non) d'une consommation modérée de vin ou encore les méfaits (réels ou fantasmés) de l'ultra-transformation des aliments [7].

Côté consommateur, le traitement souvent caricatural de ces sujets dans les médias n'aide certainement pas à avancer sereinement et efficacement vers ce qui serait une alimentation "idéale". Ainsi, dans les exemples discutés ci-après, nous verrons que le café est parfois annoncé comme protégeant du cancer... mais aussi comme cancérigène quand il est consommé en capsule. Quant au vin (en consommation modérée), même chose, il prévient... ou favorise le cancer, selon les articles. Les médias (journaux, émissions de télé, sites internet) ressassent à volonté ce genre de messages simplistes, soit pour vanter de supposés bienfaits (les clés du bien-être sont vendeuses) soit pour alerter sur de tout aussi supposés dangers (la peur aussi est vendeuse). Le

sensationnel mâtiné d'un verni scientifique, ou "sciensationnel", prend bien souvent la place de la mesure et du discernement, très peu vendeurs. Bien sûr, les lobbies rôdent, tout comme les activistes de tous poils, qui viennent bien souvent entretenir l'inconsistance du débat, le combat pour la vérité faisant alors place à celui de la (mauvaise) foi. Pourtant, si la science ne peut prétendre détenir cette vérité, elle offre bel et bien ce qui s'en rapproche le plus à un instant donné, selon l'état de nos connaissances.

Cet article n'entend pas aborder les liens entre alimentation et cancer de manière générale [8], mais beaucoup plus modestement proposer quelques exemples de traitement médiatiques du sujet dans la presse grand public. Pour cela, nous prendrons le cas des deux boissons préférées des français, le vin et le café, consommés respectivement à hauteur de 44l/habitant/an [9] et 5,5kg/habitant/an [10], pour le meilleur... ou pour le pire? Car ce ne sont pas les études qui manquent, soit pour vanter les bienfaits soit pour fustiger les méfaits, de ces deux boissons vedettes.

Mais avant ça, rappelons de manière générale pourquoi il est légitime de chercher des liens entre notre alimentation et l'apparition de cancers.

Le cancer, une maladie génétique ET épigénétique

Le cancer se présente comme une maladie caractérisée par une prolifération cellulaire anormalement importante au sein d'un tissu de l'organisme, mettant potentiellement en danger la survie de ce dernier. C'est une maladie multifactorielle, dont l'apparition peut être due à des facteurs génétiques (prédispositions éventuellement héréditaires), hormonaux et/ou épigénétiques, en synergie avec les facteurs environnementaux et comportementaux [11]. C'est ainsi que l'alimentation joue un rôle important, tout comme les infections, la pollution, le stress, etc. Si ces facteurs ont été identifiés de manière convaincante par de fortes corrélations entre les niveaux d'exposition et le taux d'apparition de la maladie, les mécanismes sous-jacents sont souvent difficiles à identifier, rendant particulièrement laborieuse l'établissement d'une chaîne de causalité.

L'épigénétique, et plus particulièrement sa branche nutritionnelle, la nutriginomique, constitue sans doute l'un des domaines les plus à même de fournir les mécanismes clé. En effet, il est aujourd'hui clairement reconnu que les nutriments que nous ingérons peuvent modifier l'expression de nos gènes, pour le meilleur (rôle protecteur) ou le pire (rôle délétère). Ce type de relation alimentation/destin cellulaire se manifeste parfois de manière spectaculaire dans la nature: ainsi, à patrimoine génétique égal, la différence chez les abeilles entre une ouvrière et une reine ne se met en place QUE par l'alimentation donnée à la larve (pollen pour la première, gelée royale pour la seconde), qui entraîne une modification du profil de méthylation de l'ADN, et par conséquent l'expression différenciée de nombreux gènes du développement [12]. Du côté des mammifères, donc plus proche de nous phylogénétiquement, il a été montré que des souris "agouti", porteuses d'un gène qui leur confère un pelage jaune ainsi qu'une forte propension à l'obésité et à l'apparition de cancer, transmettaient ces caractéristiques à leurs descendants... sauf si la mère recevait pendant la gestation une alimentation supplémentée en acide folique, auquel cas les souriceaux naissaient avec un pelage brun et restaient minces, signe de la "mise sous silence" du gène en question, et donc démonstration que des facteurs nutritionnels peuvent changer le phénotype [13]. De manière encore plus intéressante, ce type de régulation épigénétique a pu être mise en évidence aussi chez l'Homme, y compris à travers les gamètes (spermatozoïdes) du père, notamment dans le cadre d'une prédisposition à l'obésité [14].

Ces quelques rappels généraux étant faits, intéressons-nous maintenant au rôle de deux boissons fétiches de notre alimentation, avant d'aborder la question plus générale (mais également très controversées) des pesticides.

Un cancer, what else?

"Occurrence of furan in coffee from Spanish market: Contribution of brewing and roasting". Sous ce titre peu avenant pour le commun des lecteurs, des chercheurs du département de chimie analytique de l'université de Barcelone ont publié dans le journal Food Chemistry une étude intéressante montrant que le café en capsules (comme celles utilisées dans les très populaires machines Nespresso) contenait plus de furane que le café en vrac (précisément 20 à 78 ng/ml pour un café filtre classique contre 117 à 244 ng/ml pour celui conditionné en capsules) [15]. Cette information serait sans doute passée inaperçue si le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer, placé sous l'égide de l'OMS) n'avait classé cette substance comme "carcinogène potentiel". Il n'en fallait pas plus pour que la presse écrite et les blogs d'information grand public s'emballent et se saisissent de cette information à fort potentiel anxiogène pour titrer sans retenue "cancer dans les capsules de café", "les capsules de café sont cancérigènes", "le café en capsule dangereux pour la santé", voire le très georgecloonesque "un cancer, what else?", ciblant expressément Nespresso, qui s'est immédiatement fendu d'un droit de réponse dans le journal scientifique d'origine [16]. Le fait est qu'en y regardant de plus près, les scientifiques avancent une éventuelle nocivité du furane à partir de 30 expressos par jour; gageons qu'à cette dose, d'autres problèmes ne manqueront pas de survenir, dans lesquels le furane ne sera pour pas grand-chose!

D'autant qu'en parallèle, de nombreuses études suggèrent au contraire un effet "protecteur" du café pour divers cancers, notamment celui de la prostate chez l'homme [17] ou de certains types de cancers du sein chez la femme [18]. Attention cependant à ne pas le boire trop chaud... car c'est pour le coup un facteur de cancer de l'œsophage reconnu [19]!

Le vin, avec modération?

Du côté du vin, le scénario n'est pas moins cocasse, puisque le très respectable Institut National du Cancer s'est attiré les foudres de la filière viti-vinicole en publiant dans une brochure largement diffusée au grand public un avertissement sans appel: l'alcool (quelle que soit sa source, vin y compris, donc) est cancérigène [20]. Les lobbies concernés n'ont pas tardé à réagir en brandissant promptement la pléthore d'études scientifiques montrant au contraire les bienfaits de leur production, comme cet article au titre un peu abscons [21] pour le non-initié: "Resveratrol, through NF-Y/p53/Sin3/HDAC1 complex phosphorylation, inhibits estrogen receptor gene expression via p38MAPK/CK2 signaling in human breast cancer cells" publié par des chercheurs des universités de Naples et de Calabre [22]... régions où le vin est plutôt réputé. De nouveau, les journaux se sont emballés: "Cancer du sein : Un verre de vin pour guérir ?" ou encore un étonnamment prudent "Les effets paradoxaux du vin contre le cancer du sein" sont ainsi venus faire les gros titres... quitte à s'y perdre ensuite (figure 1). Le discours du responsable de l'étude est cependant nettement moins accrocheur: "Le resvératrol est un outil pharmacologique potentiel à exploiter contre le cancer du sein dans certains cas", dit-il dans une interview: il ne s'agit donc pas de vin, mais de resvératrol; il ne s'agit pas de boisson, mais d'un outil pharmacologique potentiel; et il ne s'agit pas de cancer en général, mais de cancer du sein, et encore, "dans certains cas". Bref, tout cela est beaucoup moins excitant. Et l'éditeur du journal de rajouter prudemment que ces découvertes ne peuvent en aucun cas "être une caution pour inciter les gens à boire du vin ou prendre des compléments de resvératrol pour se protéger du cancer du sein".

Evidemment, voilà typiquement le genre de message qui ne peut que laisser le lecteur lambda désarmé, d'autant plus dans un contexte où le resvératrol, comme de nombreux autres composés phénoliques que l'on trouve dans l'alimentation, est pourtant régulièrement mis en avant pour ses effets bénéfiques sur la santé [23]. Mais force est d'admettre que la co-présence d'alcool met à mal le rôle protecteur de ce composé dans le vin, car, quelle que soit sa provenance, l'éthanol est cancérigène [24].

Les effets paradoxaux du vin contre le cancer du sein

Par Le figaro.fr, Martine Perez | Mis à jour le 16/10/2011 à 18:58 / Publié le 02/10/2011 à 12:12

2 commentaires



Une substance contenue dans le vin rouge permet de lutter contre le diabète, l'obésité et le cancer du sein.

Actualité Santé > Santé publique

Boire, même peu, augmente le risque de cancer du sein

Par Le figaro.fr | Publié le 02/11/2011 à 17:59

Figure 1: ces deux captures d'écran du site Santé du Figaro, correspondant à deux articles publiés à 2 semaines d'intervalle (<https://sante.lefigaro.fr/actualite/2011/10/02/13486-effets-paradoxaux-vin-contre-cancer-sein> le 16 octobre 2011 et <https://sante.lefigaro.fr/actualite/2011/11/02/15273-boire-meme-peu-augmente-risque-cancer-sein-le-2-novembre-2011>) permette d'imaginer la perplexité du lecteur face à cette juxtaposition d'informations contradictoires, à moins de se plonger dans les articles originaux... ce que peu font!

Le glyphosate, le bio, les OGM,...

Il était impossible, dans notre modeste réflexion sur le traitement médiatique des liens entre alimentation et santé, de ne pas aborder la question du bio et des pesticides, largement débattue dans l'espace public. Car là encore (et peut-être même encore plus que sur d'autres sujets?), la tentation est grande de céder au "sciensationnel". Même la chaîne ARTE, qui nous a pourtant habitués à des contenus plutôt sérieux, est tombée dans le piège, au mépris total de toute forme de rigueur scientifique. Ainsi, dans un documentaire à charge (pléonasme, trop souvent hélas) intitulé "Gluten, l'ennemi public?" et diffusé à une heure de grande écoute, on peut voir un graphique mettant en avant la corrélation entre l'usage du glyphosate sur les cultures de blé et l'augmentation de l'autisme chez l'enfant, dans un rapprochement qui relève au choix de l'inculture scientifique ou de la manipulation volontaire (ce qui, dans les deux cas, n'est pas très reluisant; figure 2). Ce type de corrélation hasardeuse sert d'ailleurs d'illustration dans les cours de méthodologie scientifique, pour dénoncer les messages pour le coup très peu scientifiques véhiculés par ce type de croisements de données [25].

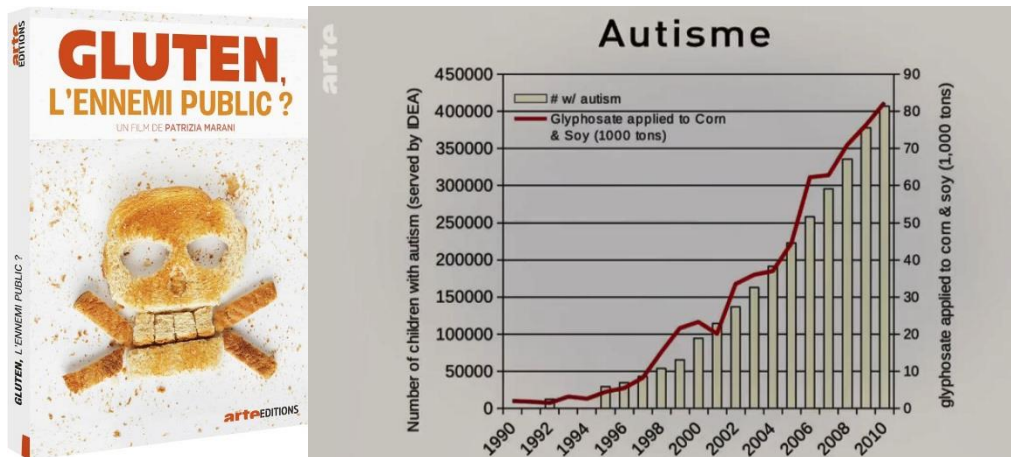


Figure 2: capture d'écran du film "Gluten, l'ennemi public?" de Patrizia Marani, diffusé sur ARTE en avril 2021. Une chercheuse interviewée laisse entendre, graphe à l'appui, qu'il y aurait un lien entre le glyphosate et l'autisme... lien qui n'a évidemment jamais été démontré.

Rappelons à ce sujet que si les dangers du glyphosate ont été reconnus dans un contexte professionnel (manipulation par les agriculteurs), comme le mentionne un rapport récent de l'INSERM [26], sa nocivité dans le cadre de l'alimentation reste largement débattue, le CIRC ayant évalué la substance comme "probablement cancérigène", tandis que l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) conclut que ce risque est "peu probable", rejointe sur cette position par une expertise collective de l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA), qui reconnaît le caractère "irritant pour les yeux et toxique pour la faune aquatique" du glyphosate, mais pas sa cancérogénicité pour l'Homme [27].

Même type de débat/avis sur l'agriculture biologique, dont les effets (bénéfiques) sur l'environnement sont plus facilement reconnus que ceux sur la santé, même si quelques études suggèrent une possible diminution, chez les consommateurs réguliers de produits bio, du risque de lymphome non hodgkinien [28], confirmée par une autre étude plus récente [29], sans que les liens de cause à effet puissent être établis. Cette absence d'explication mécanistique a bien sûr entraîné quelques réserves sur les conclusions à tirer de ces études [30], ainsi que les habituelles controverses dans les médias [31], les uns minimisant ces résultats tandis que les autres proféraient sans mesure que manger bio "réduisait de 25% le risque de cancer". Une grande chaîne de magasins bio en a même profité pour oser une publicité mettant en garde contre les dangers de consommer des fruits et légumes non bio! Une fois de plus, ces prises de position caricaturales ne sont pas à la hauteur de l'enjeu, car toutes les études concordent pour mettre en avant les bienfaits d'une consommation de végétaux, bio ou pas, pour des raisons de mieux en mieux établies: importance des fibres pour accélérer le transit et réduire les risques d'inflammation du côlon, présence de nombreux antioxydants (anthocyanes, caroténoïdes,...) qui, au-delà de donner de belles couleurs à nos fruits et légumes, sont de réels pièges à radicaux libres, etc.

Et si la clé, finalement, se trouvait dans la cuisine?

Manger des légumes, soit, mais sous quelle forme? Car si les végétaux sont la clé d'une alimentation saine, encore faut-il savoir les valoriser en variant les plaisirs. Là encore, quelques études nous donnent des pistes intéressantes.

Par exemple, si les réactions de Maillard donnent aux frites leur belle couleur et saveur, elles entraînent aussi la formation d'acrylamide, composé cancérigène qui résulte d'une réaction entre les protéines (contenant notamment de l'asparagine) et les sucres de la pomme de terre. Une idée pour contrebalancer cet effet et pouvoir continuer de se régaler de frites: la friture à l'huile d'olive, dont une partie des composés phénoliques anticancérigènes migre dans la frite lors de la cuisson [32]! De manière remarquable, les mêmes auteurs ont aussi mis en évidence le rôle de l'huile d'olive dans l'extraction du lycopène lors de la cuisson d'une sauce tomate. Or, le lycopène est justement reconnu pour son rôle protecteur, notamment contre le cancer de la prostate [33]; autant de raison de faire de l'huile d'olive un aliment essentiel de votre cuisine (les adeptes du régime méditerranéen ne s'étaient donc pas trompés)!

Enfin, côté viande, on évitera de manière générale les cuissons "violentes", qui génèrent des amines hétérocycliques et autres hydrocarbures aromatiques polycycliques aux effets cancérigènes avérés. Mais ce n'est pas tout, car indépendamment de la cuisson, le fer héminique est suspecté, par son action de proliférateur cellulaire, conférer à la viande rouge son caractère cancérigène. Qu'à cela ne tienne, là encore les végétaux peuvent nous venir en aide: il suffit en effet d'accompagner son steak de légumes verts (haricots verts, épinards,...) dont la chlorophylle, qui ressemble structurellement à l'hémoglobine, contrebalance en partie l'effet cancérigène de cette dernière... en tous cas chez le rat [34]!

En guise de conclusion (provisoire?)

Manger sainement est finalement plus simple qu'il n'y parait, pour peu que l'on ne tombe pas dans le piège des régimes fantaisistes souvent médiatisés (le plus extrême étant sans doute le jeûne... qui n'a pourtant jamais prouvé son efficacité contre le cancer [35]). Les clés sont connues: moins de viande (rouge), de charcuterie, de plats industriels, d'alcool, de sel, de sucre... et plus de végétaux (fruits, légumes, céréales, légumineuses,...) et d'activité physique. Evidemment, énoncer ce qui peut sembler des banalités raisonnables n'est pas très valorisant pour le praticien; mais à quoi bon (se) mentir? Une alimentation "simple" variée sera toujours plus recommandable, pour prévenir les cancers, que n'importe quel régime restrictif savant, ou, pire, l'usage (non encadré) de compléments alimentaires, dont les dangers sont toujours bons à rappeler [36]. En résumé, les gélules de beta-carotène, non; les carottes, oui. Et bien cuisinées, c'est encore meilleur!

Références

- [1] Les chiffres détaillés sont disponibles ici <https://www.fondation-arc.org/cancer/le-cancer-en-chiffres-france-et-monde>
- [2] On pourra notamment télécharger le rapport détaillé "les causes du cancer en France" sur le site de IARC (International Agency for Cancer Research) https://publications.iarc.fr/_publications/media/download/4046/87eb1b8bbaade9f4570633e2f5af5c55574475e4.pdf
- [3] De nombreuses enquêtes, aux USA notamment, ont montré cet écart entre ce que la science peut affirmer aujourd'hui et la prise de conscience des citoyens <https://www.aicr.org/news/survey-finds-alarming-gaps-in-americans-knowledge-of-major-cancer-risk-factors>
- [4] Bien que le tabac et l'alcool soient connus et reconnus comme des cancérigènes certains, on compte encore aujourd'hui plus de 25% de fumeurs quotidiens (<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/tabac/documents/article/consommation-de-tabac-parmi-les-adultes-en-2020-resultats-du-barometre-de-sante-publique-france>) et près de 25% de personnes dépassant les repères de consommation à moindre risque (soit 10 verres par semaine; <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2022/consommation-d-alcool-ou-en-etes-vous>)
- [5] On pourra notamment consulter l'enquête menée par l'Ipsos à ce sujet <https://www.ipsos.com/fr-fr/barometre-science-et-societe-les-scientifiques-de-moins-en-moins-epargnes-par-la-defiance-des>
- [6] Lire *Le sourire du flamant rose* (Seuil, 2000), recueil de chroniques de l'auteur, toutes aussi passionnantes les unes que les autres
- [7] On pourra lire à ce sujet le point de vue de l'Académie d'Agriculture de France, téléchargeable ici <https://www.academie-agriculture.fr/publications/publications-academie/points-de-vue/aliments-dits-ultra-transformes-et-sante-que-faut>
- [8] On trouvera de nombreuses références très complètes (et leurs synthèses) sur le sujet dans les rapports du WCRF (World Cancer Research Fund), régulièrement relayés et commentés sur le site du réseau NACRe, à consulter notamment ici <https://www6.inrae.fr/nacre/Actualites/WCR-AICR-Third-expert-report-2018>
- [9] Ce chiffre impressionnant fait de nous les champions du monde; source: <http://www.wineinstitute.org>
- [10] Source: International Coffee Organization <http://www.ico.org>
- [11] Anand P. et al. *Cancer is a Preventable Disease that Requires Major Lifestyle Changes*. *Pharmaceutical Research* 25:2097–2116 (2008)
- [12] Kucharski R. et al. *Nutritional Control of Reproductive Status in Honeybees via DNA Methylation*. *Science* 319:1827-1830 (2008)
- [13] Wolff G.L. et al. *Maternal epigenetics and methyl supplements affect agouti gene expression in Avy/a mice*. *FASEB J.* 12(11):949-57 (1998)
- [14] Donkin I. et al. *Obesity and Bariatric Surgery Drive Epigenetic Variation of Spermatozoa in Humans*. *Cell Metab.* 23(2):369-78 (2016)
- [15] Altakis M.S. et al. *Occurrence of furan in coffee from Spanish market: Contribution of brewing and roasting*. *Food Chem.* 126(4):1527-32 (2011)
- [16] Stadler RH. *Response to the article "Occurrence of furan in coffee from Spanish market: Contribution of brewing and roasting"*. *Food Chem.* 129(3):1325-6 (2011)
- [17] Chen, X. et al. *Coffee consumption and risk of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis*. *BMJ Open.* 11(2):e038902 (2021)
- [18] Wang S. et al. *Does coffee, tea and caffeine consumption reduce the risk of incident breast cancer? A systematic review and network meta-analysis*. *Public Health Nutrition* 24(18): 6377-6389 (2021)
- [19] Loomis D. et al. *Carcinogenicity of drinking coffee, mate, and very hot beverages*. *The Lancet Oncology* 17(7):877-878 (2016)
- [20] A consulter/télécharger ici https://www.e-cancer.fr/content/download/280976/3991138/file/Fiche_reperes-Nutrition-2019.pdf
- [21] Le lecteur averti notera cependant, sans entrer dans les détails, la présence concomitante dans le titre des mots "resveratrol" (le célèbre polyphénol contenu dans le vin et réputé pour ses vertus antioxydantes) et "HDAC1", acronyme de Histone DésACétylase 1, qui est une enzyme qui régule la structure de la chromatine dans le noyau et donc participe au contrôle de l'expression des gènes: on voit bien ainsi qu'il y a de l'épigénétique dans l'affaire!

- [22] de Amicis F. et al. *Resveratrol, through NF- κ B/p53/Sin3/HDAC1 complex phosphorylation, inhibits estrogen receptor gene expression via p38MAPK/CK2 signaling in human breast cancer cells*. *FASEB J.* 25(10):3695-707 (2011)
- [23] Huminiecki L. *Evidence for Multilevel Chemopreventive Activities of Natural Phenols from Functional Genomic Studies of Curcumin, Resveratrol, Genistein, Quercetin, and Luteolin*. *Int. J. Mol. Sci.* 23(23), 14957 (2022)
- [24] GBD 2016 Alcohol and Drug Use Collaborators. *The global burden of disease attributable to alcohol and drug use in 195 countries and territories, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016*. *Lancet Psychiatry* 5(12):987-1012 (2018)
- [25] On pourra notamment consulter le célèbre , <https://www.tylervigen.com/spurious-correlations>, ou, en lien avec le glyphosate, voir <https://boingboing.net/2013/01/01/correlation-between-autism-dia.html> pour une magnifique "démonstration" par un internaute que la vraie cause de l'autisme est l'augmentation de la consommation d'aliments issus de l'agriculture biologique (graphique repris depuis de très nombreuses fois pour dénoncer, pédagogiquement, le côté loufoque de ce type de démonstration par l'image).
- [26] Rapport complet (1000 pages!) et son résumé accessibles ici <https://www.inserm.fr/expertise-collective/pesticides-et-sante-nouvelles-donnees-2021>
- [27] Consulter l'avis sur <https://echa.europa.eu/fr/hot-topics/glyphosate>
- [28] Bradbury K.E. et al. *Organic food consumption and the incidence of cancer in a large prospective study of women in the United Kingdom*. *Br J Cancer.* 110(9):2321-6 (2014)
- [29] Baudry J. et al. *Association of Frequency of Organic Food Consumption With Cancer Risk: Findings From the NutriNet-Santé Prospective Cohort Study*. *JAMA Intern Med.* 178(12):1597-1606 (2018)
- [30] Hemler E.C. et al. *Organic Foods for Cancer Prevention—Worth the Investment?* *JAMA Intern Med.* 178(12):1606-1607 (2018)
- [31] Robert J. *Alimentation « biologique » et risque de cancer : une étude de grande qualité et des réactions inappropriées*. *Bull Cancer* 106(1):5-8 (2019)
- [32] Sacchi R. et al. *Extra virgin olive oil: from composition to "molecular gastronomy"*. *Cancer Treat Res.* 159:325-38 (2014)
- [33] Kapala A. et al. *The Anti-Cancer Activity of Lycopene: A Systematic Review of Human and Animal Studies*. *Nutrients* 14(23):5152 (2022)
- [34] de Vogel, J. et al. *Green vegetables, red meat and colon cancer: chlorophyll prevents the cytotoxic and hyperproliferative effects of haem in rat colon*. *Carcinogenesis.* 26(2):387-93 (2005)
- [35] Lire le rapport détaillé du réseau NACRe à ce sujet <https://www6.inrae.fr/nacre/Actualites/Rapport-NACRe-jeune-regimes-restrictifs-cancer-2017>
- [36] Druesne-Pecollo N. et al. *Beta-carotene supplementation and cancer risk: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials*. *Int. J. Cancer* 127:172–184 (2010)

L'auteur

Christophe Lavelle est chercheur au CNRS et au Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris. Epigénéticien de formation, il a travaillé sur la structure de la chromatine et l'instabilité des génomes dans divers centres de recherche sur le cancer (Institut Curie, Institut Gustave Roussy) avant de se spécialiser dans l'alimentation. Il enseigne la physico-bio-chimie culinaire au sein de nombreuses universités et écoles et donne régulièrement des conférences auprès du grand public et des professionnels (chefs, formateurs, ingénieurs). Il est également co-responsable du réseau PALIM (Patrimoines Alimentaires) de Sorbonne Université et formateur à l'INSPE pour les professeurs de cuisine. Il est l'auteur d'une quinzaine d'ouvrages dont "Toute la chimie qu'il faut savoir pour devenir un chef!" (Flammarion, 2017), "Je mange donc je suis. Petit dictionnaire curieux de l'alimentation" (Editions du MNHN, 2019) et "Molécules. La science dans l'assiette" (Les Ateliers d'Argol, 2021).