

Vers une classification des aliments selon leur degré de transformation : approches holistique et/ou réductionniste

Anthony FARDET
Chargé de recherche
en alimentation préventive
et holistique, membre du
comité scientifique Siga

Siga, 5, avenue du Général-
de-Gaulle, 94160 Saint-
Mandé

Le lien entre le degré de transformation des aliments et leur potentiel santé est de plus en plus reconnu, d'où la nécessité de repenser la classification des aliments pour édicter des recommandations nutritionnelles. En technologie alimentaire, l'impact des procédés sur ce potentiel peut être abordé de façon holistique ou réductionniste, en privilégiant l'ensemble ou les parties, ou les deux à la fois. Cela semble le meilleur compromis pour éviter les écueils liés à l'adhésion exclusive à l'une ou l'autre des approches.

© 2018 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés

Mots clés - approche holistique ; approche réductionniste ; classification ; degré de transformation ; maladie chronique ; potentiel santé des aliments ; ultra-transformation

Towards a classification of food according to their degree of processing: holistic and/or reductionist approaches. There is increasing recognition of the link between the degree of processing of foods and their health potential, hence the need to rethink the classification of food to issue nutritional guidelines. In food technology, the impact of processes on this potential can be addressed through a holistic or reductionist approach, by focusing on the whole or the parties, or both at once. This seems to be the best compromise to avoid the pitfalls linked to the exclusive adherence to one or other of the approaches.

© 2018 Elsevier Masson SAS. All rights reserved

Keywords - chronic disease; classification; degree of processing; food health potential; holistic approach; reductionist approach

L'humanité a vécu plusieurs transitions nutritionnelles dont les plus connues sont liées à la domestication du feu (passage du cru au cuit), à la révolution néolithique et à la sédentarisation des anciens chasseurs-cueilleurs (arrivée massive des céréales, produits laitiers et viandes d'élevage), puis à la révolution industrielle (invention des premiers aliments industriels tels que les conserves) [1]. Il existe cependant une transition nutritionnelle très récemment investie par les scientifiques : le passage des aliments transformés à ultra-transformés. Il a été montré qu'une consommation excessive d'aliments ultra-transformés était associée à des risques significativement accrus d'obésité [2-4], d'excès de poids [5], d'adiposité [6], d'hypertension [7,8], de syndrome métabolique [9], de dyslipidémie [10]

et de cancers en général [11]. Ces aliments sont aussi très pauvres en nutriments protecteurs et riches en calories "vides" [12-14], moins rassasiants et plus hyperglycémiques que les aliments peu transformés [15-17].

L'ultra-transformation en question

◆ **Pendant très longtemps, la technologie a été au service de l'aliment** pour le rendre bien évidemment comestible (cuisson des céréales ou des légumineuses) mais aussi plus appétant et plus sûr sur le plan sanitaire, si bien qu'en France, le niveau de sécurité sanitaire est un des meilleurs au monde. Aujourd'hui, il est demandé à l'industrie de fabriquer également des aliments plus sains nutritionnellement et, si possible, dans un souci de durabilité environnementale. Elle est donc confrontée à une

quadruple contrainte : produire des aliments à la fois sûrs, bons, sains et selon des procédés durables.

◆ **Ces dernières années, l'importance du degré de transformation des aliments dans leurs effets sur la santé est devenue de plus en plus prégnante**, sous l'impulsion d'épidémiologistes brésiliens [18]. Elle a été, dans le même temps, de plus en plus souvent critiquée, parfois de façon constructive mais pas toujours [19,20]. Il est vrai que mettre en avant le mot "transformation" dans la définition du potentiel santé des aliments est presque devenu subversif, voire tabou, au vu des enjeux économiques mondiaux. En mettant l'accent sur les contenus en sel, sucre et gras des denrées pour expliquer l'explosion des maladies chroniques, notamment du diabète et de l'obésité, la "transformation" n'est pas suffisamment

Adresse e-mail :
fardet.anthony@wanadoo.fr
(A. Fardet).

remise en cause. Dès lors, il suffit de reformuler l'aliment sans en changer le mode de transformation [21,22].

◆ **Pourtant, de plus en plus d'études confirment qu'il existe un lien significatif entre le degré de transformation des aliments et la prévalence de diverses maladies chroniques**, dont l'explosion dans les pays occidentaux est *a priori* associée à l'arrivée massive, dans les années 1980, des produits ultra-transformés dans nos assiettes [23]. Bien que cette relation de causalité reste à établir, ces observations amènent à envisager de reclasser les aliments, non plus selon les groupes usuels prédéfinis (fruits, légumes, céréales, légumineuses, viandes rouges, viandes blanches, œufs et produits laitiers) mais selon les différents degrés de transformation [1].

◆ **L'importance du degré de transformation des aliments sur la santé et le besoin d'adopter une nouvelle classification** sont d'ailleurs évoqués dans les dernières conclusions de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) concernant la troisième étude individuelle nationale des consommations alimentaires (Inca 3) : « *L'assiette des Français contient une grande part d'aliments transformés [...]. Le recours à une alimentation transformée et complexe, notamment chez les enfants et les adultes de 18 à 44 ans, peut rendre difficile la compréhension et l'applicabilité des messages de prévention basés sur des groupes d'aliments bruts ou peu transformés. Afin de favoriser une appropriation correcte des repères alimentaires du Programme national nutrition santé (PNNS) par l'ensemble des individus, la communication sur les nouveaux repères alimentaires [...] devra donc prendre en compte [...] la tendance à une alimentation de plus en plus complexe et transformée observée dans l'étude Inca 3* » [24].

◆ **Une définition de cette nouvelle classification des aliments**

selon le degré de transformation s'impose donc tout naturellement. En effet, il ne revient pas au même pour la santé de consommer une pomme entière avec sa peau, une compote de pommes avec sucres ajoutés ou un jus de pomme reconstitué avec arômes et divers additifs. Ainsi, regrouper les aliments (pomme, compote, jus) dans un même groupe – dans ce cas, celui des fruits – pour étudier le lien avec la santé n'a plus de sens, et cet exercice peut être décliné pour tous les aliments.

◆ **Plusieurs classifications de ce type existent dont la classification internationale Nova** ("nouveau" en portugais) [25], qui distingue quatre groupes technologiques et s'affranchit de la composition nutritionnelle. Certains pourront se demander pourquoi n'identifier que quatre groupes au regard de la grande diversité des procédés technologiques utilisés à travers le monde. N'est-ce pas trop simpliste ? Si "simple" ne signifie pas obligatoirement "non scientifique", il est toutefois légitime de se poser une telle question.

◆ **Il convient d'essayer d'apporter des réponses sur la base des approches réductionnistes ou holistiques** de la science. La réalité peut en effet être abordée, puis étudiée, selon chacune de ces deux approches applicables à la technologie alimentaire pour enrichir la réflexion sur ce que pourrait être une classification efficace des aliments selon leur degré de transformation.

Le holisme versus le réductionnisme, des approches complémentaires

◆ **Sommairement, dans les sciences**, l'application du réductionnisme tend à expliquer des systèmes entiers en termes de parties isolées. L'holisme, pour sa part, se définit par la pensée qui tend à expliquer un phénomène comme étant un ensemble indivisible, la simple somme de ses parties ne suffisant pas à le définir [26]. Dit autrement, le réductionnisme se

base sur une relation de cause à effet linéaire ($2 = 1 + 1$) et l'holisme sur une relation multicausale et non linéaire ($2 > 1 + 1$; principe d'interdépendance et de synergie).

◆ **En alimentation, l'approche holistique** de l'aliment considère que son potentiel pris dans son ensemble est supérieur aux potentiels santé additionnés de ses constituants [1,27], donc que les calories et les nutriments ne sont pas interchangeables d'un aliment à l'autre. Il apparaît alors primordial d'essayer, au travers des procédés de transformation, de préserver au maximum le potentiel santé de l'ensemble [28].

◆ **Un sens vertueux existe pour approcher la réalité** : d'abord de façon "holistique", puisque la réalité est d'abord complexe, puis, si nécessaire, de façon "réductionniste" pour décrypter certains mécanismes et aboutir à une meilleure compréhension de l'ensemble. Le réductionnisme devient alors vertueux et nourrit la pensée holistique en retour (*figure 1*). Commencer par une approche réductionniste, puis généraliser à partir du spécifique, ne peut pas fonctionner [26]. Il reste que les deux approches sont nécessaires et doivent coexister harmonieusement (*figure 1*).

◆ **Ces principes, considérés comme universels, peuvent s'appliquer aussi à la technologie alimentaire** et au développement d'une classification des aliments selon leur degré de transformation, à savoir : commencer par une classification holistique, puis l'affiner selon une approche plus réductionniste. La question, dès lors, est : décrypter, mais jusqu'à quel point ? Car le processus peut être sans fin et nous "noyer" dans les détails au point de ne plus savoir combien de groupes technologiques élaborer. Ainsi, il est envisageable de créer deux groupes technologiques, par exemple "transformé versus non transformé" (approche très, sans doute trop, holistique), ou plus de 100 selon des combinaisons complexes de tous les

Notes

¹ <https://siga.care/>

² Agence gouvernementale britannique en charge de la sécurité des consommateurs.

Références

- [1] Fardet A. Characterization of the degree of food processing in relation with its health potential and effects. *Adv Food Nutr Res.* 2018;85:79-129.
- [2] Canella DS, Levy RB, Martins APB et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). *PLoS One.* 2014;9(3):e92752.
- [3] Louzada ML, Baraldi LG, Steele EM et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Prev Med.* 2015;81:9-15.
- [4] Mendonça RD, Pimenta AM, Gea A et al. Ultra-processed food consumption and risk of overweight and obesity: the University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. *Am J Clin Nutr.* 2016;104(5):1433-40.
- [5] Juul F, Martinez-Steele E, Parekh N et al. Ultra-processed food consumption and excess weight among US adults. *Br J Nutr.* 2018;120(1):90-100.
- [6] Costa CS, Del-Ponte B, Assunção MCF et al. Consumption of ultra-processed foods and body fat during childhood and adolescence: a systematic review. *Public Health Nutr.* 2018;21(1):148-59.
- [7] Mendonça RD, Lopes ACS, Pimenta AM et al. Ultra-Processed food Consumption and the Incidence of Hypertension in a Mediterranean Cohort: The Seguimiento Universidad de Navarra Project. *Am J Hypertens.* 2017;30(4):358-66.
- [8] Lavigne-Robichaud M, Moubarac JC, Lantagne-Lopez S et al. Diet quality indices in relation to metabolic syndrome in an Indigenous Cree (Eeyouch) population in northern Québec, Canada. *Public Health Nutr.* 2018;21(1):172-80.

Références

[9] Tavares LF, Fonseca SC, Garcia Rosa ML et al. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. *Public Health Nutr.* 2012;15(1):82-7.

[10] Rauber F, Campagnolo PD, Hoffman DJ et al. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: a longitudinal study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2015;25(1):116-22.

[11] Fiolet T, Srour B, Sellem L et al. Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort. *BMJ.* 2018;360:k322.

[12] Julia C, Martinez L, Allès B et al. Contribution of ultra-processed foods in the diet of adults from the French NutriNet-Santé study. *Public Health Nutr.* 2018;21(1):27-37.

[13] Moubarac JC, Batal M, Louzada ML et al. Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. *Appetite.* 2017;108:512-20.

[14] Louzada ML, Martins AP, Canella DS et al. Impact of ultra-processed foods on micronutrient content in the Brazilian diet. *Rev Saude Publica.* 2015;49:45.

[15] Fardet A, Lakhssassi S, Briffaz A. Beyond nutrient-based food indices: a data mining approach to search for a quantitative holistic index reflecting the degree of food processing and including physicochemical properties. *Food Funct.* 2018;9(1):561-72.

[16] Fardet A, Méjean C, Labouré H et al. The degree of processing of foods which are most widely consumed by the French elderly population is associated with satiety and glycemic potentials and nutrient profiles. *Food Funct.* 2017;8(2):651-58.

[17] Fardet A. Minimally processed foods are more satiating and less hyperglycemic than ultra-processed foods: a preliminary study with 98 ready-to-eat foods. *Food Funct.* 2016;7(5):2338-46.

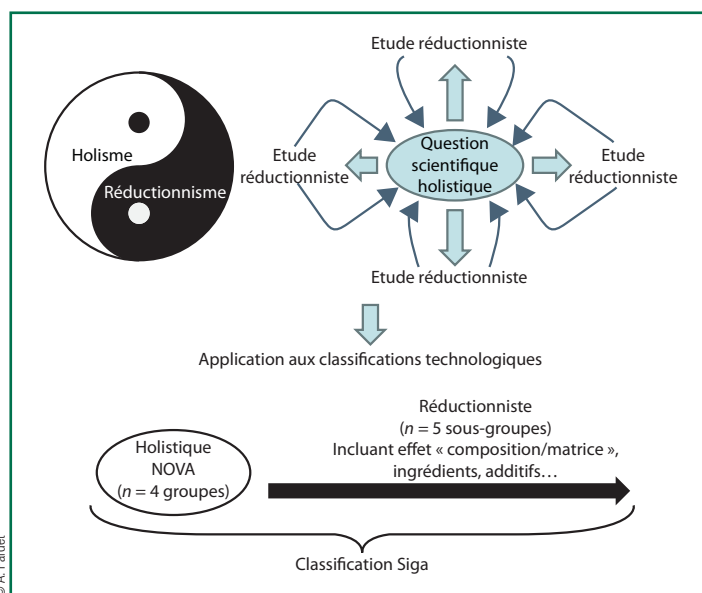


Figure 1. L'interconnexion "vertueuse" entre les approches holistique et réductionniste.

paramètres technologiques (approche très réductionniste), ce qui est sans doute peu réaliste, surtout si l'on veut communiquer auprès de la société.

La classification holistique Nova

◆ **La classification Nova est née de la volonté d'enrayer l'explosion de la prévalence de l'obésité et du diabète au Brésil** en une quinzaine d'années [29]. La motivation de départ est donc la santé de la société. Cette classification qualitative internationale (figure 2) est holistique, regroupant les aliments en seulement quatre groupes technologiques :

- les aliments pas/peu transformés (sans aucun ajout d'ingrédients culinaires et additifs, hors certains antioxydants ou conservateurs) ;
- les ingrédients culinaires (extraits des aliments bruts) ;
- les aliments transformés (regroupant aliments pas/peu transformés et auxquels s'ajoutent des ingrédients culinaires) ;
- les aliments ultra-transformés, ces derniers se définissant assez simplement comme « des formulations caractérisées par l'ajout d'au moins un ingrédient ultra-transformé (par exemple sirop de glucose-fructose) ou additif cosmétique à usage principalement industriel pour imiter, exacerber ou restaurer des propriétés sensorielles -texture, goût et couleur » [30].

◆ **Cette simplicité représente un atout car Nova est facile à comprendre** pour le grand public et les médias. Son originalité tient en ce qu'elle permet de distinguer, au sein des aliments industrialisés, les ultra-transformés négativement associés à la santé lorsqu'ils sont consommés en quantité élevée (probablement au-delà de 15 % de calories quotidiennes).

◆ **La classification Nova est aujourd'hui reconnue internationalement** [31] et utilisée par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) comme un indicateur nutritionnel de la qualité des régimes alimentaires [32]. Elle est holistique, notamment en ce qui concerne les aliments ultra-transformés, car elle ne fait pas de distinction au sein de ces derniers, excessivement nombreux dans le monde. Chaque année, plusieurs milliers de nouveaux aliments ultra-transformés sont commercialisés avec des combinaisons infinies d'ingrédients

et additifs, il n'est donc raisonnablement pas possible d'étudier le potentiel santé de chacun d'entre eux. Nova est donc partie d'un problème de société et a essayé d'y répondre holistiquement.

◆ **En raison de sa "simplicité"**, Nova n'a pas pris en compte certains aspects importants du potentiel santé des aliments. Cependant, quel que soit le niveau d'échelle choisi, cela a autant de valeur d'observer la réalité très globalement que très spécifiquement, ce qui n'empêche pas, bien sûr, de vouloir essayer de développer une classification plus réductionniste. À ces différents niveaux d'échelle, plusieurs vérités "technologiques" peuvent émerger, associées à des applications différentes.

Vers des classifications réductionnistes ?

◆ **La recherche occidentale étant essentiellement réductionniste**, il peut être tentant de développer d'autres classifications des aliments en fonction du degré de transformation, notamment avec des approches plus réductionnistes basées sur une connaissance approfondie et un décorticage des parcours technologiques des aliments. Ce travail est assurément nécessaire et certainement utile d'un point de vue scientifique. Mieux comprendre l'impact de chaque opération unitaire technologique sur l'aliment, incluant matrice et composition, est indispensable pour développer et renforcer notre expertise.

◆ **Cependant, la tâche n'est pas aisée** car cette approche, si elle est essentiellement réductionniste, se confronte à une double difficulté : un aliment, tel que commercialisé, est souvent le fruit de plusieurs procédés (mécaniques, physiques, thermiques et/ou fermentaires) ; chaque procédé a un impact différent sur chacun des nutriments composant l'aliment, ainsi que sur sa matrice.

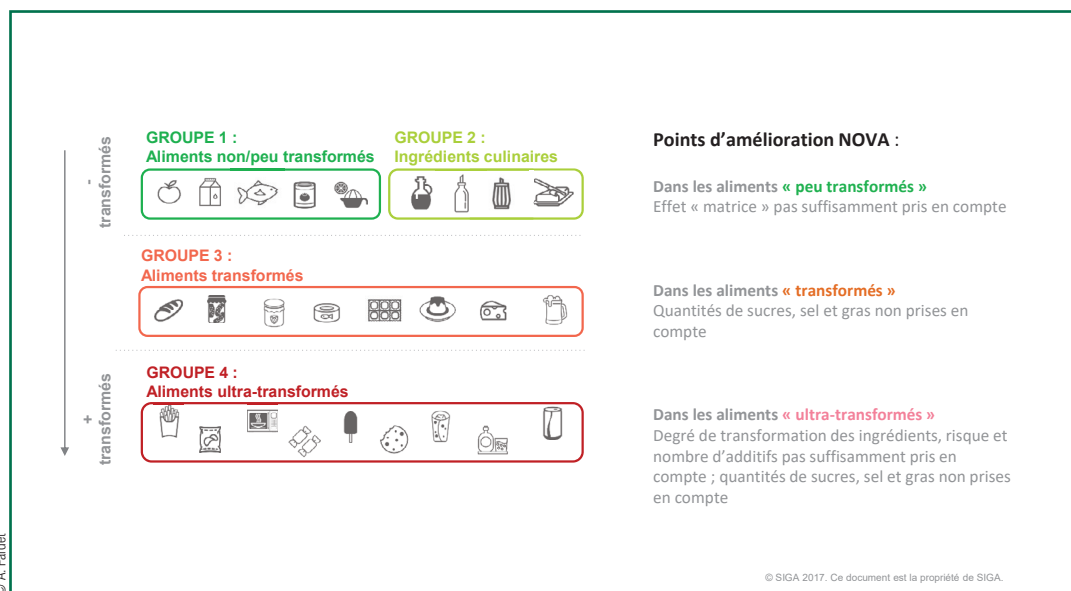


Figure 2. La classification internationale Nova et ses points d'amélioration.

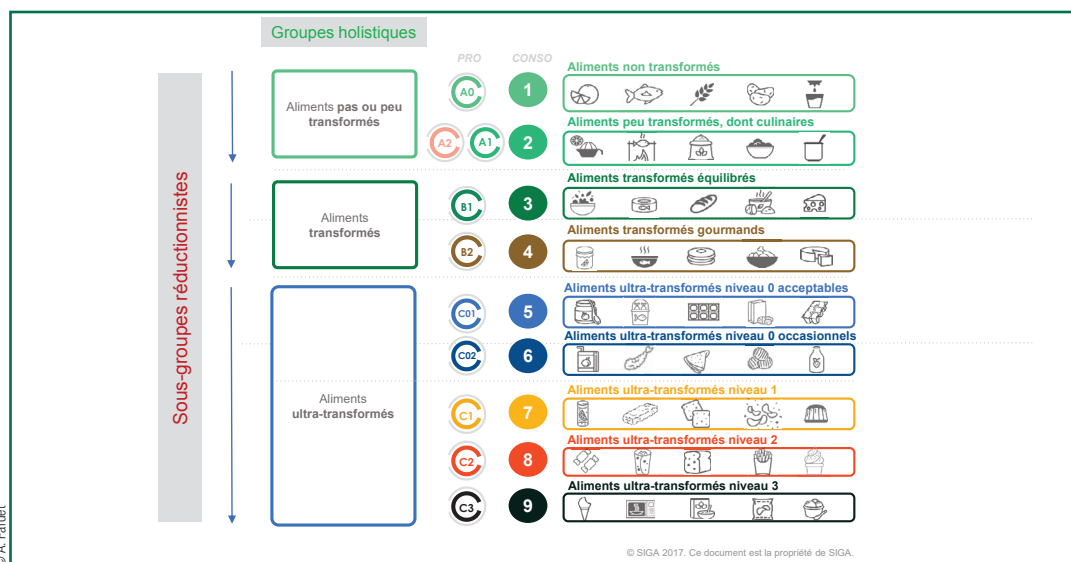


Figure 3. La classification française Siga.

Cette double complexité peut amener à créer un nombre croissant de groupes technologiques.

◆ **En outre, les informations concernant les opérations unitaires et leurs conditions d'application** (durée, température, pression, type de ferments...) pour un aliment donné ne sont actuellement pas disponibles sur l'emballage, ni pour le consommateur ni même pour le scientifique, car bien souvent du domaine privé.

Enfin, comme suggéré plus haut, des myriades d'aliments transformés et/ou ultra-transformés étant mis sur le marché chaque année dans le monde, chacun ne peut être étudié isolément. De plus, si ce travail est scientifiquement porteur de valeurs, il risque de ne pas pouvoir trouver d'applications durables pour aider la société et le grand public à mieux se nourrir.

◆ **Cette approche réductionniste ne semble donc pas suffisante :** pour

ne pas être déconnectée de la réalité, elle devrait s'inscrire ou être pensée dans une approche d'abord holistique. Aussi la motivation qui sous-tend l'élaboration de telles classifications devrait-elle être de lutter contre les maladies chroniques.

Le projet Siga, holistique et réductionniste

◆ **Le projet Siga¹** (figure 3) tente de répondre à cette dualité apparente

Références

[18] Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC et al. Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century. A blueprint from Brazil. *Public Health Nutr.* 2015;18(13):2311-22.

[19] Gibney MJ, Forde CG, Mullally D et al. Ultra-processed foods in human health: a critical appraisal. *Am J Clin Nutr.* 2017;106(3):717-24.

[20] Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC et al. Ultra-processing. An odd "appraisal". *Public Health Nutr.* 2018;21(3):497-501.

[21] Scrinis G, Monteiro CA. Ultra-processed foods and the limits of product reformulation. *Public Health Nutr.* 2018;21(1):247-52.

[22] Fardet A. Prévention des maladies chroniques : pour une classification holistique des aliments selon leur degré de transformation. *Nutr Endocrinol.* 2017;15(83):85-8.

[23] Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev.* 2013;14 Suppl 2:21-8.

[24] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses). Étude individuelle nationale des consommations alimentaires 3 (Inca 3). 2017. www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf

[25] Moubarac JC, Parra DC, Cannon G et al. Food classification systems based on food processing: significance and implications for policies and actions: A systematic literature review and assessment. *Curr Obes Rep.* 2014;3(2):256-72.

[26] Fardet A, Rock E. Toward a new philosophy of preventive nutrition: from a reductionist to a holistic paradigm to improve nutritional recommendations. *Adv Nutr.* 2014;5(4):430-46.

Références

- [27] Fardet A, Rock E, Bassama J et al. Current food classifications in epidemiological studies do not enable solid nutritional recommendations for preventing diet-related chronic diseases: the impact of food processing. *Adv Nutr.* 2015;6(6):629-38.
- [28] Fardet A. A shift toward a new holistic paradigm will help to preserve and better process grain products' food structure for improving their health effects. *Food Funct.* 2015;6(2):363-82.
- [29] Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC et al. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutr.* 2018;21(1):5-17.
- [30] Compte-rendu de la commission d'enquête sur l'alimentation industrielle : qualité nutritionnelle, rôle dans l'émergence de pathologies chroniques, impact social et environnemental de sa provenance. Audition de M. Anthony Fardet. 2018.
- [31] Monteiro C, Cannon G, Levy RB et al. The star shines bright. *World Nutrition.* 2016;7(1-3):28-38.
- [32] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Guidelines on the collection of information on food processing through food consumption surveys. Roma: FAO; 2015. www.fao.org/3/a-i4690e.pdf

Déclaration de liens d'intérêts
L'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

“holisme *versus* réductionnisme” en combinant les deux et en allant de l'holisme vers le réductionnisme, l'inverse n'étant pas en accord avec la complexité de la réalité. Partant de la classification holistique Nova, Siga a, pour chacun de ses groupes, décortiqué de façon réductionniste certains aspects du potentiel santé des aliments non pris en compte.

◆ **Par exemple, dans le groupe 1 Nova des aliments pas/peu transformés**, l'impact nutritionnel de l'effet “matrice” des aliments n'était pas considéré, ce qui conduisait à réunir fruits frais entiers et jus de fruits ou aliments entiers et finement broyés. Deux sous-groupes réductionnistes ont donc été créés :

- A0, aliments non transformés ;
- A1, aliments transformés avec une dégradation de l'effet “matrice” incluant le broyage, le pressage, les traitements thermiques et fermentaires.

◆ **Dans le groupe 3 Nova des aliments transformés**, un seuil concernant la quantité d'ingrédients culinaires ajoutés aux aliments pas/peu transformés (sel, gras et sucre) a été introduit, en estimant, par exemple, que l'ajout de 1 ou 5 morceaux de sucre à un yaourt nature a un impact nutrition-santé différent. Siga a donc proposé de retenir des seuils définis scientifiquement (par la *Food Standards Agency [FSA]*²) quant à l'ajout de gras, sucre et sel pour distinguer deux sous-groupes au sein du groupe 3 Nova : B1 et B2.

◆ **Enfin, pour les aliments ultra-transformés, Siga a d'abord estimé qu'ils pouvaient être inclus dans une alimentation équilibrée** pourvu qu'ils n'en constituent pas le socle. Cinq sous-groupes (C01, C02, C1, C2 et C3) ont été créés, sur la base de la combinaison de trois critères :

degré de purification et/ou dénaturation des ingrédients, fonctions et risques potentiels des additifs et teneurs en sel, sucre et gras ajoutés. L'effet cocktail des marqueurs d'ultra-transformation est

Reclasser les aliments selon le degré de transformation est pertinent et d'intérêt public

également pris en compte. En effet, si les aliments peuvent être ultra-transformés, les ingrédients alimentaires le peuvent également. Par exemple, pour le sucre, le degré de transformation augmente, du sucre de table au sirop de fructose ou sucre inverti. Il en va de même pour les huiles vierges “première pression à froid”, les huiles raffinées, puis les huiles hydrogénées.

◆ **Alors certes, les groupes pourraient encore être subdivisés**, mais jusqu'où aller ? Siga a fait le choix d'arrêter le fractionnement en sous-groupes en fonction des informations disponibles et facilement accessibles sur les aliments commercialisés.

Conclusion

La science prouve sans ambiguïté que reclasser les aliments selon le degré de transformation est pertinent et d'intérêt public. Si le lien de la transformation des aliments avec la santé a été maintes fois démontré, il manque encore des études épidémiologiques longitudinales de cohorte et surtout des études d'intervention pour établir un lien de causalité.

Cette science est, de plus, récente, la classification Nova ne datant que du début des années 2010. Cependant, d'autres études, antérieures, vont dans le même sens, attestant qu'une consommation excessive d'aliments très (trop) transformés est délétère pour la santé, que ces derniers soient d'origine végétale ou animale,

biologique, végétale ou sans gluten. Reste la question de la construction des groupes technologiques, une problématique très importante de laquelle peuvent être issues des recommandations alimentaires fondamentales pour les populations dans le monde afin de se protéger de l'apparition de nombreuses dérégulations métaboliques

et des maladies chroniques qui en découlent. L'enjeu est crucial car les aliments ultra-transformés sont un indicateur holistique, reflets de risques non seulement pour la santé humaine et animale (bien-être et biodiversité), mais aussi pour l'environnement (pollution, climat, biodiversité), l'économie (disparités socio-économiques, les plus pauvres en étant les plus gros consommateurs et les plus obèses), le bien-vivre ensemble (modes de consommation solitaire) et les traditions (la standardisation menace les cultures culinaires dans le monde).

Cependant, si chacun développait sa propre classification des aliments en fonction du degré de transformation, notamment selon des approches trop réductionnistes, la confusion s'installerait, les groupes étant trop nombreux pour être compris par les consommateurs. Un consensus international devra être trouvé. La classification Nova est une première étape. ▀