

Prévention des maladies chroniques : pour une classification holistique des aliments selon leur degré de transformation

Aujourd'hui, il est usuel de caractériser les aliments par des scores nutritionnels ne prenant en compte que quelques nutriments (généralement ceux à encourager et ceux à limiter), comme par exemple le NutriScore. Or, deux aliments de même composition mais avec des matrices ou des degrés de transformation différents n'ont pas le même effet sur la santé. Les calories et nutriments ne sont donc pas interchangeables d'un aliment à l'autre. Il faut donc sortir du paradigme réductionniste ne considérant l'aliment que comme une seule somme de nutriments et développer des index nutritionnels holistiques prenant en compte à la fois composition, degré de transformation et effet "matrice" de l'aliment, voire dans un futur proche également l'impact environnemental de l'aliment.

Anthony Fardet, Université Clermont Auvergne, INRA, UNH, Unité de Nutrition Humaine, CRNH Auvergne, Clermont-Ferrand.

Déclaration d'intérêts : L'auteur n'a pas déclaré ses éventuels liens d'intérêts

Mots-clés :

Index nutritionnels,
NutriScore,
Degré de transformation des aliments,
Effet "matrice",
Classification NOVA,
Maladies chroniques
d'industrialisation

► Dépasser les scores nutritionnels réductionnistes

Jusqu'à aujourd'hui de nombreux index ont été utilisés pour caractériser le potentiel santé des aliments. À cette fin, plusieurs algorithmes ont été développés, beaucoup étant basés sur la sélection de quelques nutriments, à encourager ou à limiter, rapportés aux apports journaliers recommandés et/ou à la densité calorique de l'aliment

(1), comme par exemple le Nutriscore (2), l'index NRF (Nutrient Rich Food) (3) ou les index français SAIN et LIM (4). Cependant, le potentiel santé d'un aliment ne peut être réduit à sa seule composition nutritionnelle (5).

Tenir compte de la matrice des aliments

L'aliment, c'est aussi une matrice (Figure 1) qui joue un rôle essentiel sur la biodisponibilité des nutriments (fractions du

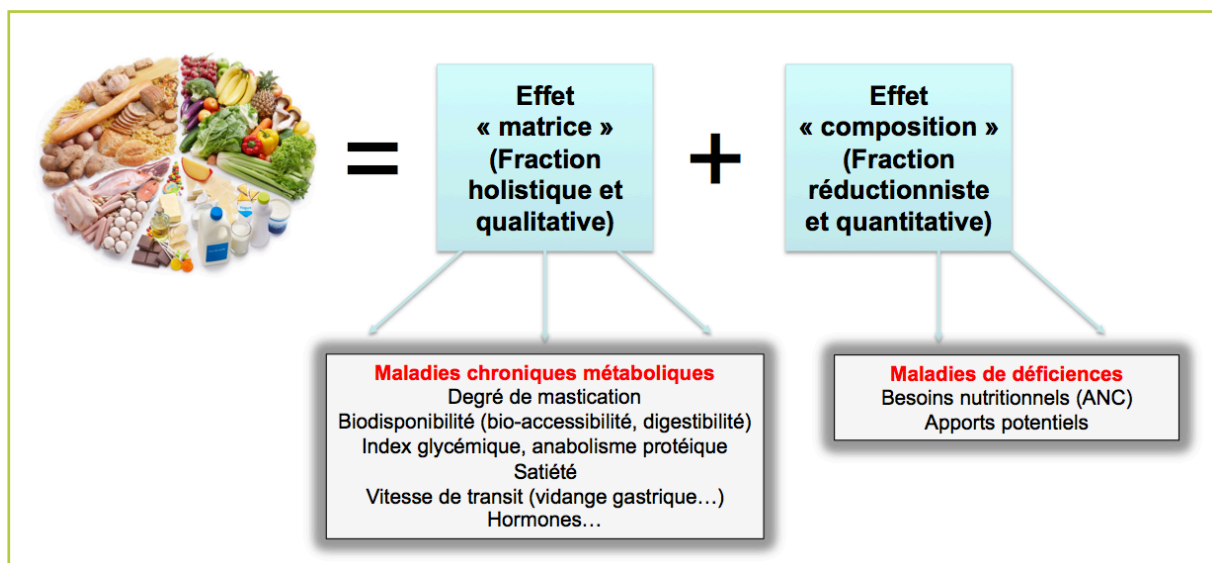


Figure 1 - Conception holistique du potentiel santé d'un aliment.

À composition identique en nutriments et donc en calories, deux aliments avec des structures physiques différentes n'auront pas le même potentiel santé. **1 calorie aliment A ≠ 1 calorie aliment B**

Consommer 1000 kcal d'aliments peu transformés n'a pas le même effet que 1000 kcal d'aliment ultra-transformés.

nutriment réellement utilisée par l'organisme pour exercer une fonction physiologique), les qualités organoleptiques, le transit digestif et le sentiment de satiété, des paramètres qui contribuent fortement à la régulation du métabolisme et de la masse corporelle (en particulier grasse et musculaire) chez l'homme (6, 7) ; et donc sur sa santé à long terme. Cela signifie que deux aliments de même composition et même teneur calorique n'auront pas le même effet sur la santé si leur matrice est différente. Ainsi, des pains de même composition mais avec des mies de densité croissante donnent des index glycémique de plus en plus bas et une satiété augmentée (effet "matrice") (8). Or, si les procédés technologiques impactent la composition des aliments, ils impactent avant tout leur matrice (9). Les index de composition sont réductionnistes car ils ne reflètent que très partiellement le potentiel santé des aliments. Par exemple, ils ne disent rien sur le degré de gélatinisation de l'amidon qui influence l'index glycémique, sur les nombreux additifs utilisés par les industriels, sur le potentiel satiétogène des aliments, sur la synergie d'action des nutriments au sein de l'organisme, etc. Ils participent d'une vision réductionniste des aliments, ne les considérant que comme une simple somme de nutriments. Le paradigme "composition nutritionnelle" ne semble donc pas suffisant pour pouvoir déterminer finement la relation entre les aliments et les modes alimentaires, et le développement des maladies chroniques non-transmissibles d'industrialisation.

Produits ultra-transformés et santé...

En effet, de plus en plus d'études montrent que les populations qui ont une consommation élevée de produits ultra-transformés (produits issus de la recombinaison d'ingrédients eux-mêmes isolés d'aliments bruts, et souvent enrichis en gras, sucre et sel, et additionnés d'additifs) sont celles qui ont les risques les plus élevés de développer des dérégulations métaboliques comme l'obésité (10, 11), le syndrome métabolique (12) et les dyslipidémies (13), des facteurs de risque pour les maladies cardiovasculaires et certains cancers digestifs (14). En outre, nous avons récemment montré sur près de 135 aliments prêts-à-consommer que plus l'aliment est transformé, plus il est potentiellement hyperglycémiant et moins il est rassasiant (15, 16). Par ailleurs, l'apparition massive des aliments ultra-transformés dans les années 80 pourrait être concomitante avec l'explosion des prévalences de maladies chroniques dans nos sociétés occidentales, et aujourd'hui dans les pays émergents et certains pays en développement. Cette Transition Nutritionnelle essentielle des aliments "normalement transformés" ("vrais" aliments) aux aliments "ultra-transformés" fractionnés-recombinés ("faux" aliments) est totalement ignorée par les chercheurs en nutrition. Alors que la technologie était au service de l'aliment, notamment pour améliorer sa durée de conservation, avec les aliments ultra-transformés, ce sont les aliments qui se sont mis au service de la technologie pour des raisons purement économiques de rentabilité (en temps et argent). Ces résultats et constats suggèrent donc que, plus que la composition nutritionnelle, c'est le degré de transformation des aliments qui fait sens

du point de vue de la santé (9). Or, aujourd'hui, dans les études épidémiologiques on classe plutôt les aliments en groupes comme les fruits, légumes, céréales, viandes rouges et blanches, produits laitiers, etc., mais sans tenir compte de leur degré de transformation (9).

La classification internationale NOVA

Pour juguler la situation catastrophique de leur pays en termes d'obésité et de diabète de type 2, des chercheurs brésiliens ont développé et validé une classification des aliments selon leur degré de transformation (classification internationale NOVA), aujourd'hui utilisée dans le monde entier (17, 18) (Tableau 1). Elle considère 4 groupes technologiques :

- **Groupe 1 : les aliments peu/pas transformés ;**
- **Groupe 2 : les ingrédients culinaires :** substances extraites directement à partir des aliments du groupe 1 ;
- **Groupe 3 : les aliments transformés** fabriqués essentiellement avec des aliments naturels ou peu transformés (groupe 1) auxquels, on a ajouté du sucre, de l'huile, du sel ou une autre substance appartenant au groupe 2 ;
- **Groupe 4 : les aliments ultra-transformés :** produits et boissons dont la fabrication comporte plusieurs étapes et techniques de transformations et qui font appel à une variété d'ingrédients dont beaucoup sont utilisés exclusivement par l'industrie.

Les aliments ultra-transformés incluent des ingrédients et/ou additifs permettant d'imiter les qualités sensorielles des aliments du groupe 1 et des préparations culinaires, ou de masquer certaines qualités indésirables du produit final. La fonction première est d'obtenir un produit prêt-à-consommer, se conservant sur une longue durée, pratique, très-savoureux et attrayant (19). Les chercheurs brésiliens ont démontré qu'un régime équilibré doit être composé majoritairement d'aliments peu/pas transformés et dans une moindre mesure d'aliments transformés et d'ingrédients culinaires. Pour eux, les aliments ultra-transformés sont à éviter.

► Nutri-Score : un index nutritionnel qui ne reflète pas le réel "potentiel santé" des aliments

Le 31 octobre 2017, Mme Agnès Buzyn, ministre des Solidarités et de la Santé, M. Stéphane Travert, ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation et M. Benjamin Griveaux, secrétaire d'État auprès du ministre de l'Économie et des Finances ont signé l'arrêté portant sur le Nutri-score, dispositif d'étiquetage nutritionnel pour les produits alimentaires. C'est un repère graphique qui synthétise en 5 classes le score nutritionnel des aliments ; sur une échelle de 5 couleurs (du vert foncé au orange foncé), associées à des lettres allant de A ("meilleure qualité nutritionnelle") à E ("moins bonne qualité nutritionnelle"). Le système d'information nutritionnelle sous-jacent au Nutri-Score s'appuie sur une méthode britannique (score dit de Rayner), développé pour la Food Standards Agency au Royaume-Uni (20). Le Nutri-Score prend en compte les éléments à favoriser (fibres, protéines, fruits et légumes) et ceux à limiter (énergie, acides gras saturés, sucres et sel) (21).

Pour ceux élevés dans une tradition ou culture réduction-

Tableau 1 La classification internationale NOVA

Groupe 1 Aliments peu/pas transformés	Groupe 2 Ingrédients culinaires	Groupe 3 Aliments transformés	Groupe 4 Aliments ultra-transformés
Aliments bruts ou naturels : les fruits, les légumes et les légumineuses frais, séchés ou congelés, la viande et la volaille coupées et emballées, le lait pasteurisé et le yaourt nature, les œufs, les céréales (riz, maïs) les farines et les pâtes alimentaires, les fines herbes. Les boissons (thé, café et eau). Les associations d'aliments bruts (granola, mélange de fruits secs, de fruits à coque)	Substances extraites du groupe 1 par transformations (pressage, raffinage, meunerie, broyage et séchage par pulvérisation). Ils comprennent le sel, le sucre, la mélasse et le miel, les huiles végétales, le beurre, le saindoux... Ils sont utilisés pour préparer et ajouter du goût aux aliments du groupe 1.	Ils sont fabriqués à partir d'un aliment brut ou peu transformé du groupe 1 auquel on ajoute une substance du groupe 2 (sel, sucre l'huile, le vinaigre). Ils comprennent les légumineuses, les fruits et les légumes en conserve, les noix salées ou sucrées, la viande et le poisson fumés, les fromages et les pains simples.	Formulations industrielles composées de nombreuses substances extraites ou dérivées des aliments et/ou d'ingrédients/additifs d'utilisation exclusivement industrielle (généralement > 4). Les sodas, les confiseries, les biscuits et les gâteaux industriels, les snacks, la margarine, les sauces prêtes à l'emploi, les plats préparés rayon frais ou surgelés. La plupart des desserts lactés et pains industriels, les céréales du petit-déjeuner pour enfants.

niste de la nutrition, le Nutri-Score apparaît comme une avancée majeure, dans la lutte contre l'obésité notamment. Pourtant il n'en est rien. Pourquoi ?

L'aliment : plus qu'une somme de nutriments

Les avancées récentes dans la recherche en nutrition, du moins depuis le début du XXI^{ème} siècle (voir même avant), montrent très clairement que l'aliment ne peut être réduit à une somme de nutriments (approche réductionniste considérant que le "tout est égale à la somme des parties", soit $2 = 1+1$) : l'aliment est avant tout une matrice complexe qui joue un rôle essentiel sur le potentiel santé des aliments (5). Dit autrement : le "tout est supérieur à la somme des parties", soit $2 > 1+1$. C'est l'approche holistique de l'aliment qui considère que le potentiel santé d'un aliment dépend à la fois de "l'effet matrice" et de sa composition. Les conséquences nutritionnelles sont considérables car cela signifie que deux aliments de même composition ou teneur en calories mais de matrice différentes n'auront pas le même effet sur la santé car la matrice joue sur le temps de mastication, les cinétiques de libération des nutriments dans le tube digestif (puis la biodisponibilité), la sécrétion des hormones (celles de satiété notamment), le transit digestif... autant de paramètres clefs de la physiologie digestive (22). Les calories ne sont donc pas interchangeables d'un aliment à l'autre et il ne revient pas au même de consommer 500 kcal d'aliments ultra-transformés que 500 kcal d'aliments peu transformés.

Le Nutri-Score ne distingue pas les aliments ultra-transformés (23) des aliments moins transformés et ne prend pas en compte les ingrédients et additifs d'utilisation essentiellement industrielle (que le consommateur lambda ne peut acheter en magasin) : on retrouve donc des aliments très transformés contenant beaucoup d'ingrédients et d'additifs

codés vert (A ou B) et des aliments peu transformés codés rouge, ce qui est une aberration au vu notamment des travaux de Monteiro et collaborateurs sur les liens entre degré de transformation des aliments et santé (18, 19). Autre exemple : un soda light, qui est pourtant un aliment ultra-transformé dont la consommation est à limiter, peut-être codé vert en raison de sa faible teneur en sucre ! Cette classification ne pousse en aucun cas les consommateurs vers une alimentation moins transformée et moins riche en ingrédients et additifs industriels. Pire, elle va pousser les industriels à reformuler leurs produits ultra-transformés pour accéder aux codes moins "rouges" mais les produits resteront ultra-transformés. Le score ne va donc pas encourager les industriels à créer moins de produits ultra-transformés. Comme l'ont très bien analysé Monteiro et Scrinis, les sources de nutriments à limiter dans ces produits peuvent être remplacées par d'autres ingrédients et additifs hautement transformés, plutôt que par des aliments entiers ou minimalement transformés (24-26). Ces scores réductionnistes font donc indirectement le jeu des industriels et ne font que déplacer le problème, et non le résoudre. Si pour lutter contre les déficiences la composition nutritionnelle a bien évidemment son intérêt et est porteuse de valeurs comme en atteste la disparition du scorbut (avitaminose C ou carence en vitamine C) ou du béribéri (maladie due à une carence en vitamine B1 - thiamine), pour lutter contre le développement toujours croissant des maladies chroniques non transmissibles - que je qualifie d'"industrialisation" - il faut mettre l'accent sur le degré de transformation des aliments et la perte de l'effet "matrice".

► La classification holistique des aliments selon leur degré de transformation

La perte de l'effet "matrice", due notamment au fraction-

nement des aliments d'origine en ingrédients ("cracking") puis leur recombinaison en aliments ultra-transformés, entraîne une augmentation des teneurs en sucres dits "rapides" dans les aliments et une diminution de leur potentiel satiétogène (15, 16). Beaucoup de produits ultra-transformés sont liquides (sodas, yaourts à boire, alcools forts) ou visqueux (desserts lactés) ou mous (barres chocolatées) et riches en glucides et lipides (souvent ajoutés), les deux nutriments les moins satiétogènes comparés aux fibres et protéines plutôt caractéristiques d'aliments moins transformés. Or, ces deux caractéristiques, textures moins "solides" et richesse en sucres et gras, rendent ces aliments moins satiétogènes que des aliments bruts plus "solides" et riches en protéines et fibres souvent sous forme de réseaux fibreux et protéiques (7). Il existe des exceptions, bien sûr, mais c'est une tendance significative.

Maladies chroniques et produits transformés...

Or, la transformation des aliments n'impacte pas seulement la composition mais aussi, et surtout, la matrice. C'est pourquoi une classification des aliments selon leur degré de transformation apparaît pertinente, d'autant plus qu'aujourd'hui le lien entre degré de transformation des aliments et risques de maladies chroniques est plutôt assez bien établi, même si d'autres études sont nécessaires comme "aiment" à le conclure les chercheurs (9).

D'où l'intérêt de la classification NOVA, proposée par les épidémiologistes brésiliens. On pourrait imaginer l'améliorer, mais elle a déjà l'immense mérite d'avoir posé les bases pour une réflexion autour d'une nouvelle classification des aliments plus pertinente au regard de la santé humaine. On pourrait aussi imaginer inclure dans le scoring des aliments leur empreinte environnementale : l'idée étant qu'un aliment doit être à la fois "bon" pour notre

santé et la planète, ce qui n'est pas toujours vrai.

Conclusions

Dans nos sociétés modernes, nous vivons dans un environnement multifactoriel obésogénique caractérisé par une prépondérance et un accès très facile aux produits ultra-transformés sources de calories vides, une diminution de l'activité physique (et donc une augmentation de la sédentarité), une augmentation de la pollution (perturbateurs endocriniens qui ont un impact démontré sur nos hormones, notamment liées à la satiété), une augmentation du stress, une diminution du temps de sommeil, une augmentation de la solitude, et aussi des facteurs génétiques pour certains. On voit bien qu'on ne pourra pas lutter contre l'obésité avec un seul score nutritionnel réductionniste alors que les solutions à l'obésité devraient être holistiques et prendre en charge l'environnement obésogénique de la personne obèse, l'alimentation étant probablement le levier le plus rapidement et efficacement actionnable à court-terme via l'éducation du consommateur par le "bas" et des mesures gouvernementales fortes par le "haut".

Le Nutri-Score s'inscrit dans ces mesures gouvernementales. Toutefois, si le logiciel de départ qui sous-tend le score est faux scientifiquement, à savoir "l'aliment n'est qu'une somme de nutriment", je vois mal comment il pourra permettre de lutter efficacement contre l'obésité. Il faut impérativement développer une vision plus globale de l'alimentation qui permettrait, plutôt que de corriger des effets délétères dans un esprit curatif, de changer les causes à la racine des maux de santé dans un esprit préventif et holistique. Assurément, le Nutri-Score ne s'inscrit pas dans cette démarche de modifier le système en profondeur, et risque bien de ne pas freiner la courbe croissante de l'obésité en France. ■

Bibliographie

1. Drewnowski A, Fulgoni V. Nutrient profiling of foods: creating a nutrient-rich food index. *Nutr Rev* 2008;66:23-39.
2. Julia C, Péneau S, Buscaill C, et al. Perception of different formats of front-of-pack nutrition labels according to sociodemographic, lifestyle and dietary factors in a French population: cross-sectional study among the NutriNet-Santé cohort participants. *BMJ Open* 2017;7.
3. Darmon N, Darmon M, Maillot M, et al. A Nutrient Density Standard for Vegetables and Fruits: Nutrients per Calorie and Nutrients per Unit Cost. *J Am Diet Assoc* 2005;105:1881-7.
4. Tharrey M, Maillot M, Azais-Braesco V, et al. From the SAIN, IUM system to the SENS algorithm: a review of a French approach of nutrient profiling. *Proc Nutr Soc* 2017;1-10.
5. Fardet A, Rock E. Toward a new philosophy of preventive nutrition: from a reductionist to a holistic paradigm to improve nutritional recommendations. *Advances in Nutrition* 2014;5:430-46.
6. Fardet A. A shift toward a new holistic paradigm will help to preserve and better process grain product food structure for improving their health effects. *Food Func* 2015;6:363-82.
7. Chambers L. Food texture and the satiety cascade. *Nutr Bull* 2016;41:277-82.
8. Burton P, Lightowler HJ. Influence of bread volume on glycaemic response and satiety. *Brit J Nutr* 2006;96:877-82.
9. Fardet A, Rock E, Bassama J, et al. Current food classifications in epidemiological studies do not enable solid nutritional recommendations to prevent diet-related chronic diseases: the impact of food processing. *Adv Nutr* 2015;6:629-38.
10. 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.
11. Canella DS, Levy RB, Martins APB, et al. Ultra-Processed Food Products and Obesity in Brazilian Households (2008-2009). *Plos One* 2014;9:e92752.
12. 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;15:82-7.
13. Rauber F, Campagnolo PDB, 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;25:116-22.
14. Fardet A, Boirie Y. Associations between diet-related diseases and impaired physiological mechanisms: a holistic approach based on meta-analyses to identify targets for preventive nutrition. *Nutr Rev* 2013;71:643-56.
15. Fardet A, C. Méjean, H. Labouré, 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 Func* 2017;8:651-8.
16. 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 Func* 2016;7:2338-46.
17. 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;3:256-72.
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;18:2311-22.
19. Monteiro C, Cannon G, RB I, et al. The star shines bright. *World Nutr* 2016;7:28-38.
20. Deschamps V, Julia C, Salanave B, et al. Score de qualité nutritionnelle des aliments de la Food Standard Agency appliqué aux consommations alimentaires individuelles des adultes en France. *Bull Epidémiol Hebd* 2015;24-25:466-75.
21. Julia C, Méjean C, Péneau S, et al. The 5-CNL front-of-pack nutrition label appears an effective tool to achieve food substitutions towards healthier diets across dietary profiles. *Plos One* 2016;11:e0157545.
22. Fardet A, Souchon I, Dupont D. Structure des aliments et effets nutritionnels: Editions Quae; Versailles, 2013.
23. Fardet A. Halte aux aliments ultra-transformés ! Mangeons vrai. Les 3 règles d'or pour manger sain, éthique et durable. Editions Thierry Souccar; Vergèze, 2017.
24. Scrinis G, Monteiro CA. Ultra-processed foods and the limits of product reformulation. *Public Health Nutr* 2017;1-6.
25. Scrinis G. Reformulation, fortification and functionalization: Big Food corporations' nutritional engineering and marketing strategies. *J Peasant Studies* 2015;43:17-37.
26. Scrinis G. *Nutritionism - The Science and Politics of Dietary Advice*: Columbia University Press; 2013.

