



HAL
open science

A propos de l'article Ultra-processed foods: how functional is the NOVA system?

Hervé This, Vo Kientza

► To cite this version:

Hervé This, Vo Kientza. A propos de l'article Ultra-processed foods: how functional is the NOVA system?. Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France, 2022. hal-03689062

HAL Id: hal-03689062

<https://hal.inrae.fr/hal-03689062>

Submitted on 1 Jul 2022

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.

A propos de l'article *Ultra-processed foods: how functional is the NOVA system?*

Hervé This^{1,2*}

1. Université Paris-Saclay, Inrae, AgroParisTech, UMR 0782 SayFood, 22 place de l'agronomie, 91120, Palaiseau, France

2. Inrae-AgroParisTech International Centre for Molecular and Physical Gastronomy

* Correspondance : herve.this@agroparistech.fr

Résumé

L'*European Journal of Clinical Nutrition* vient de publier un article intitulé *Ultra-processed foods: how functional is the NOVA system?*, signé par Véronique Braesco, Isabelle Souchon, Patrick Sauvant, Typhaine Haurogné, Matthieu Maillot, Catherine Féart et Nicole Darmon. Ce texte analyse la cohérence d'une classification des aliments nommée NOVA, laquelle propose quatre catégories, selon le degré des transformations qui seraient appliquées à des denrées brutes. L'article publié conclut que la classification manque de cohérence, ce qui pose à la fois la question de la naturalité des aliments, alors que des idéologies s'affrontent, parfois avec le présupposé que le naturel est meilleur que l'artificiel, et que se développe une cuisine de synthèse, qui brouille les catégories des additifs, des auxiliaires technologiques et des aromatisants.

Abstract

The *European Journal of Clinical Nutrition* recently published an article entitled *Ultra*

processed foods: how functional is the NOVA system?, by Véronique Braesco, Isabelle Souchon, Patrick Sauvant, Typhaine Haurogné, Matthieu Maillot, Catherine Féart and Nicole Darmon. This article analyzes the robustness of a food classification named NOVA, where four categories are proposed, according to the degree of transformation. The published article concludes that the classification lacks coherence, which raises the question of the nature of food, while ideologies clash and a "synthetic cuisine" develops, which blurs the categories of additives, technical aids and flavourings.

Mots clés

Aliment, classification, NOVA, additifs, ingrédients alimentaires.

Keywords

Food, classification, NOVA, additives, food ingredients.

1. Un article analyse une classification étrangement populaire

Alors que le monde occidental s'urbanisait, l'industrie alimentaire s'est développée, rationalisant les productions et cherchant des économies d'échelle (Chaouad et Verzeroli, 2018). Elle a amélioré les techniques de conservation classiques, en même temps qu'elle introduisait de nouveaux procédés (appertisation, froid, atmosphères modifiées, conservateurs, ionisation, etc.), afin d'être en mesure de proposer à tout moment de la journée des aliments auxquels le public réclame d'être sains et bon marché (This et Pascal, 2011), voire prêts à la consommation, avec seulement, parfois, une dernière étape de réchauffage.

Cette évolution a des conséquences. Tout d'abord, les utilisateurs des denrées vendues, ignorant souvent les conditions industrielles de fabrication, se défient parfois de ces produits sans raison véritable (Meijer *et al.*, 2020), avec des critiques pas toujours fondées, d'ordre toxicologique, politique, éthique, écologique ou diététique (Lepiller, 2012). D'autre part, les procédés utilisés s'éloignant des techniques culinaires traditionnelles, des changements de la nature physique ou chimique des aliments ont pu se produire. Les possibles évolutions de l'alimentation humaine ont légitimement conduit (Boeing, 2013) à la recherche d'éventuels effets nutritionnels et toxicologiques de la consommation de ces aliments modernes, notamment afin de donner aux services publics des données permettant l'introduction de classifications nutritionnelles qui guideraient les citoyens dans leurs choix, en particulier du point de vue diététique (Santé publique France, 2022) : les classifications nommées NOVA, Siga, Poti, IfiC, IARC-EPIC ont été discutées par Sadler *et al.* (2021), qui ont notamment mis en évidence que les directives fondées sur la transformation des aliments pourraient être mal interprétées, par exemple signifiant que

les transformations en elles-mêmes seraient mauvaises. Cela pourrait encourager les consommateurs à rechercher des aliments non transformés (par exemple, le lait cru) ou à opérer des transformations domestiques sans contrôle suffisant de la sécurité sanitaire. Le rejet des produits alimentaires industriels par les citoyens pourrait également entraver l'innovation, alors même qu'elle s'impose pour augmenter la durabilité de l'alimentation humaine (Dive et Tamarelle-Verhaeghe, 2022). Surtout les études de Sadler *et al.* (2021) leur avaient fait conclure que les fondements des systèmes de classification analysés n'étaient pas bien documentés, de sorte qu'il n'est pas encore possible de les utiliser dans les politiques nutritionnelles.

Dès ce stade de la présente note, il est proposé de distinguer la nutrition, science de la nature qui explore la physiologie humaine en ce qui concerne l'alimentation, et la diététique, qui est l'« ensemble des règles d'hygiène alimentaire fondées sur l'étude du pouvoir calorifique et de la valeur nutritive des aliments, permettant d'établir le régime alimentaire approprié à chacun » (Trésor de la langue française informatisé, 2022a) ; avec ces définitions, il y a lieu de distinguer des scores nutritionnels, qui seraient des évaluations objectives des aliments (en se souvenant que l'on mange surtout une alimentation, plutôt que des aliments), et des scores diététiques, plus prescripteurs, ou d'autres scores qui incluraient des considérations environnementales (Braesco *et al.*, 2022a).

Sur quelles bases rationnelles élaborer les évaluations nutritionnelles et les recommandations diététiques ? Le plus simple est de les fonder sur les teneurs en matières grasses, en sucre ou en sel, mais avec des limites : certains aliments notés E par le Nutri-Score, par exemple (tels les lipides), sont pourtant indispensables à l'alimentation humaine (Bleu-Blanc-Coeur, 2022).

Une autre façon consiste à chercher une caractérisation d'un degré de transformation, et c'est une telle classification qui est discutée dans l'article scientifique qui fait l'objet de la présente note (Braesco *et al.*, 2022b) : la classification qui a été nommée NOVA (Monteiro *et al.*, 2010 ; 2017), avec des majuscules qui sont indues puisque ce n'est pas un acronyme (dans la suite du texte, on utilisera donc la dénomination « Nova », plus conforme au *Code typographique* et aux usages français), a voulu se fonder sur la nature, l'extension et l'objectif des procédés utilisés.

Cette classification propose de grouper les denrées alimentaires dans quatre catégories. La première serait (on verra plus loin la raison de ce conditionnel) celui des aliments non transformés ou transformés de façon « minimale » ; il s'agit de parties de plantes ou d'animaux qui sont proposés après séparation et modification « minimale ». La deuxième catégorie intégrerait des « ingrédients culinaires » tels que le sel, l'huile, le sucre ou l'amidon, produits à partir de produits de la première catégorie. Dans la troisième catégorie figureraient des « aliments transformés », tels que pains fraîchement produits, légumes appertisés, viandes travaillées, obtenus par combinaisons de produits des première et deuxième catégories. Enfin la quatrième catégorie serait celle des « aliments ultra-transformés », des produits prêts à manger, industriellement formulés, qui seraient « faits principalement ou entièrement de substances dérivées des aliments et d'additifs, avec peu ou pas d'aliments du premier groupe ».

Une classification, surtout si elle doit être utilisée par les autorités sanitaires, doit au minimum être cohérente, et elle doit aussi être utile. Que vaut la classification Nova ? Cette question, qui avait été posée par Braesco *et al.* (2019), puis par d'autres (Petrus *et al.*, 2021 ; Sadler *et al.*, 2021), a été ensuite étudiée expérimentalement par les auteurs de l'article qui est ici discuté.



Figure 1. Le Nutri-Score est un logo apposé sur les emballages, qui note les produits de A, vert foncé, pour les plus favorables sur le plan nutritionnel, à E, orange foncé, pour les moins favorables. Il est dit être « pratique et bien utile pour comparer les produits en un coup d'œil quand on fait ses courses et identifier ceux de meilleure qualité nutritionnelle » (Santé publique France).

À cette fin, Braesco *et al.* ont organisé un système en ligne, afin de faire participer à leur étude des spécialistes des aliments, de la nutrition et de la diététique (plusieurs centaines). Après des explications analogues à celles qui ont été données plus haut, les évaluateurs ($n = 177$) devaient classer des aliments dans les quatre groupes de la classification Nova, tout en indiquant à quel point ils étaient sûrs d'eux en faisant les classements.

Bien sûr, les résultats d'un travail ne valent qu'en proportion de la rigueur des méthodes qui ont été mises en œuvre pour obtenir les résultats proposés, dont peuvent ensuite dériver des interprétations. On renverra vers cette longue partie de l'article de Braesco *et al.* (2022b), car la présente note ne veut pas paraphraser inutilement, mais ajouter des commentaires, afin de mieux apprécier la portée du travail publié. Qu'il nous suffise d'observer que les auteurs de l'étude ont soigneusement sélectionné les produits soumis à classification, utilisant notamment une liste qui avait déjà été utilisée pour des études nutritionnelles, qu'ils ont

– évidemment – effectué des tests de contrôle de l'honnêteté et du soin mis en œuvre par les évaluateurs.

Le principal résultat est que les évaluateurs ont fait des classements incohérents, quelle que soit leur origine professionnelle, et malgré leur volonté de bien faire. Est également intéressant le résultat selon lequel une proportion notable d'aliments de bonne qualité nutritionnelle s'est retrouvée dans la quatrième catégorie.

On retrouve là les mêmes résultats que ceux qui avaient été obtenus par la seule étude antérieure de la même question (Bleiweiss *et al.*, 2019), mais avec bien plus d'évaluateurs. Et ce n'est pas tout : les auteurs ont été surpris d'observer que la donnée d'informations détaillées sur les produits n'améliorait pas la cohérence des classements, ni la confiance que les évaluateurs avaient, en faisant le classement proposé.

Sur la base de ces découvertes, Braesco *et al.* observent, comme Sadler *et al.* (2021) et Petrus *et al.* (2021), que la classification Nova doit gagner en cohérence et en pertinence avant d'être utilisée pour le guidage de politiques diététiques publiques ou pour les choix des consommateurs. Un des rapporteurs de la présente note a fait observer qu'il y aurait également eu lieu de s'interroger sur la fiabilité des conclusions que font les études épidémiologiques qui utilisent la classification discutée ici. Nous adhérons évidemment à cette observation.

2. Pourquoi l'article de Braesco *et al.* est utile

L'utilisation du mot « ultra-transformé », introduit avec la classification Nova, n'aurait été légitime que si la classification avait été cohérente. Les résultats de l'étude de Braesco *et al.* – en accord avec ceux de Sadler *et al.* (2021) et de Petrus *et al.* (2021) – montrent qu'il a été prématuré

d'utiliser ce mot (dont le préfixe « ultra » semble rhétoriquement connoté), pour de la diffusion d'informations ou pour en faire la base d'actions variées : les mathématiciens savent et enseignent que, avant de caractériser les propriétés d'un objet, il faut en établir l'existence.

Cette analyse rejoint celle qui avait été faite il y a quelques années par la section « Alimentation humaine » de l'Académie d'agriculture de France, qui avait recommandé d'éviter l'expression « aliments naturels » (Pascal *et al.*, 2018 ; Lorient, 2019), car, avant la réglementation, il y a la langue, laquelle fait consensus pour dire qu'est « naturel » ce qui ne fait pas l'objet d'une transformation par l'être humain, et qu'est « artificiel » ce qui fait l'objet d'une transformation par un humain (Trésor de la Langue Française informatisé, 2022b). Quel que soit le classement des denrées alimentaires, par la classification Nova ou par toute autre classification, ce sont toujours des produits *stricto sensu* artificiels : nos carottes, pommes, oignons, etc. sont le résultat de siècles ou de millénaires de domestication et de sélection (Gallais, 2021) ; leur « naturalité » est perdue depuis longtemps, voire depuis que l'espèce humaine existe. En outre, tant que ces denrées sont dans le sol, elles ne sont pas des aliments, selon la définition réglementaire (Commission européenne, 2002a), et, quand elles sont lavées, coupées, assaisonnées, alors elles deviennent parties de préparations de l'« art culinaire », parfaitement artificielles.

Peut-on mesurer un degré d'éloignement d'un aliment par rapport à un état qui serait naturel ? Cela imposerait à la fois d'identifier l'état de référence, puis de déterminer un degré, un nombre... et il n'est pas dit que cela soit possible, car il faudrait que l'on dispose d'une relation d'ordre, ce qui est arbitraire dans un espace multidimensionnel (Davey et Priestley, 1990), comme l'est celui des aliments, avec leur constitution

physique, chimique, microbiologique. Pour en rester à des aliments produits par des particuliers, qu'est-ce qui serait le plus « naturel » (en supposant que la question ait un sens) : un cassoulet qui aurait été thermiquement traité (« cuit ») pendant plus de dix heures « à petit frémissement » (95 °C, par exemple), ou bien un steak qui aurait été « sauté » pendant quelques minutes, mais à une température qui atteint plus de 300 °C au contact de l'ustensile de cuisson (mesures personnelles) ? Ici, on voit que la question est implicitement posée pour le couple temps-température, mais si l'on s'intéressait aux modifications moléculaires engendrées par ces traitements, la question serait encore plus difficile, tant ces modifications sont nombreuses, engendrant parfois des composés utiles nutritionnellement et, parfois, des composés ayant une forte toxicité.

Cet exemple montre combien il est difficile d'effectuer des comparaisons, tant la caractérisation des systèmes physico-chimiques que sont les aliments imposent de dimensions, sans compter que les classements d'objets complexes peuvent ne pas être transitifs (Gardner, 1970 ; 1974 ; Savage, 1994).

Cela n'a pas été évoqué jusqu'ici, mais beaucoup des discussions à propos des aliments dits ultra-transformés ont tourné autour de la question des additifs, comme si ces produits étaient tous à rejeter (Efsa, 2022). On ne redira pas ici que la gélatine est classée dans les additifs (E441), ou que l'acide chlorhydrique très dilué est à un pH supérieur à celui d'un vinaigre ou même d'un vin ; faut-il perdre du temps à justifier l'utilisation de produits largement évalués toxicologiquement, au motif que leur utilisation est contestée par certains groupes (Lepiller, 2012) ?

3. Qu'est-ce qu'un aliment ?

Finalement, alors que les denrées

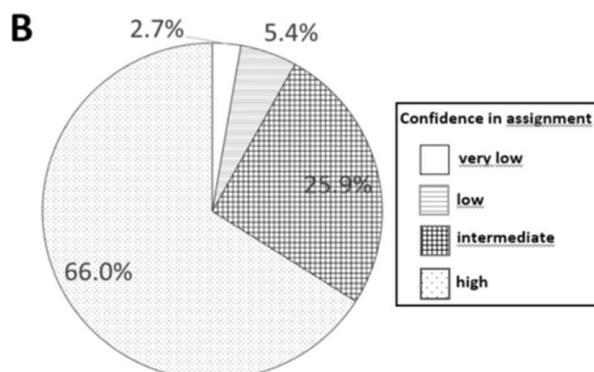


Figure 2. Degré de confiance de l'attribution de produits aux catégories Nova, pour 19080 produits commercialisés (crédit Braesco et al., 2022, *Eur J Clin Nut*, <https://rdcu.be/cJs7G>).

alimentaires se sont considérablement diversifiées, il y a la question de leur définition. Qu'est-ce qu'un aliment ? Quelles denrées sont admissibles avec la définition retenue, et susceptibles de faire l'objet du « commerce alimentaire » (Braesco et al., 2019) ?

La définition peut venir du dictionnaire, avec des acceptions qui ont pu varier selon les époques ou selon les régions, ou bien selon les réglementations, nationale ou européenne, par exemple (Commission européenne, 2022b). La diversité des cultures fait pressentir des difficultés de consensus. En dernier recours, on comprend qu'il y a l'absorption de substances matérielles, pour l'entretien et le développement de l'organisme, avec une différence pour les différents organismes vivants (les aliments du lion peuvent différer de ceux des bactéries, et de ceux de l'être humain). Bref le jeu des définitions est notoirement difficile, surtout quand les différentes communautés (science de la nutrition, diététique, techniques de transformation, etc.) examinent l'objet sous des angles parfois différents.

Litré (2022) indique que, dans le langage de la physiologie, « aliment » est un terme

générique qui sert à désigner toutes les matières, quelle qu'en soit la nature, qui servent habituellement ou peuvent servir à la nutrition. Mais est-ce à la nutrition ou bien à l'alimentation ? Du point de vue des besoins qu'ils satisfont, les aliments seraient divisés en boissons, condiments ou assaisonnements, et aliments proprement dits, composés surtout de principes d'origine végétale ou animale. Mais le dictionnaire de Littré est une œuvre de moindre ampleur que le Trésor de la langue française informatisé (2022c), selon lequel est un aliment « toute substance susceptible de fournir aux êtres vivants les éléments nécessaires à leur croissance ou à leur conservation » : c'est déjà plus clair.

À côté des définitions lexicales, il y a les règlements, tel le règlement communautaire CE n°178/2002 (Commission européenne, 2002b), qui stipule qu'est une « denrée alimentaire » toute substance ou produit transformé, partiellement transformé ou non transformé, destiné à être ingéré ou raisonnablement susceptible d'être ingéré par l'être humain. Ce terme recouvre les boissons, les gommes à mâcher et toute substance, y compris l'eau, intégrée intentionnellement dans les denrées alimentaires au cours de leur fabrication, de leur préparation ou de leur traitement.

On observera que cette définition oublie qu'un végétal tiré du sol est déjà « transformé », puisque cette action déclenche des cascades de réactions enzymatiques et des modifications des tissus (Lara *et al.*, 2019). En outre, elle accepte parfaitement comme « aliment » un produit qui serait le fruit d'une « cuisine de synthèse », avec l'utilisation exclusive de composés choisis pour leur intérêt alimentaire, c'est-à-dire nutritionnel, gustatif, etc.

Pour cette cuisine de synthèse, qui a été surnommée « cuisine note à note », des questions réglementaires nouvelles sont posées, parce que la différence de statut entre les additifs, les auxiliaires

technologiques (ce sont en réalité des auxiliaires techniques) et les aromatisants est perdue (This, 2016). N'y aurait-il pas plus de sécurité sanitaire avec des aliments de synthèse, exempts de la myristicine (ou 5-allyl-1-méthoxy-2,3-méthylènedioxybenzène) de la noix muscade (Zhu *et al.*, 2019), de l'estragole (1-allyl-4-méthoxybenzène) des basilics ou estragons (Yadav *et al.*, 2021), des benzopyrènes des barbecues (Lawal, 2017), ou des produits de glycation les plus gênants, telle la carboxyméthyllysine (Tessier, 2021) ? Inversement, ne serait-ce pas l'occasion de bénéficier des avancées de la nutrition, afin de composer des aliments à la bioactivité maîtrisée, contenant les fibres idoines, par exemple ?

Conclusion

Après les travaux de Petrus *et al.* (2021), Sadler *et al.* (2021), Braesco *et al.* (2022b), il ne semble donc plus possible d'utiliser la classification Nova ni la terminologie « ultra-transformé », avant des modifications importantes de la classification, dont on peut penser qu'elle a été utilisée trop rapidement. Les politiques publiques doivent attendre un autre système qui n'aura pas les défauts de Nova et des autres classifications qui ont montré leurs insuffisances.

Références

Bleiweiss-Sande R, Chui K, Evans EW, Goldberg J, Amin S, Scheck J. 2019. *Robustness of food processing classification systems*, Nutrients, 11(6), 1344.

Bleu-Blanc-Coeur. 2022. *Le Nutriscore est-il un outil fiable ?*, <https://bleu-blanc-coeur.org/faq/le-nutriscore-est-il-un-outil-fiable/>.

Boeing H. 2013. *Nutritional epidemiology*:

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Point de vue

new perspectives for understanding the diet-disease relationship?, European Journal of Clinical Nutrition, 67, 424-429.

Braesco V, Corrieu G, Feillet P, Giachetti I, Pascal G, Risse J, Serpelloni M, This H, Trystram G. 2019. *Aliments dits « ultra-transformés » et santé : que faut-il en penser ?*, Points de vue d'Académiciens, Académie d'agriculture de France, <https://www.academie-agriculture.fr/publications/publications-academie/points-de-vue/aliments-dits-ultra-transformes-et-sante-que-faut>.

Braesco V, Combris P, Hébel P, Imbert P, Majou D. 2022a. *L'étiquetage simplifié des scores nutritionnels et environnementaux : objectifs, mise en œuvre et impacts*, Séance publique du 30 mars 2022, Académie d'agriculture de France, <https://www.academie-agriculture.fr/actualites/academie/seance/academie/letiquetage-simplifie-des-scores-nutritionnels-et?300322>.

Braesco V, Souchon I, Sauvart P, Haurogné T, Maillot M, Féart C, Darmon N. 2022b. *Ultra-processed foods: how functional is the NOVA system?*, European Journal of Clinical Nutrition, <https://doi.org/10.1038/s41430-022-01099-1>?

Chaouad R, Verzeroli M. 2018. *Réalités et enjeux de l'urbanisation du monde*, Revue internationale et stratégique, n° 112, 47-65.

Commission européenne. 2002a. *Règlement (CE) N° 178/2002 du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=celex%3A32002R0178>

Commission européenne. 2022b. *Novel Foods*, https://ec.europa.eu/food/safety/novel-food_fr.

Davey BA, Priestley H. 1990. *Introduction to lattice and order*, Cambridge University Press (Cambridge Mathematical Textbooks), ISBN: 0-521-36584-8; 0-521-36766-2.

Dive J, Tamarelle-Verhaeghe M. 2022. *Rapport d'information sur l'évaluation de l'alimentation saine et durable pour tous*, Assemblée nationale, 24 février 2022, https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cec/l15b5130_rapport-information.pdf.

Efsa. 2022. *Additifs alimentaires*, <https://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/food-additives>.

Gallais A. 2021. *Pourquoi améliorer les plantes cultivées*, Encyclopédie de l'Académie d'agriculture de France, https://www.academie-agriculture.fr/sites/default/files/publications/encyclopedie/final_01.04.q01_ameliorer_les_plantes_cultivees.pdf.

Gardner M. 1970. *The paradox of the nontransitive dice and the elusive principle of indifference*, Scientific American, 7, <https://www.scientificamerican.com/article/mathematical-games-1970-12/>.

Gardner M. 1974. *On the paradoxical situations that arise from nontransitive relations*, Scientific American, 10, <https://www.scientificamerican.com/article/mathematical-games-1974-10/>.

Lara I, Heredia A, Dominguez E. 2019. *Shelf life potential and the fruit cuticle : the unexpected player*, Frontiers in Plant Science, 10, 770.

Lawal AT. 2017. *Polycyclic aromatic hydrocarbons. A review*, Cogent Environmental Science, 3, 1339841.

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Point de vue

- Lepiller O. 2012. *Critiques de l'alimentation industrielle et valorisations du naturel : sociologie historique d'une « digestion » difficile (1968-2010)*, Cirad-Université de Toulouse 2, <https://agritrop.cirad.fr/583898/1/LEPILLER-These-2012.pdf>.
- Littre. 1882. Dictionnaire de la langue française, 1, 107. <https://www.littre.org/definition/aliment>.
- Lorient D. 2019. *L'aliment naturel existe-t-il ?*, in *Le Grand Livre de notre Alimentation*, Odile Jacob, Paris, 258-261.
- Meijer GW, Lähteenmäki L, Sadler RH, Weiss J. 2021. *Issues surrounding consumer trust and acceptance of existing and emerging food processing technologies*, Critical reviews in Food Science and Nutrition, 61(1), 97-115.
- Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IR, Cannon G. 2010. *A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing*, Cadernos de Saude Publica, 26, 2039-2049. Doi.org/10.1590/s0102-311x2010001100005.
- Monteiro CA, Moubarac JC, Levy RB, Caniella DC, Louzada MLC, Cannon G. 2018. *Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries*, Public Health Nutrition, 21(1), 18-26.
- Pascal G, Braesco V, Majou D, Giachetti I, Bimbenet JJ, Imbert P. 2018. *Des matières premières agricoles aux aliments : quel impact des procédés de transformation sur la qualité de l'alimentation ?*, Séance publique de l'Académie d'agriculture, <https://www.academie-agriculture.fr/actualites/academie/seance/academie/des-matieres-premieres-res-agricoles-aux-aliments-quel-impact-des-020518>.
- Petrus RR, do Amaral Sobral PJ, Tadini CC, Gonçalves CB. 2021. *The NOVA classification system: A critical perspective in food science*, Trends in Food Science & Technology, 116, 603-608.
- Sadler CF, Grassby T, Hart K, Raats M, Sokolovic M, Timotjevic L. 2021. *Processed food classification: Conceptualisation and challenges*, Trends in Food Science & Technology, 112, 149-162.
- Santé publique France. 2022. *Nutri-Score*, <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/articles/nutri-score>.
- Savage RP. 1994. *The paradox of nontransitive dice*, The American Mathematical Monthly, 101(5), 429-436.
- Tessier FJ, Boulanger E, Howsam M. 2021. *Metabolic transit of dietary advanced glycation end-products - the case of Nε-carboxymethyllysine*, Glycoconjugate Journal, 38, 311-317.
- This H. 2016. *What can "Artificial Meat" be? Note by note cooking offers a variety of answers*, Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture, 6, 1-10.
- This H, Pascal G (eds). 2011. *Que sont les produits alimentaires sains, loyaux et marchands ?*, Séance publique du 27 avril 2011, Académie d'agriculture de France, <https://www.academie-agriculture.fr/actualites/academie/seance/academie/que-sont-les-produits-alimentaires-sains-loyaux-et-marchands>
- Trésor de la langue française informatisé. 2022. « Diététique », <http://atilf.atilf.fr/>.

Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France
Academic Notes from the French Academy of Agriculture
(N3AF)
Point de vue

Trésor de la langue française informatisé.
2022. « *Naturel* », <http://atilf.atilf.fr/>.

Reçu
25 avril 2022

Trésor de la langue française informatisé.
2022. « *Aliment* », <http://atilf.atilf.fr/>.

Accepté
11 mai 2022

Yadav R, Awasthi N, Shukla A, Kumar D.
2021. *Modeling the hydroxylation of estragole via human liver cytochrome P450*, Journal of Molecular Modeling, 27, 199.

Publié
4 juin 2022

Zhu X, Wang YK, Yang XN, Xiao XR, Zhang T, Yang XW, Qin HB, Li F. 2019. *Metabolic Activation of Myristicin and Its Role in Cellular Toxicity*, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 67, 4238-4236.

Citation
This H. 2022. A propos de l'article *Ultra-processed foods: how functional is the NOVA system?*, Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture, 2022, 2, 1-9.

Edité par

Dominique Job, membre de l'Académie d'agriculture de France

Rapporteurs :

Gérard Pascal, membre de l'Académie d'agriculture de France

Second rapporteur anonyme

Rubrique

Cet article a été publié dans la rubrique « Point de vue » des *Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France*.



Hervé This est physico-chimiste dans l'UMR 0782 SayFood Inrae - AgroParisTech, professeur consultant à AgroParisTech, membre de l'Académie d'agriculture de France, membre correspondant de l'Académie royale des sciences, arts et lettres de Belgique et de l'Académie de Stanislas, membre de l'Académie d'Alsace, sciences, lettres et arts.