

Procédés technologiques, valeurs santé des aliments, et diabète de type 2

Technological processes, health value of foods, and type 2 diabetes

A. Fardet

INRA, UMR 1019, UNH, CRNH Auvergne ;
Clermont Université, Université d'Auvergne,
Unité de nutrition humaine, Clermont-Ferrand.

Résumé

Le diabète de type 2 peut être prévenu par l'adhésion à une alimentation équilibrée riche en produits végétaux peu raffinés/transformés ayant conservé une structure alimentaire peu déstructurée (source de sucres lents) et une densité nutritionnelle en bioactifs protecteurs élevée (fibres, minéraux, vitamines, polyphénols et caroténoïdes). Ce profil se retrouve dans le régime méditerranéen. Les céréales complètes, les fruits à coque, le café, les produits laitiers et les légumineuses apparaissent comme plutôt protecteurs, à l'inverse des boissons sucrées et de la viande rouge/transformée.

Mots-clés : Diabète de type 2 – procédés technologiques – aliments – potentiel santé.

Summary

Type 2 diabetes can be prevented by adherence to a balanced diet rich in unrefined/ minimally processed plant-based foods having preserved their initial food structure (source of slow carbohydrates) and a high nutritional density in protective bioactives (fiber, minerals, vitamins, polyphenols, and carotenoids). This profile is found in the Mediterranean diet. Whole grains, nuts, coffee, dairy products and legumes appear to be rather protective contrary to soft drinks and red/processed meat.

Key-words: Type 2 diabetes – technological processes – foods – health potential.

Introduction

• Le diabète de type 2 (DT2) est une cible prioritaire des politiques de prévention parce que la prévalence du DT2 est en augmentation croissante en France. Cette forte progression est attribuée à la combinaison de facteurs génétiques et d'un mode de vie « occidental », caractérisé par une mauvaise alimentation (adoption de la *Western diet*, riche en matières grasses, sucres rapides – donc à index glycémique élevé – et pauvre en composés protecteurs, comme les fibres, les antioxydants, et les composés anti-inflammatoires) [2], la sédentarité et le surpoids/obésité.

En plus d'une activité physique régulière, l'alimentation constitue donc un levier important pour prévenir la survenue du DT2. Les caractéristiques des aliments

favorables à la protection contre le DT2 sont en lien étroit avec les procédés technologiques.

Technologies alimentaires, obésité et diabète

• La technologie alimentaire permet de rendre les aliments naturels comestibles, de les conserver plus longtemps et/ou de les rendre plus palatables (ajouts de sel, sucres, gras, et arômes). En revanche, l'amélioration de la qualité nutritionnelle des aliments par la technologie n'a jamais été une priorité, jusqu'à ce que se pose la question de la prévention des maladies chroniques liées à une mauvaise alimentation.

• Plus un aliment est transformé/raffiné, plus sa valeur nutritionnelle est dégradée.

Correspondance

Anthony Fardet

Unité de nutrition humaine
Université d'Auvergne
B.P. 10448
63000 Clermont-Ferrand
anthony.fardet@clermont.inra.fr

Cette constatation a conduit des chercheurs brésiliens de la *World Public Health Nutrition Association* à suggérer que l'ultra-transformation des aliments était un enjeu de santé publique majeur [3]. Ils ont proposé de classer les procédés technologiques, et donc les aliments, en trois catégories :

Transformation de type 1

Les procédés technologiques de type 1 ne changent pas substantiellement les propriétés nutritionnelles des aliments d'origine non transformés, et peuvent même les améliorer. Ces procédés incluent, entre autres, le nettoyage, l'enlèvement des fractions non comestibles, le pressage, le drainage, le floconnage, le séchage, l'étuvage, la mise en bouteille (sans autres ajouts que l'eau), la réfrigération, la congélation, la fermentation (lorsque le résultat n'est pas alcoolique), la pasteurisation, l'emballage sous vide ou avec gaz, et l'emballage simple.

Le but de ces transformations de type 1 est de prolonger la durée de vie des denrées alimentaires afin de permettre un stockage prolongé et, souvent, réduire le temps et les efforts nécessaires à leur préparation culinaire. On parle alors d'aliments peu transformés (*minimal processing*), ainsi que d'aliments non transformés, frais et périssables. La viande, le lait, les céréales, les légumineuses, les fruits à coque, les fruits, les légumes et les tubercules, vendus comme tels, sont généralement peu transformés.

Transformation de type 2

Le deuxième groupe de procédés technologiques (transformation de type 2) extrait et purifie des substances spécifiques à partir d'aliments non transformés. Ils comprennent, notamment, le pressage, l'écrasement, le broyage, le raffinage, l'hydrogénation, l'hydrolyse, l'extrusion et l'utilisation d'enzymes et/ou d'additifs. L'un des objectifs de ces procédés est de convertir les aliments non transformés en ingrédients culinaires. Ils sont utilisés dans la préparation et la cuisson des aliments non transformés ou peu transformés à la maison, ou dans les points de restauration.

L'autre objectif est de convertir les aliments non transformés en ingrédients pour l'industrie agroalimentaire et les

utiliser dans le développement industriel d'aliments ultra-transformés, comme les huiles, les graisses, le sucre et les édulcorants, les farines et les pâtes (lorsque faites de farine et d'eau), les amidons et le sel. Pour la plupart, les produits finaux de ce type de transformation des aliments sont dépourvus de micronutriments et contiennent essentiellement de l'énergie. Excepté le sucre, ils ne sont pas palatables en tant que tels. Les huiles sont utilisées dans la cuisson des céréales, légumes et légumineuses, et de la viande, et sont ajoutées aux salades, etc.

Ce groupe comprend également des ingrédients industriels, généralement non vendus directement aux consommateurs, tels que les restes de viande transformés, le sirop de maïs riche en fructose, le lactose, les protéines de soja, des gommes, des conservateurs et d'autres additifs.

Transformation de type 3

Le troisième type de procédés technologiques (transformation de type 3) combine les ingrédients du groupe 2 avec certains aliments (souvent seulement une petite ou même minuscule quantité) peu transformés du groupe 1. Parfois, aucun aliment du groupe 1 n'est inclus. Ces procédés incluent la panification, la friture, le fumage, le saumurage, la mise en conserve, l'utilisation de conservateurs et d'additifs, l'adjonction de vitamines et de minéraux de synthèse, et des types complexes d'emballage.

L'objectif est la création d'aliments prêts à l'emploi, durables, accessibles, pratiques, attrayants et/ou « prêt-à-cuire ». Ces produits ultra-transformés sont formulés pour réduire la dégradation microbienne (« durée de vie longue »), pour être transportable sur de longues distances, pour être extrêmement agréable au goût (« qualité organoleptique élevée ») et, souvent, créer une accoutumance.

Les produits ultra-transformés sont eux-mêmes de deux types :

- le premier inclut les sodas et les collations salées ou sucrées « prêtes-à-manger », ou les produits susceptibles d'être consommés comme tels ;
- l'autre comprend des produits déjà préparés, prêts à la cuisson, et destinés à remplacer des plats et des repas à la maison ou, sur place, dans les établissements de restauration.

- Aujourd'hui, les chercheurs en nutrition s'accordent à dire que, outre la diminution de l'activité physique, c'est l'adhésion régulière à un régime de type occidental riche en aliments ultra-transformés du groupe 3 (plats préparés, produits céréaliers très raffinés, snacks et sodas) qui est en partie responsable des épidémies d'obésité et de DT2 dans nos pays dits occidentaux et, maintenant, dans les pays émergents et en développement où l'incidence de l'obésité et du DT2 augmentent encore plus rapidement [2].

Alimentation et diabète de type 2

Composés alimentaires versus diabète

- Bien que nous ne consommions pas de composés alimentaires seuls, il est intéressant de constater que certaines études d'observations ont montré que les sujets avec les statuts plasmatiques ou sériques les plus élevés en vitamine D et C, caroténoïdes (notamment le β -carotène), α -tocophérol et calcium, avaient un risque réduit de DT2. Des associations inverses entre les consommations de calcium, vitamine D, magnésium et flavonoïdes et le risque de DT2 ont également été observées. Cependant, les résultats peuvent différer selon le statut des sujets, à risque (e.g., intolérance au glucose) ou sains.

- Par ailleurs, la formation de radicaux libres est particulièrement prononcée chez les sujets diabétiques. Un bon approvisionnement en substances antioxydantes, comme la vitamine C, la vitamine E, le sélénium, le zinc, la cystéine, le coenzyme Q10, le glutathion, et d'autres substances vitales (comme les polyphénols), pourrait donc contribuer à la prévention des complications du DT2.

- Concernant les glucides, il est aujourd'hui reconnu que la consommation de sucres lents est plus favorable au maintien d'un métabolisme glucidique équilibré que celle de sucres rapides. La présence de sucres rapides est souvent liée à la déstructuration de la matrice originelle, à la présence d'un amidon fortement gélatinisé et/ou à l'ajout de sucres simples dans les aliments lors de leur

transformation. En effet, des traitements technologiques drastiques favorisent généralement la déstructuration du grain d'amidon et sa gélatinisation, le rendant très accessible aux α -amylases, et donc à son hydrolyse rapide.

Groupes alimentaires et boissons versus diabète

- Nous avons récemment réalisé une synthèse exhaustive des méta-analyses et revues systématiques étudiant l'association entre 17 groupes d'aliments et 10 maladies chroniques potentiellement liées à une alimentation déséquilibrée. Nos résultats montrent que 75 à 100 % des revues concluent à un effet protecteur du café, des produits laitiers, des fruits à coque, et des céréales complètes chez les plus réguliers consommateurs ; tandis que 65 à 100 % des revues montrent un effet plutôt neutre (absence d'association) pour les fruits et légumes, le lait, le poisson, le thé, et les légumineuses (figure 1) [4]. Enfin, 65 à 100 % des revues de synthèses concluent à un effet délétère des œufs (résultats à confirmer car seulement 1 méta-analyse), des viandes rouges et/ou transformées, et des boissons sucrées (e.g., sodas) [4].

- Il a, par ailleurs, été montré, en Asie, une prévalence de DT2 significativement supérieure chez les gros consommateurs de riz blanc, comparativement aux petits consommateurs, alors qu'une consommation régulière de riz brun est plutôt protectrice [5].

- Ces résultats confirment le rôle joué par les traitements technologiques drastiques (e.g., raffinage et cuisson-extrusion excessifs des céréales) et l'intérêt de classer les aliments selon leur degré de transformation/déstructuration de la matrice alimentaire originelle et le niveau de sucres rapides ajoutés. Dans notre étude, on observe ainsi que les groupes d'aliments peu transformés sont, en général, plus protecteurs ou neutres [4].

Régimes/typologies alimentaires versus diabète

- Les études d'observation se focalisent de plus en plus sur les typologies ou régimes alimentaires et ce, à juste titre, car c'est un régime ou une façon de se nourrir qui protègent, et non pas un seul aliment ou groupe d'aliments.

- La littérature montre qu'une adhésion forte au régime méditerranéen (consommation en abondance de fruits, légumes, céréales et huile d'olive, et faible consommation de viande et produits laitiers) est associée à une réduction du risque de DT2, pouvant atteindre 20 %. De même, une adhésion forte au régime dit « prudent » (consommation élevée de légumes, fruits, poissons, volailles, et céréales complètes) est associée à une réduction

du risque de DT2 de plus de 15 %, alors que l'inverse est observé avec le régime dit *Western diet* (consommation élevée de viandes rouges/transformées, frites, produits laitiers riches en matières grasses, céréales raffinés, bonbons et desserts). Ce régime a, de plus, l'inconvénient d'être peu satiateur, et donc de favoriser les prises alimentaires extra-prandiales (grignotage).

- Soulignons, enfin, que dans les pays en développement, où les populations ont

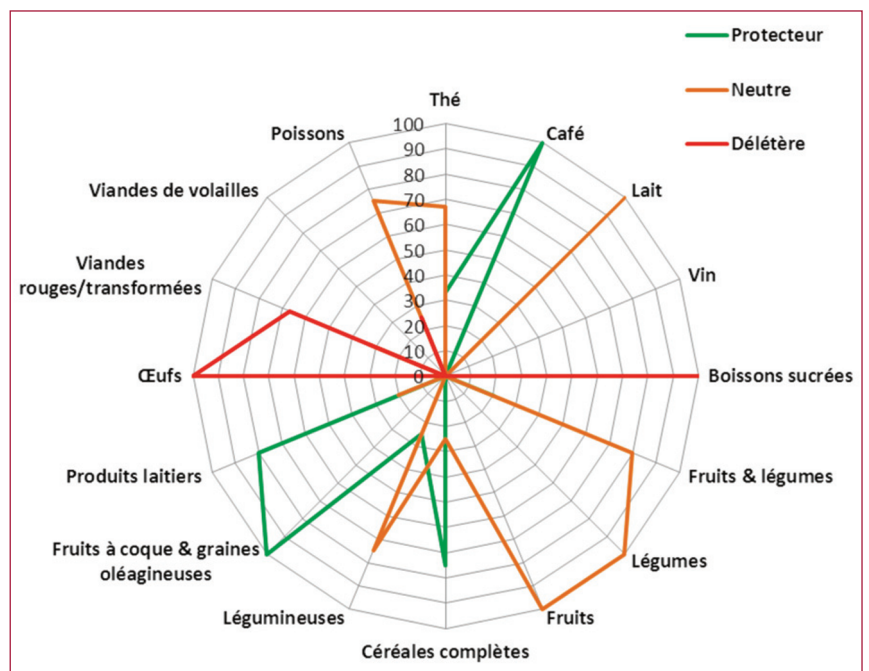


Figure 1. Graphe radar des groupes alimentaires versus le nombre de revues de synthèse (méta-analyses et revues systématiques, en pourcentages) montrant un effet protecteur (lignes vertes), neutre (lignes oranges), et délétère (lignes rouges), vis-à-vis du diabète de type 2 [d'après 4].

Les points essentiels

- Le diabète de type 2 est une dérégulation métabolique chronique qui est une porte d'entrée pour d'autres maladies chroniques plus graves.
- Une alimentation adéquate permet de limiter les risques de diabète de type 2.
- Les aliments de type grains et graines, les produits laitiers, et le café, sont protecteurs.
- Il faut privilégier les produits naturels ou peu transformés, car ils conservent une structure physique matricielle (génératrice de sucres lents) et possèdent une densité plus élevée en composés protecteurs.
- Les féculents ne sont pas tous des sucres lents, et les sucres (simples) ne sont pas tous des sucres rapides : par exemple, le riz et le pain blanc sont des sucres rapides, tandis que le fructose et le saccharose sont des sucres plutôt lents, avec des index glycémiques inférieurs à 60.
- De plus, selon la matrice dans laquelle ils sont incorporés, les index glycémiques peuvent encore varier.

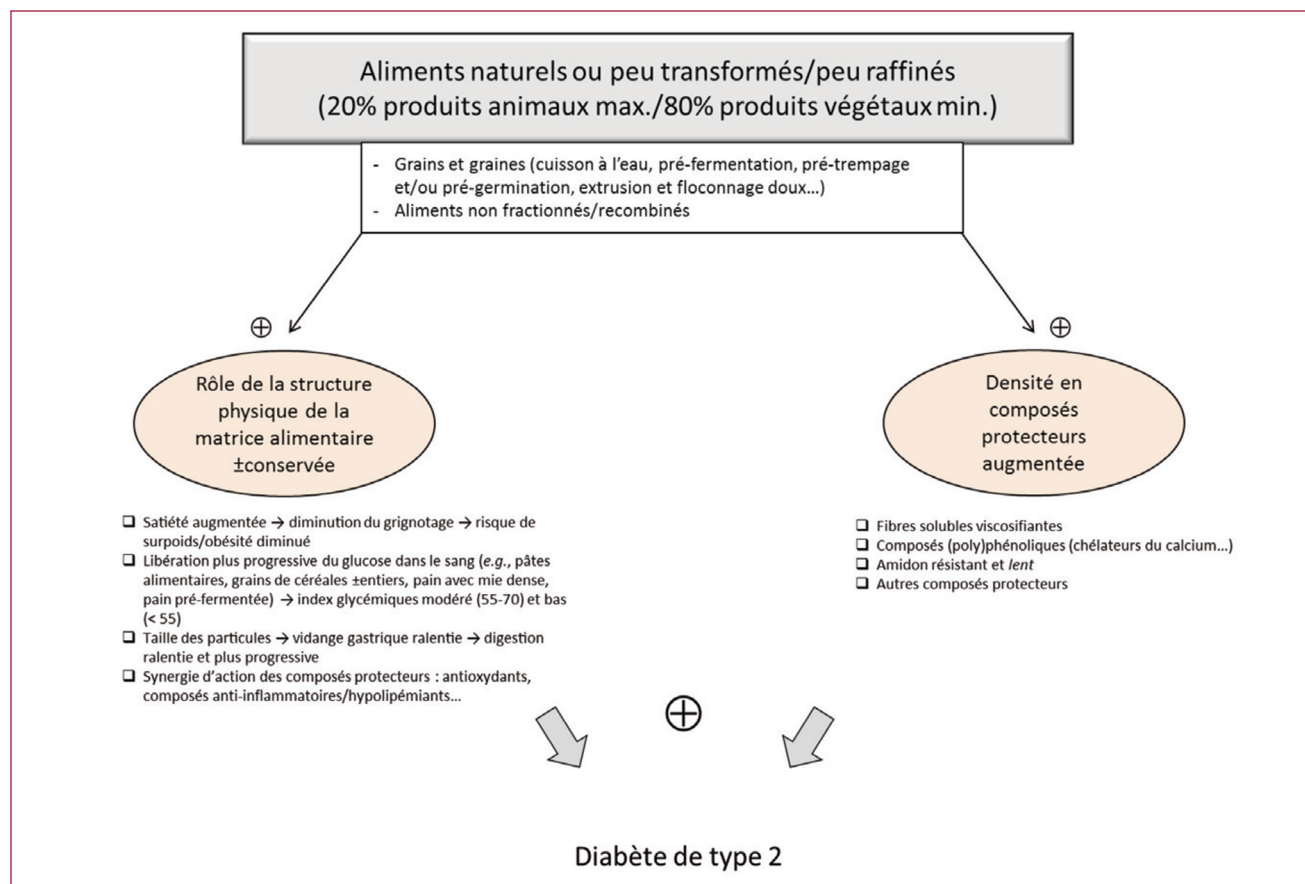


Figure 2. Principales caractéristiques des aliments potentiellement impliqués dans une meilleure protection vis-à-vis du diabète de type 2.

couramment recours à des extraits de plante pour traiter le diabète (médecine dite « naturelle »), les plantes utilisées

sont généralement riches en polyphénols et en anti-oxydants, composés considérés comme protecteurs vis-à-vis du DT2.

Déclaration d'intérêt

L'auteur déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt en lien avec le contenu de cet article.

Conclusion

- La figure 2 résume les caractéristiques des aliments qui sont considérées comme protectrices pour le développement du DT2. En bref, deux facteurs doivent être pris en compte :

- la structure physique de la matrice alimentaire, qui conditionne la vitesse de digestion des glucides ;

- la densité nutritionnelle en composés bioactifs protecteurs.

Ainsi, tous les traitements technologiques qui dégradent ces deux paramètres essentiels doivent être considérés comme délétères pour l'effet protecteur potentiel de l'aliment vis-à-vis du DT2.

- Prévenir le DT2 doit également être une priorité, car le DT2 est une porte d'entrée pour de nombreuses autres pathologies chroniques plus graves [1]. Pour cela, surpoids et obésité doivent être prévenus par la consommation d'un régime alimentaire approprié, notamment riche en produits végétaux peu raffinés, et donc peu transformés. Dans le même temps, l'activité physique doit être augmentée.

- Enfin, l'aspect « plaisir » est important dans notre alimentation : il sera donc sans doute nécessaire de réapprendre à apprécier le goût naturel des aliments, sans ajouts excessif de sel, gras, sucres, et autres arômes.

Références

- [1] 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.
- [2] Van Dam RM, Rimm EB, Willett WC, et al. Dietary patterns and risk for type 2 diabetes mellitus in U.S. men. *Ann Intern Med* 2002;136:201-9.
- [3] 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.
- [4] Fardet A, Boirie Y. Food groups and beverages against major diet-related chronic diseases: A state of the art based on an exhaustive review of meta/pooled analyses and systematic reviews. *Nutr Rev*. (in press. DOI: 10.1111/nure.12153).
- [5] Sun Q, Spiegelman D, van Dam RM, et al. White rice, brown rice, and risk of type 2 diabetes in US men and women. *Arch Intern Med* 2010;170:961-9 [Erratum in: *Arch Intern Med* 2010;170:1479].