

Prébiotiques, probiotiques, symbiotiques : que se cache-t-il derrière ces mots ?

CLERC AURÉLIEN, PINNA ORIANA

Aliment fonctionnel, aliment diététique, aliment enrichi, functional food, nutraceutique, designer food, pharmafood, medifood, vitafood... autant de termes qui désignent des aliments ou des produits alimentaires commercialisés avec le message d'un bénéfice pour la santé¹⁵. Ces aliments, que certains classent à la frontière entre aliment et médicament, jouent un rôle dans le maintien de l'état de bien-être ou de bonne santé de l'homme. Le but d'un aliment fonctionnel n'est pas de soigner, puisque son effet n'a aucune vertu thérapeutique, contrairement aux médicaments, mais de prévenir la survenue d'une maladie ou d'un symptôme¹⁷. Un aliment fonctionnel peut être : un aliment naturel pour lequel un effet spécifique a été démontré, un aliment auquel un composant a été ajouté, un aliment dans lequel un composant a été remplacé, un aliment duquel un composant a été éliminé, ou encore un aliment dans lequel la biodisponibilité d'un composant particulier a été améliorée^{15,17}.

Vu l'importance de ces produits dans les étalages de nos magasins et dans la littérature scientifique, on peut prévoir le futur prolifique des aliments fonctionnels, tant au niveau commercial que sanitaire. Mais ces produits sont-ils réellement bénéfiques pour la santé ?

Mots-clés : produits laitiers, aliment fonctionnel, probiotiques, prébiotiques, symbiotiques, allégation

1. Définitions des termes courants

Prébiotique : Ingrédient alimentaire, généralement non digestible (exemples inuline, oligofructose), dont la présence dans la lumière intestinale stimule la croissance sélective d'une flore considérée comme bénéfique pour la santé⁴. Le prébiotique peut être considéré comme un aliment pour les bactéries bénéfiques (non pathogènes) du côlon.

Probiotique : Micro-organisme qui, une fois ingéré, est susceptible de demeurer vivant lors du transit intestinal, et d'avoir un effet bénéfique (démonstré) sur la santé^{4,13}. Ces bactéries agissent dans la mesure où elles s'implantent sur la paroi du côlon aux dépens des souches indésirables ou pouvant produire des substances préjudiciables.

Symbiotique : Ce terme désigne tout aliment ayant à la fois un effet pré- et probiotique (ex : bifidobactérie + oligofructose). Un aliment symbiotique agit par l'action du prébiotique qui va favoriser le développement du probiotique et potentialiser ainsi l'effet bénéfique de ce dernier sur la santé.

Aliment fonctionnel : Aliment qui, comparativement à un produit équivalent, présente un bénéfice nutritionnel sur la santé¹⁹. L'aliment fonctionnel se caractérise donc par une valeur nutritionnelle supposée supérieure, en comparaison à l'aliment normal (ou initial).

Flore intestinale : Population bactérienne diversifiée, 30'000 à 40'000 espèces, présente dans l'intestin au nombre d'approximativement 100'000 milliards. La flore intestinale, dont le développement se termine plusieurs années seulement après la naissance, joue un rôle majeur dans la digestion¹⁴.

Bifidobactéries : Bactéries en forme de Y qui croissent dans le lait et produisent de l'acide lactique par fermentation¹⁴. Les bifidobactéries sont des micro-organismes présents naturellement chez l'homme tout au long de sa vie. Ces bactéries seraient notamment prédominantes chez les enfants nourris au sein, comparativement aux enfants ayant consommé des laits industriels⁹.

2. Aspect légal

Comme toutes les denrées alimentaires, les aliments fonctionnels – peut-être encore plus que les autres aliments – doivent être conformes à la législation en matière de protection de la santé, de sécurité alimentaire et de protection des consommateurs. Les allégations et allégations santé figurant sur l'emballage doivent correspondre à la loi en vigueur. Les producteurs peuvent faire figurer une allégation santé sur l'emballage d'un produit à condition de ne pas tromper le consommateur¹⁷, mais les allégations médicales, réservées aux médicaments, sont interdites¹⁷.

Allégation : Toute mention qui affirme, suggère ou implique qu'une denrée possède des caractéristiques nutritionnelles particulières (*Codex alimentarius 1991*).

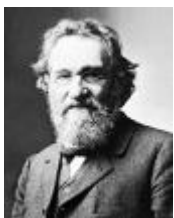
Allégation santé : Affirmation établissant un lien explicite entre l'aliment ou un de ces composants et la santé, un état lié à la santé ou une maladie (*Codex alimentarius 1991*).

Pour illustrer ceci, on peut se référer à l'article 19 de l'Ordonnance fédérale sur les Denrées alimentaires¹⁶.

Ces aliments étant des denrées alimentaires qui évoluent vite, le Parlement européen a pris certaines décisions très récemment. Il a décidé au mois de mai 2005 que l'enrichissement d'aliments avec des minéraux, des vitamines et des substances biologiquement actives (notamment bactéries) serait facilité, et que la procédure serait plus légère⁸. Nul doute que la Suisse va devoir se calquer très prochainement sur ces directives.

3. Historique

Un des premiers aliments fonctionnels mis sur le marché fut la célèbre Ovomaltine, inventée par Albert Wander, pharmacien bernois, en 1904 ; en effet, cette poudre contient depuis sa création des vitamines ajoutées, qui sont utilisées comme arguments de vente.



À la fin du dix-neuvième siècle, les travaux de Metchnikoff (1845-1916) démontrèrent qu'une alimentation déséquilibrée pouvait causer une "putréfaction intestinale"¹⁷. Il se produisit dès lors un engouement autour du rôle des bactéries dans l'intestin. On prétendit que l'acide lactique prévenait cette putréfaction. Parallèlement, il fut prouvé que les bactéries lactiques présentes dans les laits fermentés n'atteignaient pas l'intestin.

Quelques années plus tard, les micronutriments furent découverts et captèrent toute l'attention des biologistes, biochimistes et médecins impliqués dans la nutrition humaine¹⁷. Ce n'est que vers la fin des années septante que reprit l'intérêt pour ces produits, qui connaissent aujourd'hui un essor considérable, notamment de par leur potentiel commercial.

Dès les années huitante, le Japon fut à l'avant-garde du développement des aliments fonctionnels. Le gouvernement japonais finança de nombreuses recherches sur les fonctions des aliments, la régulation des fonctions physiologiques par les aliments, les aliments fonctionnels et leur configuration moléculaire¹⁵. Sur la base de ces recherches, une catégorie spéciale d'aliments censés réduire les coûts de la santé publique fut conçue et mise sur le marché. Ces aliments (appelés FOSHU) destinés à améliorer la santé des Japonais furent créés en 1991. Aujourd'hui encore une allégation santé spécifique peut être affichée sur ces produits¹⁵.

En 1996, les yaourts et les laits fermentés représentaient à eux seuls 63% du marché des produits frais en France. Parmi eux, les yaourts aux fruits, aromatisés et/ou sucrés 42%, les yaourts brassés nature 22%, les yaourts allégés 11% et les probiotiques 11% (autres 14%)¹². Les chiffres relatifs aux probiotiques progressent chaque année, et la Suisse suit cette tendance. Malheureusement, l'Office Fédéral de la Statistique, qui ne distingue pas les laits fermentés probiotiques des autres laits fermentés regroupés dans le groupe "yogourts", ne dispose pas d'une telle information chiffrée pour la Suisse³.

4. Produits laitiers fonctionnels

Les prébiotiques, en étant fermentés par les bactéries coliques, augmentent la masse bactérienne de la flore intestinale, qui est une barrière contre la colonisation de micro-organismes pathogènes dans l'intestin¹⁷. Les effets bénéfiques des probiotiques sont donc potentialisés. Ils ont en outre un effet bifidogène (ils favorisent la croissance des bifidobactéries)¹⁷. Ces prébiotiques sont sans inconvénient sur la biodisponibilité des minéraux¹⁵. Il peut s'agir de fibres alimentaires (inuline, oligosaccharides, mucilages...) ou encore d'amidons résistants¹⁵. Le gros avantage des prébiotiques est qu'en plus de favoriser la croissance des probiotiques, ils augmentent la masse bactérienne favorable déjà présente dans le côlon, tout en diminuant la masse bactérienne pathogène¹⁵. De plus, ils sont très pauvres en calories, conviennent aux diabétiques, soulagent la constipation et augmentent l'absorption du calcium et du magnésium¹⁵. La sensation de l'inuline en bouche est semblable à celle de la matière grasse, et les oligosaccharides potentialisent l'action des édulcorants¹⁵. Ils sont donc très utiles pour la fabrication des produits allégés en sucre et en matière grasse, d'autant plus qu'ils arrondissent tous deux le goût en bouche.

Les probiotiques (étymologiquement "pour la vie") sont des micro-organismes qui, une fois ingérés, restent vivants lors du transit intestinal : ils résistent à l'acidité gastrique et aux sels biliaires¹⁵. Ce sont des bactéries vivantes ajoutées aux aliments – surtout aux laits acidulés et fermentés – dans le but d'ajouter à la valeur nutritionnelle d'un produit un ou plusieurs effet(s) bénéfique(s) pour la santé. Ces effets sont détaillés dans le tableau qui suit. Il s'agit principalement d'effets sur les systèmes immunitaire et digestif. Ces bactéries s'implantent sur la paroi du côlon aux dépens des souches pathogènes et améliorent la microflore colique¹⁵. Elles ont donc un effet protecteur. De plus, les produits laitiers probiotiques sont nettement mieux tolérés par les personnes intolérantes au lactose que les produits laitiers classiques¹⁵. De nombreuses recherches sont effectuées sur les animaux, tandis qu'elles sont plus rares sur l'être humain.

Précisons que les bactéries probiotiques ne sont pas les mêmes bactéries que les deux bactéries nécessaires à la fabrication du yogourt. Les probiotiques s'ajoutent donc aux bactéries streptococcus thermophilus et lactobacillus bulgaricus. Cette dernière, sous l'effet de la chaleur, transforme le lactose en acide lactique et acidifie ainsi le produit, alors que le streptococcus acidifie moins mais produit plutôt les substances aromatiques.

Les symbiotiques, en associant prébiotiques et probiotiques, améliorent la survie et l'implantation de suppléments alimentaires microbiens vivant dans le tractus gastro-intestinal¹⁵; autrement dit, ils contiennent une bactérie vivante et le nutriment qui lui est favorable. Il existe quelques études expérimentales prometteuses démontrant un effet protecteur des symbiotiques sur le cancer expérimental chez l'animal¹⁵, mais il est encore trop tôt pour se prononcer sur leurs effets chez l'homme.

Le marché des symbiotiques n'est pas très important en Suisse ; il n'y a d'ailleurs dans les rayons de nos magasins aucun produit qui réponde aux exigences légales (4g/portion) pour pouvoir être nommé comme tel. Peut-être que l'industrie n'est pas encore intéressée à développer de tels produits. Ou peut-être que le consommateur n'est pas suffisamment familier de ce terme pour que l'industrie s'y intéresse.

Il est certain que le jour où l'industrie lancera des produits symbiotiques sur le marché, des études à ce sujet vont être menées par cette dernière, dans un premier temps, et plus tard par des institutions neutres. Il faudra bien entendu conserver un regard critique sur les conclusions de ces études "industrielles", tout en gardant à l'esprit que les résultats auxquels aboutissent les chercheurs "neutres", sont souvent semblables aux résultats d'études menées par des chercheurs de l'industrie quelques années plus tôt.

Attendons pour voir...

5. Test

Pour acheter les produits dont nous avons besoin pour analyser cette catégorie d'aliments, nous nous sommes rendus chez Manor, Coop et Migros durant le mois de mai 2005. Ces trois distributeurs sont parmi les plus grands au niveau suisse, et, à eux trois, ils proposent les principaux produits laitiers fonctionnels présents sur le marché suisse.

N.B : Les bactéries LGG et L. Casei ont des actions semblables sur le système digestif^{A0} ; elles sont de ce fait traitées ensemble.

Un produit est qualifié de « riche en sucre » dès le moment où le produit dépasse les 10% de saccharose.

Tableau 1 Produits industriels contenant une ou plusieurs bactéries jugées bienfaites au niveau digestif

Nom	Bactérie-s présente-s	Déclaration (allégation)	Effets décrits de la Bactérie (probiotique)	Qualité nutritionnelle
LC1 (Nestlé) 0.63 CHF les 100g	La1 ^A	« Reste jusque dans le système digestif Renforce les défenses naturelles Conserve la vitalité »	-Adjuvant à la réponse immunitaire lors d'infection ^{10,11,15,18} -Empêche l'adhésion de bactéries pathogènes à la paroi intestinale ¹⁰	Riche en sucre (sauf nature)
LC1 0.1 % (Nestlé) 0.63 CHF les 100g	La1 ^A	« Reste jusque dans le système digestif Renforce les défenses naturelles Conserve la vitalité »	-Augmente la phagocytose -Diminue la présence d'H. Pylori* dans l'estomac, (donc protection contre les gastrites et les ulcères)	Pas de graisse Peu de sucre Édulcorants Présence d'inuline
LC1 Vital (Nestlé) 0.76 CHF les 100ml	La1 ^A	« Renforce les défenses naturelles Préserve la vitalité »	-Réduit l'intolérance au lactose ^{15,17}	Riche en sucre 13g %
Aktifit (Emmi) 1.08 CHF les 100ml	LGG ^B	« Favorise et régule la digestion Renforce les défenses naturelles Augmente le bien-être »	-Modifie la flore intestinale et diminue les gaz intestinaux ⁶ -Diminue l'inflammation des enfants avec syndrome atopique d'eczéma/dermatite et suspectés allergiques au lait de vache ²⁰	Pas de graisse Peu de sucre Édulcorants Avec oligo-fructoses Acide folique
Actimel (Danone) 0.91 CHF les 100ml	L. Casei ^C	Aucune	-Diminue les bactéries E.Coli** et Listeria dans l'intestin ¹ -Empêche l'adhésion de bactéries pathogènes à la paroi intestinale ¹⁰ -Augmente la phagocytose ⁶ -Réduit l'intolérance au lactose ^{15,17} -Adjuvant à la réponse immunitaire ¹⁵	Riche en sucre 16g %

Yogourt Drink Bifidus (Emmi) 0.34 CHF les 100ml	Bifidus et acidophilus	Aucune	(<i>Bifidus</i> : voir les effets ci-dessous qui s'ajoutent à ceux de l' <i>acidophilus</i>) <u>Acidophilus</u> : -Accélère la régénération de la flore intestinale lors de traitement aux AB*** ¹¹ -Empêche la croissance des bactéries Salmonelle, Listeria et Campylobacter sans interférer avec la flore intestinale ⁸ -Réduit l'intolérance au lactose ^{15,17}	Riche en sucre (sauf la version pêche moins riche en graisse et sans sucre mais avec édulcorants)
Nature Bifidus & Acidophilus (Coop) 0.39 CHF les 100g	Bifidus et acidophilus	Aucune		
Bio (Danone) 0.56 et 0.64 CHF les 100g	Bifidus	« Entretien le bien-être Aide à équilibrer l'alimentation »	-Adjuvant à la réponse immunitaire lors d'infection ^{10,11,15,18} -Accélère la régénération de la flore intestinale lors de traitement aux AB*** ¹¹ -Efficace contre la diarrhée du voyageur	Riche en sucre (sauf nature) 15-17g %
Bifidus (Emmi) 0.35 CHF les 100g	Bifidus	« Doux et digeste »		
Bio Bifidus (Coop) 0.50 et 0.60 CHF les 100g	Bifidus	Aucune	-Réduit l'intolérance au lactose ^{15,17}	Riche en sucre (sauf nature) 15-17g %
Lifestyle Bifidus Drink (Coop) 0.35 CHF les 100ml	Bifidus	Aucune		0.8% de graisse Pas de sucre Édulcorants
Bifidus Drink (Coop) 0.35 CHF les 100ml	Bifidus	Aucune		Riche en sucre 15-17g %
Pro Bifidus (Migros) 0.47 CHF les 100g	Bifidus	« Augmente le bien être »		Avec oligo-fructoses Riche en sucre 15-16g % (sauf nature)
Bifidus drink (Migros) 0.87 CHF les 100ml	Bifidus	« Accroît le bien être Renforce les défenses naturelles de l'organisme Le geste santé au quotidien »		Avec oligo-fructoses Riche en sucre 11-14g %

A: Lactobacillus johnsonii (Nestlé)
B: Lactobacillus Goldbach&Goldi (Emmi)
C: Lactobacillus Casei defensis (Danone)

* H. Pylori = Helicobacter Pylori
** E. Coli = Escherichia Coli
*** AB = antibiotiques

Tous les produits que nous avons analysés contiennent une ou plusieurs bactéries bienfaites pour le système digestif ajoutées au produit de base. Les effets décrits sont rendus possibles par le fait que ces bactéries probiotiques arrivent plus ou moins intactes dans l'intestin¹³. Tous ces produits sont des

probiotiques et ont des effets positifs sur la santé, surtout s'ils sont consommés régulièrement. Aktifit, Pro Bifidus et Bifidus Drink de Migros contiennent, en plus d'une bactérie probiotique, de l'oligofructose (prébiotique), ce qui fait d'eux, en théorie, des produits symbiotiques. Mais pour qu'un produit puisse être appelé prébiotique, ou symbiotique, il doit contenir au minimum 4 grammes de fibres alimentaires par portion⁵. Pro Bifidus contient 1 à 1.2 grammes de fibres par 100 grammes, ce qui est insuffisant pour le qualifier de symbiotique, tout comme Bifidus Drink qui contient 2.6 grammes de fibres par 100 millilitres, ainsi qu'Aktifit qui ne contient que 0.7% d'oligofructose. Quant au LC1 0.1%, qui est le seul lait fermenté probiotique allégé trouvé dans ces magasins, il contient de l'inuline (prébiotique) pour remplacer les graisses du lait qui ont été enlevées. Ceci fait également de lui – toujours en théorie – un produit symbiotique, bien que le but premier de l'inuline ne soit pas son emploi prébiotique, mais bien celui de substitut de matière grasse. Les LC1 0.1% contiennent entre 1 et 1.8 grammes de fibres prébiotiques par 100 grammes selon la variété, ce qui est également insuffisant pour les qualifier de symbiotique.

Conclusion

Aujourd'hui, le Japon produit et consomme à lui seul environ 50% du marché mondial des aliments fonctionnels, qui dépasse largement les produits laitiers. Toutefois les Etats-Unis et l'Europe présentent un taux de croissance considérable. Il n'y a qu'à constater la place de ces aliments dans la publicité.

Parallèlement à cette augmentation de la consommation, de plus en plus d'études traitant des effets des aliments fonctionnels sont publiées. Certes, il reste encore de nombreuses incertitudes quant à la multitude d'effets bénéfiques prétendus. Dans cette recherche, nous avons traité des effets positifs de certains aliments fonctionnels sur la santé, prouvés de manière scientifique.

Ces aliments sont-ils de ce fait à conseiller ? Il est certain que les produits prébiotiques, probiotiques et symbiotiques ne présentent absolument aucun danger pour la santé. Les résultats qui sont publiés sont très prometteurs mais principalement réalisés par les compagnies industrielles fabriquant ces produits, en tout cas dans un premier temps. L'expérience nous montre cependant que les résultats obtenus par les industriels se vérifient souvent par des études neutres par la suite. Les bénéfices nutritionnels des aliments fonctionnels semblent bien réels, bien qu'il nous manque encore un peu de recul. Certains de ces bénéfices décrits sont clairement prouvés, d'autres restent à confirmer.

Il n'y a donc aucune raison de déconseiller ces aliments ; si ce n'est le prix, puisqu'il est sensiblement plus élevé que celui des produits classiques. C'est à chacun de décider s'il est prêt, s'il a les moyens de déboursier plus pour ces produits.

Références

1. Barrantes X, Railey D, Arias ML et al, Evaluation of the effects of probiotic cultures added to commercial yogurt over a known population of *Listeria Monocytogenes* and *Escherichia coli*. *Arch Latinoam Nutr*, 54(3), 293-7.
2. Bernet MF, Brassart D, Neeser JR et al. (1994). *Lactobacillus acidophilus* LA1 binds to cultured human intestinal cell lines and inhibits cell attachment and cell invasion by enterovirulent bacteria. *Gut*, 35 (4): 483-9.
3. Informations communiqués par M. P. Bolliger. (2005, juin). Office Fédéral de la Statistique, Section Revenu, Consommation et commerce de détail.
4. Chouraqui JP. Prébiotiques, probiotiques, symbiotiques et alimentation infantile, Gastro-entérologie et Nutrition pédiatrique, Département de Pédiatrie, CHU Grenoble.
5. Informations communiqués par Mme Ch. Daeniker Roth. (2005, juin). Coopérative Migros.
6. Di Stefano M, Michei E, Armellini E et al. (2004). Probiotics and functional abdominal bloating, *J Clin Gastroenterol*, 38(6) :102-3.
7. Fernandez MF, Boris S, Barbes C. (2003). Probiotic properties of human lactobacilli strains to be used in the gastrointestinal tract. *J Appl Microbiol*. 94 (3): 449-55.

8. Foodnews. (2005, 3 juin). Das aktuelle Magazin über Lebensmittel. Accès : <http://www.foodnews.ch/dropbox/dropnews/>
9. Heining MJ, Dewey KG (1996): Health advantage of breast feeding for infants: a critical review. *Nutr Research Rev*, 9: 89-110.
10. Link-Amster H, Rochat F, Saudan KY et al. (1995). Modulation of a specific humoral immune response and changes in intestinal flora mediated through fermented milk intake, *FEMS Immunol Med Microbiol*. 12 (3-4): 273.
11. Madden JA, Plummer SF, Tang J et al. (2005). Effect of probiotics on preventing disruption of the intestinal microflora following antibiotic therapy: a double-blind, placebo-controlled pilot study. *Int Immunopharmacol*. 5 (6): 1091-7.
12. Mahut M. (Ed.). (2000). *Les produits industriels laitiers*. Paris : Tec & Doc.
13. Marteau P, Pochart P, Bouhnik Y et al. (1992). Survival of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* sp. in the small intestine following ingestion in fermented milk. A rational basis for the use of probiotics in man. *Gastroenterol Clin Biol*, 16 (1): 25-8.
14. Nutrition, santé et bien-être, Nestlé Nutrition Communication and Health, Centre de recherche Nestlé, Lausanne.
15. Roberfroid MB. (2002). *Aliments fonctionnels*. Paris : Tec&Doc.
16. RS 817.02. Ordonnance sur les denrées alimentaires (ODAI), Chancellerie fédérale, Berne, 2002.
17. Schaafsma G. (1997). *The Western Diet with a Special Focus on Dairy Products*, Bruxelles : Institut Danone.
18. Schiffrin EJ, Rochat F, Link-Amster H et al. (1994). Immunomodulation of human blood cells following the ingestion of lactic acid bacteria, *J Dairy Sci*, 78: 491-497.
19. University of Ufe science, Food-info. (2005, 3 juin). Aliments fonctionnels. Accès : <http://www.food-info.net/fr>
20. Viljanen M, Kuitunen MK, Juntunen-Backmann T et al. (2005). Probiotic effects on faecal inflammatory markers and on faecal IgA in food allergic atopic eczema/dermatitis syndrome infants. *Pediatr Allergy Immunol*, 16(1):65-71.