



HAL
open science

Prébiotiques : état des lieux des connaissances

Catherine Michel

► **To cite this version:**

Catherine Michel. Prébiotiques : état des lieux des connaissances. Lettre Valorial Nutrition Santé, 2013, 74, pp.2-4. hal-02642043

HAL Id: hal-02642043

<https://hal.inrae.fr/hal-02642043>

Submitted on 28 May 2020

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.

Nutrition & santé

N° 74
Novembre 2013

Valorial 
L'ALIMENT DE DEMAIN

SOMMAIRE

EDITO 1

- *Quel avenir pour les prébiotiques ?*

Par Martine Champ

INTERVIEW 2, 3&4

- *Prébiotiques : état des lieux des connaissances*

Interview de
Catherine Michel, Inra Nantes

LU POUR VOUS 5

- *La palme des controverses,*

Alain Rival, Patrice Levang

EVENEMENTS 5

- *Commission Nutrition Santé et Ingrédients, Valorial*

Le 10 décembre à Rennes

VALORIAL PUBLIE AUSSI

Liv^[e] Actus du pôle
Sciences & Technologies
Tendances alimentaires
Pour les recevoir, contactez-nous

Quel avenir pour les prébiotiques ?

Les prébiotiques sont des glucides non digérés dans l'intestin grêle, naturellement présents dans quelques produits végétaux (i.e. topinambours, artichauts, oignons ou chicorée), le lait humain, ou ajoutés comme ingrédients à certains aliments (en particulier l'inuline et les FOS). Ils sont fermentés dans le côlon où ils induisent des modifications de la composition du microbiote et/ou de son activité avec des bénéfices pour la santé et le bien-être de l'hôte. Ce sont des substrats pour les bactéries probiotiques dont ils partagent certains effets bénéfiques.

Ils sont particulièrement connus pour leurs propriétés bifidogènes bien qu'ils contribuent à la croissance d'autres bactéries d'intérêt pour la santé. De nombreux bénéfices leur sont attribués sur la santé du tube digestif, le système immunitaire ou l'absorption du calcium et du magnésium. Il n'y a cependant, à ce jour, aucune allégation de santé générique autorisée sur un ou des prébiotiques. Un mélange galacto-oligosides et inuline est néanmoins utilisé dans des préparations pour nourrissons pour conférer à ces derniers un microbiote proche de celui des enfants allaités par leur mère ; il diminue en outre l'incidence de l'eczéma atopique chez les enfants jusqu'à l'âge de 2 ans. Les autres propriétés des prébiotiques, notamment chez l'adulte, manquent encore, selon l'Efsa, de preuves scientifiques et surtout cliniques.

Y'a-t-il donc un avenir pour les prébiotiques ? Très certainement, car il y a de très nombreuses pistes d'intérêt nutritionnel de ces composés et plusieurs sont en cours d'exploration. Catherine Michel, dans son interview pour Valorial, en suggère quelques-unes. D'autres ne nécessitent encore que quelques essais cliniques supplémentaires et irréprochables pour convaincre les experts de l'Efsa de délivrer une autorisation d'allégation.

Martine Champ, Directrice Adjointe du CRNH de Nantes.

Prébiotiques : état des lieux des connaissances

Valorial Nutrition : Pouvez-vous nous rappeler ce que désigne le terme « prébiotique » ?

Catherine Michel : en nutrition, le terme « **prébiotique** » désigne un **ingrédient** non digéré mais **sélectivement fermenté** par certaines des **populations bactériennes** que nous hébergeons **dans notre tube digestif** (essentiellement dans le côlon). Cette fermentation sélective induit des **modifications** spécifiques **de la composition et/ou de l'activité du microbiote intestinal** et confère, de ce fait, des **bénéfices « santé » à l'hôte**.

En fait, depuis la naissance de ce concept dans les années 1990, il y a eu – et il y a encore – différentes définitions plus ou moins nuancées. Les variations portent d'une part sur le type de microbiote affecté et d'autre part sur la nature des populations bactériennes ciblées par l'action des prébiotiques. Malgré ces variations, toutes les définitions qui ont été proposées possèdent 3 caractéristiques constantes, à savoir :

- leur caractère fonctionnel (*versus* biochimique) : *a priori* tous les constituants non digérés et fermentés peuvent répondre à cette définition sous réserve qu'ils stimulent la croissance et/ou l'activité de bactéries commensales associées à un bénéfice pour l'hôte. Dans les faits, tous les prébiotiques identifiés à ce jour sont de nature glucidique et répondent par ailleurs à la définition des fibres alimentaires ;
- L'absence de précision quant à la sélectivité de l'effet attendu sur le microbiote : doit-il concerner une seule espèce ou activité bactérienne ? Plusieurs ? Combien au maximum ?
- La mise en exergue systématique d'une relation de causalité entre la modification du microbiote et l'existence d'un bénéfice santé, même si la démonstration d'une telle relation est particulièrement difficile à établir.

En résumé, la définition des prébiotiques étant hautement dépendante de l'évolution des connaissances relatives au microbiote intestinal et aux propriétés des bactéries qui le composent, il est donc probable qu'elle continuera à évoluer à l'avenir.

V.N. : En particulier, quelle est la différence entre prébiotiques et probiotiques et quel lien existe entre les deux ?

C.M. : Actuellement, les probiotiques sont définis (FAO/WHO) comme « *des microorganismes vivants qui, lorsqu'ils sont administrés en quantité suffisante, confèrent un bénéfice « santé » à l'hôte* ». Dans ce cas également, la définition a évolué au cours du temps. Aujourd'hui, le terme « probiotiques » désigne le plus souvent directement les micro-organismes (et non plus l'ensemble « matrice alimentaire + microorganismes ») et l'implication du microbiote intestinal n'est plus un pré-requis.

Stricto sensu, il n'y a donc **pas de réel lien entre « prébiotiques » et « probiotiques »**. Cependant ils sont fréquemment associés du fait de la relative similitude des bactéries qu'ils concernent. En effet, même si ce n'est pas systématique, de nombreux probiotiques sont constitués par des souches bactériennes appartenant aux genres bactériens *Lactobacillus* et *Bifidobacterium*. Or la ca-

Catherine MICHEL



Biologiste

UMR-1280 PhAN,
Inra Nantes

pacité des prébiotiques à stimuler le développement de bactéries apparentées à ces deux genres bactériens est largement documentée. Les prébiotiques sont donc parfois présentés comme le substrat des probiotiques et les propriétés biologiques des probiotiques sont souvent utilisées pour expliquer les effets physiologiques des prébiotiques. Le rapprochement entre prébiotiques et probiotiques est néanmoins à prendre avec beaucoup de précaution.

V.N. : Quels sont les principaux types de prébiotiques et quelles sont leurs sources alimentaires ?

C.M. : De nombreux composés alimentaires ont été rapportés comme capables, sous réserve d'une consommation journalière suffisante (env 5 g par jour), de modifier la composition du microbiote intestinal et plus particulièrement d'augmenter le niveau de population des bifidobactéries intestinales. Parmi ceux-ci on trouve des fructanes linéaires (inuline ou fructo-oligosides), les galacto-oligosides, les xylo-oligosides, les oligosides de soja (i.e. raffinose et stachyose), et de façon plus discutée ou anecdotique, les amidons résistants, les β -glucanes, le polydextrose, la gomme d'acacia, ... Les seuls véritables consensus concernent **l'inuline, les fructo-oligosides (FOS) et les galacto-oligosides (GOS)**, dont les capacités à modifier la composition du microbiote intestinal et à exercer des effets physiologiques sont clairement démontrées chez l'homme. Il est à noter cependant que dans le cas des fructanes, la capacité à stimuler le développement des bifidobactéries semble affectée par le degré de polymérisation. Finalement, l'examen de la littérature ne permet pas d'établir une liste exhaustive des composés dotés d'un potentiel prébiotique. Il semble même que cette propriété puisse être partagée par de nombreux composés glucidiques fermentescibles.

L'inuline et/ou les FOS sont présents naturellement dans les aliments tels que les **poireaux, les asperges, les endives, les topinambours, l'ail, les oignons, le blé, l'avoine et le soja**. La consommation de ces fructanes dans les régimes alimentaires typiques européens est estimée à plusieurs grammes par jour. Ces fructanes naturels mais également des FOS produits par synthèse enzymatique à partir de saccharose, sont utilisés comme **additifs alimentaires** et donc présents dans notre alimentation. Bien qu'un parallèle soit fréquemment établi avec les oligosides présents dans le lait maternel humain qui sont riches en galactose, aucun produit alimentaire ne contient de GOS strictement identiques aux GOS identifiés comme prébiotiques (i.e. composés exclusivement de galactose et glucose, reliés par des liaisons bêta). Les **GOS** dotés de propriété prébiotique sont produits par synthèse enzymatique à partir de lactose. Ils sont principalement utilisés comme **suppléments en alimentation infantile**.

V.N. : Quels sont les rôles et les mécanismes d'action des prébiotiques dans notre organisme ?

C.M. : Par définition, les prébiotiques sont fermentés dans le tube digestif par les bactéries qui constituent notre microbiote intestinal. Cette fermentation induit des modifications de l'ensemble de l'écosystème, à savoir : une **augmentation de la masse bactérienne**, la **stimulation** (et/ou l'inhibition) de **certaines souches bactériennes** particulières, la **production de nombreux métabolites bactériens**, parmi lesquels les **acides organiques, dont le butyrate**, prédominant et - comme conséquence de cette production accrue d'acides organiques -, **l'acidification du contenu luminal**. Toutes ces caractéristiques peuvent exercer des **effets biologiques**, qui, selon leur nature et leur combinaison, occasionnent (ou non) des **effets physiologiques** différents.

L'effet des prébiotiques sur les populations bactériennes le plus décrit (parce que le plus étudié !) est une augmentation des niveaux de populations en bifidobactéries. L'augmentation des lactobacilles est également rapportée mais de façon controversée. Les études les plus récentes (plus exhaustives) indiquent que d'autres populations sont également augmentées, comme par exemple *Faecalibacterium prausnitzii* (une bactérie productrice de butyrate et dotée d'activité anti-inflammatoire) ou *Akkermansia muciniphila* (une bactérie qui suscite un intérêt majeur actuellement dans l'étude des interactions entre microbiote intestinal et maladies métaboliques de l'hôte).

A l'heure actuelle, dans la plupart des effets physiologiques associés aux fermentations des prébiotiques, la contribution exacte de chacun des événements évoqués ci-dessus et la nature précise des facteurs bactériens et des voies mécanistiques impliqués sont encore à élucider.

V.N. : Quels sont leurs effets bénéfiques pour la santé ?

C.M. : De nombreux effets physiologiques et biologiques sont attribués aux prébiotiques avérés (inuline, FOS et GOS) :

- L'**augmentation de la densité osseuse** du fait de la stimulation de l'absorption du calcium (et possiblement celle d'autres minéraux tels le magnésium, le fer ou le zinc) ;
- La **régulation de l'appétit** du fait de la stimulation de la production intestinale de peptides satiétogènes ;
- La **régulation de la lipidémie** chez les individus hyperlipidémiques, via la diminution des concentrations plasmatiques en triglycérides et cholestérol ;
- La **réduction** de la prévalence et de la durée des **diarrhées d'origine infectieuse** ;
- L'**amélioration des troubles gastro-intestinaux** ;
- Le **renforcement de la barrière intestinale** par effet trophique sur la muqueuse intestinale, renforcement de la cohésion entre cellules et stimulation de la production des mucines ;
- La **modulation de la réponse immunitaire** du fait de la stimulation de la production d'anticorps et de cytokines et de certaines fonctions immunitaires (phagocytose, activité NK).

L'expression de ces effets physiologiques est toutefois soumise

à variations selon la nature ou la dose de prébiotiques, le modèle d'étude et les autres composants du régime alimentaire. Ils pourraient néanmoins présenter un intérêt en termes de prévention de pathologies comme l'ostéoporose, l'obésité, les maladies cardiovasculaires, la protection et le traitement des pathologies digestives (diarrhée du voyageur, syndrome de l'intestin irritable, maladies inflammatoires, cancer colorectal) ou la prévention de l'asthme et des allergies.

Cependant, à l'heure actuelle, il s'agit essentiellement de potentiels dont la transposition en termes de santé reste hypothétique, principalement parce que la mise en évidence d'effets protecteurs vis-à-vis de pathologies est délicate et requiert de nombreuses années de supplémentation et/ou de suivi. En ce sens, la supplémentation des laits infantiles en prébiotiques, qui a débuté dans les années 2000, offre des perspectives intéressantes pour déterminer les conséquences à long-terme de la consommation ponctuelle de prébiotiques. De tels suivis commencent à être publiés. Ainsi, une récente méta-analyse portant sur différents essais de supplémentation de nourrissons à risque allergique avec un mélange GOS/inuline montre que la consommation précoce de ces prébiotiques diminue l'incidence de l'eczéma chez ces enfants au cours de leurs 2 premières années de vie mais est sans effet significatif sur l'incidence de l'asthme. La généralité et la longévité de cet effet préventif restent encore à établir. Etayer les réels bénéfices santé des prébiotiques requiert la généralisation de ce type d'analyse.

V.N. : Ces effets sont-ils reconnus dans le cadre de la réglementation sur les allégations de santé ?

C.M. : **Aucun des prébiotiques avérés ne figure dans la liste des allégations de santé génériques autorisées** portant sur les denrées alimentaires (Règlement (UE) N°432/2012).

L'Efsa a émis un avis défavorable sur des allégations d'effets telles que « *contient un prébiotique* », « *exerce un effet prébiotique* », « *est bénéfique au microbiote intestinal* », ... faisant référence soit à l'augmentation du niveau de population de groupes bactériens considérés comme bénéfiques, soit à la diminution du niveau de population de groupes bactériens potentiellement pathogènes. Ces avis négatifs reposent sur les considérations suivantes :

- Les **données** issues des modèles animaux ne sont **pas transposables à l'homme** ;
- Les **niveaux de population et/ou les proportions relatives de groupes bactériens** qui définiraient un « *bon/équilibré/sain/bénéfique* » microbiote « *colique/intestinal/digestif/gastro-intestinal* » ne sont **pas établis** ;
- L'**augmentation du niveau de population d'un groupe de micro-organismes** donné, y compris les lactobacilles et/ou bifidobactéries, ne peut **pas être considérée comme un effet physiologique bénéfique** ;
- Les groupes bactériens dont le niveau de population est diminué sont insuffisamment démontrés comme potentiellement pathogènes.

V.N : Existe-t-il des effets néfastes et une DJA à respecter ?

C.M. : Il n'y a pas de dose journalière admissible officielle dans le cas des prébiotiques. Dans les faits, leur consommation est limitée par l'inconfort digestif qu'ils provoquent (en particulier dans le cas des oligosides) et qui résulte de leur fermentation intense et rapide, c'est-à-dire génératrice de gaz. Ces symptômes sont généralement observés pour des doses dépassant 20 g par jour, c'est à dire inférieures à la recommandation d'apport quotidien en fibres alimentaires.

V.N. : A l'heure actuelle, dans quelle mesure sont-ils présents et utilisés au niveau de l'industrie agroalimentaire ?

C.M. : Les prébiotiques sont utilisés en nutrition humaine et en nutrition animale.

En ce qui concerne l'homme adulte, les propriétés « prébiotiques » sont principalement valorisées au travers de compléments alimentaires alors que leur inclusion dans les aliments est surtout basée sur leurs propriétés technologiques (pouvoirs sucrant et texturant). Les aliments concernés sont des produits laitiers (par ex l'incorporation d'inuline dans les entremets gélatifiés commercialisés par Sveltesse), les pâtisseries, les confiseries, les boissons, les glaces, ...

Les propriétés prébiotiques sont par contre valorisées en nutrition infantile. En effet, dans l'objectif d'optimiser la similitude entre formules infantiles lactées et lait maternel, de nombreuses formules infantiles sont supplémentées avec des prébiotiques (essentiellement un mélange GOS/fructanes dans des proportions 9/1) avec une concentration maximale autorisée de 8g/L. L'addition de ces prébiotiques augmente les niveaux de bifidobactéries fécales, retarde la colonisation du tube digestif par les bactéries anaérobies strictes et rend les selles des bébés plus similaires à celles de bébés allaités.

En nutrition animale, ce sont les propriétés « prébiotiques » qui sont exploitées. D'une part, les prébiotiques sont utilisés pour compléter les aliments destinés aux animaux d'élevage en batterie (poulet, porc) avec l'idée sous jacente que leurs propriétés immunitaires permettent de diminuer les risques d'infection et ainsi remplacer les doses sub-thérapeutiques d'antibiotiques qui sont maintenant interdites. D'autre part, les prébiotiques sont également intégrés dans les aliments destinés aux animaux de compagnie dans l'optique d'améliorer leur santé et leur bien-être.

V.N. : En guise de conclusion, quels sont les domaines de recherche actuels et les perspectives d'applications futures pour les prébiotiques ?

C.M. : Comme illustré précédemment dans le cas de leur définition, les perspectives d'évolution pour les prébiotiques sont dépendantes de l'avancée des connaissances relatives au microbiote intestinal. Or ces connaissances progressent très rapidement actuellement, en soulignant en particulier la complexité des interactions entre les différentes bactéries que nous hébergeons, les disparités inter-individuelles et l'intrication entre le microbiote intestinal et la physiologie de l'hôte (qui porte bien au-delà de la sphère digestive).

Du fait de cette complexité, le concept de prébiotique, tel qu'initialement proposé, est probablement trop simpliste. Il est aujourd'hui évident qu'il ne peut être limité à un seul effet bifidogène. Cette perte de spécificité pose néanmoins le problème de sa démarcation du concept de fibres alimentaires. De plus, la disparité des effets constatés pour différents composés identifiés comme prébiotiques interroge sur la pertinence d'une généralisation. Le solutionnement de ces différentes questions reposera entre autres sur l'élucidation des mécanismes d'action des prébiotiques (et des fibres alimentaires) qui ouvrira la voie à de nouvelles catégorisations. Dans ce domaine, la démonstration d'une relation de causalité entre les modifications de la composition du microbiote et les effets physiologiques est indispensable, d'autant plus que certains travaux récents suggèrent la possibilité d'une interaction directe (ie non relayée par le microbiote) entre certains prébiotiques et les cellules de l'hôte (en particulier immunitaire), ce qui constitue une nouvelle piste de recherche à explorer.

En ce qui concerne les recherches en termes de perspectives d'application, elles portent de mon point de vue sur :

- **L'identification et le développement de nouveaux composés prébiotiques** (ex oligosides mimant ceux présents dans le lait maternel humain) ;
- **L'investigation de nouveaux effets physiologiques** basés sur la découverte de nouvelles interactions entre microbiote intestinal et hôte (par ex l'implication potentielle du microbiote dans la régulation du système nerveux central) ;
- **La possibilité d'une « individualisation » de l'application des prébiotiques** (dans l'esprit d'une « médecine à la carte ») qui tiendrait compte des spécificités individuelles qui ont été montrées aussi bien en termes de composition du microbiote que de réponses à la modulation induite par les prébiotiques, ce qui suggère que certains individus bénéficieraient davantage de la consommation de prébiotiques que d'autres.

Propos recueillis par Anne-Sophie Malhère,
LRBEVA Nutrition

Références :

Louis P, Flint HJ, Michel C ; How to Manipulate the Microbiota – Prebiotics in "Human microbiota(s)" ; Schwiertz A (ed). Springer, 2014.

Brownawell AM, et al. ; Prebiotics and the health benefits of fiber: current regulatory status, future research, and goals ; J Nutr. 2012 May ; 142(5):962-74. doi: 10.3945/jn.112.158147.

Braegger C, et al. ; ESPGHAN Committee on Nutrition. Supplementation of infant formula with probiotics and/or prebiotics: a systematic review and comment by the ESPGHAN committee on nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2011 ; 52(2):238-50.

Roberfroid M et al. ; Prebiotic effects: metabolic and health benefits ; Br J Nutr. 2010 Aug ; 104 Suppl 2:S1-63

► **La palme des controverses**
Palmier à huile et enjeux de développement

Auteurs : **Alain Rival et Patrice Levang**
Editions Quae, septembre 2013, 104 pages, 9,75 €.

Cet ouvrage présente l'ensemble de la filière de production et de transformation de l'huile de palme, depuis la culture du palmier à huile jusqu'à l'utilisation de l'huile de palme dans des produits courants. L'ouvrage vise à apporter des informations globales et équilibrées sur un sujet très controversé dans les médias et la perception du grand public.

ASSOCIATION

La palme
des controverses

Palmier à huile et enjeux
de développement

Alain Rival, Patrice Levang



► **Pourquoi j'ai faim ?**
De la peur de manquer aux folies des régimes

Auteur : **Dr Marie Thirion**
Editions Albin Michel, août 2013, 336 pages, 19,50 €.

La faim, l'appétit, le besoin, le désir et l'envie : que recouvrent ces mots ? Quelle réalité résonne avec une telle intensité dans nos corps, nos peurs et nos imaginaires ? Pourquoi le désir devient-il urgence ? Quel « manque » vivons-nous que la nourriture ne comble que de courts moments ?

S'appuyant sur les dernières données physiologiques, neurologiques, métaboliques, le Dr. Marie Thirion analyse les mécanismes de la faim, du plaisir et de la satiété. Mais également la tonalité affective et émotionnelle de nos comportements dans un environnement nutritionnel donné.

En comprenant mieux qui nous sommes, pourquoi et comment nous mangeons, ce livre innovant et salutaire nous invite à apprivoiser la faim, cette « merveilleuse pulsion qui nous fait vivre, grandir et durer ».

Comité scientifique

L. Roger, L. Guéguen,
B. Schmitt, P. Legrand,
J. Moulinoux, J.M. Gandon,
J. Delarue, M. Champ

Directeur de la publication

J.L. Perrot

Rédacteur en chef

L. Roger

Equipe rédactionnelle

C. Le Stunff, A-S. Malhère

Comité de lecture

H. Le Pocher,
R. Conanec, F. Bernard,
A.E. Le Minous, C. Jan

Maquette

N. Le Gohébel

Edition

Valorial

**L'EQUIPE D'ANIMATION
A VOTRE SERVICE**

Président

Pierre Weill

Directeur

Jean-Luc Perrot

Chargé de communication

Christophe Jan

Ingénieurs projet

Solen Lehérissey
Régis Del Frate

Chargée de Développement

Valérie Beauvois

Assistante de direction

Catherine Lorand

N'HESITEZ PAS A NOUS CONTACTER :

Valorial

Agrocampus Ouest
65 rue de Saint-Brieuc - Bât. 16
CS 84215 - 35042 Rennes Cedex
France

Tél : +33 (0)2 23 48 59 64

Fax : +33 (0)2 23 48 56 30

Email : valorial@agrocampus-ouest.fr

www.pole-valorial.fr

SALONS & EVENEMENTS

► **Comment réduire la teneur en sel des charcuteries et salaisons par l'amélioration des procédés ? Résultats du programme de recherche Na⁻**

Le **5 décembre 2013** à Paris, Amphithéâtre AGR2
www.na-projet.eu/infoactu.html

► **Commission Nutrition Santé et Ingrédients de Valorial**

Le **10 décembre 2013** à Rennes
www.pole-valorial.fr

► **Journées Francophones de Nutrition 2013**

Du **11 au 13 décembre 2013** à Bordeaux
www.lesjfn.fr/

► **Journée Annuelle Benjamin Delessert**

Matin : « Toxicologie alimentaire : vers un nouveau paradigme ? »
Après-midi : « Au-delà de l'IMC »
Le **30 janvier 2014**, CNIT - Paris la Défense
www.jabd.fr

Cette lettre d'information est réalisée avec le soutien financier de :

