

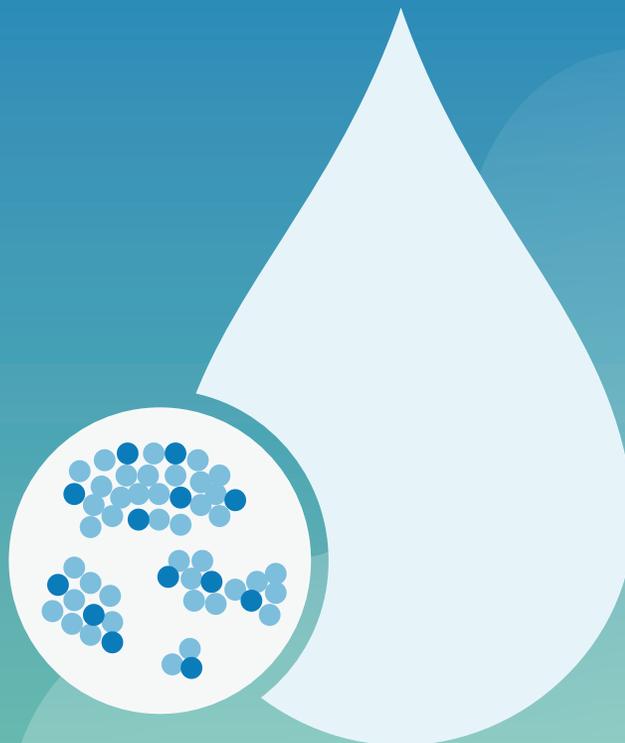


Danone Nutricia  
Campus

Réservé aux professionnels de la santé

# Les biotiques simplement

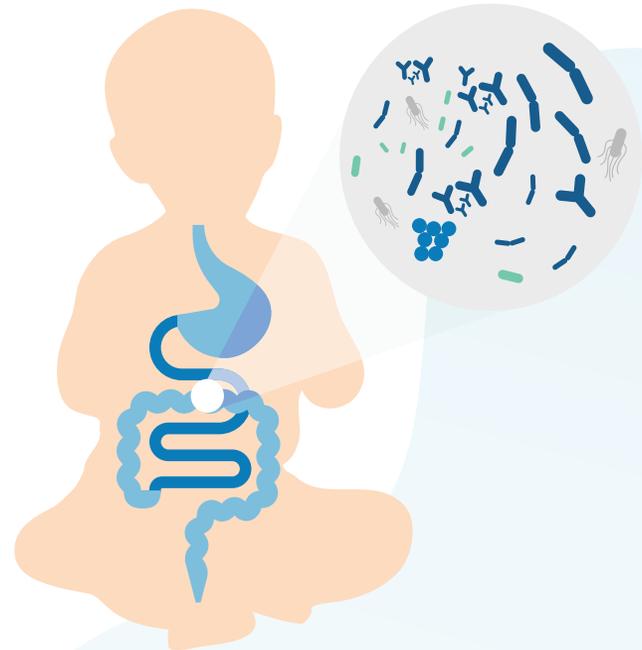
Un guide pour comprendre  
les biotiques



# Un acteur clé de la santé des nourrissons

**Les biotiques sont un groupe de composants responsables de nombreux avantages du lait maternel pour la santé des nourrissons, tels que la promotion d'un microbiote intestinal et d'un système immunitaire sains.<sup>1,2</sup> Les biotiques peuvent être considérés comme une famille de composants nutritionnellement actifs (y compris des bactéries, des glucides et des fibres) qui, lorsqu'ils sont consommés, confèrent un avantage pour la santé de l'hôte.<sup>3</sup>**

Les avantages des biotiques pour la santé humaine, en particulier pour les nourrissons et les enfants, font l'objet d'une prise de conscience et d'un intérêt croissants.<sup>2,4</sup> Ce guide examine les biotiques plus en détail, y compris le rôle important qu'ils jouent dans la santé des nourrissons.<sup>5</sup> Il peut être utilisé pour expliquer les biotiques aux parents.



# Les nourrissons ont besoin d'un système immunitaire fort<sup>6-8</sup>

Au fur et à mesure que les nourrissons grandissent et se développent, ils sont exposés à de nombreuses expériences et environnements nouveaux, qu'il s'agisse de grimper sur une chaise ou de jouer dans la boue après une averse. Ces expériences sont précieuses car elles offrent aux nourrissons des possibilités d'apprentissage qui renforcent leur résilience physique et émotionnelle.

## Pour être résistants, les nourrissons ont besoin d'un système immunitaire fort<sup>2</sup>

Dans ce cas, le terme "résilience" désigne la capacité d'un système à résister aux changements de son environnement tout en continuant à fonctionner correctement.<sup>2</sup> Le système immunitaire se développe au cours des premières années de la vie. La résilience immunitaire est importante pour les nourrissons car elle **réduit le risque et/ou l'incidence des allergies, des infections et de certaines maladies** plus tard dans la vie.<sup>6,9,10</sup>

Le saviez-vous ?



Le système immunitaire est un réseau complexe d'organes, de cellules et de molécules spécialisés qui contribuent à la protection contre les maladies causées par des bactéries, des virus et des toxines.<sup>2,11,12</sup>



# Système immunitaire des nourrissons et l'intestin<sup>13</sup>

## L'intestin est le plus grand organe immunitaire<sup>14</sup>

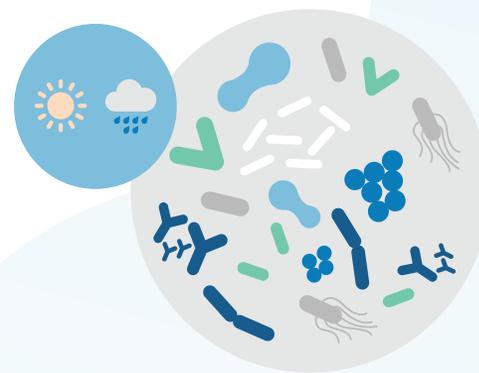
Il héberge 70 à 80 % des cellules immunitaires du corps humain et le microbiote intestinal joue donc un rôle essentiel dans le fonctionnement et le développement du système immunitaire.<sup>14,15</sup>

L'établissement d'un **microbiote intestinal sain au début de la vie** est crucial pour le développement d'une bonne santé et d'un système immunitaire résistant.<sup>6,15-19</sup>



## Un microbiote intestinal sain est un microbiote équilibré<sup>20</sup>

Le **microbiome intestinal** est un écosystème délicatement équilibré entre les bactéries bénéfiques commensales et les bactéries potentiellement nocives (pathogènes). Il est important de maintenir cet équilibre, car la dysbiose (déséquilibre) est associée au développement ou à la pathogenèse de nombreuses maladies à long terme.<sup>2,20</sup>



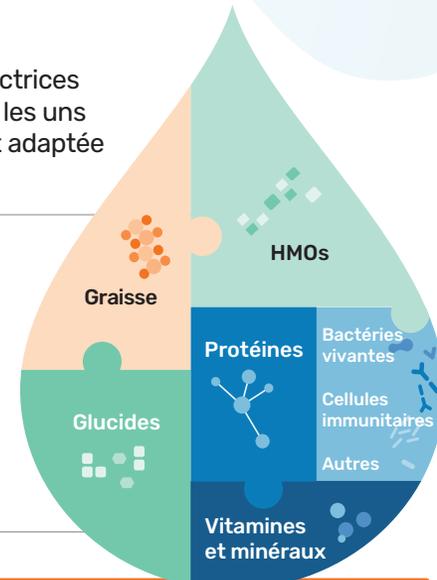
# Le lait maternel contribue à renforcer l'immunité par le biais de l'intestin<sup>21,22</sup>

Le lait maternel est la source d'inspiration des préparations pour nourrissons, car il renforce l'immunité par l'intestin et est largement reconnu comme l'étalon-or de la nutrition infantile.<sup>21-23</sup>

Il apporte tous les nutriments essentiels et les substances bioactives protectrices nécessaires à un développement optimal.<sup>24</sup> Ces composants interagissent les uns avec les autres d'une manière unique et dynamique qui est spécifiquement adaptée aux besoins des nourrissons au fil du temps.<sup>2,23-25</sup>

Le lait maternel est composé de **88% d'eau** et de **composants majeurs** tels que :

- Le **Lactose**
- Les **Lipides**
- Les **Oligosaccharides du lait humain (HMO)**
- Les **Protéines** (8-10 g/L)
- Les **cellules immunitaires, les cellules souches, les bactéries, les vitamines, les minéraux** et d'autres **composants bioactifs** sont également présents dans le lait maternel en tant que composants mineurs.



L'allaitement maternel est fortement recommandé - l'OMS et l'UNICEF recommandent que les nourrissons soient nourris exclusivement au sein pendant les six premiers mois de leur vie.<sup>26</sup> Cependant, il n'est pas toujours possible de le faire de manière exclusive. Les préparations pour nourrissons sont une alternative qui peut fournir une alimentation adéquate lorsque l'allaitement (exclusif) n'est pas possible.

# Le lait maternel contribue à renforcer l'immunité par le biais de l'intestin<sup>21,22</sup>

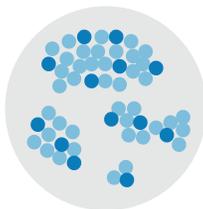
Il est important que la composition des préparations pour nourrissons imite autant que possible la composition et la fonctionnalité du lait maternel,<sup>1,24</sup> et c'est là que les biotiques entrent en jeu.

Comme mentionné, les biotiques sont des composants actifs sur le plan nutritionnel qui, lorsqu'ils sont consommés, peuvent apporter un bénéfice à l'hôte sur le plan de la santé.<sup>3</sup>

Le saviez-vous ?

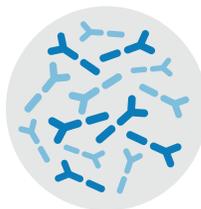
Le terme "biotique" est en fait dérivé du mot grec *biōtikós*, qui signifie "relatif à la vie", et se réfère essentiellement à l'écosystème biologique composé d'organismes vivants (c'est-à-dire de bactéries) et de leur environnement physique.<sup>27</sup>

Il existe quatre types de biotiques :<sup>1,2,3,27</sup>

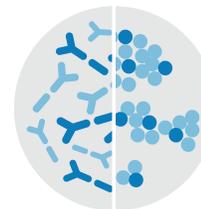


**Prébiotiques**

(y compris les oligosaccharides du lait identique à celui de l'homme (HiMO\*))



**Probiotiques**



**Synbiotiques**

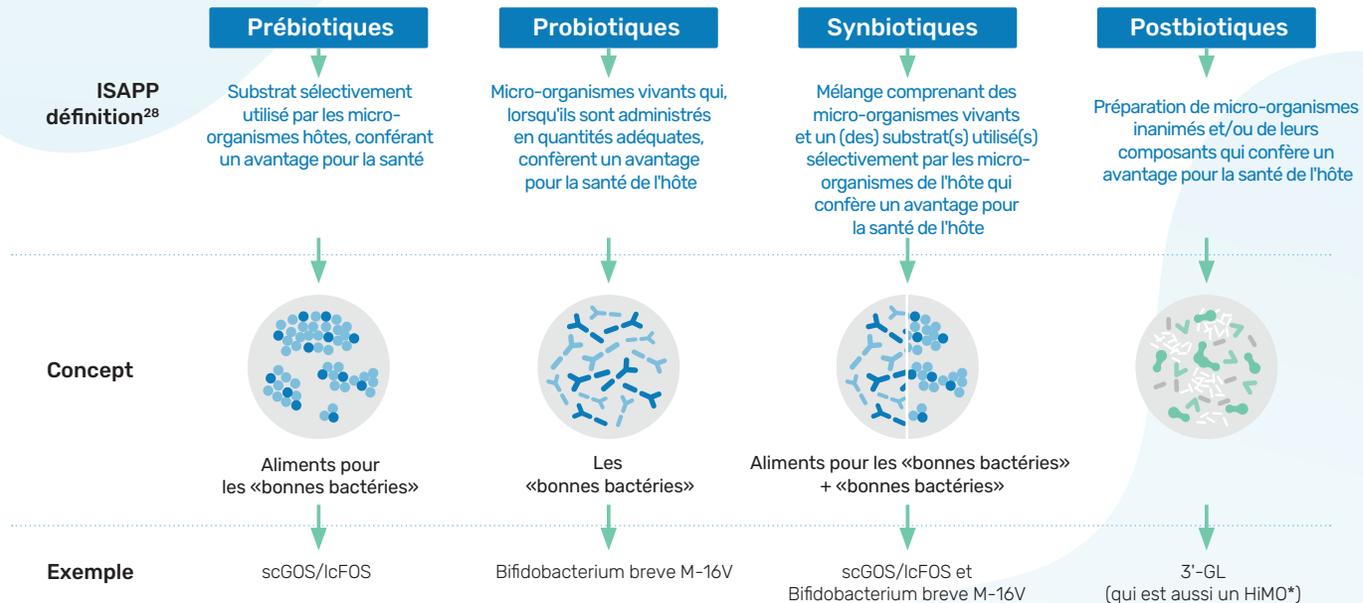
(combinaison de pré et de probiotiques)



**Postbiotiques**

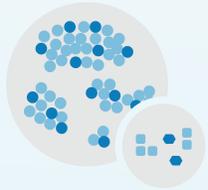
\*Pour en savoir plus sur les HiMO, voir page 8.

# Les biotiques : ce que nous savons



L'ISAPP (The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics) est une autorité largement reconnue, indépendante, objective et basée sur la science dans le domaine de la biotique. L'ISAPP communique les informations scientifiques les plus récentes sur les produits biotiques, principalement par le biais de réunions et de publications.<sup>29</sup>

\*Pour en savoir plus sur les HiMO, voir page 8.



# Prébiotiques et HiMOs

Les prébiotiques sont des substrats qui sont utilisés de manière sélective par les micro-organismes de l'hôte, ce qui leur confère un effet bénéfique sur la santé.<sup>28</sup>

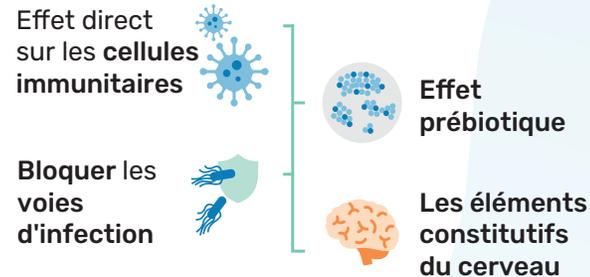
Bien qu'il existe différents prébiotiques pouvant être utilisés dans les préparations pour nourrissons, le mélange de prébiotiques scGOS/lcFOS est le plus étudié (dans plus de 40 études cliniques et 90 publications).<sup>2,30,31</sup>

Le mélange de scGOS/lcFOS :<sup>2,4,32,33</sup>

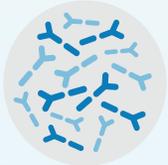
-  Reflète la **quantité**, la **diversité** et la **fonctionnalité** des oligosaccharides présents dans le lait maternel.
-  **Modifie le microbiote intestinal** pour le rapprocher de celui des enfants nourris au sein.
-  **Ramollit les selles**
-  **Réduit les infections et les épisodes de fièvre**

Davantage de HiMO sont disponibles dans le commerce et, bien que les résultats soient prometteurs, de futures études sont nécessaires pour explorer davantage les bienfaits potentiels des préparations pour nourrissons contenant des HiMO.

Les oligosaccharides du lait humain ou HiMO sont des prébiotiques naturels qui sont présents ou ont été ajoutés aux préparations pour nourrissons.<sup>34</sup> Ils ont été décrits comme suit :<sup>2</sup>



Le **HiMO 2'-FL** est l'**HMO le plus abondant** dans le lait maternel et ses bienfaits ont été associés à la santé intestinale et à l'immunité.<sup>2</sup> Le **HiMO 3'-GL** est associé à une amélioration de la fonction de barrière intestinale ainsi qu'à une réduction de la réponse inflammatoire.<sup>2</sup>



# Probiotiques

Les probiotiques sont des micro-organismes vivants qui, lorsqu'ils sont administrés en quantités adéquates, confèrent un avantage pour la santé de l'hôte.<sup>28</sup>

Les produits probiotiques peuvent contenir une ou plusieurs souches bactériennes.

Les deux genres bactériens probiotiques les plus fréquemment étudiés chez les nourrissons sont les suivants :<sup>2,30,35</sup>

*Bifidobacterium*

*Lactobacillus*

Bien que les avantages pour la santé soient spécifiques à chaque souche et à chaque maladie, il existe de nombreux avantages communs potentiels, tels que :<sup>2,35-37</sup>



La **protection** contre la colonisation et l'infection par des agents pathogènes



Les **bénéfices** pour le système immunitaire

*Bifidobacterium breve* est l'une des espèces de bifidobactéries **les plus couramment isolées** du lait maternel et est naturellement présente dans l'intestin des nourrissons allaités.<sup>38,39</sup>

*Bifidobacterium breve* M-16 V est une souche remarquable dont les effets ont été démontrés :

Rétablir l'équilibre des bactéries bénéfiques<sup>40,41</sup>



Réduire les symptômes cutanés<sup>40,43</sup>



Sécurité<sup>40</sup>

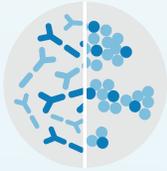


Réduire le risque d'allergie<sup>40,42</sup>



Ne donne pas de résistances indésirables aux antibiotiques<sup>40</sup>





# Synbiotiques

Les synbiotiques sont des mélanges comprenant des micro-organismes vivants et des substrats qui sont sélectivement utilisés par les micro-organismes de l'hôte et qui confèrent un avantage pour la santé.<sup>28</sup>

L'association de pré et de probiotiques permet d'obtenir des **effets positifs plus importants** que ceux obtenus avec l'un ou l'autre des composants pris isolément.<sup>1,2,44</sup>

Cette association permet donc ce qui suit :<sup>2</sup>

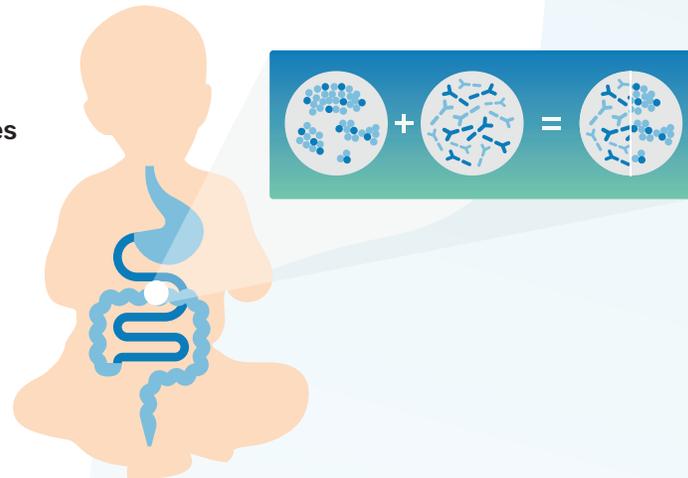


Les prébiotiques peuvent contribuer à **améliorer la survie des probiotiques** pendant leur transit dans le tractus intestinal supérieur



Les prébiotiques **stimulent la croissance des probiotiques** et/ou **activent leur métabolisme**

Diverses combinaisons de synbiotiques sont disponibles dans les préparations pour nourrissons. Il a été démontré que le **mélange prébiotique** de scGOS/lcFOS et de **Bifidobacterium breve M-16V** chez les nourrissons en bonne santé crée un environnement intestinal plus proche de celui des nourrissons allaités, et chez les nourrissons nés par césarienne, il a été démontré qu'il rééquilibre le microbiote intestinal de manière similaire à celui des nourrissons nés par voie vaginale.<sup>2</sup>

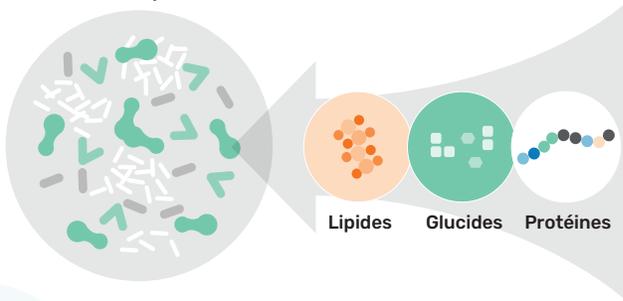




# Postbiotiques

Les postbiotiques sont une préparation de micro-organismes inanimés et/ou de leurs composants qui confèrent un avantage pour la santé de l'hôte.<sup>28</sup>

Les postbiotiques peuvent être constitués de différents composants, tels que des **lipides**, des **glucides** (y compris des HiMO, comme le 3'-GL), des **molécules complexes**, des **protéines**, des **cellules bactériennes**, etc.<sup>2</sup> Ils présentent une stabilité relative pendant le stockage et ne sont pas affectés par l'émergence de la résistance aux antibiotiques.<sup>2</sup>



Les **postbiotiques** dans les préparations pour nourrissons produites pendant la fermentation de Bifidobacterium et Lactobacillus - en particulier les souches Bifidobacterium breve C50 et Streptococcus thermophilus 065 - se sont avérés efficaces pour :



Aider à moduler le microbiote intestinal et les capacités du système immunitaire<sup>45,46</sup>



Réduire la gravité de la diarrhée<sup>47</sup>



Incidence plus faible d'effets indésirables allergiques potentiels<sup>48</sup>



Favoriser une plus grande proportion de bifidobactéries<sup>46</sup>

# Le microbiome intestinal peut être considéré comme une forêt prospère et dynamique

Le **microbiome intestinal** peut être considéré comme une **forêt**, dont la communauté d'arbres (représentant la communauté de "bonnes" bactéries intestinales) est nécessaire à la santé de la planète (ou du nourrisson). La forêt comporte de nombreux éléments importants, tels que le **sol** et les **nutriments** qui nourrissent et maintiennent la croissance des arbres, tout en empêchant l'invasion des mauvaises herbes (c'est-à-dire des bactéries nocives et pathogènes).

## Les prébiotiques

sont comme l'eau, la terre et l'engrais qui aident les arbres à pousser



## Les probiotiques

sont comme les arbres de la forêt



Bien que le lait maternel soit l'aliment optimal pour les nourrissons,<sup>21-23</sup> les biotiques offrent un moyen de moduler le microbiote intestinal des nourrissons qui ne sont pas exclusivement nourris au lait maternel.

Les biotiques peuvent contribuer à optimiser leur état de santé et à réduire le risque de maladie à un âge avancé.<sup>2</sup>

## Les postbiotiques

sont comme les fruits produits par les arbres



Au fur et à mesure que la recherche sur les rôles et les avantages des produits biotiques se poursuit, les nouveaux développements et les nouvelles idées qui en découlent continueront d'être incorporés dans les préparations pour nourrissons.

# Références

1. Salminen S, Stahl B, Vinderola G, et al. Les préparations pour nourrissons enrichies en biotiques : Current Knowledge and Future Perspectives. *Nutrients*. 2020;12(7):1952.
2. Salminen S, Szajewska H, Knol J, Eds. La famille biotique au début de la vie. Chichester, Royaume-Uni : John Wiley and Sons Ltd, 2019.
3. Hill C, Guarner F, Reid G, et al. Document de consensus d'experts. Déclaration de consensus de l'Association scientifique internationale pour les probiotiques et les prébiotiques sur la portée et l'utilisation appropriée du terme probiotique. *Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol*. 2014;11:506-14.
4. Consultation mixte d'experts FAO/OMS sur l'évaluation des propriétés sanitaires et nutritionnelles des probiotiques dans les aliments, y compris le lait en poudre contenant des bactéries lactiques vivantes. Cordoba, Argentine. 1-4 octobre 2001.
5. Vyas U, Ranganathan N. Probiotiques, prébiotiques et synbiotiques : l'intestin et au-delà. *Gastroenterol Res Pract*. 2012;2012:872716.
6. Wu HJ, Wu E. The role of gut microbiota in immune homeostasis and autoimmunity. *Gut Microbes*. 2012;3:4-14.7. Plaza-Diaz J, Ruiz-Ojeda FJ, Gil-Campos M, et al. Immune-mediated mechanisms of action of probiotics and synbiotics in treating pediatric intestinal diseases. *Nutrients*. 2018;10:E42.
8. <https://www.immunology.org/public-information/bitesized-immunology/organs-and-tissues/immunity-dans-l'intestin>. Consulté en mars 2022.
9. Pabst O, Mowat AM. Tolérance orale aux protéines alimentaires. *Mucosal Immunol*. 2012;5:232-9.
10. Wambre E, Jeong D. Développement et maintien de la tolérance orale. *Immunol Allergy Clin North Am*. 2018;38:27-37.
11. InformedHealth.org [Internet]. Cologne, Allemagne : Institut pour la qualité et l'efficacité des soins de santé (IQWiG) ; 2006-. Les systèmes immunitaires innés et adaptatifs. [Mis à jour le 30.07.2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279396/> [01.03.2022].
12. Chaplin DD. Vue d'ensemble de la réponse immunitaire. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;125:S3-S23.
13. Francino MP. Développement précoce du microbiote intestinal et santé immunitaire. *Pathogens*. 2014;3:769-90.
14. Chassaing B, Kumar M, Baker MT, et al. Mammalian gut immunity. *Biomed J*. 2014;37:246-58.
15. Wiertsema SP, van Bergenhenegouwen J, et al. The Interplay between the Gut Microbiome and the Immune System in the Context of Infectious Diseases throughout Life and the Role of Nutrition in Optimizing Treatment Strategies (L'interaction entre le microbiome intestinal et le système immunitaire dans le contexte des maladies infectieuses tout au long de la vie et le rôle de la nutrition dans l'optimisation des stratégies de traitement). *Nutrients*. 2021;13:886.
16. Martin R, Nauta AJ, Ben Amor K, et al. Early life : gut microbiota and immune development in infancy. *Benef Microbes*. 2010;1:367-82.
17. Zozeer R, Rescigno M, Ross RP, et al. Santé intestinale : biomarqueurs prédictifs pour la médecine préventive et le développement d'aliments fonctionnels. *Br J Nutr*. 2010;103:1539-44.
18. Belkaid Y, Hand TW. Rôle du microbiote dans l'immunité et l'inflammation. *Cell*. 2014;157:121-41.
19. West CE, Dzidic M, Prescott SL, et al. Bugging allergy : rôle des pré-, pro- et synbiotiques dans la prévention des allergies. *Allergol Int*. 2017;66:529-38.
20. Carding S, Verbeke K, Vipond DT, et al. Dysbiose du microbiote intestinal dans la maladie. *Microb Ecol Health Dis*. 2015;26:26191.
21. Walker MA, Yeung RS. Lait maternel, microbiote et homéostasie immunitaire intestinale. *Pediatr Res*. 2015;77:220-8.
22. Toscano M, De Grandi R, Grossi E, et al. Role of the Human Breast Milk-Associated Microbiota on the Newborns' Immune System : A Mini Review. *Front Microbiol*. 2017;8:2100.
23. Zhang S, Li T, Xie J, et al. Gold standard for nutrition : a review of human milk oligosaccharide and its effects on infant gut microbiota. *Microb Cell Fact*. 2021;20:108.
24. Martin CR, Ling PR, Blackburn GL. Review of Infant Feeding : Key Features of Breast Milk and Infant Formula. *Nutrients*. 2016;8:279.
25. Walker A. Breast milk as the gold standard for protective nutrients. *J Pediatr*. 2010 Feb;156:S3-7.
26. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>. Consulté en mars 2022.
27. Weh CAM, Geerlings SY, Knol J, et al. Postbiotics and Their Potential Applications in Early Life Nutrition (Les postbiotiques et leurs applications potentielles dans la nutrition des jeunes enfants) et au-delà. *Int J Mol Sci*. 2019;20:4673.
28. <https://isapscience.org/a-roundup-of-the-isapp-consensus-definitions-probiotics-prebiotics-synbiotics-postbiotics-and-fermented-foods/>. Consulté en mars 2022.
29. <https://isapscience.org/>. Consulté en mars 2022.
30. Patel RM, Dennin PW. Utilisation thérapeutique des prébiotiques, probiotiques et postbiotiques pour prévenir l'entérocolite néonatale : quelles sont les preuves actuelles ? *Clin Perinatol*. 2013;40:11-25.
31. Boehm G, Stahl B, Jelinek J, et al. Prebiotic carbohydrates in human milk and formulas. *Acta Paediatr Suppl*. 2005;94:18-21.
32. Aychu-Muruzabal V, van Stigt AH, Mank M, et al. Diversité des oligosaccharides du lait humain et effets sur le développement immunitaire au début de la vie. *Front Pediatr*. 2018;6:239.
33. Fanaro S, Jelinek J, Stahl B, et al. Acidic Oligosaccharides from Pectin Hydrolysate as New Component for Infant Formulae : Effect on Intestinal Flora, Stool Characteristics, and pH. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2005;41:186-90.
34. Phipps KR, Lynch B, Stannard DR, et al. Genotoxicity and neonatal subchronic toxicity assessment of a novel mixture of the human-identical milk oligosaccharides lacto-N-fucopentaose I and 2'-fucosylactose. *J Appl Toxicol*. 2021;41(4):632-649.
35. Muñoz-Quezada S, Chenoll E, Vieites JM, et al. Isolation, identification et caractérisation de trois nouvelles souches probiotiques (Lactobacillus paracasei CNCM I-4034, Bifidobacterium breve CNCM I-4035 et Lactobacillus rhamnosus CNCM I-4036) à partir des fèces de nourrissons exclusivement allaités. *Br J Nutr*. 2013;109:S51-62.
36. Pandey KR, Naik SR, Vakil BV. Probiotiques, prébiotiques et synbiotiques - une revue. *J Food Sci Technol*. 2015;52:7577-87.
37. Plaza-Diaz J, Ruiz-Ojeda FJ, Gil-Campos M, et al. Mécanismes d'action des probiotiques. *Adv Nutr*. 2019;10(suppl\_1):S49-S66.
38. Soto A, Martín V, Jiménez E, et al. Lactobacilli and bifidobacteria in human breast milk : influence of antibiotherapy and other host and clinical factors. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2014;59:78-88.
39. Bozzi Cionci N, Baffoni L, et al. Therapeutic Microbiology : The Role of Bifidobacterium breve as Food Supplement for the Prevention/Treatment of Paediatric Diseases. *Nutrients*. 2018;10:1723.
40. Wong CB, Iwabuchi N, Xiao JZ. Exploration de la science derrière Bifidobacterium breve M-16V dans la santé infantile. *Nutrients*. 2019;11(8):1724.
41. Horigome A, Hisata K, Odamak T, et al. Colonisation de Bifidobacterium breve M-16V supplémenté chez les nourrissons de faible poids de naissance et ses effets sur leur microbiote intestinal semaines après l'administration. *Front Microbiol*. 2021;12:610080.
42. Hougee S, Vriesema AJ, Wijering SC, et al. Oral treatment with probiotics reduces allergic symptoms in ovalbumin-sensitized mice : a bacterial strain comparative study (Le traitement oral avec des probiotiques réduit les symptômes allergiques chez les souris sensibilisées à l'ovalbumine : une étude comparative des souches bactériennes). *Int Arch Allergy Immunol*. 2010;151:107-17.
43. Inoue Y, Iwabuchi N, Xiao JZ, et al. Suppressive effects of bifidobacterium breve strain M-16V on T-helper type 2 immune responses in a murine model. *Biol Pharm Bull*. 2009;32(4):760-3.
44. Kolida S, Gibson GR. Synbiotiques dans la santé et la maladie. *Annu Rev Food Sci Technol*. 2011;2:373-93.
45. Menard S, Lahxarie D, Asensio C, et al. Bifidobacterium breve et Streptococcus thermophilus Secretion Products Enhance T Helper 1 Immune Response and Intestinal Barrier in Mice. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2005;230:749-56.
46. Mullie C, Yazourh A, Thibault H, et al. Increased Poliovirus-Specific Intestinal Antibody Response Coincides with Promotion of Bifidobacterium longum-infantis and Bifidobacterium breve in Infants : A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Pediatr Res*. 2004;56:791-5.
47. Thibault H, Aubert-Jacquin C, Goulet O. Effets de la consommation à long terme d'une préparation pour nourrissons fermentée (avec Bifidobacterium breve c50 et Streptococcus thermophilus 065) sur la diarrhée aiguë chez les nourrissons en bonne santé. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2004;39:147-52.
48. Morisset M, Aubert-Jacquin C, Soulaïnes P, et al. Une formule de lait fermenté non hydrolysé réduit les événements digestifs et respiratoires chez les nourrissons à haut risque d'allergie. *Eur J Clin Nutr*. 2011;65:175-83.