



Nutrition et Produits Laitiers Frais

La Lettre Scientifique et Pratique de SYNDIFRAIS

N° 1 • Novembre 2013

Microbiote intestinal

Yaourts • Laites fermentés • Ferments vivants • Microbiote • Nutrition • Santé

MICROBIOTE INTESTINAL et rôle clé des Produits Laitiers Frais

Notre tube digestif héberge de nombreuses bactéries qui constituent un véritable écosystème microbien baptisé **microbiote intestinal**. Aujourd'hui encore, les activités exercées par notre microbiote sont en grande partie inconnues tant cet écosystème est complexe et implique de nombreuses interactions entre les différentes espèces bactériennes présentes, les cellules de notre organisme et notre alimentation. Il est cependant certain qu'il existe **une étroite relation entre notre microbiote et notre état de santé**.

Notre alimentation représente un facteur clé pouvant influencer la composition de notre microbiote et le niveau de ses fonctions. En particulier, **les yaourts et les laits fermentés** contiennent des bactéries traditionnellement utilisées pour leurs fabrications. Ces ferments établissent un véritable dialogue avec notre organisme et avec les bactéries présentes dans notre intestin et induisent des effets positifs démontrés sur notre santé, au-delà des effets nutritionnels traditionnels. Notamment, le yaourt est recommandé chez les personnes qui digèrent mal le lactose. Les ferments du yaourt et des laits fermentés peuvent également aider à la prise en charge de certaines formes de diarrhées.

Points clés

■ Notre tube digestif héberge plus de 100 000 milliards de bactéries :

- Un écosystème extrêmement complexe,
- Unique à chaque individu,
- Remarquablement stable dans le temps,
- Et étroitement lié à la santé.

■ Les yaourts et les laits fermentés ont des effets bénéfiques démontrés sur la santé :

- Les ferments du yaourt fabriquent naturellement une enzyme qui digère le lactose contenu dans le yaourt,
- Les ferments du yaourt sont efficaces dans la prévention et le traitement de certaines formes de diarrhées.

SOMMAIRE

- 1 Le microbiote intestinal : un écosystème complexe aux intérêts multiples
- 2 Rôle clé de l'alimentation sur la composition du microbiote
- 3 Le yaourt possède des effets bénéfiques reconnus sur la santé



SYNDIFrais
PRODUITS LAITIERS FRAIS



Le microbiote intestinal : un écosystème complexe aux intérêts multiples

Composition du microbiote

Environ 80 % des bactéries composant notre microbiote ne sont pas cultivables en laboratoire, ce qui a longtemps rendu son étude difficile, voire impossible. Il a fallu développer de nouvelles méthodes d'analyse pour que, depuis une dizaine d'années, les chercheurs commencent réellement l'exploration du microbiote.

► Hétérogénéité le long du tube digestif

On a alors découvert que le microbiote intestinal n'était pas distribué de façon homogène. En effet, sa composition évolue, qualitativement et quantitativement, tout au long du tube digestif. Au fur et à mesure que l'on s'approche de l'extrémité de l'intestin, le microbiote devient plus abondant et plus diversifié, **l'essentiel des bactéries se retrouvant dans le côlon (70 % des bactéries)**⁽¹⁾ (figure 1).

► Trois grands groupes bactériens prédominants chez tous les individus...

Actuellement, on considère que trois grands groupes bactériens —appelés phyla— représentent l'essentiel de la diversité du microbiote rassemblant à eux seuls **80 à 90 %** des espèces bactériennes chez tous les individus⁽²⁾ (figure 2).

► Mais une grande diversité d'espèces bactériennes pour chaque individu

Néanmoins, si on retrouve les mêmes grands groupes bactériens chez tous les individus, **chaque microbiote est unique au niveau des espèces qui le composent**. En effet, la plus grande partie (environ 2/3) des espèces dominantes observées dans le microbiote d'un individu lui sont propres et ne sont qu'exceptionnellement retrouvées en dominance dans le microbiote d'un autre individu⁽²⁾. À l'échelle de la planète, **la diversité des espèces présentes semble donc être immense**, d'autant plus que de nombreuses espèces n'ont pas encore été identifiées à ce jour.

Au vue de ces premières données, on aperçoit donc la complexité du sujet. Même si la recherche avance à grands pas, il faut être prudent dans les conclusions que l'on tire de chaque nouvelle donnée car il est facile de conclure sur des raccourcis trompeurs.

Une découverte récente, demandant encore d'être confirmée sur un plus grand nombre d'individus, laisse entrevoir un possible typage des individus en fonction de leur type de microbiote. Il semblerait en effet que l'on puisse classer les individus en **3 entérotypes**, selon le genre bactérien dominant de leur microbiote⁽³⁾ (figure 2).

Quelques chiffres

- Notre tractus digestif héberge plus de **100 000 milliards de bactéries**, c'est-à-dire 10 à 100 fois le nombre de cellules constituant notre organisme.
- On estime que **1 000 espèces différentes** peuvent composer le microbiote intestinal d'un individu adulte.
- Chaque individu héberge environ 540 000 gènes bactériens.

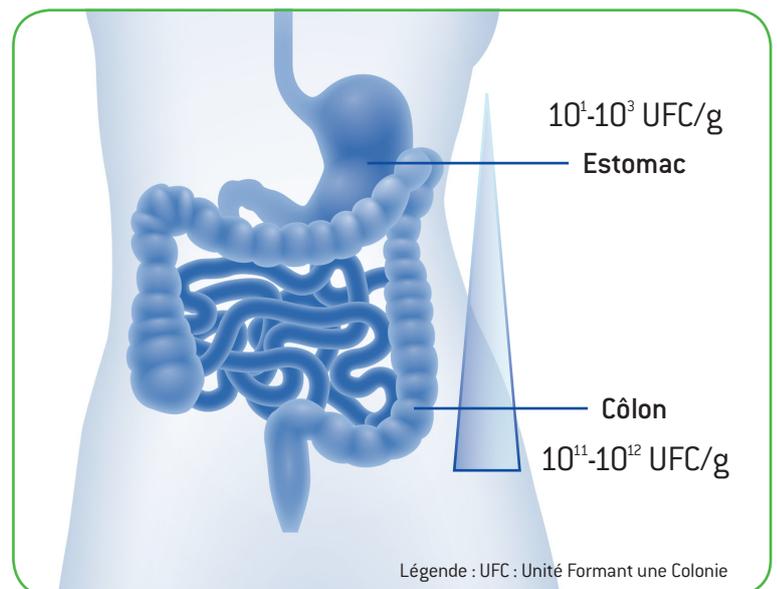


Figure 1 - Répartition des espèces majoritaires le long du tube digestif

Points clés

- La majorité des bactéries résident dans notre **côlon**.
- **Trois entérotypes** permettraient de classer les microbiotes selon l'abondance de trois genres bactériens.
- Chaque microbiote est **unique** au niveau des espèces qui le composent.

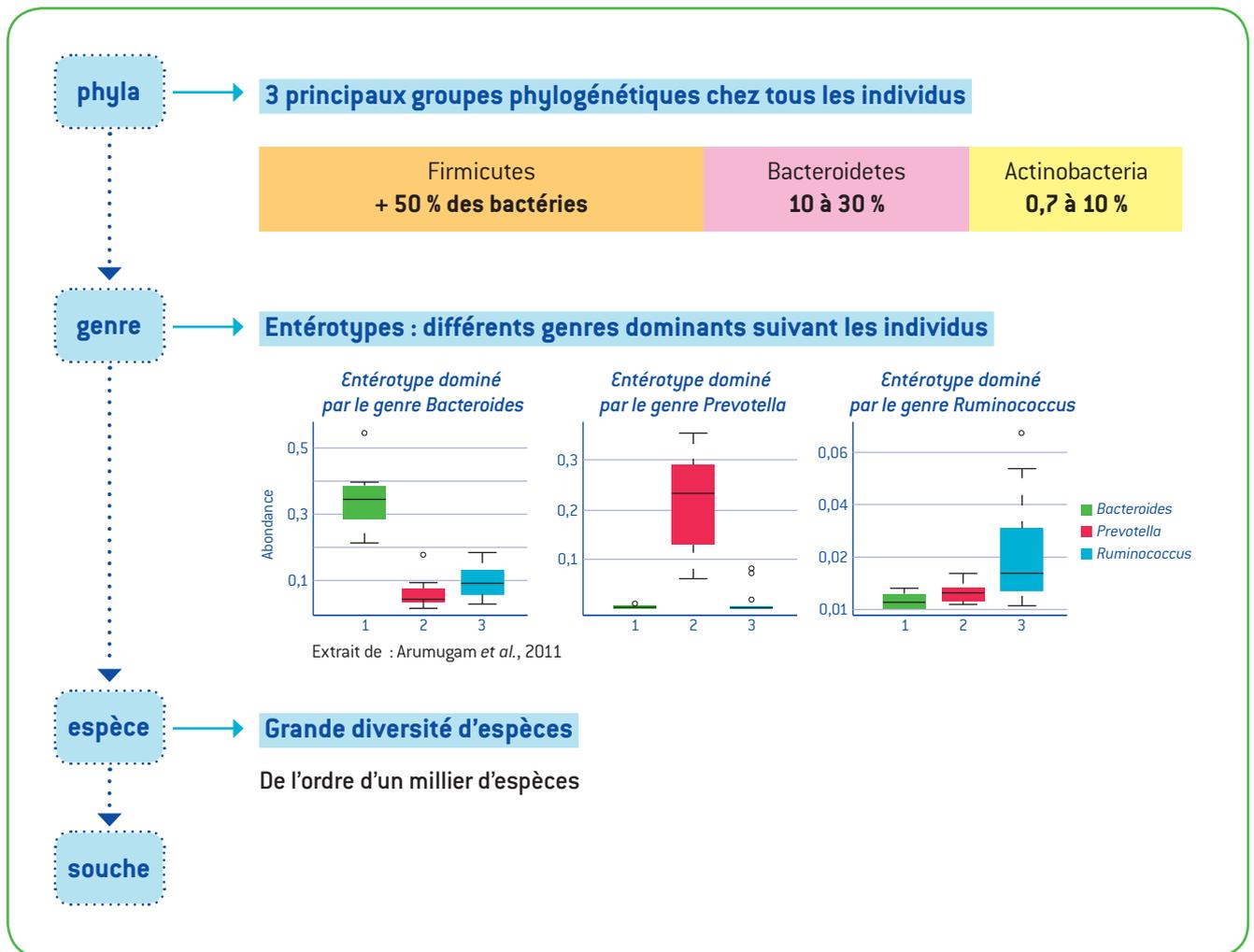


Figure 2 - Les grandes caractéristiques de la composition du microbiote intestinal.

Remarquable stabilité dans le temps

Comme pour tout écosystème microbien complexe, de nombreux facteurs pourraient avoir un impact sur la stabilité des communautés microbiennes qui vivent dans notre tube digestif : pH, qualité et quantité des substrats exogènes et des mucines endogènes, prise d'antibiotiques, etc.

Cependant, la diversité des espèces dominantes chez un individu adulte en bonne santé est **remarquablement stable dans le temps**, sur une durée de plusieurs mois, voire de plusieurs années^[4,5].

Notre microbiote intestinal présente donc une **importante aptitude à résister aux changements**. Par exemple, l'apport d'un probiotique ou d'un prébiotique conduit à une modification uniquement transitoire des équilibres microbiens. Même un stress majeur tel qu'un traitement antibiotique est suivi d'un retour au profil initial d'espèces dominantes au bout d'environ un mois^[6].

Cette remarquable stabilité est sûrement assurée par les conditions extrêmes du milieu intestinal (pH, anaérobie, ...) qui conduisent à la sélection des bactéries les plus adaptées à notre tube digestif^[7].

Points clés

- La composition du microbiote intestinal est remarquablement **stable dans le temps**.
- Le microbiote retrouve son état d'équilibre initial **même suite à un stress majeur**, tel qu'un traitement antibiotique.



À quoi servent nos bactéries intestinales ? De nombreuses activités microbiennes pourraient jouer un rôle clé sur notre santé

Même si les mécanismes de dialogues entre notre organisme et les bactéries qu'il héberge restent encore largement inconnus, de plus en plus de travaux montrent que notre microbiote est impliqué dans de nombreuses fonctions impactant notre santé.

► La digestion des fibres et la conversion de nombreux autres constituants alimentaires

Les bactéries présentes dans le côlon dégradent et fermentent les composés qui n'ont pas été digérés dans l'intestin grêle ainsi que les produits du renouvellement intestinal pour obtenir les substrats nécessaires à leur croissance. Les métabolites formés lors de ces réactions peuvent être absorbés par notre organisme et avoir des répercussions sur notre santé. Les bactéries intestinales biosynthétisent également des vitamines qui pourraient être utilisées par l'organisme, comme la vitamine K⁽⁸⁾.

► La maturation du système immunitaire intestinal

L'installation du microbiote dans l'intestin de l'individu est indispensable à la maturation du système immunitaire intestinal et à l'acquisition de la tolérance vis-à-vis des antigènes alimentaires.

► Une défense naturelle vis-à-vis des pathogènes extérieurs

Lorsqu'une bactérie étrangère est ingérée, cette dernière entre en compétition avec les bactéries résidentes de notre tube digestif pour l'accès aux nutriments et pour le contact avec l'épithélium. Les bactéries de notre microbiote étant les mieux adaptées à notre environnement digestif, les chances d'implantation de la bactérie étrangère dans le tube digestif s'en trouvent réduites.



Point clé

- Il existe une relation étroite entre notre microbiote et notre santé.

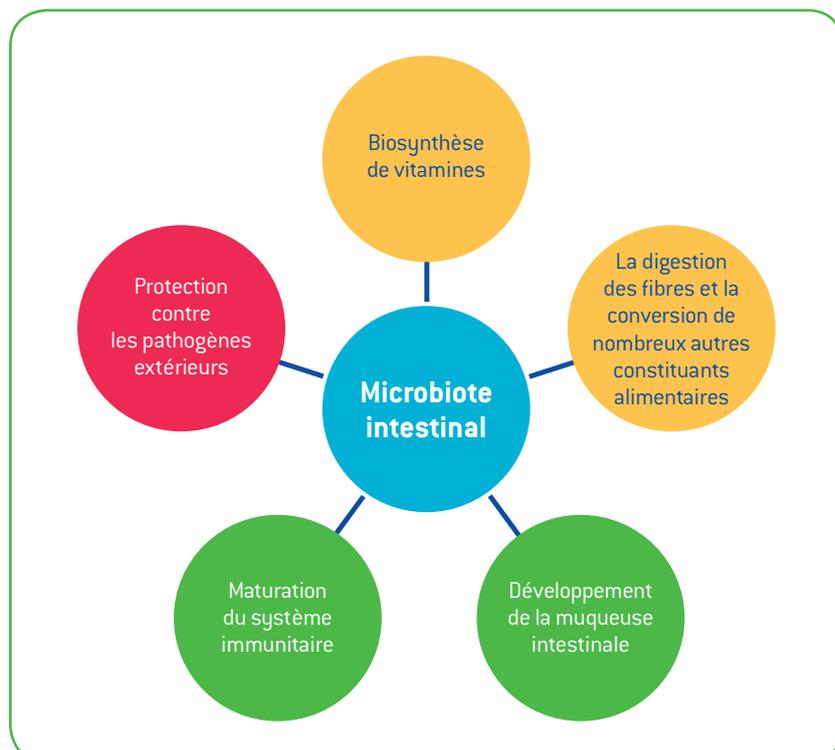


Figure 3 - Les grandes fonctions du microbiote intestinal.

EN PRATIQUE :

Chaque individu possède son propre équilibre microbien, unique et stable, et essentiel à sa santé.

Pour en savoir plus :

Bonnes bactéries et bonne santé
G. Corthier
Edition Quae 2012



Rôle clé de l'alimentation sur la composition du microbiote

Aliments ingérés et équilibre microbien : des interactions constantes

Les micro-organismes qui trouvent leurs substrats de prédilection au sein de nos résidus alimentaires peuvent se développer préférentiellement. Notre alimentation joue donc un rôle majeur sur la composition de notre microbiote mais également sur le niveau de ses fonctions.

► Un type de régime de base est associé à un équilibre microbien stable

Une étonnante découverte a révélé qu'un régime alimentaire établi sur le long terme est associé à un équilibre microbien intestinal spécifique : un régime riche en protéines et en graisses animales à l'entérotipe dominé par *Bacteroides* et un régime riche en fibres à l'entérotipe dominé par *Prevotella*^[9].

► Mais un changement de régime alimentaire peut temporairement modifier cet équilibre

Lors d'un changement au sein de nos habitudes alimentaires la composition de notre microbiote intestinal peut être, de façon transitoire, partiellement modifiée. Par exemple, une consommation plus importante de fibres favorise le développement des bactéries capables de les fermenter. Le microbiote revient rapidement à son équilibre initial. **Cette modulation, même transitoire, peut induire des effets bénéfiques sur notre santé.** C'est notamment le cas d'ingrédients alimentaires non digestibles, prébiotiques, qui une fois dans le côlon, peuvent stimuler un ou plusieurs groupes bactériens susceptibles d'améliorer la physiologie de l'hôte.^[10]

L'apport d'une bactérie alimentaire peut générer des effets bénéfiques pour notre santé

Les bactéries ajoutées dans nos aliments sont clairement minoritaires par rapport à l'ensemble du microbiote. Elles sont en transit mais certaines d'entre elles, dites « probiotiques », peuvent interagir avec notre organisme et notre microbiote.

Lorsqu'une bactérie alimentaire est ingérée, la motricité importante de l'intestin grêle la fait rapidement transiter jusqu'au côlon où elle **disparaît généralement au bout de quelques heures**. Même si certaines bactéries peuvent appartenir à des espèces naturellement présentes dans le microbiote, aucune d'entre elles ne colonise durablement le tube digestif. Par ailleurs, les conditions extrêmes du milieu intestinal ne permettent pas à toutes les bactéries de survivre jusqu'au côlon.

Certaines bactéries ajoutées en quantité suffisante dans nos aliments peuvent interagir avec notre microbiote et notre organisme alors même qu'elles sont en transit. Certaines fonctions de la bactérie alimentaire peuvent également être activées (production d'enzymes par exemple) lors de son passage dans le tractus gastro-intestinal et avoir un impact bénéfique sur l'organisme humain.

Par ailleurs, les **effets d'une bactérie sont fortement dépendants de la souche bactérienne**. En effet, les propriétés décrites pour une souche ne peuvent pas être extrapolées, a priori, à une autre souche ou association de souches, même voisines^[11]. La **matrice contenant le probiotique** peut également influencer sur la physiologie de la bactérie et donc son effet santé.

Les yaourts contiennent traditionnellement deux bactéries vivantes nécessaires à leur fabrication -*Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*- dont certains effets bénéfiques ont été démontrés.

Points clés

- La nature des aliments ingérés conditionne la composition du microbiote.
- Un changement alimentaire peut modifier de façon transitoire la composition du microbiote et peut induire des **effets bénéfiques sur notre santé**.

Points clés

- Les bactéries alimentaires sont minoritaires par rapport au microbiote et ne colonisent pas le tube digestif.
- Certaines bactéries, apportées en quantité suffisante, peuvent avoir des effets bénéfiques sur la santé.

EN PRATIQUE :

Les yaourts contiennent des bactéries dont certains effets bénéfiques ont été démontrés : *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*.



Le yaourt possède des effets bénéfiques reconnus sur la santé

Il existe deux situations cliniques pour lesquelles le yaourt peut être recommandé : d'une part chez les personnes digérant mal le lactose, et d'autre part, chez les enfants atteints de certaines formes de diarrhées.

Lorsqu'il est consommé, un yaourt contient au minimum 10 millions de ferments par gramme de produit. Une fois ingérés, une partie de ces ferments restent vivants tout au long du transit intestinal. **Cette survie est améliorée grâce au rôle protecteur de la matrice laitière.**

Le yaourt à conseiller aux personnes qui digèrent mal le lactose

Le yaourt aide à la digestion du lactose et sa consommation n'induit pas la fermentation caractéristique de l'intolérance au lactose bien qu'il contienne la même quantité de lactose à volume équivalent de lait. Pour cet effet, le yaourt bénéficie d'ailleurs d'une allégation validée par l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA) en 2010⁽¹³⁾.

De nombreuses personnes qui souffrent, ou pensent souffrir, d'intolérance au lactose ont tendance à diminuer leur consommation de lait et de produits laitiers, voire même de supprimer les produits laitiers de leur régime alimentaire. Au-delà d'une réduction des apports en calcium, ce comportement réduit également l'apport en nombreux micronutriments. En effet, s'ils représentent la principale source de calcium [51 % des apports chez les enfants et 46 % chez les adultes⁽¹⁴⁾], les produits laitiers sont aussi des fournisseurs importants de protéines, de vitamines et de minéraux.

► Comment le yaourt améliore-t-il la digestion du lactose ?

Pas moins de 14 études cliniques ont démontré que les ferments spécifiques du yaourt améliorent la digestion du lactose chez des sujets qui le digèrent mal⁽¹⁵⁾. La plupart de ces études montrent une moins grande excrétion d'hydrogène après la consommation de yaourts, traduisant une meilleure absorption du lactose (figure 4).

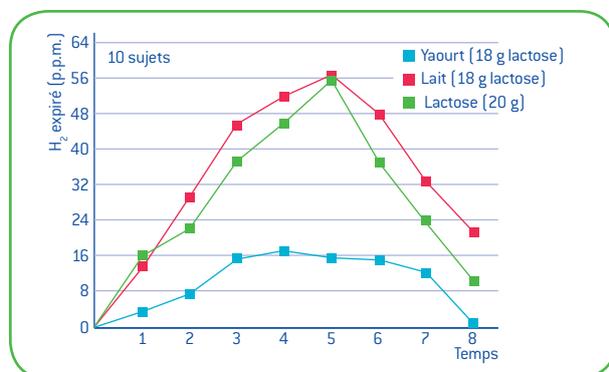


Figure 4 - Test de l'hydrogène expiré montrant une meilleure digestibilité du lactose contenu dans un yaourt versus dans du lait ou de l'eau.

Source : Kolars et al., 1984⁽¹⁷⁾

Les ferments lactiques du yaourt contiennent naturellement une lactase qui leur permet d'hydrolyser le lactose et de se nourrir à partir de ce disaccharide⁽¹⁶⁾. La lactase bactérienne est inactive dans le yaourt de pH 4 conservé à + 4 °C mais devient active dans l'intestin grêle lorsque les ferments lactiques vivants y parviennent, notamment au niveau du duodénum où les conditions physico-chimiques s'approchent des conditions optimales du fonctionnement de cette enzyme [+37 °C, pH = 7]⁽¹⁷⁾.

EN PRATIQUE :

NE PAS CONFONDRE MALDIGESTION ET INTOLÉRANCE AU LACTOSE

Normalement, l'activité de la lactase, enzyme qui digère le lactose, diminue au cours des premières années de l'enfance puis se stabilise à des niveaux variables selon les individus. **Cette diminution est un phénomène physiologique normal.** Lorsque la quantité de lactase résiduelle est insuffisante pour digérer une quantité importante de lactose, il en résulte une **maldigestion du lactose** qui peut se manifester par des symptômes cliniques traduisant une **intolérance au lactose** : ballonnements, diarrhées, douleurs abdominales.

COMMENT DIAGNOSTIQUER UNE INTOLÉRANCE AU LACTOSE ?

L'autodiagnostic du patient n'est pas suffisant pour conclure à une intolérance. Un diagnostic clinique est nécessaire de prouver que les symptômes cliniques sont associés à une maldigestion avérée du lactose⁽¹²⁾ : mesurée par un test d'expiration de l'hydrogène, accessible dans la plupart des services de gastro-entérologie.

Point clé

■ Les **ferments vivants spécifiques du yaourt** fabriquent naturellement une enzyme qui digère le lactose.

EN PRATIQUE :

La consommation de yaourt est recommandée pour les personnes qui digèrent mal le lactose.



Le yaourt et ses ferments en prévention et en traitement des diarrhées aiguës et persistantes chez les enfants

L'ensemble des données scientifiques montrent que les probiotiques (pris seuls ou en associations) -dont les deux ferments du yaourt *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*- pourraient être efficaces en prévention et en traitement de certaines formes de diarrhées.

La diarrhée représente un symptôme digestif particulièrement fréquent chez le nourrisson et l'enfant. Le plus souvent d'origine virale, elle évolue favorablement en 2 ou 3 jours. Le principal risque d'une diarrhée aiguë est l'apparition d'une déshydratation qui peut entraîner une perte de poids importante. La prise en charge de l'enfant malade passe donc par la **réhydratation par voie orale** et la **renutrition**.

► Les ferments du yaourt en prévention des diarrhées aiguës chez l'enfant

Les probiotiques (pris seuls ou en associations), et notamment les ferments du yaourt, sont efficaces chez l'enfant pour diminuer le risque d'apparition des diarrhées aiguës. En moyenne, les probiotiques **réduisent le risque de diarrhée aiguë de 57 % chez l'enfant**⁽¹⁸⁾.

► Les ferments de yaourt pour réduire de la durée de l'épisode diarrhéique chez l'enfant

Les probiotiques (pris seuls ou en associations), dont les ferments du yaourt, peuvent également réduire la durée de l'épisode diarrhéique chez l'enfant :

- **Pour les diarrhées aiguës** : en moyenne, les probiotiques permettent **une réduction de la durée de l'épisode diarrhéique d'environ un jour**⁽¹⁹⁾.
- **Pour les diarrhées persistantes** : en moyenne, la prise de probiotiques permet une réduction de la durée de la diarrhée persistante chez l'enfant de **0,7 jour**⁽²⁰⁾.

Une nouvelle étude montre que **la consommation de yaourt pourrait également être efficace en complément d'un soluté de réhydratation** pour réduire la durée des diarrhées persistantes chez l'enfant⁽²¹⁾. D'ailleurs, dans les pays en voie de développement, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande également le yaourt en accompagnement de diarrhées persistantes chez l'enfant⁽²²⁾.

► Hydratation et amélioration du statut nutritionnel

Le yaourt est un **aliment hydratant car riche en eau** (environ 90 % d'eau). De plus, les qualités nutritionnelles du yaourt -riche en protéine, en calcium et en bien d'autres nutriments- permettent d'**améliorer rapidement le statut nutritionnel de l'enfant malade**.

Les effets bénéfiques des ferments du yaourt et des laits fermentés associés : un domaine de recherche actif et prometteur

Les travaux de recherche sur certaines souches de bactéries –dont celles du yaourt et celles contenues dans certains laits fermentés- pouvant jouer un rôle dans le traitement ou la prévention de certaines pathologies sont en cours, notamment concernant : • le syndrome du côlon irritable • les infections respiratoires • les maladies allergiques • l'obésité • les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI) • le syndrome métabolique • etc.



Points clés

- Les ferments du yaourt pourraient **diminuer le risque d'apparition de diarrhée et réduire la durée de l'épisode diarrhéique**.
- Le yaourt est un **aliment hydratant** qui participe également à **l'amélioration du statut nutritionnel** de l'enfant malade.

EN PRATIQUE :

Le yaourt peut aider à la prise en charge des diarrhées chez l'enfant.

ET POUR LES DIARRHÉES ASSOCIÉES À UN TRAITEMENT ANTIBIOTIQUE ?

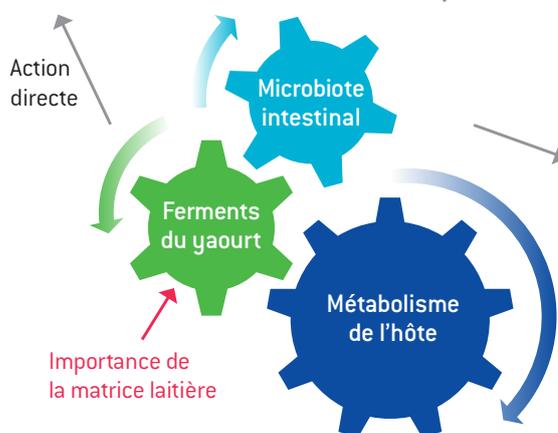
Les probiotiques, dont ceux présents dans le yaourt, **réduisent significativement le risque de développer une diarrhée au cours d'un traitement antibiotique** : une réduction globale de **12 % à 29 %** chez l'enfant et de **44 % à 53 %** chez l'adulte^(23,24,25).



En résumé

Amélioration de la digestion du lactose chez les personnes qui le digèrent mal⁽¹³⁾

Les ferments du yaourt fabriquent naturellement une enzyme qui digère le lactose contenu dans le yaourt.



L'intérêt du yaourt dans la prise en charge de certaines formes de diarrhées

- diarrhées aiguës et persistantes chez l'enfant ;
- diarrhées associées à la prise d'antibiotiques.

Pistes de recherches sur les bactéries du yaourt et des laits fermentés associés

Syndrome métabolique
 Syndrome du côlon irritable
 Allergie
 Obésité
 MICI ...

Figure 5 - Rôles bénéfiques du yaourt et de ses ferments sur la santé.

En pratique, les points à retenir

- **Tous les yaourts** quels que soient leur texture et leur parfum (0 %, nature, brassé, aromatisé, aux fruits, à boire, ...) contiennent **uniquement et spécifiquement les 2 ferments *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus* en quantité importante.** En France, l'appellation yaourt est exclusivement réservée à ces produits.
- **Vous pouvez recommander des yaourts à vos patients qui digèrent mal le lactose.** Les ferments vivants spécifiques du yaourt participent à l'amélioration de la digestion du lactose contenu dans le yaourt. En effet, la consommation de yaourt ne cause pas de difficulté digestive aux personnes qui digèrent mal le lactose, elle leur est recommandée pour pouvoir bénéficier de tous les avantages nutritionnels du yaourt et pour couvrir leurs besoins calciques.
- **La consommation de yaourt peut aider à la prise en charge de certaines diarrhées (diarrhées aiguë et persistante chez l'enfant, diarrhée associée à la prise d'antibiotiques).**
- **La matrice laitière exerce par elle-même un effet sur l'activité physiologique du ferment lactique.**
- **En bref, un pot de yaourt tous les jours c'est :**
 - 13 milliards de ferments lactiques vivants et biologiquement actifs tout au long du tube digestif ;
 - 140 à 180 mg^a de calcium laitier ;
 - 5 g^a de protéines ;
 - des vitamines B2, B12, B3, B5, B6 ;
 - du phosphore, de l'iode, du magnésium, du zinc et du sélénium ;
 - 1 des 3 produits laitiers qu'il est recommandé de consommer quotidiennement.

^a Valeurs basées sur les principaux produits du marché

PAS TOUJOURS FACILE DE CHANGER LES HABITUDES ALIMENTAIRES D'UN PATIENT ! VOICI 3 PETITES HISTOIRES QUI VOUS Y AIDERONT PEUT-ÊTRE...

Savez-vous qu'en Asie centrale, les laits fermentés ont depuis toujours été réputés pour leurs propriétés thérapeutiques et médicinales et sont la plupart du temps bus avec la conviction qu'ils représentent un atout pour sa santé. Ils sont par exemple utilisés comme traitement pour les maladies du tube digestif ou plus généralement dans le renforcement de l'immunité.

Savez-vous qu'au XV^e siècle, c'est un médecin turc qui parvint à guérir les troubles digestifs de François I^{er} en lui prescrivant la consommation de yaourt.

Savez-vous qu'au début du XX^e siècle, Elie Metchnikoff, dans le sillage des travaux de Louis Pasteur sur la fermentation lactique, découvrit les deux ferments responsables de la fermentation du lait : *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*. Depuis, le yaourt est un lait fermenté fabriqué grâce à l'action exclusive de ces deux ferments.

Source : Observatoire CNIEL des Habitudes Alimentaires (OCHA)



Nutrition et Produits Laitiers Frais

La Lettre Scientifique et Pratique de SYNDIFRAIS

Prochain numéro :
Obésité et MICI :
piste du microbiote
intestinal

Références :

- [1] Ley RE, Peterson DA & Gordon JI. Ecological and evolutionary forces shaping microbial diversity in the human intestine. *Cell*. 2006 Feb 24;124(4):837-48.
- [2] Eckburg PB, Bik EM, Bernstein CN *et al*. Diversity of the human intestinal microbial flora. *Science*. 2005 Jun 10;308(5728):1635-8.
- [3] Arumugam M, Raes J, Pelletier E *et al*. Enterotypes of the human gut microbiome. *Nature*. 2011 May 12;473(7346):174-80.
- [4] Zoetendal EG, Akkermans AD & De Vos WM. Temperature gradient gel electrophoresis analysis of 16S rRNA from human fecal samples reveals stable and host-specific communities of active bacteria. *Appl Environ Microbiol*. 1998 Oct;64(10):3854-9.
- [5] Vanhoutte T, Huys G, Brandt E & Swings J. Temporal stability analysis of the microbiota in human feces by denaturing gradient gel electrophoresis using universal and group-specific 16S rRNA gene primers. *FEMS Microbiol Ecol*. 2004 Jun 1;48(3):437-46.
- [6] De La Cochetière MF, Durand T, Lepage P, Bourreille A, Galmiche JP & Doré J. Resilience of the dominant human fecal microbiota upon short-course antibiotic challenge. *J Clin Microbiol*. 2005 Nov;43(11):5588-92.
- [7] Neish AS. Microbes in gastrointestinal health and disease. *Gastroenterology*. 2009 Jan;136(1):65-80.
- [8] Hill MJ. Intestinal flora and endogenous vitamin synthesis. *Eur J Cancer Prev*. 1997 Mar;6 Suppl 1:S43-5.
- [9] Wu GD, Chen J, Hoffmann C *et al*. Linking long-term dietary patterns with gut microbial enterotypes. *Science*. 2011 Oct 7;334(6052):105-8.
- [10] Gibson GR & Roberfroid MB. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr*. 1995 Jun;125(6):1401-12.
- [11] Azais-Braesco V, Bresson JL, Guarner F & Corthier G. Not all lactic acid bacteria are probiotics, ...but some are. *Br J Nutr*. 2010 Apr;103(7):1079-81.
- [12] NIH Consensus Development Conference Statement on Lactose Intolerance and health. *Lactose intolerance and health*; 2010, 27(2):22-24
- [13] EFSA Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to live yoghurt cultures and improved lactose digestion (ID1143, 2976) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA Journal* 2010 8:1763.
- [14] CREDOC. Comportements et Consommations Alimentaires en France: Enquête CCAF 2010- Rapport spécifique réalisé pour le CNIEL ; 2010.
- [15] Syndifrais. Maldigestion du lactose. Référence Probiotique-la lettre de la Mission Scientifique de Syndifrais 2011 ; hors série. (ISSN 1957-326X).
- [16] Greenberg N.A. & Mahoney R.R. Production and characterization of beta-galactosidase from *Streptococcus thermophilus*. *J Food Sci* 1982;47:1824-1828.
- [17] Kolars JC, Levitt MD, Aouji M & Savaiano DA. Yogurt-an autodigesting source of lactose. *N Engl J Med*. 1984 Jan 5;310(1):1-3.
- [18] Sazawal S, Hiremath G, Dhingra U, Malik P, Deb S & Black RE. Efficacy of probiotics in prevention of acute diarrhoea: a meta-analysis of masked, randomised, placebo-controlled trials. *Lancet Infect Dis*. 2006 Jun;6(6):374-82.
- [19] Huang JS, Bousvaros A, Lee JW, Diaz A & Davidson EJ. Efficacy of probiotic use in acute diarrhea in children: a meta-analysis. *Dig Dis Sci*. 2002 Nov;47(11):2625-34.
- [20] Bernaola Aponte G, Bada Mancilla CA, Carreazo Pariasca NY & Rojas Galarza RA. Probiotics for treating persistent diarrhoea in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010 Nov 10;(11):CD007401.
- [21] de Mattos AP, Ribeiro TC, Mendes PS, Valois SS, Mendes CM & Ribeiro HC Jr. Comparison of yogurt, soybean, casein, and amino acid-based diets in children with persistent diarrhea. *Nutr Res*. 2009 Jul;29(7):462-9.
- [22] Gove S. Integrated management of childhood illness by outpatient health workers: technical basis and overview. *WHO Bulletin OMS* 1997. 75(S1):7-24
- [23] Szajewska H, Ruszczynski M & Radzikowski A. Probiotics in the prevention of antibiotic-associated diarrhea in children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Pediatr*. 2006 Sep;149(3):367-372.
- [24] Avadhani A & Miley H. Probiotics for prevention of antibiotic-associated diarrhea and *Clostridium difficile*-associated disease in hospitalized adults--a meta-analysis. *J Am Acad Nurse Pract*. 2011 Jun;23(6):269-74.
- [25] Vidlock EJ & Cremonini F. Meta-analysis: probiotics in antibiotic-associated diarrhoea. *Aliment Pharmacol Ther*. 2012 Jun;35(12):1355-69.

Directeur de la publication :
Isabelle Gilles

Rédacteur en chef :
Anne-Sophie Lubrano-Lavadera
{Syndifrais}

Comité de rédaction :
Jean-Louis Bresson (MD, PhD)
Valérie Benoit
Brigitte Coudray
Mission Scientifique de Syndifrais

Réalisation :
Gaelle Ryouq (PrPa)

Conception graphique :
Coppélia®

Abonnement électronique sur demande :
syndifrais@syndifrais.com

Syndifrais :
Syndicat National des Fabricants Français
de Produits Laitiers Frais

42, rue de Châteaudun
75314 PARIS cedex 9 – France

Tél. : +33-(0)149.707 230
Fax : +33-(0)142 806 390

Site Internet :
www.syndifrais.com

Nutrition et Produits Laitiers Frais

Une revue de nutrition spécialisée destinée aux professionnels de santé qui met à leur disposition des synthèses scientifiques de qualité sur les Produits Laitiers Frais ainsi que des conseils pratiques pour leur traduction en application clinique.

Les produits laitiers frais regroupent plusieurs familles : les yaourts et laits fermentés, les fromages blancs et les petits suisses, les desserts lactés frais et les crèmes fraîches.

Tous les numéros parus sont archivés sur le site internet de Syndifrais et librement téléchargeables :

<http://www.syndifrais.com/publications-lettre-nutrition-et-produits-laitiers-frais.html>



SYNDIFrais
PRODUITS LAITIERS FRAIS