



**HAL**  
open science

## Influence des pré- et probiotiques sur le poids

Jean-Michel Lecerf

► **To cite this version:**

Jean-Michel Lecerf. Influence des pré- et probiotiques sur le poids. *Pratiques en Nutrition : santé et alimentation*, 2015, 11, pp.25 - 29. 10.1016/j.pranut.2015.06.007 . hal-03487513

**HAL Id: hal-03487513**

**<https://hal.science/hal-03487513v1>**

Submitted on 20 Jul 2022

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

## Dochead dossier

### Sous-dochead Pré- et probiotiques : l'avenir ?

#### Influence des pré- et probiotiques sur le poids

##### Résumé

La modulation du microbiote pourrait avoir des effets favorables sur le poids et/ou la composante inflammatoire de l'obésité. Les résultats des études sur les probiotiques chez l'homme ne sont pas univoques, en raison de l'hétérogénéité des populations étudiées et d'un effet souche dépendant. D'autres sont attendues, notamment chez les femmes enceintes. Les études sur les prébiotiques, moins nombreuses, relèvent des effets biologiques favorables, notamment sur l'inflammation bas-grade. Enfin, quelques travaux ont été menés sur des symbiotiques, mélange de pro- et prébiotiques.

**Mots clés** – microbiote intestinal ; obésité ; poids ; prébiotique ; probiotique ; symbiotique

##### Summary à venir

##### Keywords

Jean-Michel Lecerf

Chef de service

Service de nutrition, Institut Pasteur de Lille, BP 245, 59019 Lille cedex, France

Adresse e-mail : [jean-michel.lecerf@pasteur-lille.fr](mailto:jean-michel.lecerf@pasteur-lille.fr) (J.-M. Lecerf).

Le rôle du microbiote sur la balance énergétique, les entéro-hormones, le système immunitaire et l'inflammation systémique apparaît de plus en plus évident depuis une dizaine d'années. Les mécanismes en cause dans l'obésité sont multiples. Deux, au moins, peuvent être retenus : d'une part, certaines souches sont capables de faciliter la rétention – ou au contraire l'élimination – des calories (acides gras à chaîne courte) issues du métabolisme des glucides tels que l'amidon résistant ou les fibres fermentescibles ; d'autre part, certains résidus de bactéries Gram négatif induisent la formation du lipopolysaccharide (LPS) bactérien qui est internalisé dans les chylomicrons et parvient au niveau des récepteurs TLR4-CD14 qui induisent la stimulation de cytokines inflammatoires, contribuant à l'inflammation systémique de l'obésité et à l'insulinorésistance. La flore est également impliquée dans la mise en jeu d'entéro-hormones agissant sur la faim ou le rassasiement. Certains facteurs nutritionnels modulent la flore. C'est le cas des graisses qui, en excès, ont un effet négatif se traduisant par une augmentation de l'endotoxémie post-prandiale (ou LPS), mais aussi de l'amidon résistant, des fibres et des prébiotiques en général qui ont un effet considéré comme favorable. Mais le microbiote est influencé par d'autres facteurs et notamment par les sources de contamination néonatale (accouchement, allaitement). Ensuite, il peut être modifié, de façon minime en apparence, par certaines souches apportées sous forme de probiotiques. Il a été montré que le microbiote des sujets obèses était différent de celui des non-obèses, mais aussi que la perte de poids était différente selon le profil de la flore. Ainsi, il semble que le microbiote soit un acteur incontournable du gain ou de la perte de poids.

De nombreux espoirs résident dans les pré- et probiotiques compte tenu de ces mécanismes et des difficultés rencontrées dans le traitement du surpoids et, surtout, de l'obésité<sup>1,2</sup>.

### **T1 Les probiotiques**

Un certain nombre d'études ont été menées mais nous ne retiendrons ici que les études en double aveugle contre placebo.

### **T2 Les laits fermentés**

Quatre études ont été effectuées avec des laits fermentés (*tableau 1*) [1-4]. Trois d'entre elles montrent une diminution de poids. Les deux études de Kadooka [2,4] ont obtenu une réduction de la graisse abdominale et/ou du tour de taille avec la souche *Lactobacillus Gasseri* SBT 2055, même à des concentrations de 10<sup>6</sup>, 10<sup>7</sup>, 10<sup>8</sup>, avec une durée de douze semaines d'intervention. L'effectif de l'étude négative était très faible avec des souches différentes.

### **T2 Avec d'autres aliments**

Trois études ont été menées avec *L. plantarum* (*tableau 2*) [5-7]. Seule celle au cours de laquelle une restriction alimentaire était réalisée [5] a entraîné une plus grande diminution de l'indice de masse corporelle (IMC) et de la masse grasse dans le groupe des femmes recevant le probiotique. Cette baisse était associée à une diminution de la leptinémie et à une augmentation de la *Lachnospiraceae*. Une étude réalisée avec un mélange de 11 souches associé à de la phytothérapie [8] n'a pas permis d'obtenir de baisse de poids. Toutefois, une corrélation entre changement de poids (et de masse grasse), endotoxémie et composition du microbiote a été relevée.

### **T2 Avec des compléments alimentaires**

Cinq études [9-13] ont été effectuées avec des compléments alimentaires sous forme de capsules *versus* placebo (*tableau 3*).

L'une d'entre elles [12], qui associait complément alimentaire et yaourt *versus* placebo et ne mesurait que la glycémie, n'a relevé aucun effet.

Une seule, très bien menée, a montré une différence significative entre les deux groupes avec *L. rhamnosus* dans un essai comportant une diététique restrictive contrôlée, la perte de poids se poursuivant au-delà de la restriction et de la prise du probiotique [11].

Une autre [9] n'a pas relevé de changement biologique ou anthropométrique et une autre encore a noté une diminution du poids, du tour de taille et de hanche dans le groupe probiotique sans qu'il y ait de différence avec le groupe placebo [10].

Une étude après chirurgie bariatrique (*by-pass*), menée avec un groupe contrôle mais pas de placebo, ne peut être retenue [13].

Une autre l'a été dans un contexte de syndrome métabolique avec *Casei shinota*, *versus* placebo, pendant trois mois [14] ; elle n'a pas permis d'observer de changement sur le syndrome métabolique mais, paradoxalement, une augmentation de la protéine C réactive (CRP) et de la lipopolysaccharide-binding protein (LBP).

### **T2 Au cours de la grossesse et après celle-ci**

**TEG1** Quatre études [15-18] ont été réalisées avec *L. rhamnosus* GG + *Bifidobacterium lactis* BB12, de la fin du premier trimestre au terme de la grossesse (une étude) [17] ou à l'arrêt de l'allaitement (trois études) (tableau 4) [15,16,18].

L'une d'entre elles n'a pas montré de changement sur le gain de poids [15] ; une autre a relevé une diminution de l'adiposité abdominale dans le post-partum (à 6 mois) par rapport au groupe placebo, mais pas par rapport au groupe placebo + diététique, ni à 12 mois [16] ; une troisième a montré une diminution de l'adiponectine dans le colostrum avec une corrélation inverse entre l'adiponectine, le gain de poids pendant la grossesse et le risque de diabète gestationnel [18]. Le protocole d'une étude semblable, visant à déterminer si un effet est observé sur le risque de diabète, a été publié [17].

**TEG1** D'autres travaux ont été menés avec *L. salivarius* [19] à la recherche d'un effet éventuel sur la glycémie à jeun : le résultat était négatif mais la prise n'a été réalisée que pendant quatre semaines. Enfin, *L. rhamnosus* seul a été administré pendant les quatre dernières semaines de la grossesse et six mois après la naissance chez le nourrisson [20] et a permis d'atténuer le gain de poids durant les quatre premières années par rapport au placebo, surtout dans le groupe de ceux qui ont pris plus de poids.

### **T1 Les prébiotiques**

Les effets des prébiotiques (fructo-oligosaccharides [FOS] tels inuline et oligo-fructose) sur la santé intestinale sont très bien documentés. Ils agissent sur la composition de la flore intestinale et l'immunité [21,22]. Les FOS, avec [23] ou sans maltitol [24], exercent aussi des effets sur la glycémie et l'insulinémie post-stimulative.

**TEG1** L'équipe de Nathalie Delzenne [25] a mené un essai avec un mélange inuline/oligo-fructose 50/50 chez trente femmes obèses recevant soit ce mélange, soit un placebo. Une tendance à la diminution de la masse grasse et à l'augmentation de la CRP, ainsi qu'une baisse de la glycémie post-stimulative, une augmentation de *Bifidobacterium* et de *Faecalibacterium prausnitzii* corrélées inversement avec le LPS ont été montrées mais aucun effet sur le poids.

**TEG1** Une autre étude menée, en double aveugle, chez 48 sujets, avec l'oligo-fructose [26] a relevé une diminution de la glycémie, de l'insulinémie, de la ghréline (hormone de la faim) et une augmentation du PYY (hormone anorexigène), mais pas d'effet sur, l'hormone du rassasiement (*glucagon-like peptide-1* [GLP-1]), cosecrétée par les cellules L dans l'iléon.

En revanche, d'autres travaux [27] s'intéressant à l'ingestion de 8 g de FOS n'ont pas montré d'effet sur l'appétit ou la prise alimentaire chez des sujets sains.

### **T1 Les symbiotiques**

Un symbiotique est une combinaison de prébiotiques et de probiotiques qui, en théorie, sont complémentaires.

Une population de 56 enfants obèses ou en surpoids a reçu un mélange de 7 souches probiotiques associé à des FOS (à une dose non déterminée) ou un placebo pendant huit semaines [28]. La diminution de l'IMC, du tour de taille, du rapport taille sur hanche, du cholestérol total, du cholestérol LDL et des triglycérides était supérieure dans le groupe traité par rapport au groupe placebo, sans différence d'apports nutritionnels entre les deux groupes au début et à la fin. Une autre étude [29] a été réalisée au cours de la stéato-hépatite non alcoolique (NAFLD) chez

52 patients (IMC 31,7 kg/km<sup>2</sup>) recevant pendant 2vingt-huit semaines un symbiotique (identique à celui de l'étude précédente) ou un placebo. Il n'a pas été noté de différence d'évolution du poids mais une amélioration des enzymes hépatiques (alanine aminotransférase [ALT], aspartate aminotransférase [AST], gamma-glutamyl transférase [GGT]) et des marqueurs de l'inflammation (protéine C réactive ultrasensible [CRPus], *tumor necrosis factor* alpha [TNFα]) et du score de fibrose hépatique mesuré par élastographie.

## T1 Conclusion

Le microbiote joue sans doute un rôle dans le contrôle du poids et dans une partie de ses complications métaboliques et inflammatoires.

Si les probiotiques peuvent modifier la flore intestinale d'adolescents obèses [30], leurs effets sont très contrastés selon les espèces animales et les souches testées [31]. Les travaux menés avec ces micro-organismes vivants chez les sujets obèses ou en surpoids ne produisent pas de résultats univoques. Plusieurs sont cependant encourageants. Cependant, les études ne sont pas toujours assez longues et les protocoles sont hétérogènes, notamment sur le plan des consignes alimentaires. Les travaux les mieux menés montrent une réduction du poids, notamment du poids abdominal. Administrés chez les femmes enceintes, les probiotiques pourraient influencer à moyen terme sur le devenir des enfants.

Les prébiotiques ont des effets biologiques très prometteurs.

Quant aux symbiotiques, ils semblent avoir des résultats positifs mais il ne peut être exclu qu'ils puissent être antagonistes entre eux.

Il est clair que nous ne pouvons affirmer aujourd'hui que les probiotiques font maigrir. Il est toutefois possible que certaines souches puissent, dans certaines conditions, avoir un effet favorable sur le surpoids. Par ailleurs, les prébiotiques biologiques ont des effets bénéfiques encourageants. D'autres études sont nécessaires. W

*Déclaration d'intérêts : L'auteur déclare ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.*

**Tableau 1. Produits laitiers et lait fermenté.**

Produits	Auteur/année	Poids/nombre	Durée/alimentation	Résultats
<b>Lait fermenté</b>	Agerholm Larsen	IMC 25-	8 semaines	Pas d'effet sur
<i>Streptococcus</i>	[1]	37,5 kg/m <sup>2</sup>	Alimentation	le poids et l'IMC
<i>thermophilus</i>	2000	10-15/groupe	contrôlée	
<i>S. acidophilus</i>				
<i>S. thermophilus</i>				
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>				
<i>Enterococcus faecium</i>				
<i>S. thermophilus</i>				
<b>Lait fermenté</b>	Kadooka [2]	IMC 24-	12 semaines	Diminution du
Cultures starter contrôle	2010	31 kg/m <sup>2</sup>	Pas de changement	poids et de

+ <i>L. gasseri</i> SBT 2055 (10 <sup>8</sup> )		43-44/groupe	alimentaire	l'IMC à 8 et 12 semaines Diminution du rapport taille/hanches à 12 semaines Diminution de la masse grasse à 12 semaines
<b>Yaourt</b> <i>S. thermophilus</i> <i>L. acidophilus</i> <i>Bifidobacterium infantis</i> <i>B. breve</i> CBG-C2 <i>E. faecalis</i> FK-23 <i>S. thermophilus</i> (contrôle) <i>L. acidophilus</i> <i>B. infantis</i>	Chang [3] 2011	IMC 22,6 kg/m <sup>2</sup> 22,1 kg/m <sup>2</sup> (contrôle) 48-53/groupe	8 semaines Pas de changement alimentaire	Diminution du poids et de l'IMC Pas de différence du tour de taille
<b>Lait fermenté</b> Contrôle <i>L. gasseri</i> SBT 2055 (10 <sup>7</sup> ) <i>L. gasseri</i> SBT 2055 (10 <sup>6</sup> )	Kadooka [4] 2013	IMC 25- 37,5 kg/m <sup>2</sup> 10-15/groupe	12 semaines	Diminution de la graisse abdominale (scanner) dans les deux groupes
<b>Fromage</b> <i>L. plantarum</i> TENSIA Contrôle	Sharafedtinov [5] 2013	IMC 37,7 ± 4 36,3 ± 4 (contrôle)	3 semaines Régime hypocalorique 1 500 kcal	Diminution de l'IMC

IMC : indice de masse corporelle.

**Tableau 2. Autres aliments.**

Aliments	Auteur/année	Poids/nombre	Durée/alimentation	Résultats
<b>Soupe</b> <i>Lactobacillus</i> <i>plantarum</i> Contrôle	Bukowska [6] 1998	IMC 26,6 kg/m <sup>2</sup> 25,9 kg/m <sup>2</sup> (contrôle) 15/groupe	6 semaines Pas de changement alimentaire	Pas d'effet sur l'IMC
<b>Boisson</b> <i>L. plantarum</i> Contrôle	Naruszewicz [7] 2002	IMC 24,8 kg/km <sup>2</sup> 25,6 kg/m <sup>2</sup> (contrôle) 18/groupe	6 semaines Pas de changement alimentaire	Pas d'effet sur l'IMC

<b>Autres</b> Probiotique + phytothérapie Mélange de 11 souches + bofutsushosan Placebo	Lee [8] 2014	IMC > 25 kg/m <sup>2</sup> tour de taille > 85 cm 50 sujets	8 semaines	Pas de différence de poids mais corrélation entre le changement de poids et de masse grasse, endotoxémie et composition du microbiote
---	-----------------	--	------------	---

IMC : indice de masse corporelle.

**Tableau 3. Compléments alimentaires.**

<b>Produits</b>	<b>Auteur/année</b>	<b>Poids/nombre</b>	<b>Durée/alimentation</b>	<b>Résultats</b>
<b>Capsules</b> <i>Lactobacillus salivarius</i> LS 33 Placebo	Gobel [9] 2012	50 adolescents obèses	12 semaines Alimentation non contrôlée	Pas de changement des marqueurs biologiques et anthropométriques
<b>Capsules</b> <i>L. gasseri</i> BNR17 Placebo	Jung [10] 2013	IMC > 23 kg/m <sup>2</sup> 31/groupe	12 semaines Pas de changement alimentaire	Diminution du poids et du tour de taille et de hanche dans le groupe probiotique
<b>Capsules</b> <i>L. rhamnosus</i> CGM CC1 3224 Placebo	Sanchez [11] 2014	IMC 29- 41 kg/m <sup>2</sup> 62/63	12 semaines de régime 12 semaines de maintien de poids	4,4 kg/2,6 kg (12 semaines) Poursuite de la perte de poids durant 24 semaines (deux fois plus de perte de poids) Diminution de la leptine Changement de microbiote
<b>Complément et / ou lait fermenté</b> <i>L. acidophilus</i> La 5 et <i>Bifidobacterium</i> <i>animalis</i> subsp <i>lactis</i> Bb12 Capsules ou yaourt ou	Ivey [12] 2014	IMC 31 ± 4 kg/m <sup>2</sup> 37 à 40/groupe	6 semaines Pas de changement alimentaire	Pas d'effet sur la glycémie

placebo				
<b>Capsules</b> <i>Lactobacillus</i> Contrôle	Woodard [13] 2009	Après by-pass	6 mois Groupe contrôle mais pas de placebo	Perte de poids améliorée à 3 mois

IMC : indice de masse corporelle.

**Tableau 4. En cours de grossesse.**

Produits	Auteur/année	Poids/nombre	Durée/alimentation	Résultats
<b>Capsules</b> <i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG et <i>Bifidobacterium lactis</i> Bb12 Placebo + diététique Placebo	Laitinen [15] 2009	85-86/groupe	Du 1 <sup>er</sup> trimestre jusqu'à la fin de l'allaitement exclusif	Pas de changement sur le gain de poids durant la grossesse
<b>Capsules</b> <i>L. rhamnosus</i> GG Placebo	Luoto [20] 2010	54/59	4 semaines avant la naissance et 6 mois après la naissance chez le nourrisson	Atténue le gain de poids durant les 4 premières années, surtout chez les sujets qui prennent du poids
<b>Capsules</b> <i>L. rhamnosus</i> GG et <i>Bifidobacterium lactis</i> Bb12 Placebo + diététique Placebo	Illmonen [16] 2011	76 groupes	Du 1 <sup>er</sup> trimestre jusqu'à la fin de l'allaitement exclusif	Diminution du risque d'adiposité abdominale dans le groupe probiotique/groupe placebo sans diététique à 6 mois en post-partum (pas à 12 mois)
<b>Capsules</b> <i>L. rhamnosus</i> GG et <i>B. lactis</i> Bb12 + diététique Diététique + placebo Diététique	Luoto [18] 2012	85/groupe	De la fin du 1 <sup>er</sup> trimestre à la fin de l'allaitement	Diminution de l'adiponectine dans le colostrum Corrélation inverse entre gain de poids, grossesse et adiponectine, avec réduction du risque de diabète



				gestationnel
<b>Capsules</b> <i>L. rhamnosus</i> GG et <i>B. lactis</i> Bb12 Placebo	Nitert [17] 2013	270/groupe	De 16 semaines de gestation à la fin de la grossesse	Protocole destiné à diminuer le risque de diabète gestationnel
<b>Capsules</b> <i>L. salivarius</i> UCC C118 Placebo	Lindsay [19] 2014	IMC 30-39,9 kg/km <sup>2</sup> 63/75	De la semaine 24 à la semaine 28 de gestation	Pas d'effet sur les paramètres biologiques anthropométriques (glycémie à jeun)

IMC : indice de masse corporelle.

## Notes

<sup>1</sup>D'après les 17<sup>es</sup> Entretiens de nutrition de l'Institut Pasteur de Lille, les 11 et 12 juin 2015.

<sup>2</sup>N'est pas abordée, dans cet article, la place du transfert (ou de la transplantation) de flore.

## Références

- [1] Agerholm-Larsen L, Raben A, Haulrik N et al. Effect of 8 week intake of probiotic milk products on risk factors for cardiovascular diseases. *Eur J Clin Nutr.* 2000;54:288-97.
- [2] Kadooka Y, Sato M, Imaizumi K et al. Regulation of abdominal adiposity by probiotics (*Lactobacillus gasseri* sbt2055) in adults with obese tendencies in a randomized controlled trial. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64:636-43.
- [3] Chang BJ, Park SU, Jang YS et al. Effect of functional yogurt ny-yp901 in improving the trait of metabolic syndrome. *Eur J Clin Nutr.* 2011;65:1250-5.
- [4] Kadooka Y, Sato M, Ogawa A et al. Effect of *Lactobacillus gasseri* sbt2055 in fermented milk on abdominal adiposity in adults in a randomised controlled trial. *Br J Nutr.* 2013;110:1696-1703.
- [5] Sharafedinov KK, Plotnikova OA, Alexeeva RI et al. Hypocaloric diet supplemented with probiotic cheese improves body mass index and blood pressure indices of obese hypertensive patients--a randomized double-blind placebo-controlled pilot study. *Nutr J.* 2013;12:138.
- [6] Bukowska H, Pieczul-Mróż J, Jastrzebska M et al. Decrease in fibrinogen and ldl-cholesterol levels upon supplementation of diet with *Lactobacillus plantarum* in subjects with moderately elevated cholesterol. *Atherosclerosis.* 1998;137:437-8.
- [7] Naruszewicz M, Johansson M, Zapolska-Downar D et al. Effect of *Lactobacillus plantarum* 299v on cardiovascular disease risk factors in smokers. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:1249-55.
- [8] Lee SJ, Bose S, Seo J et al. The effects of co-administration of probiotics with herbal medicine on obesity, metabolic endotoxemia and dysbiosis: a randomized double-blind controlled clinical trial. *Clin Nutr.* 2014;33:973-81.
- [9] Gøbel RJ, Larsen N, Jakobsen M et al. Probiotics to adolescents with obesity: effects on inflammation and metabolic syndrome. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2012;55:673-8.
- [10] Jung S, Lee K, Kang J et al. Effect of *Lactobacillus gasseri* bnr17 on overweight and obese adults: a randomized, double-blind clinical trial. *Korean J Fam Med.* 2013;34:80-9.
- [11] Sanchez M, Darimont C, Drapeau V et al. Effect of *Lactobacillus rhamnosus* cgmcc1.3724 supplementation on weight loss and maintenance in obese men and women. *Br J Nutr.* 2014;111:1507-19.
- [12] Ivey KL, Hodgson JM, Kerr DA et al. The effects of probiotic bacteria on glycaemic control in overweight men and women: a randomised controlled trial. *Eur J Clin Nutr.* 2014;68:447-52.
- [13] Woodard GA, Encarnacion B, Downey JR et al. Probiotics improve outcomes after roux-en-y gastric bypass surgery: a prospective randomized trial. *J Gastrointest Surg.* 2009;13:1198-1204.
- [14] Leber B, Tripolt NJ, Blattl D et al. The influence of probiotic supplementation on gut permeability in patients with metabolic syndrome: an open label, randomized pilot study. *Eur J Clin Nutr.* 2012;66:1110-5.
- [15] Laitinen K, Poussa T, Isolauri E. Probiotics and dietary counselling contribute to glucose regulation during and after pregnancy: a randomised controlled trial. *Br J Nutr.* 2009;101:1679-87.

- [16] Ilmonen J, Isolauri E, Poussa T et al. Impact of dietary counselling and probiotic intervention on maternal anthropometric measurements during and after pregnancy: a randomized placebo-controlled trial. *Clin Nutr.* 2011;30:156-164.
- [17] Nitert MD, Barrett HL, Foxcroft K et al. Spring: an rct study of probiotics in the prevention of gestational diabetes mellitus in overweight and obese women. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2013;13:50.
- [18] Luoto R, Laitinen K, Nermes M et al. Impact of maternal probiotic-supplemented dietary counseling during pregnancy on colostrum adiponectin concentration: a prospective, randomized, placebo-controlled study. *Early Hum Dev.* 2012;88:339-44.
- [19] Lindsay KL, Kennelly M, Culliton M et al. Probiotics in obese pregnancy do not reduce maternal fasting glucose: a double-blind, placebo-controlled, randomized trial (probiotics in pregnancy study). *Am J Clin Nutr.* 2014;99:1432-9.
- [20] Luoto R, Kalliomäki M, Laitinen K et al. The impact of perinatal probiotic intervention on the development of overweight and obesity: follow-up study from birth to 10 years. *Int J Obes (Lond).* 2010;34:1531-7.
- [21] Meyer D, Stasse-Wolthuis M. The bifidogenic effect of inulin and oligofructose and its consequences for gut health. *Eur J Clin Nutr.* 2009;63:1277-89.
- [22] Lecerf JM, Depeint F, Clerc E et al. Xylo-oligosaccharides (xos) in combination with inulin modulates both the intestinal environment and immune status in healthy subjects, while xos alone only shows prebiotic properties. *Br J Nutr.* 2012;108(10):1847-58.
- [23] Respondek F, Hilpipre C, Chauveau P et al. Digestive tolerance and postprandial glycaemic and insulinaemic responses after consumption of dairy desserts containing maltitol and fructo-oligosaccharides in adults. *Eur J Clin Nutr.* 2014;68:575-80.
- [24] Lecerf JM, Clerc E, Wagner A et al. Effets de fos sur la réponse glycémique et insulinémique de deux aliments réduits en sucres. *Nutr Clin Metab.* 2014;28:Suppl:S55.
- [25] Dewulf EM, Cani PD, Claus SP et al. Insight into the prebiotic concept: lessons from an exploratory, double blind intervention study with inulin-type fructans in obese women. *Gut.* 2013;62:1112-21.
- [26] Parnell JA, Reimer RA. Weight loss during oligofructose supplementation is associated with decreased ghrelin and increased peptide yy in overweight and obese adults. *Am J Clin Nutr.* 2009;89:1751-9.
- [27] Peters HPF, Boers HM, Haddeman E et al. No effect of added beta-glucan or of fructooligosaccharide on appetite or energy intake. *Am J Clin Nutr.* 2009;89:58-63.
- [28] Safavi M, Farajian S, Kelishadi R et al. The effects of synbiotic supplementation on some cardio-metabolic risk factors in overweight and obese children: a randomized triple-masked controlled trial. *Int J Food Sci Nutr.* 2013;64:687-93.
- [29] Eslamparast T, Poustchi H, Zamani F et al. Synbiotic supplementation in nonalcoholic fatty liver disease: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *Am J Clin Nutr.* 2014;99:535-42.
- [30] Larsen N, Vogensen FK, Gøbel RJ et al. Effect of lactobacillus salivarius ls-33 on fecal microbiota in obese adolescents. *Clin Nutr.* 2013;32:935-40.
- [31] Million M, Angelakis E, Paul M et al. Comparative meta-analysis of the effect of lactobacillus species on weight gain in humans and animals. *Microb Pathog.* 2012;53:100-8.

Lecerf-illus1

© [Picture-Factory](https://www.fotolia.com/)/Fotolia.com

Légende : Si les probiotiques peuvent modifier la flore intestinale d'adolescents obèses [30], leurs effets sont très contrastés selon les espèces animales et les souches testées.

