République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université de jijel
Faculté de sciences
Département de biologie moléculaire et cellulaire

جامعة محمد الصديق بن يحيى
كلية علوم الطبيعة و الحياة
المكتبة
رقم الجرد : 1296
cq.05/08

MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DES ETUDES UNIVERSITAIRES APPLIQUEES (D.E.U.A)

Option: Contrôle de qualité Et Analyse

THÈME :

"LES PROBIOTIQUES: CRITERES DE SELECTION ET PRINCIPAUX ROLE DE SANTE"

Membre du Jury:
Président: Melle BOUSSOUF. LAILA
Encadreur: Docteur IDOUI. TAYEB

Présenté par:
BAHRI HILAL

Année universitaire: **2007 / 2008**

Remerciements

Je remercie avant tout le bon dieu, pour avoir accomplir ce travail, dans de bonnes conditions.

J'exprime ma profonde gratitude à mon promoteur **Docteur IDOUI TAYEB** qui me a proposé ce sujet de mémoire et qui a dirigé mes travaux avec une grande claire voyance.

Un grand merci aussi au membre du jury **Melle BOUSSOUF LYLIA** qui à accepté la lourde et noble tache d'être membre de ce jury.

Je remercie mes camarades de la promotion contrôle de qualité.

J'adresser mes remerciements également à mes parents qui sans eux ce mémoire n'aura pas vu le jour.

En fin je remercie toute personne ayant contribuée de pré ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Sommaire

Introduction..... 2

Chapitre I : Les Probiotiques

I.1. Historique des probiotiques 4
I.2. La découverte des probiotiques..... 4
I.3. Définition des probiotiques 5
I.4. Les différents types de probiotiques 6
I.4.1. Les microorganismes utilisés comme probiotiques 6
I.4.1.1. Les bactéries lactiques..... 6
I.4.1.2. Les bifidobactéries..... 6
I.4.1.3. Les levures 7

Chapitre II: Critères de sélection des probiotiques

II. Choix de microorganismes 11
II.1. Résistance aux conditions rencontrées au cours du transit digestif 11
II.2. Colonisation du tractus digestif et adhésion aux cellules intestinales 11
II.3. Activités antimicrobiennes 11
II.4. Viabilité et stabilité des microorganismes 12
II.5. Origine humaine 12
II.6.Propriétés technologiques 13

Chapitre III: Rôle des probiotiques

III. Définition et mesure des effets bénéfiques des probiotiques sur la santé 16
III.1. Prévention de la diarrhée due à certaines bactéries ou à certains virus pathogènes 16

III.2. Infection par *Helicobacter pylori* et complications..... 17
III.3. Maladies inflammatoires et troubles intestinaux..... 17
III.4. Cancer..... 18
III.5. Constipation..... 18
III.6. Immunité des mucoses..... 18
III.7. Allergie..... 19
III.8. Maladies cardiovasculaires..... 19
III.9. Troubles de l'appareil génito-urinaire..... 20
III.10. Vaginose bactérienne..... 20
III.11. Candidose vaginale..... 20
III. 12. Infections urinaires..... 21
III.13. Utilisation des probiotiques chez des sujets sains 21

Résultats trouvés sur le plan pratique

a. Vaginose bactérienne chez les femmes 24
b. Conservation 24
c. Autres maladies 25

conclusion..... 27

Références bibliographiques

Liste des tableaux

Tableau 1 : Principaux produits probiotiques pour l'alimentation animale..... 8

Tableau 2 : Pourcentage de récupération de probiotiques vivants dans les selles après leur ingestion 13

Tableau 3 : Proposition des critères de sélection de probiotiques à application intestinale..... 14

Tableau 4 : Effets probables ou suspectés des probiotiques sur la santé..... 22

Liste des figures

Figure 1: Principales souches probiotiques commercialisées en Europe 9

Introduction

INTRODUCTION

Depuis quelques années, un grand intérêt a été porté aux bactéries probiotiques et aux produits ayant des effets bénéfiques sur la santé. De nombreuses publications mentionnent les bienfaits des probiotiques sur l'équilibre de la microflore intestinale et sur la réponse immunitaire. Mais le rôle des bactéries probiotiques dans l'induction et le maintient de la tolérance orale n'a jamais été étudié, et les mécanismes par lesquels ils agissent sont mal connus **(Marteau et Seksik, 2004)**.

L'appellation probiotique ne peut être attribuée à un micro-organisme qu'après démonstration d'un effet bénéfique sur la physiologie de l'hôte (fonctions) ou sur la santé de l'hôte. Le micro-organisme doit être vivant dans le produit, selon la définition de probiotiques et parce qu'on peut ainsi s'assurer de sa présence effective et de sa stabilité en fin de date limite de consommation (DLC) dans le produit. Cette remarque n'exclut pas que certains micro-organismes morts puissent avoir des effets positifs. La viabilité du probiotique en fin de transit digestif est un critère intéressant mais non indispensable.

Depuis plus de 10 ans, on voit apparaître sur le marché de l'agroalimentaire des spécialités laitières fermentées avec des bactéries lactiques comme le *Bifidus,* du sucre enrichi en Fructo-oligosaccharides (FOS) ou en inuline ou encore des compléments alimentaires contenant des bactéries. Des effets bénéfiques comme l'équilibre ou le bon fonctionnement de la flore intestinale, la régulation du système immunitaire intestinal ou le renforcement de la barrière intestinale sont revendiqués pour chacun de ces produits (**WHO,1995).**

Dans ce contexte liant alimentation et santé, les probiotiques, micro-organismes vivants qui, lorsqu'ils sont consommés en quantités adéquates, produisent un bénéfice pour la santé de l'hôte, les prébiotiques, ingrédients alimentaires non digestibles qui stimulent de manière sélective au niveau du côlon la multiplication ou l'activité d'un ou d'un nombre limité de groupes bactériens susceptibles d'améliorer la santé de l'hôte, font l'objet de nombreuses publications scientifiques visant à démontrer des effets de ces composés tant au niveau digestif que systémique. En parallèle, l'industriel exploite ces résultats et valorise ses produits par l'intermédiaire d'allégations santé qui suggèrent qu'un bénéfice sera tiré de la consommation de ces aliments.

Les experts de la nutrition humaine sont de plus en plus sollicités pour évaluer la véracité d'allégations relatives aux aliments contenant des probiotiques **(AFSSA, 2003)**.

Dans le présent document qu'on va présenter, nous traitons ce sujet d'actualité scientifique en touchant à trois chapitres portants sur les probiotiques, les critères de sélection des probiotiques et le rôle des probiotiques.

Chapitre I
Les Probiotiques

I.1. Historique des probiotiques :

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

A la fin du dix-neuvième siècle, les travaux de **Metchnikoff** (1845-1916) démontrèrent qu'une alimentation déséquilibrée pouvait causer une "putréfaction intestinale.Il se produisit dès lors un engouement autour du rôle des bactéries dans l'intestin. On prétendit que l'acide lactique prévenait cette putréfaction. Parallèlement, il fut prouvé que les bactéries lactiques présentes dans les laits fermentés n'atteignaient pas l'intestin **(Schaafsma, 1997).**

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

Dès les années huitante, le Japon fut à l'avant-garde du développement des aliments fonctionnels. Le gouvernement Japonais finança de nombreuses recherches sur les fonctions des aliments, la régulation des fonctions physiologiques par les aliments, les aliments fonctionnels et leur configuration moléculaire. Sur la base de ces recherches, une catégorie spéciale d'aliments sensés réduire les coûts de la santé publique fut conçue et mise sur le marché. Ces aliments, appelés FOSHU, destinés à améliorer la santé des Japonais furent créés en 1991. Aujourd'hui encore une allégation santé spécifique peut être affichée sur ses produits **(Roberfroid, 2002).**

En 1996, les yaourts et les laits fermentés représentaient à eux seuls 63% du marché des produits frais en France. Parmi eux, les yaourts aux fruits, aromatisés et/ou sucrés 42%, les yaourts brassés nature 22%, les yaourts allégés 11%, les probiotiques 11% et autres produits 14%. Les chiffres relatifs aux probiotiques progressent chaque année, et la Suisse suit cette tendance. Malheureusement, l'Office Fédéral de la Statistique , qui ne distingue pas les laits fermentés probiotiques des autres laits fermentés regroupés dans le groupe "yogourts", ne dispose pas d'une telle information chiffrée pour la Suisse ***(Bolliger,2005).***

I.2. La découverte des probiotiques :

L'observation originale du rôle positif joué par quelques bactéries sélectionnées est attribuée à **Eli Metchnikoff**, d'origine Russe, lauréat du Prix Nobel qui travaillait à l'Institut Pasteur au début du siècle dernier et qui a suggéré que "la dépendance des microbes intestinaux vis-à-vis des aliments rend possible l'adoption de mesures pour modifier la flore dans nos corps et remplacer les microbes dangereux par des microbes utiles"**(Metchnikoff, 1907).**

A cette époque, **Henry Tissier**, pédiatre Français, a observé que les selles des enfants souffrant de diarrhée contenaient un petit nombre de bactéries caractérisées par une morphologie particulière en forme de **Y**. Ces bactéries "bifides" étaient au contraire abondantes chez les enfants sains **(Tissier, 1906)**. A son avis, ces bactéries pourraient être administrées aux patients souffrant de diarrhée pour aider à rétablir une flore intestinale saine.

Ce sont **Metchnikoff** et **Tissier** qui ont été les premiers a avancé dans leurs travaux des propositions scientifiques au sujet de l'utilisation probiotique des bactéries, même si le mot "probiotique" n'a été forgé qu'en 1960, pour désigner des substances produites par des microorganismes qui favorisaient la croissance d'autres microorganismes (**Lilly et Stillwell, 1965**).

Les observations de **Metchnikoff** et de **Tissier** étaient si attrayantes qu'une exploitation commerciale a immédiatement suivi leurs travaux scientifiques. Malheureusement, les résultats n'ont pas toujours été positifs et la grande partie des observations était anecdotique. Le concept probiotique a donc été considéré comme scientifiquement non démontré et il n'a guère suscité d'intérêt pendant des décennies, mis à part quelques recherches concernant l'alimentation des animaux, afin de trouver des substituts sains des anabolisants.

Au cours des vingt dernières années toutefois, la recherche dans le domaine probiotique a fait des progrès considérables en ce qui concerne la sélection et la caractérisation des cultures probiotiques spécifiques et la justification des allégations santé liées à leur consommation.

Des membres du genre *Lactobacillus* et *Bifidobacterium* sont maintenant utilisés, mais non exclusivement, comme microorganismes probiotiques et un nombre croissant d'aliments probiotiques sont offerts au consommateur. Quelques considérations écologiques sur la flore intestinale sont nécessaires pour comprendre l'importance, pour la santé humaine, du concept d'aliment probiotique.

I.3. Définition des probiotiques :

Le terme probiotique a bénéficié de plusieurs définitions qui ont évolué dans le temps en fonction des connaissances scientifiques et des avancées technologiques. La notion de probiotiques a été développée principalement grâce aux travaux de **Metchnikoff** ayant suggéré que l'ingestion de bactéries lactiques vivantes accroît la longévité en réduisant dans le tube digestif la population de bactéries putréfiantes ou produisant des toxines (**Metchnikoff, 1907**).

Une des premières définitions des probiotiques comme «facteurs promoteurs de croissance produits par des micro- organismes» a été proposé par **Lilly et Stillwell** en 1965. Ensuite, **Parker** élargit cette définition à des «organismes et substances qui contribuent à l'équilibre de la flore» (**Parker, 1974**). Cette définition inclut potentiellement des produits métaboliques microbiens y compris les antibiotiques.

Plus tard, **Fuller** propose une définition très proche du sens actuel : «supplément alimentaire microbien vivant qui affecte de façon bénéfique l'hôte en améliorant l'équilibre de sa flore intestinale» **(Fuller, 1989).**

Par opposition aux précédentes définitions, la définition suivante introduit la notion de souche définie bien caractérisée d'un point de vue taxonomique ainsi que la notion de quantité apporter à l'homme. La FAQ (Food and Agriculture Organization) et l'OMS (Organisation mondiale de la santé ; WHO) ont établi récemment des lignes directrices pour l'utilisation du terme «probiotiques» dans les aliments,et formulent la définition suivante: « micro-organismes vivants qui lorsqu'ils sont administrés en quantités adéquates, exercent une action bénéfique sur la santé de l'hôte qui les ingère» **(FAO/OMS, 2002).**

I.4. Les différents types de probiotiques :

I.4.1. Les microorganismes utilisés comme probiotiques :

Les principaux micro-organismes probiotiques connus à œ jour sont des bactéries (lactobacilles, bifidobactéries, propionibactéries, *Escherichia coli* et entérocoques) et des levures (*Saccharomyces boulardii*) **(Gibson et Fuller, 2000;Anuraclha et Reshwai, 2005).**

Un probiotique peut être fait d'une suspension bactérienne seule ou peut être un mélange **(Rolfe, 2000).**

En fonction de la vitalité et du type de micro-organismes utilisé, les formes d' apport s'effectuent dans l'aliment granulé (résistant à la température et à la pression), sous forme liquide, ou sous forme encapsulée pour une protection chimique et mécanique **(O'Sullivai et *al.*, 2005).**

I.4.1.1. Les bactéries lactiques:

Les bactéries lactiques comptent parmi les principaux probiotiques. Leur nom génique vient du fait qu'elles ont la propriété de produire de l'acide lactique.

Les bactéries lactiques sont des bactéries à Gram-positif, qui regroupent 12 genres bactériens dont les plus étudiés sont *Lactobacillus, Lactococcus, Streptococcus, Leuconostoc, Enterococus* et *Pediococcus* **(Salminen et *al.*, 1998).**

Ces bactéries peuvent avoir des formes de bâtonnet ou de coque, sont immobiles et ne sporulent pas. Elles ont un métabolisme aéro anaérobie facultatif et ne produisent pas de catalase. Les bactéries lactiques ont en commun la capacité de fermenter les sucres en acide lactique **(Gibson, 2002).** Certaines sont dites homofermentaires car produisent très majoritairement de l'acide lactique alors que d'autres sont dites hétérofermentaires et produisent de l'acide lactique en même temps que d'autres composés (acétate et éthanol en général) **(Szajewska** et *al.*, **2001).**

Pour les animaux de ferme, de nombreuses préparations probiotiques sont mises sur le marché. Le but recherché est souvent la stimulation de la croissance et la préservation des maladies et en particulier les diarrhées.

Les bactéries lactiques possédaient des propriétés antitumorales qui pourraient être dues à **(Shanahan, 2000)** :

- L'inactivation ou l'inhibition des composées carcinogènes dans le tractus gastro-intestinal ;
- A la stimulation de la réponse immunitaire ;
- A la réduction des activités enzymatiques des bactéries intestinales telles que la B -glucuronidase, I'azoréductase et la nitroréductase qui convertissent les pré- carcinogènes en carcinogènes. Les *Lactobacillus* retarderaient par exemple chez le rat, la formation de tumeur du colon **(Shu et *al*, 2000).**

Grâce à l'action qu'elles ont sur le système immunitaire, les bactéries lactiques pourraient être utilisées:

- A des buts préventifs dans les infections intestinales ;
- Comme protection contre d'autres dommages impliquant le système immunitaire.

I.4.1.2. Les bifidobactéries:

Les bifidobactéries sont des bâtonnets aux formes de fourchettes dont la plus caractéristique est une forme en Y. Les bifidobactéries sont non sporulées, à Gram positif, hétérofermentaires.

Ces bactéries produisent de petites quantités d'acide formique, d'éthanol et d'acide succinique. Toutes les souches accumulent le peroxyde d'hydrogène qui est réduit par le NADH peroxydase.

Les enzymes intracellulaires de *Bifidobacterium* pourraient également dégrader les sites d'adhésion spécifiques des bactéries pathogènes ou de leurs toxines. Quelques souches sont capables de résister à l'acidité gastrique. Les bifidobactéries influencent la maturation et le cycle de développement des anthérocytes. Ils sont impliqués dans le remplacement des mucines intestinales et auraient une action immunogène.

Sur le plan nutritionnel, les *Bifidobacterium* produisent des vitamines (B1, B6, B 12 et PP), des acides aminés (alanine, valine, acide aspartique et thréonine) et produisent de l' acide L-lactique assimilable.

I.4.1.3. Les levures :

Les levures sont des eucaryotes chez lesquels la forme unicellulaire est prédominante. Les cellules végétatives peuvent être sphériques, ovoïdes, allongées, cylindriques, ou en forme de citron. La taille cellulaire varie de 2-3 pm de long à 20-50 pm. La largeur des cellules est de 1 à 10 pm. Le mode de reproduction végétative le plus courant chez les levures est le bourgeonnement **(Roif, 2000).**

Depuis de nombreuses années, les levures sont également utilisées comme additifs alimentaires chez les animaux pour améliorer les performances zootechniques et comme régulateur de la flore intestinale chez l'homme. Ils induisent des effets positifs en termes de performances de productions chez plusieurs espèces des ruminants et chez les monogastriques, les principaux effets de la supplémentation en levures sont **(Anonyme, 1991):**

- La stimulation des di -saccharidases à bordure en brosse, créant un milieu riche en protéines et en vitamines, principalement en vitamines du groupe B (il s'agit de l'une des plus importantes sources naturelles de thiamine, une vitamine du groupe B qui est essentielle au métabolisme des hydrates de carbone et des corps gras) ;
- L'effet anti-adhésion contre les pathogènes, la stimulation de l'immunité non spécifiques et spécifique, l'inhibition de l'action des toxines et l'effet antagoniste contre les microorganismes pathogènes ;
- Stimulation de la réponse immunitaire des monogastriques, mais ne peuvent pas coloniser le tractus digestif.

Les levures utilisées comme probiotiques sont des souches *Saccharomyces cereviseae*. Une souche bien déterminée de cette levure est dénommée *Saccharomyces boulardii* **(Reid et *al*2003).**

Le tableau 1, illustre les principaux probiotiques utilisés en alimentation animale. Cependant, la figure1représente la forme des cellules des microorganismes utilisées comme probiotiques.

Tableau 1 : Principaux produits probiotiques pour l'alimentation animale.
(Marteau et Seksik, 2004 ; Simon, 2005)

Produits probiotiques	**Composant (s)**	**Utilisation**
Toyocérine	*B.toyoi*	Tous les animaux
Paciflor	*B.cereus* CIP 5832	Tous les animaux
Adjulact standard	*Enterococcus spp - Lb.helveticus - Lb.acidophilus - Lc.lactis*	Veaux - Porcelets
Adjulact 1000	*Enterococcus spp - Lb.helveticus*	Veaux - Porcelets
Adjulact 2000	*Enterococcus spp. - Lb.plantarum*	Veaux - Porcelets
Yea-sacc	*Saccharomyces cerevisiae*	Polygastriques
Lacto-sacc	*Saccharomyces cerevisiae - Lb.acidophilus - E.faecium*	Tous les animaux
Fermacton	*Lactobacillus spp - Pediococcus spp - E.faecium* SF68	Tous les animaux
Lyobacter P1	*Lb.plantarum - Lb.rhamnosus - E.faecium*	Tous les animaux
Lyobacter SFL	*E.faecium* SFL	Tous les animaux
Biosaf SC47	*Saccharomyces cerevisiae* SC47	Tous les animaux et surtout les polygastriques
Bio Plus 2B	*B.licheniformis - B.subtilis*	Tous les animaux
SF 68	*E.faecium SF68*	Tous les animaux
Enteroferm	3 souches de *Lactobacillus- Enterococcus* spp- *Saccharomyces*	Tous les animaux
Degeferments	*Lb.acidophilus - Lc.lactis*	Tous les animaux Probiotique médicament

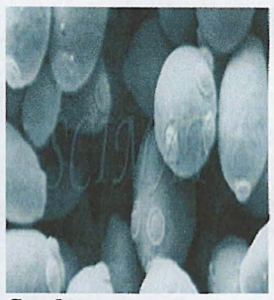
ESPECES DE LACTOBACILLES	ESPECES DE BIFIDOBACTERIES	AUTRES BACTERIES LACTIQUE	AUTRES MICROORGANISMES
Lactobacillus bulgaricus	***Bifidobacterium breve***	***Streptococcus thermophilus***	 ***Saccharomyces* sp.**
Lb. acidophilus La5 (Chr Hansen) ***Lb. acidophilus*** NCFM (Rhodia) ***Lb. bulgaricus*** 2038 (Meiji Milk) ***Lb. casei*** CRL431 (Chr Hansen) ***Lb. casei*** DN114001 (Danone) ***Lb. casei*** Shirota (Yakult) ***Lb. johnsonii*** La1 (Nestlé) ***Lb. plantarum*** 299v (ProViva) ***Lb. reuteri*** (BioGaia) ***Lb. rhamnosus*** GG (Valio)	***Bf. breve*** Yakult (Yakult) ***Bf. lactis*** Bb12 (Chr Hansen) ***Bf. longum*** BB536 (Morinaga) ***Bf. animalis*** DN173010 (Danone)	***St. thermophilus*** 1131 (Meiji Milk) ***En. faecium*** SF68 (Cernelle)	***Sc. boulardii*** Ultra-levure® (Biocodex)

Figure 1 : Principales souches probiotiques commercialisées en Europe **(Salminen,2002)**

Chapitre II

Critères de sélection des probiotiques

La majorité des définitions des probiotiques insistent sur le fait qu'un microorganisme probiotique doit obligatoirement être vivant pour parvenir à l'occupation de son site d'action et par suite exercer ses biens effets.
Toutefois, il existe des critères de sélection de souches probiotiques :

II. Choix de microorganismes:

La propriété essentielle réside dans le choix du micro-organisme. Celui-ci doit être exempt de toute pathogenicité **(Anuraclha et Reshwari, 2005).**

Toutefois, ce genre de risque est pratiquement inexistant du fait que les microorganismes probiotiques ont trouvé de nombreuses applications dans l'industrie agroalimentaire (ces souches sont incorporées dans les yaourts, les dérivés lactés, les boissons, les fromages, les desserts réfrigérés et même le lait non fermenté) et ne présentent aucun danger pour l' homme, les animaux ou l'environnement **(Ogwa et *al*2001).**

II.1. Résistance aux conditions rencontrées au cours du transit digestif:

Les bactéries probiotiques, pour être efficaces doivent parvenir vivantes au site de leur action, à savoir l'intestin, et donc résister aux différents mécanismes de défense de l'hôte.

Les bactéries étant administrées par voie orale, il est nécessaire qu'elles franchissent les obstacles majeurs du transit digestif, ainsi elles doivent donc résister aux enzymes présents dans la cavité buccale dont la principale est le lysozyme, au pH acide de l'estomac dû à la présence de forte concentration d'acide chlorhydrique, aux sucs pancréatiques et aux concentrations de bile et de mucus présentes dans l'intestin grêle (**Midobet et *al*, 1995).**

Les résultats des essais indiquent que diverses souches de lactobacilles, notamment *Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus brevis* **s123**, *Lactobacillus fermentum* **I24** et *Lactobacillus sp* peuvent montrés une tolérance aux sucs gastriques et biliaires .

II.2. Colonisation du tractus digestif et adhésion aux cellules intestinales:

Il est intéressant que les souches probiotiques puissent adhérer aux cellules de la paroi intestinale, ceci facilitait une bonne colonisation du tube digestif par les probiotiques **(Bernet-camarad et *al.*,1997).**

D'après les travaux de **Sana** et *al.* **(2002)**, les *Lactobacillus* tel que *Lb.crispatus* **Srl, A33,** et **134mi**, *Lactobacillus reuteri* **C17**, *Lactobacillus gasseri* **CT5** présentent une meilleure affinité aux cellules du jabot de volailles.

Gusis et *al.* **(2002)** ont confirmé l'existence de différents déterminants de surface qui pourraient être impliqués dans les interactions entre des lactobacilles (*Lactobacillus animalis, L.fermentum, L.fermentum* ssp. *cellobiosus*) et les cellules épithéliales intestinales.

II.3. Activités antimicrobiennes:

Les bactéries probiotiques doivent essentiellement jouer deux rôles au niveau du tractus digestif, améliorer la digestibilité de la ration alimentaire et maintenir les bonnes conditions sanitaires. L'activité antimicrobienne des lactobacilles (*Lactobacillus acidophilus, L.plantarum* et *L. brevis*) *Bacillus subtilis* **ATCC 6633** a été prouvéé *in*

vitro contre deux pathogènes entériques, *Escherichia coli* et *Salmonella typhimurium* **(El-Nezami et *al.*, 2000).**

L'effet inhibiteur de *Lactobacillus fermentum* sur *E. coli*, *Salmonella typhimurium* et *Staphylococcus aureus* a été démontré (**Rei et *al.*, 2001**).

Il est donc important que ces bactéries probiotiques soient aptes à inhiber le développement des germes indésirables par:

- Soit par la production de substances antagonistes de type bactériocines ou autres tels que les acides organiques et le peroxyde d'hydrogène **(Simon 2005 *al.*, 2005) ;**
- Soit en empêchant l'adhésion des germes pathogènes aux cellules de la paroi intestinale. Selon **Hilton et al** et *al.* **(1997),** l'emploi des probiotiques réduit la colonisation du tractus digestifs par les *Clostridium jejuni*.

II.4. Viabilité et stabilité des microorganismes:

C'est peut être, un des critères de sélection le plus important. Pour que les probiotiques puissent exprimer ces diverses potentialités, il faut qu'ils atteignent leur site d'activité digestive dans les conditions les plus propices à leur efficacité, ce qui suppose qu'ils soient vivants: cela induit des contraintes technologiques sévères au cours de la concentration et de la dessiccation pour une présentation en poudre, et interdit le passage dans une presse à granuler qui porte la température au dessus de 80°C à moins de faire appel à des souches sporulées ou à des enrobages thermorésistants **(Perdone et *al.*, 1999).**

II.5. Origine humaine:

Ce paramètre fait encore l'objet de nombreuses discussions parmi les scientifiques. Les bactéries, comme n'importe quels autres êtres vivants, sont bien adaptées à leur environnement spécifique.

Les cultures lactiques, par exemple, connaissent une croissance optimale à une température comprise entre 40°C et 42°C , ne résistent pas au passage dans l'estomac, sont tuées par les sels biliaires, et sont incapables de s'établir dans le tube digestif. A l'opposé, les souches d'origine humaine poussent à 37°C, sont résistantes aux acides et aux sels biliaires, et en général peuvent s'établir au moins transitoirement dans l'intestin humain (***Codex Alimentarius Commission*).**

Il a également été démontré que la muqueuse intestinale et sa microflore partagent des épitopes antigéniques communs, sans doute responsables de la tolérance immunologique de l'hôte vis-à-vis de ses bactéries résidentes.

Toutes ces raisons parlent donc en faveur d'une origine humaine comme facteur favorable pour une souche probiotique. A noter toutefois que l'origine humaine d'une souche peut être difficile à établir en toute certitude (***Codex Alimentarius Commission*).**

Le tableau 2, résume les principales données disponibles sur la capacité de survie des principaux probiotiques au transit intestinal.

Tableau 2 : Pourcentage de récupération de probiotiques vivants dans les selles après leur ingestion **(Gibson ,1995).**

Probiotique	% de survie
Bifidobacterium ssp	30
Bifidobacterium lactis Bb12	30
L.plantarum NCIB 8826	25
L.acidophilus	2-5
L.rhamnosus GG	1-5
L.reuteri (capsulée)	0.01

II.6.Propriétés technologiques :

C'est un des critères les plus importants, car le nombre de souches qui possèdent des propriétés probiotiques intéressantes dans un produit laitier "frais" de durée de conservation de 3 semaines environ, ne survit pas pendant les durées de conservation nécessaires des poudres de lait.

La stabilité des micro-organismes est influencée par les conditions de stockage, de température dont au-delà de 60°C, la plupart d'entre eux ne résistent pas à l'humidité. La qualité même de la poudre de lait à laquelle sont ajoutés les micro-organismes peut fortement influencer leur stabilité.

L'expérience accumulée dans le domaine des probiotiques amène donc à conclure que l'effet probiotique est spécifique à certaines souches particulières, et pas à l'espèce en général. Aucune extrapolation ne peut être faite d'une souche à une autre. Cet effet ne s'exercera que dans des conditions bien précises de culture de la souche, de son procédé d'addition aux aliments, et des conditions de stockage de l'aliment considéré.

Toute allégation concernant un effet spécifique sur la santé devra donc être étayée par un dossier scientifique rigoureux, qui ne peut en aucun cas reposer exclusivement sur des essais de laboratoire, mais doit comporter des études cliniques réalisées sur la population cible et avec le produit fini tel que destiné à la commercialisation **(Anonyme, 1991).**

Pour une utilisation en alimentation infantile, il faut encore ajouter aux critères mentionnés précédemment la nécessité, pour la bactérie sélectionnée, de produire exclusivement de l'acide lactique L(+), exigence imposée aussi bien par la norme Codex pour les préparations pour nourrissons que par la Directive Européenne sur les préparations pour nourrissons et les préparations de suite. Sous réserve de cette caractéristique, les bactéries à effet probiotique sont autorisées comme additifs alimentaires dans ces diverses catégories de produits (**Anonyme, 1991**).

Des cinq souches dont l'activité probiotique a été établie sur base d'un dossier scientifique sérieux : *L. johnsonii* **La1**, *L.rhamnosus* **GG**, *L.casei* ssp *shirota*, *L.reuteri* **SD2112** et *Bifidobacterium.lactis* **Bb12**, deux seulement peuvent être retenues pour une

application en alimentation infantile : *Bifidobacterium.lactis* **Bb12**et *L.rhamnosus* **GG**. Seule *Bifidobacterium.lactis* **Bb12** a fait l'objet d'études dans des conditions réelles d'utilisation, c'est-à-dire sous la forme d'une préparation lactée enrichie de cette bactérie probiotique **(Fukushima et *al.*, 1997).**

La conclusion de ce qu'on vient de voir est que la sélection de microorganimes probiotiques n'est pas facile à réaliser. Le tableau **3,** résume la proposition des critères de sélection de probiotiques à application intestinale.

Tableau 3 : Proposition des critères de sélection de probiotiques à application intestinale **(Schaafsma., 1997).**

Critères de sécurité	• Souche pour l'usage humaine d'origine humaine (isolèe du tractus intestinal d'un homme sain) ou alimentaire (utilisèe dans les produits fermentès) • Souche dèposèe dans une collection de cultures reconnue internationalement • Souche caractèrisèe par des techniques phènotypiques et gènotypiques • Historique de non pathogènicitè • Pas de dèconjugaison excessive des sels biliaires au risque d'induire des lyses cellulaire • Pas de transmission possible de gènes de rèsistance aux antibiotiques • Pas de dègradation excessive du mocus
Critères Fonctionnels	• Tolérance à l'acidité et aux enzymes gastriques • Tolèrance à la bile et aux enzymes digestives • Adhèsion aux cellules intestinales et persistance dans le tractus gastrointestinales • Immunostimulation • Production de substances antimicrobiennes et antagonisme vis-à-vis des pathogènes • Effets sur la santè documentès
Critères Technologiques	• Stabilité au cours des procédés de production et dans le produit fini. • Conservation des propriétés probiotiques après production

Chapitre III

Rôle des probiotiques

III.. Définition et mesure des effets bénéfiques des probiotiques sur la santé:

Un certain nombre d'effets sur la santé sont associés à l'utilisation des probiotiques. Il y a différents degrés de preuves à l'appui de la vérification de ces effets, et la consultation reconnaît qu'il y à des rapports montrant que certaines souches probiotiques n'ont aucun effet clinique dans certaines situations **(Andersson et *al.*, 2001)**.

Si un examen rigoureux de chaque thème n'entre pas dans le cadre de cette consultation, on a cependant tenté de fournir des directives sur des paramètres qui serviront à mesurer les effets bénéfiques sur la santé.

L'utilisation des microorganismes probiotiques pour leurs effets bénéfiques sur la santé de l'hôte doit indiquer les doses et la durée d'utilisation comme le recommande le fabricant de chaque souche ou de chaque produit sur la base de preuves scientifiques, et comme il a été approuvé dans le pays de vente. Si cette pratique n'est pas en place actuellement, la consultation a vivement recommandé que chaque produit indique la quantité journalière minimale requise pour qu'il exerce des effets bénéfiques spécifiques sur la santé. Ces preuves devraient, si possible, dériver d'études *in vivo*, chez les animaux (le cas échéant) et chez l'homme.

III.1. Prévention de la diarrhée due à certaines bactéries ou à certains virus pathogènes :

La diarrhée d'origine infectieuse est un grave problème sanitaire mondial, responsable chaque année de la mort de plusieurs millions de personnes. Si la majorité des décès se produit parmi les enfants des pays en développement, on estime que jusqu'à 30% de la population même dans les pays développés souffre chaque année de diarrhée d'origine nutritionnelle. Les probiotiques pourraient constituer un important moyen de réduire ces problèmes.

Il y a lieu de noter, que certaines des études citées ci-dessous comme source de référence utilisent des probiotiques administrés sous une forme non alimentaire. L'effet bénéfique de souches définies de probiotiques a parfaitement été démontré à l'aide de *Lactobacillus rhamnosus* GG et *Bifidobacterium lactis* BB-12 pour la prévention **(Szajewska et *al.*, 2001)** et avec le traitement **(Isolauri et *al.*, 1991)** de la diarrhée aiguë causée principalement par des rotavirus chez les enfants.

Outre les infections à rotavirus, de nombreuses espèces bactériennes causent la mort et la morbidité chez l'homme. Il y a de bonnes preuves *in vitro* que certaines souches probiotiques peuvent inhiber la croissance et l'adhérence d'une gamme d'entéropathogènes **(Coconnier et *al.*, 1993, 1997; Hudault et *al.*, 1997)** et des études sur les animaux ont indiqué des effets bénéfiques contre des agents pathogènes tels que *Salmonella* **(Ogawa et *al.*, 2001; Shu et *al.*, 2000)**.

Il ressort de certaines études de la diarrhée du voyageur, où l'on suppose que certains des agents pathogènes responsables sont de nature bactérienne, que les effets bénéfiques peuvent augmenter avec l'administration de probiotiques **(Hilton et *al.*, 1997)**.

Il est important de noter que la thérapie probiotique de la diarrhée aiguë devrait être associée si possible à la réhydratation. Les recommandations actuelles de l'OMS sont que la gestion clinique de la diarrhée aiguë devrait inclure le remplacement des pertes de fluide et d'électrolytes, ainsi qu'un soutien nutritionnel **(WHO, 1995)**.

Un problème grave associé au traitement antibiotique est l'apparition de la diarrhée, souvent causée par *Clostridium difficile*. Cet organisme n'est pas rare dans un tractus intestinal sain, mais le bouleversement de la microflore indigène par des antibiotiques provoque une augmentation anormale de leur nombre et d'autres symptômes liés à la production de toxines. La raison d'utiliser des probiotiques est donc que chez ces patients, l'administration de microorganismes commensaux exogènes est nécessaire pour ramener la microflore à un état qui reflète le plus fidèlement la flore normale avant la thérapie antibiotique.

Certaines études encore non conclues ont montré en effet que cette approche peut atténuer les signes et les symptômes de l'infection par *C. difficile* **(Gorbach et *al.*, 1987; Biller et *al.*, 1995)**. Il faut reconnaître que la preuve d'effets thérapeutiques contre *C. difficile,* et d'autres troubles a été obtenue à l'aide de certaines souches probiotiques, telles que *L. rhamnosus* GG. Il est important de noter que ces effets peuvent aussi être obtenus par d'autres souches, mais des preuves scientifiques pourraient ne pas être encore disponibles ou les microorganismes en jeu pourraient ne pas être inclus dans le programme de cette Consultation.

III.2. Infection par *Helicobacter pylori* et complications

Concernant les applications des probiotiques, on a également découvert qu'ils sont actifs contre *Helicobacter pylori,* un agent pathogène Gram négatif responsable de la gastrite de type B, d'ulcères peptiques et du carcinoïde gastrique. Les données *in vitro* et sur les animaux indiquent que les bactéries lactiques peuvent inhiber la croissance des agents pathogènes et diminuer l'activité des uréases nécessaire pour que l'agent pathogène reste dans le milieu acide de l'estomac **(Midolo et *al.*, 1995; Kabir et *al.*, 1997; Aiba et *al.*, 1998; Coconnier et *al.*, 1993).**

Les données concernant l'homme sont limitées, mais il y a des preuves d'un effet induit par *L. johnsonii* **La1 (Michetti et *al.*, 1999)**. En termes de mesure des effets des probiotiques, des objectifs réalisables comprennent la suppression de l'infection (qui peut être réversible après interruption du traitement), le traitement combiné avec des antibiotiques provoquant quelques effets secondaires tels que le reflux à l'acide et un risque plus faible d'infection récurrente **(Michetti et *al.*, 1999; Canducci et *al.*, 2000; Felley et *al.*, 2001)**.

Des études contrôlées contre placebo sont nécessaires avant que des allégations spécifiques puissent être faites pour des effets bénéfiques des probiotiques contre *Helicobacter pylori* en ce qui concerne la prévention et le traitement. Ces études sont justifiées compte tenu des preuves préliminaires à l'appui de ces effets.

III.3. Maladies inflammatoires et troubles intestinaux

Les maladies intestinales inflammatoires, telles que la pochite et la maladie de Crohn, ainsi que le syndrome du colon irritable, peuvent être causés ou aggravés par des altérations dans la flore intestinale incluant l'infection **(Shanahan, 2000)**.

Il y a de nouveaux champs d'investigation, bien qu'il soit prématuré d'affirmer que les probiotiques agissent efficacement dans ces conditions. Selon certaines études, les probiotiques pourraient jouer un rôle dans la thérapie et la prophylaxie et des combinaisons de souches pourraient avoir un rôle à jouer dans le traitement thérapeutique **(Gionchetti et *al.*, 2000; Gupta et *al.*, 2000)**.

La microflore intestinale joue probablement un rôle décisif en cas d'inflammation de l'intestin et les probiotiques pourraient y remédier grâce à la modulation de la microflore. Des études cliniques et mécaniques devraient être conduites au plus vite pour mieux comprendre l'interface entre les microbes, les cellules hôtes, le mucus et les défenses immunologiques, et pour créer des interventions efficaces. Ces études devraient inclure l'examen moléculaire de la flore intestinale (pas seulement fécale) et les effets à long terme (5 -10 ans) des microorganismes probiotiques.

III.4. Cancer

Il a déjà été démontré que les microorganismes probiotiques peuvent prévenir ou retarder l'apparition de certains cancers. Cela vient de la connaissance que les membres de la microflore intestinale peuvent produire des substances cancérogènes telles que les nitrosamines. Par conséquent, l'administration de lactobacilles et de bifidobactéries pourrait théoriquement modifier la flore, réduisant les niveaux de β-glucuronidase (**Hosada et *al.*, 1996**).

En outre, il y a des preuves que la réapparition du cancer sur d'autres sites, par exemple la vésicule urinaire peut être réduite par l'instillation intestinale de probiotiques dont *L. casei* **Sh** le retarde.

Des études *in vitro* avec *L. rhamnosus* GG et des bifidobactéries et une étude *in vivo* utilisant des souches de *L. rhamnosus* GG et LC-705 ainsi que *Propionibacterium* sp. ont montré une diminution dans la disponibilité d'aflatoxines cancérogènes dans la lumière intestinale (**El-Nezami et *al.*, 2000**). Toutefois, il est trop tôt pour tirer des conclusions cliniques concernant l'efficacité des probiotiques dans la prévention du cancer.

Les résultats trouvés n'étant pas convaincants qu'il existe des preuves suffisantes d'une corrélation entre les probiotiques et des effets anticancéreux spécifiques. Il est vivement encourageant à entreprendre des études approfondies. Ces études doivent utiliser des marqueurs internationalement reconnus pour le cancer, ou les risques de cancer, et évaluer ces marqueurs ainsi que la présence de lésions cancérogènes ou de tumeurs sur une période suffisamment longue pour la prévention du cancer primaire et la réduction de la fréquence des rechutes.

III.5. Constipation

La capacité de la thérapie probiotique d'atténuer la constipation (selles difficiles, dureté excessive des selles, transit intestinal lent) est controversée, mais pourrait être une caractéristique des souches sélectionnées (**Gill et *al.*, 2001**).

Des études d'efficacité randomisées et contrôlées contre placebo visant à explorer ces effets sont très recommandés.

III.6. Immunité des mucoses

Les systèmes innés et immunitaires adaptatifs sont les deux compartiments décrits traditionnellement comme étant importants pour la réponse immunitaire. Les macrophages, les neutrophiles, les cellules NK et le complément de sérum représentent les principales composantes du système inné, chargé de la première ligne de défense contre de nombreux microorganismes. Néanmoins, il y a de nombreux agents que ce système est incapable de reconnaître.

Le système adaptatif (cellules B et T) fournit des moyens supplémentaires de défense, tandis que les cellules du système inné modulent le début et la direction

ultérieure des réponses immunitaires adaptatives. Les cellules NK, y compris les cellules T gamma/delta, régulent le mal de l'air, ce qui laisse à penser que les interleukines jouent un rôle important.

Une injection intraveineuse, intrapéritonéale et intrapleurale de *L. casei* ssp shirota chez la souris a augmenté sensiblement l'activité des cellules NK des cellules du ganglion mésentérique, mais pas celle des cellules des plaques de Peyer ou des cellules de la rate.

Un certain nombre d'études ont été effectuées *in vitro* et chez les animaux qui montrent clairement que des souches probiotiques peuvent modifier les paramètres immunitaires. Le rapport entre ces conclusions et ce qui se produit dans le corps humain n'est pas encore très clair, mais les preuves augmentent que ces effets ont bien lieu (**Gill et *al.*, 2001**).

Dans une série d'essais randomisés et contrôlés à double insu contre placebo, il a été démontré que la consommation alimentaire de *B. lactis* HN019 et de *L. rhamnosus* HN001 a débouché sur un renforcement mesurable des paramètres immunitaires chez les personnes âgées (**Arunachalam et *al.*, 2000; Gill et *al.*, 2001; Sheih et *al.*, 2001).**

Les études futures devraient être centrées sur les effets sur l'homme, et élucider les mécanismes d'action au sein des systèmes qui simulent la situation *in vivo*, et rattacher ceci à la génomique bactérienne et humaine.

III.7. Allergie

Dans un essai randomisé et contrôlé à double insu contre placebo, on a administré *L. rhamnosus* GG à des femmes enceintes pendant quatre semaines avant l'accouchement, puis à des nourrissons à haut risque d'allergie pendant six mois, ce qui a entraîné une réduction importante de la maladie atopique précoce. Cette étude illustre le potentiel des microorganismes probiotiques de moduler la réponse immunitaire et d'empêcher l'apparition d'allergies (**Kalliomaki , 1997**).

Dans d'autres études cliniques sur des nourrissons allergiques au lait de vache, la dermatite atopique a été soulagée grâce à l'ingestion de souches probiotiques de *L. rhamnosus* GG et de *B. lactis* BB-12 (**Majamaa et Isolauri et *al.*, 1991).**

Les mécanismes précis n'ont pas été élucidés, mais l'on s'appuie sur la capacité des lactobacilles de neutraliser l'augmentation de la perméabilité intestinale, de renforcer les réponses des IgA spécifiques de l'intestin, d'encourager la fonction de barrière des intestins par le rétablissement de microbes normaux, et de renforcer la transformation du facteur de croissance bêta et la production d'interleukine ainsi que des cytokines qui favorisent la production d'anticorps IgE (**Kalliomaki et *al.*, 2001; Isolauri, 1991**).

Certains microorganismes peuvent contribuer à amener des réponses immunitaires de lymphocytes T auxiliaires, indiquant que l'utilisation de microorganismes probiotiques pourrait orienter la mémoire immunologique polarisée vers un autre sujet sain (**Aiba et *al.*, 1998).**

III.8. Maladies cardiovasculaires

Il a déjà été démontré que l'emploi de lactobacilles probiotiques et des sous-produits du métabolisme a des effets bénéfiques sur le coeur, y compris pour la prévention et la thérapie de diverses cardiopathies ischémiques (**Oxman et *al.*, 2001**) et abaisse le

cholestérol sérique (**De Roos et Katan, 2000**). Bien que la consultation estime que ces résultats sont importants, il est nécessaire de poursuivre les travaux de recherche et particulièrement les études sur l'homme avant de pouvoir affirmer que les probiotiques exercent des effets bénéfiques sur l'appareil cardiovasculaire.

III.9. Troubles de l'appareil génito-urinaire

A l'exception des maladies sexuellement transmissibles, la quasi-totalité des infections du vagin et de la vessie sont dus à des microorganismes qui proviennent de l'intestin. Il y a une forte corrélation entre la présence de commensaux, particulièrement de lactobacilles dans le vagin, et la santé, et une absence de ces microorganismes chez les patients souffrant d'infections génito-urinaires.

Le bouleversement de la flore vaginale normale est dû à des antibiotiques à large spectre, à des spermicides, à des hormones, à des substances alimentaires et à des facteurs non encore complètement compris. Quelques éléments prouvent que les microorganismes probiotiques ingérés comme aliments et les préparations topiques ont un rôle dans la prévention des troubles de l'appareil génito-urinaire. Des critères ont été proposés pour la sélection de souches probiotiques efficaces (**Reid et Bruce, 2001**).

III.10. Vaginose bactérienne

La vaginose bactérienne est une maladie d'étiologie inconnue attribuable au développement excessif de diverses espèces de bactéries anaérobies et associée à la disparition des lactobacilles qui dominent normalement dans le vagin.

De nombreuses femmes souffrant de vaginose bactérienne sont asymptomatiques mais risquent de plus graves complications telles que l'endométriose, les infections pelviennes et les complications de l'accouchement, y compris de l'accouchement prématuré.

Certaines preuves cliniques laissent à penser que l'administration par voie orale ou vaginale de lactobacilles peut éradiquer la vaginose bactérienne asymptomatique (**Reid et *al.*, 2001**) et symptomatique (**Hilton et *al.*, 1995**).

On a eu recours à l'administration orale de *Lactobacillus acidophilus* et de yogourt dans la prévention et la thérapie de la candidose vaginale, bien qu'aucune donnée sur son efficacité n'ait encore été fournie. On suppose que les lactobacilles devient produire du peroxyde d'hydrogène, mais étant donné que ces microorganismes sont plus sujets à être tués par les spermicides, l'association de deux souches ou plus, dont une production du peroxyde d'hydrogène et l'autre résistant aux spermicides, pourrait être plus thérapeutique (**Hilton et *al.*, 1992**).

III.11. Candidose vaginale

La candidose vaginale est une maladie très commune, souvent accélérée par l'utilisation d'antibiotiques, l'exposition à des spermicides ou à des changements hormonaux non encore complètement élucidés. Contrairement à la vaginose bactérienne et aux infections urinaires, la candidose vaginale n'est pas nécessairement due à la perte de lactobacilles.

Peu de souches de *Lactobacillus* sont capables d'inhiber la croissance et l'adhérence de *Candida albicans* ou d'autres espèces de *Candida*, et il n'y a pas de preuves solides indiquant que l'administration par voie vaginale de lactobacilles puisse éradiquer l'infection par les levures. Toutefois, il y a lieu de croire que l'ingestion de lactobacilles

et l'emploi vaginal peuvent réduire le risque de rechutes et de nouvelles études sont justifiées compte tenu du fait que cette maladie est très répandue et débilitante **(Hilton et *al.*, 1995).**

III. 12. Infections urinaires

Plusieurs centaines de millions de femmes sont touchées chaque année par des infections urinaires.

L'uropathogène *Escherichia coli* qui se développe dans l'intestin est responsable jusqu'à 85% des cas. La bactérie asymptomatique est également commune chez la femme et est parfois suivie d'infections urinaires symptomatiques. Il y a des preuves, y compris des données randomisées et contrôlées, qui indiquent que des gélules vaginales de souches de *Lactobacillus* GR-1 et B-54 lyophilisées appliquées une fois par semaine **(Reid et *al.*, 1995)** préparées avec adjonction de lait écrémé et l'ingestion une fois par jour par voie orale d'une capsule de souches de *Lactobacillus* GR-1 et RC-14 **(Reid et *al.*, 2001)**, peuvent restaurer une flore vaginale dominée par les lactobacilles et réduire le risque de réapparition des infections urinaires. En créant dans le vagin une barrière de lactobacilles, on estime que moins d'agents pathogènes arriveront dans la vessie, bloquant ainsi le processus infectieux.

III.13. Utilisation des probiotiques chez des sujets sains:

De nombreux produits probiotiques sont utilisés par les consommateurs qui par ailleurs se considèrent en bonne santé. Ils le font en supposant que les probiotiques peuvent maintenir leur santé et leur bien-être et réduire les risques à long terme de maladies des intestins, des reins, des voies respiratoires et du cœur.

Il y a lieu de faire plusieurs remarques sur cette hypothèse et ses implications. La Consultation a reconnu que l'emploi des probiotiques ne saurait remplacer des habitudes saines de vie quotidienne et une alimentation équilibrée chez des sujets par ailleurs sains.

Premièrement, il n'y a pas de mesure précise de ce qu'est la "santé" et les sujets pourraient en fait avoir des maladies latentes et indétectables à un moment donné. Deuxièmement, aucune étude n'a encore été entreprise qui analyse si l'ingestion régulière d'un probiotique contribue ou non à maintenir en bonne santé durant toute la vie, indépendamment des mesures concernant l'alimentation, l'exercice ou d'autres modes de vie.

Une étude des centres de jour en Finlande a montré que l'utilisation de probiotiques a réduit la fréquence des infections respiratoires et des jours d'absence pour maladie ( ).

L'impact de la prise régulière de probiotiques sur la flore intestinale n'a pas encore été élucidé. Par exemple, conduit-elle à la diminution ou à la perte de microorganismes commensaux qui par ailleurs ont des effets bénéfiques sur l'hôte. Bien qu'il n'y ait pas d'indication quant à ces effets, la question doit être examinée.

Il y a lieu également de noter que, jusqu'ici, l'ingestion de souches probiotiques n'a pas conduit à une colonisation à long terme mesurable ni à la survie de l'hôte. Invariablement, les microorganismes sont retenus pendant des jours ou des semaines, mais pas plus longtemps ( ). Ainsi, l'utilisation des probiotiques produit probablement plus d'effets transitoires que d'effets à long terme, c'est pourquoi une ingestion continue s'impose.

Résultats trouvés sur le plan pratique

المكتبة

Résultats trouvés sur le plant pratique:

Des études ont été décrites pour des probiotiques formulés et délivrés sous différentes formes en application locale : lait fermenté, ovules, gélules, comprimés classiques et effervescents. Nous citons les résultats trouvés par certains auteurs :

a. Vaginose bactérienne chez les femmes :

Neri et *al.* **(1993)** ont traité 32 femmes enceintes présentant une vaginose bactérienne par introduction de 10 à 15 mL de lait fermenté contenant 10^8 cellules d'une souche de *Lb. acidophihus* non caractérisée par mL à raison de 2 fois par jour pendant 7 jours. Les résultats étaient satisfaisants, dont la majeure partie des femmes a guéris.

Des études ont montré que les probiotiques intestinaux comme *Lb. acidophilus* NCFM et *Lb. rhamnosus* GG sont peu efficaces au niveau vaginal. En effet, **Reid** en 2000 a montré que *Lb. acidophilus* NCFM présentait de moins bons résultats sur des modèles vaginaux *in vitro* que des souches isolées d'écosystèmes vaginaux (adhésion à des cellules épithéliales vaginales, exclusion compétitive vis-à-vis de pathogènes urogénitaux et inhibition de leur croissance). De plus, **Gardiner et** *al.* **(2002)** ont identifié par analyse génomique dans des prélèvements vaginaux les souches de lactobacilles préalablement administrées au niveau du vagin à 10^9 cellules pendant 3 jours consécutifs. Les souches issues d'isolements vaginaux ont persisté dans le vagin jusqu' à 19 jours après le traitement alors que *Lb. rhamnosus* GG n'a été détecté que jusqu'à 5 jours.

Ainsi, chaque biotope exerce une pression de sélection : un crible de sélection spécifique au milieu vaginal est donc nécessaire. Cependant, les critères fonctionnels appliqués au niveau vaginal sont moins exigeants qu'au niveau intestinal car les souches ne doivent pas, par exemple, résister au pH acide et tolérer la bile. Deux souches satisfaisantes à ces critères ont été brevetées par la société Urex Biotech Inc. (Canada) et sont produites depuis peu par CHR Hansen (Denemark) : *Lb. fermentum* RC-14 et *Lb. rhamnosus* GR- 1.

Par ailleurs, **Hilton** en **1995** a diminué les symptômes dus à des vaginites chez 28 femmes en prescrivant l'utilisation d'ovules vaginaux constitués de glycérol et de 10^9 cellules de *Lb. rhamnosus* GG 2 fois par jour pendant 7 jours.

Parent et *al.* **(1996)** ont augmenté significativement la teneur en lactobacilles chez 32 femmes présentant des cas de vaginose bactérienne 4 semaines après un traitement consistant à administrer 1 à 2 comprimés par jour pendant 6 jours et contenant la souche Lb. acidophilus à 07 cellules par comprimé (Gynoflor, Medinova, Suisse).

Hilton et *al.* **(1992)** ont diminué les récidives de vaginites chez 13 patientes ayant consommé tous les jours 200 mL de lait fermenté à 10^8 cellules d'une souche de *Lb. acidophilus* (yaourt Colombo) par mL pendant 6 mois.

b. Conservation :

Maggi et *al.* **(2000)** et **Mastromarino et** *al.* **(2002)** ont étudié la conservation des propriétés probiotiques de différentes souches de lactobacilles délivrées sous forme de comprimés effervescents qui assurent un relargage rapide et complet des constituants, trois souches de lactobacilles (*Lb. brevis* CD2, *Lb. salivarius* FV2 et *Lb. gasseri* FV9) ont

conservé une bonne viabilité et leurs propriétés probiotiques, puis ont été retenues pour de futurs essais *in vivo*.

Par ailleurs, d'autres études ont été décrites pour des probiotiques formulés et délivrés sous différentes formes par voie orale (lait fermenté ou lyophilisat resuspendu)..

c. Autres maladies :

Des études tendent à démontrer d'autres effets positifs des probiotiques dont les mécanismes doivent encore être étudiés :

Taranto et *al.* **(1998)** ont mis en évidence l'effet hypocholestérolémiant de *Lb. reuteri* CRL1O98 consommé à 10^4 cellules par jour pendant 7 jours par des souris hypocholestérolémiques dont la teneur totale en cholestérol a diminué de près de 40 % à la fin du traitement.

Une étude de **Spanhaak et** *al.* **(1998)** a montré l'influence de l'administration de 10^9 cellules de *Lb. casei* ssp *shirota* par mL de lait fermenté à hauteur de 100 mL 3 fois par jour pendant 4 semaines, sur les activités d'enzymes réputées carcinogéniques de l'hôte. Les 10 sujets ayant consommé cette souche ont vu leurs activités β-glucuronidase et β-glucosidase des prélèvements fécaux diminuer au bout de 2 semaines de traitement par rapport aux 10 sujets placebo.

Malin et *al.* **(1996)** ont évalué l'activité immunostimulante en dosant la sécrétion d'Ig A chez 14 jeunes patients souffrant de la maladie de Crohn. L'ingestion de 10^{10} cellules de *Lb. rhamnosus* GG 2 fois par jour pendant 10 jours a stimulé la sécrétion d'immunoglobuline 1gA (anticorps de l'immunité humorale), améliorant la barrière immunologique de l'intestin qui avait été affaiblie par la maladie.

Lors d'une étude de **Wang et** *al.* **(2004)**, 59 adultes présentant une gastrite à *H. pylori* ont consommé du lait fermenté contenant 10^7 cellules de *Lb. acidophilus* La5 et *B lactis* Bb12 par mL 2 fois par jour en traitement postprandial pendant 6 semaines. A la suite de ce régime, les auteurs ont noté une forte diminution de l'activité d' *H. pylori.*

conclusion

Conclusion

Les experts ont reconnu qu'il existe des preuves scientifiques suffisantes indiquant que la consommation d'aliments contenant des probiotiques peut avoir des effets bénéfiques sur la santé. Toutefois, on a estimé que des données de recherches supplémentaires sont nécessaires pour confirmer un certain nombre de ces effets bénéfiques sur la santé en appliquant une approche systématique et en suivant les directives pour l'évaluation des probiotiques proposées dans le présent rapport.

Le présent sujet fait tout lieu de croire que certaines souches de probiotiques sont propres à la consommation humaine et capable d'exercer des effets bénéfiques sur la santé de l'hôte, mais ces effets ne peuvent être extrapolés à d'autres souches sans des expériences.

Les effets bénéfiques sur la santé pour lesquels les probiotiques peuvent être appliqués comprennent les infections gastro-intestinales, certains troubles intestinaux, l'allergie et les infections génito-urinaires, dont souffre une grande partie de la population mondide. L'application de probiotiques pour prévenir et guérir ces troubles devrait être examinée plus largement par la communauté médicale.

En outre, des preuves se font jour indiquant que les probiotiques peuvent être ingérés par des personnes saines comme moyen de prévenir certaines maladies et de moduler l'ummunité de l'hôte.

Le mode d'emploi des probiotiques en tant que composantes d'un aliment n'est pas homologué actuellement à l'échelle internationale. Dans quelques pays seulement, des mesures réglementaires sont en place ou suffisamment développées qui permettent de décrire les produits probiotiques comme étant bénéfiques pour la santé «La vie sans bactéries est impossible ».

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Aiba Y., Suzuki N., Kabr AMA., Takagi A., Koga Y., 1998. Lactic acid-mediated suppression of *Helicobacter pylori* by the oral administration of *Lactobacillus* probiotic in a gnotobiotic murine model. *Am. J. Gastroenterol*, **93**: 2097-2101.

AFSSA, 2003. Alimentation infantile et modification de la flore intestinale. Rapport du groupe de travail, **1**: 1-5.

Andersson H., Bruce A ., Roos S., Wadstrom T., Wold AE .,2001. Health effects of probiotics and prebiotic. A literature review on human studies. *Scand .J. Nutr*, **45**: 58-75.

Anonyme, 1991. Commission Directive of 14 May 1991 on infant formula and follow-on formulae. *Off .J. Eur. Comm,* **34**(L175):35-49.

Anuraclha et Reshwari,2005. Results of a preliminary, open-label study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, **81**: 53-677.

Arunachalam K., Gill HS., Chandra RK ,2000. Enhancement of natural immunity function by dietary consumption of *Bifidobacterium lactis* HN019. *Eur. J. Clin. Nutr*. **54**: 1-4.

Aso Y., Akaza H ., Kotake T., Tsukamoto T., Imai K., Naito S .,1995. Preventive effect of a *Lactobacillus casei* preparation on the recurrence of superficial bladder cancer in a double-blind trial. *BLP Study Group Eur Urol*, **27**: 104-9.

Bernet-Camarad MF., Lievin V., Brassart D., Neeser JR., Servin AL., Hudault S ,1997 .The human *Lactobacillus acidophilus* strain La-1 secrets a non bacteriocin antibacterial substances active in vivo and in vitro. *Appl. Environ. Microbiol*, **63**: 2747-2753.

Biller JA., Katz AJ., Flores AF., Buie TM., Gorbach SL, 1995*:* Treatment of recurrent *Clostridium difficile* colitis with *Lactobacillus* GG. *J .Pediatr .Gastroenterol. Nutr,* **21**: 224-6.

Bolliger M. P, 2005. Office Federal de la Statistique, Section Revenue, Consommation et commerce de Detaille.**12:**15-45.

Bornet F,Boris S,Bqrbes C,2002. Probiotic properties of hu;qin lqctobqcillus strqins to be **used** the gqstrointestinql trqct.*JQPP/:icrobiol*,**94**: 65-85.

Canducci F., Armuzzi A., Cremonini F., Cammarota G., Bartolozzi F., Pola P., Gasbarrini G., Gasbarrini A.,2000. A lyophilized and inactivated culture of *Lactobacillus acidophilus* increases *Helicobacter pylori* eradication rates. *Aliment. Pharmacol .Ther,* **14**: 1625-9.

Coconnier MH., Bernet MF., Kerneis S., Chauviere G., Fourniat J., Servin AL ,1993. Inhibition of adhesion of enteroinvasive pathogens to human intestinal Caco-2 cells by *Lactobacillus acidophilus* strain LB decreases bacterial invasion. *FEMS. Microbiol Lett,* **110**: 299-306.

Coconnier MH., Lievin V., Bernet-Camard MF., Hudault S., Servin AL, 1997.Antibacterial effect of the adhering human *Lactobacillus acidophilus* strain LB. *Antimicrob. Agents Chemother*, **41**: 1046-52.

Elli Metchnikoff, 1907, Protective effect of *Lactobacillus casei* strain Shirota on Shiga toxinproducing *Escherichia col Inflamm Bowel Dis,* **13**:112-188.

El-Nezami H., Mykkänen H., Kankaanpää P., Salminen S., Ahokas J, 2000. Ability of *Lactobacillus* and *Probionibacterium* strains to remove aflatoxin B1 from chicken duodenum. *J. Food. Protect*, **63**: 549-552.

FAO/WHO, 2002. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food, Report of a joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics *in Food, London Otario, Canada.*

Felley C-P., Corthesy-Theulaz I., Rivero JL., Sipponene P., Kaufmann BP., Wiesel PH., Brassart D., Pfeifer A.,Blum AL., Michetti P, 2001.Favourable effect of acidified milk (LC-1) on *Helicobacter gastritis* in man. *Eur .J Gastroenterol. Hepatol*, **13**: 25-9.

Fooks et Gibson,2002. .Ingestion of yogurt containing *Lactobacillus acidophilus,* A literature review on human studies, , **76**: 125-298.

Franck A, 2002. Prébiotiques *in* : Aliments Fonctionnels. *Tec & Doc, Paris*: 104-123.

Fukushima Y., Li ST., Hara H., Terada A., Mitsuoka T,1997. Effect of follow-up formula containing Bifidobacteria (Nan BF) on fecal flora and fecal metabolites in healthy children. *Bioscience Microflora* ,**16**: 65-72.

Fuller,1989. . Place des probiotiques dans la prévention et le traitement des diarrhées post-antibiotiques. . *Eur. Comm,* **32**:35-49

Gibson GR., Roberfroid M.,Fuller.,1995/2000. Dietary modulation of the human colonic microbiotia Introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr,***125**: 1401-1412.

Gill HS., Cross ML, Rutherfurd KJ., Gopal PK, 2001. Dietary probiotic supplementation to enhance cellular immunity in the elderly. *Br. J. Biomed. Sci*, **57**(2): 94-96.

Gionchetti P., Rizzello F., Venturi A., Brigidi P., Matteuzzi D., Bazzocchi G., Poggioli G., Miglioli M., Campieri M.,2000. Oral bacteriotherapy as maintenance treatment in patients with chronic pouchitis. A doubleblind, placebo-controlled trial. *Gastroenterol*, **119**: 305-9.

Gorbach SL., Chang TW., Goldin B ,1987.Successful treatment of relapsing *Clostridium difficile colitis* with *Lactobacillus* GG. *Lancet*, **26**: 1519.

Guandalini S., Pensabene L., Zikri MA., Dias JA., Casali LG., Hoekstra H., Kolacek S., Massar K., Micetic-Turk D., Papadopoulou A., de Sousa JS., Sandhu B., Szajewska H., Weizman Z., 2000. *Lactobacillus* GG administered in oral rehydration solution to with acute diarrhea. children A multicenter European trial. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, **30**: 54-60.

Guarino A., Berni Canani R., Spagnuolo MI., Albano F., Di Benedetto L , 1997. Oral bacterial therapy reduces the duration of symptoms and of viral excretion in children with mild diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr,* **25**: 516-519.

Gupta P., Andrew H., Kirschner BS.,Guandalini S, 2000. Is *Lactobacillus* GG helpful in children with Crohn's disease? Results of a preliminary, open-label study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, **31**: 453-7. Preventive effect of a *Lactobacillus casei* preparation on the recurrence of superficial bladder cancer in a double-blind trial. *BLP Study Group Eur Urol,***33**: 124-189.

Gusis , Shimizu K., Nomoto K., Takahashi M.,2002.

Herzig et *al* 2003., Oral probiotics can resolve urogenital infections. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, **9**:32-83.

Hilton E., Isenberg HD., Alperstein P., France K., Borenstein MT ,1992.Ingestion of yogurt containing *Lactobacillus acidophilus* as prophylaxis for candidal vaginitis. *Ann Intern Med*, **116**: 353-357.

Hilton E., Rindos P., Isenberg HD, 1995. *Lactobacillus* GG vaginal suppositories and vaginitis. *J Clin Microbiol*, **33**: 1433.

Hilton E., Kolakowski P., Singer C., Smith M,1997. Efficacy of Lactobacillus GG as a Diarrheal Preventive in Travellers. *J Travel Med*, **4**: 41-43.

Hosada M., Hashimoto H., He D., Morita H., Hosono A, 1996. Effect of administration of milk fermented with *Lactobacillus acidophillus* LA-2 on faecal mutagenicity and microflora in human intestine. *J Dairy Sci*, **79**: 745-749.

Hudault S., Liévin V., Bernet-Camard MF., Servin AL ,1997. Antagonistic activity *in vitro* and *in vivo* exerted by *Lactobacillus casei* (strain GG) against *Salmonella typhimurium* infection. *Appl Environ Microbiol*, **63**: 513-518.

Isolauri E., Juntunen M., Rautanen T., Sillanaukee P., Koivula T, 1991. A human *Lactobacillus strain* (*Lactobacillus casei* sp. strain GG) promotes recovery from acute *diarrhea* in children. *Pediatrics*, **88**: 90-97.

Kabir AM., Aiba Y., Takagi A., Kamiya S., Miwa T., Koga Y ,1997.Prevention of *Helicobacter pylori*, **46**: 135-142.

Kalliomaki M., Salminen S., Arvilommi H., Kero P., Koskinen P., Isolauri E, 2001. Probiotics in primary prevention of atopic disease. A randomised placebo-controlled trial. *Lancet*, **357**: 1076-9.

Michetti P., Dorta G., Wiesel PH., Brassart D., Verdu E., Herranz M., Felley C., Porta N., Rouvet M., Blum AL.,Corthesy-Theulaz I ,1999. Effect of whey-based culture supernatant of *Lactobacillus acidophilus(johnsonii)* La1 on Helicobacter pylori infection in humans. *Digestion*, **60**: 203-209.

Midolo PD., Lambert JR., Hull R., Luo F., Grayson ML ,1995. *In vitro* inhibition of *Helicobacter pylori* NCTC 11637 by organic acids and lactic acid bacteria. *J Appl Bacteriol*, **79**: 475-479.

Majamaa H, 1997. Genes from *Enterococcus faecalis* NCTC 12201 to *Staphylococcus aureus*. *FEMS Microbiol Lett*, **72**: 195-8.

Marteau P et Seksik P, 2004. Place des probiotiques dans la prévention et le traitement des diarrhées post- antibiotiques. *Revue Française des Laboratoires*, **368**: 73-76

Ogawa M., Shimizu K., Nomoto K., Takahashi M., Watanuki M., Tanaka R., Tanaka T., Hamabata T.,Yamasaki S., Takeda Y ,2001. Protective effect of *Lactobacillus casei* strain Shirota on Shiga toxinproducing *Escherichia coli* O157:H7 infection in infant rabbits. *Infect Immun*, **69**: 1101-1108.

O sullivia., Rastall R., Roberfroid M., Rowland I., Cherbut C., Klaenhammer T, 2003.les probiotiques dans la prévention et le traitement des diarrhées post- antibiotiques. . *Eur. Comm,* **62**:5-23.

Oxman T., Shapira M., Klein R., Avazov N., Rabinowitz B, 2001.Oral administration of Lactobacillus induces cardioprotection. *J Altern Complement Med*, 7: 345-354.

Parker,1994. *In vitro* testing of *Lactobacillus acidophilus* NCFM as a possible probiotic for the urogenital tract. *International Dairy Journal*, **112**:417-548.

Perdone CA., Bernabeu AO., Postaire ER., Bouley CF., Reinert P, 1999. The effect of supplementation by *Lactobacillus casei* (strain DN-114 001) on acute diarrhea in children attending day care centers. *Int JClin Pract*, **53**: 179-184.

Poly and salminen,2002. . *In vitro* inhibition of *Helicobacter pylori* NCTC 11637 by organic acids and lactic acid bacteria. *J Appl Bacteriol*, **97**: 175-279.

Reid G., Bocking A, 2003. The potential for probiotics to prevent bacterial vaginosis and preterm labor. Infection by lactobacilli in a gnotobiotic murine model. *Gut*, **41**: 49-55.

Reid G., Bruce A., 2003. Urogenital infections in women : can probiotics help *Postgraduate Medecine Journal*, **79**(934): 428-432.

Reid G., Sanders M., Gaskins H., Gibson G., Mercenier A., Rastall R., Roberfroid M., Rowland I., Cherbut C., Klaenhammer T, 2003. New scientific paradigms for probiotics and prebiotics. *Journal of Clinical Gastroenterology*, **37**(2):105-18.

Reid G, 2000. *In vitro* testing of *Lactobacillus acidophilus* NCFM as a possible probiotic for the urogenital tract. *International Dairy Journal*, **10**:415-419.

Reid G, 2001. Probiotic agents to protect the urogenital tract against infection. *American Journal of Clinical Nutrition* **73**:437-443.

Reid G., Beuerman D., Heinemann C., Bruce A., 2001. Probiotic *Lactobacillus* dose required to restore and maintain a normal vaginal flora. *FEMS Immunology and MedicalMicrobiology* **32**(1):37-41.

Reid G., Bruce A., Fraser N., Heinemann C., Owen J., Henning B,2001. Oral probiotics can resolve urogenital infections. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, **30**:49-52.

Reid G., Soboh F., Bruce A. and Mittelman M, 1998. Effect of nutrient composition on the *in vitro* growth of urogenital lactobacilli and uropathogens. *Canadian Journal of Microbiology*,**44**: 866-871.

Roberfroid MB,2002. Aliments fonctionnels. *Tec&Doc*, Ordonnance sur les denrées alimentaires, *Chancellerie fédérale*, **16**: 19-21.

Rolfe,2000., *In vitro* testing of *Lactobacillus acidophilus* NCFM as a possible probiotic for the urogenital tract. *International Dairy Journal*, **98**: 92-134.

Salminen .,1998/2001Venturi A., Brigidi P., Matteuzzi D., Bazzocchi G., , Protective effect of *Lactobacillus casei*, **12**:13-85.

Schaafsma G,1997. The Western Diet with a Special Focus on Dairy Products, Bruxelles. *Institut Danone*.

Shanahan F, 2000. Probiotics and inflammatory bowel disease: Is there a scientific rationale? *Inflamm Bowel Dis,* **6**: 107-15.

Sheih YH., Chiang BL., Wang LH., Chuh LK and Gill HS, 2001. Systemic immunity-enhancing effect in healthy subjects following dietary consumption of the lactic acid bacterium *Lactobacillus* rhamnosus HN001. *J Am Coll Nutr*, **20**: 149-156.

Shornikova AV., Isolauri E., Burkanova L., Lukovnikova S., Vesikari T,1997. A trial in the Karelian Republic of oral rehydration and *Lactobacillus GG* for treatment of acute diarrhea. *Acta Paediatr*, **86**: 460-5.

Shu Q., Lin H., Rutherfurd KJ., Fenwick SG., Prasad J., Gopal PK., Gill HS ,2000. Dietary *Bifidobacterium lactis* HN019 enhances resistance to oral *Salmonella typhimurium* infection in mice. *Microbiol. Immunol,***44**: 213 – 222.

Simon S, 2005. Micro-organisms as feed additives- probiotics. *Advances. Pork Production,* **16**: 61-171.

Szajewska H., Kotowska M., Mrukowicz JZ., Armanska M., Mikolajczyk W, 2001. Efficacy of *Lactobacillus GG* in prevention of nosocomial diarrhea in infants. *J Pediatr*, **138**(3): 361-365.

WHO ,1995. The treatment of diarrhea. *A manual for physicians and other senior health workers*.WHO/CDR/95.3

Woodford N., Johnson AP., Morrison D., Speller DC ,1995. Current perspectives on glycopeptide resistance. *Clin Microbiol Rev*, **8**: 585-615.

Président: Melle BOUSSOUF. LAILA
Encadreur: Docteur IDOUI. TAYEB

présenté par :
BAHRI HILA L

Les Probiotiques: critères de sélection et principaux rôle de santé

Résume :

Depuis quelque années un grand intérêt à été porté aux microorganismes probiotiques et aux produit ayant des effets bénéfique sur la santé. pour qu'un micro organisme ait le labelle de probiotique ,il faut qu'il réponde à plusieurs critères sur lesquels,il sera sélectionné.

Cependant, un certain nombre d'effets sur la santé sont associés à l'utilisation des probiotiques.il y a différents degrés de preuves à l'appui de la vérification de ces effets,et la consultation reconnait qu'il y a des rapports montrant que certaines souches probiotiques n'ont aucun effet clinique dans certaines situations.

Mots clé: probiotiques, critères de sélection, santé.

Summary:

for some years a great interest in nete Porte the microorganism probiotics and the product with benefique effects on health.pour a micro organism has the labellum probiotic, it must reponde several criteria on which it will be selection.

However, a number of effects on health are associes the use of probiotiques.il are different degrees of evidence to support the verification of these effects, and consultation recognizes that there are reports showing that some probiotic strains have no clinical effect in certain situations.

Words Keys: probiotics, criteria for selection, health.

ملخص:

منذ سنين كان هناك اهتمام كبير بالأحياء الدقيقة "Probiotiques" ، والتي أعطت أثارا مفيدة للصحة، ومن أجل ذلك كان لابد من الإستجابة واتباع معايير لانتقائها.

لكن بعض الأثار على الصحة تكون مشتركة مع استعمال "Probiotiques ".

هنالك فرق في تأكيد تحقيق هذه الآثار والنتائج المعروفة، كما أنه هنالك علاقات تبين أن عينات من " Probiotiques " ليس لها دور صحي في بعض الوضعيات.

الكلمات المفتاحية: Probiotiques ، معايير الإنتقاء، الصحة.