



COLLECTION  
SCIENCES & TECHNIQUES  
AGROALIMENTAIRES

Marcel B. Roberfroid, Véronique Coxam, Nathalie Delzenne  
coordonnateurs



2<sup>e</sup> édition

# Aliments fonctionnels

Editions  
**TEC**  
& **DOC**

*Lavoisier*



Comme l'exige la législation, l'effet bénéfique pour la santé d'un produit alimentaire ne peut être mentionné sur un produit que s'il est justifié par les connaissances scientifiques. Garant de la fiabilité des données exposées, *Aliments fonctionnels* s'appuie sur les travaux de **57 spécialistes reconnus du monde médical et de la recherche alimentaire.**

S'inspirant du consensus européen sur les concepts, *Aliments fonctionnels* présente les fonctions cibles et identifie les composants alimentaires susceptibles de les moduler.

Cet ouvrage fournit de nombreux axes de recherche pour l'innovation alimentaire.

Aux chapitres de la précédente édition, entièrement actualisés, s'ajoutent maintenant des volets consacrés à la réponse immunitaire, la fonctionnalité alcalinisante, la croissance et le développement de l'enfant et la santé cutanée. De nouveaux résultats sont aussi présentés concernant les effets des pré- et probiotiques, les phytostérols, les acides gras polyinsaturés, les antioxydants alimentaires, les phyto-œstrogènes, les peptides bioactifs et les acides aminés soufrés.

Des perspectives réelles sont de même révélées dans des domaines divers : syndrome métabolique, obésité, maladies cardiovasculaires, pathologies oculaires, ostéoporose, maladies inflammatoires de l'intestin, maladies dégénératives, cancer ou sarcopénie.

Ces perspectives sont fondées sur le progrès des connaissances tant dans la compréhension des mécanismes de ces pathologies que de leurs liens avec l'alimentation.

*Aliments fonctionnels* s'adresse aux ingénieurs en R&D agroalimentaire, aux professionnels de la nutrition, de l'alimentation et de la santé et aux spécialistes du marketing et de communication vers le consommateur

**Marcel Roberfroid** est professeur émérite à l'Université catholique de Louvain.

**Véronique Coxam** est directrice de recherche dans l'unité de nutrition humaine (UMR1019) équipe alimentation, squelette et métabolismes de l'Inra Theix.

**Nathalie M. Delzenne** est professeur dans l'unité de pharmacocinétique, métabolisme, nutrition et toxicologie de l'Université catholique de Louvain.

978-2-7430-1026-3



9 782743 010263



# Table des matières

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Préface.....                 | III  |
| Liste des auteurs .....      | VII  |
| Sigles et abréviations ..... | XIII |

## Première partie

### Introduction

#### Chapitre 1

|                                                                             |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Bases d'une nutrition préventive (Christian Rémésy) .....</b>            | <b>3</b> |
| 1. Introduction.....                                                        | 3        |
| 1.1. Des recommandations nutritionnelles plutôt claires .....               | 4        |
| 2. Des besoins fondamentaux en glucides.....                                | 4        |
| 2.1. Des glucides en bonne compagnie .....                                  | 7        |
| 2.2. Un métabolisme complexe pour pallier les aléas de l'alimentation ..... | 7        |
| 3. La maîtrise des apports en protéines.....                                | 8        |
| 3.1. Un statut avantageux d'omnivore et de végétarien.....                  | 9        |
| 3.2. Les mécanismes d'épargne et de gaspillage .....                        | 10       |
| 3.3. Des acides aminés aussi pour bien fonctionner.....                     | 11       |
| 3.4. Les bienfaits potentiels des protéines végétales .....                 | 12       |
| 4. La profusion des matières grasses.....                                   | 12       |
| 4.1. Le difficile équilibre des acides gras alimentaires .....              | 13       |
| 4.2. Des recommandations sûres mais bien mal appliquées.....                | 14       |
| 4.3. Des calories lipidiques bien encombrantes .....                        | 15       |
| 5. Les bienfaits des fibres alimentaires.....                               | 17       |
| 5.1. Une microflore intestinale fort exigeante mais très précieuse .....    | 18       |
| 5.2. Le bon entretien des fermentations coliques.....                       | 18       |
| 6. Des minéraux et micronutriments pour accompagner l'énergie.....          | 19       |
| 7. La nutrition préventive à l'échelon d'une vie.....                       | 20       |
| Références bibliographiques .....                                           | 22       |



## Chapitre 2

|                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Aliments fonctionnels et allégations alimentaires dans l'Union européenne :<br/>une approche juridique (Silvia Bañares Vilella)</b>                         | 23 |
| 1. Introduction                                                                                                                                                | 23 |
| 2. Les aliments fonctionnels                                                                                                                                   | 24 |
| 2.1. Concept scientifique                                                                                                                                      | 24 |
| 2.2. La régulation juridique des aliments fonctionnels dans l'UE : l'absence<br>d'une définition juridique                                                     | 24 |
| 2.3. Une diversité d'approches                                                                                                                                 | 26 |
| 2.4. Rapport entre les aliments fonctionnels et le concept juridique<br>de « denrée alimentaire »                                                              | 26 |
| 2.5. Les aliments fonctionnels et les allégations alimentaires                                                                                                 | 28 |
| 3. Les allégations alimentaires                                                                                                                                | 29 |
| 3.1. Le concept d'allégation                                                                                                                                   | 29 |
| 3.2. La typologie                                                                                                                                              | 29 |
| 3.3. Règlement CE 1924/2006 du Parlement européen et du Conseil concernant<br>les allégations nutritionnelles et de santé portant sur les denrées alimentaires | 33 |
| 3.3.1. Champ d'application                                                                                                                                     | 33 |
| 3.3.2. Typologie admise                                                                                                                                        | 35 |
| 3.3.3. Les « profils nutritionnels »                                                                                                                           | 38 |
| 3.3.4. La démonstration scientifique et la protection de la recherche                                                                                          | 40 |
| 3.3.5. Procédés d'introduction                                                                                                                                 | 44 |
| 3.3.6. Les allégations et les droits de marques                                                                                                                | 48 |
| 3.3.7. Périodes transitoires                                                                                                                                   | 48 |
| 4. Conclusion                                                                                                                                                  | 51 |

## Chapitre 3

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Aliments fonctionnels : définitions, concepts et stratégies<br/>(Marcel B. Roberfroid)</b> | 53 |
| 1. Introduction                                                                               | 53 |
| 1.1. La nutrition : une science du XX <sup>e</sup> siècle                                     | 53 |
| 1.2. La nutrition : une science pour le XXI <sup>e</sup> siècle                               | 54 |
| 2. Aliments fonctionnels : le concept                                                         | 55 |
| 2.1. Aliment fonctionnel : perspectives internationales                                       | 56 |
| 2.2. Aliment fonctionnel : un consensus européen                                              | 58 |
| 3. Aliment fonctionnel : une stratégie de développement                                       | 61 |
| 3.1. Science de l'aliment fonctionnel                                                         | 61 |
| 3.2. Les marqueurs : un élément-clé du développement des aliments fonctionnels                | 63 |
| 3.3. Aliments fonctionnels et allégations                                                     | 64 |
| 3.3.1. Défi pour la communication                                                             | 64 |
| 3.3.2. Défi scientifique                                                                      | 65 |
| 3.3.3. Les allégations de santé : un cadre pour leur évaluation scientifique                  | 67 |
| 3.3.4. Aliments fonctionnels et allégations : conclusions                                     | 69 |
| 4. Présentation de l'ouvrage                                                                  | 70 |
| Références bibliographiques                                                                   | 72 |



*Deuxième partie***Aliments fonctionnels : les produits***Chapitre 4***Les probiotiques consommés comme aliments ou compléments alimentaires***(Jean-Pierre Furet, Purification Relano, Philippe Langella*

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>et Gérard Corthier)</i> .....                                                      | 77  |
| 1. Introduction .....                                                                 | 77  |
| 2. Effet des probiotiques sur des fonctions physiologiques .....                      | 80  |
| 2.1. Probiotiques et population bactérienne indésirable dans la plaque dentaire ..... | 80  |
| 2.2. Probiotiques et transit digestif .....                                           | 81  |
| 2.3. Probiotiques et digestion du lactose .....                                       | 81  |
| 2.4. Probiotiques et immunité .....                                                   | 82  |
| 2.4.1. Probiotiques et marqueurs de l'immunité .....                                  | 82  |
| 2.4.2. Probiotiques et réponse immunitaire spécifique .....                           | 84  |
| 3. Effets cliniques en prévention et thérapeutique des probiotiques .....             | 86  |
| 3.1. Probiotiques et diarrhées infectieuses .....                                     | 86  |
| 3.1.1. Probiotiques et diarrhées infectieuses chez les enfants .....                  | 86  |
| 3.1.2. Probiotiques et diarrhées infectieuses chez l'adulte .....                     | 88  |
| 3.2. Probiotiques et troubles fonctionnels intestinaux .....                          | 91  |
| 3.3. Probiotiques et maladies inflammatoires chroniques de l'intestin .....           | 93  |
| 3.3.1. La rectocolite hémorragique (RCH) .....                                        | 94  |
| 3.3.2. Pochite .....                                                                  | 95  |
| 3.3.3. Maladie de Crohn (MC) .....                                                    | 97  |
| 3.4. Probiotiques, allergies et maladies atopiques .....                              | 98  |
| 3.4.1. Prévention de la dermatite atopique (DA) ou eczéma atopique .....              | 100 |
| 3.4.2. Probiotiques et réduction de la sévérité des manifestations atopiques .....    | 100 |
| 3.4.3. Probiotiques et prévention des rhinites allergiques (RA) .....                 | 102 |
| 4. En guise de conclusion .....                                                       | 103 |
| Références bibliographiques .....                                                     | 104 |

*Chapitre 5*

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Les prébiotiques</b> ( <i>Anne Franck</i> ) .....         | 113 |
| Introduction .....                                           | 113 |
| 1. Critères de reconnaissance en tant que prébiotiques ..... | 113 |
| 2. Aperçu des principaux prébiotiques .....                  | 115 |
| 2.1. Nature chimique et propriétés .....                     | 115 |
| 2.2. Inuline et oligofructose .....                          | 116 |
| 2.2.1. Origine naturelle et production industrielle .....    | 117 |
| 2.2.2. Propriétés technologiques .....                       | 118 |
| 2.2.3. Applications alimentaires .....                       | 120 |
| 2.2.4. Bénéfices nutritionnels .....                         | 121 |
| 2.3. Galacto-oligosaccharides .....                          | 126 |
| 2.3.1. Formes commerciales disponibles .....                 | 126 |
| 2.3.2. Propriétés technologiques et applications .....       | 127 |
| 2.3.3. Bénéfices nutritionnels .....                         | 127 |
| 2.4. Autres oligosaccharides non-digestibles .....           | 128 |