

**Les fibres alimentaires : définitions, méthodes de dosage,  
allégations nutritionnelles.**

***Rapport du comité d'experts spécialisé Nutrition humaine***

**Dietary fibre: definitions, analysis and nutrition claims  
*Report of the Specialist Expert Committee on Human Nutrition***



## Sommaire/Contents

---

Les fibres alimentaires : définitions, méthodes de dosage, allégations nutritionnelles.  
*Rapport du comité d'experts spécialisé Nutrition humaine* .....p.5

Dietary fibre: definitions, analysis and nutrition claims  
*Report of the Specialist Expert Committee on Human Nutrition* .....p.33



## **Les fibres alimentaires : définitions, méthodes de dosage, allégations nutritionnelles.**

---

**Rapport du comité d'experts spécialisé *Nutrition humaine*  
du 24 septembre 2002**

**Rapporteur : Martine Champ**



<b>Introduction</b>	p.13
<b>I - Rappel de la saisine</b>	p.13
<b>II - Définition des fibres alimentaires</b>	p.14
2.1. Définition proposée par le Groupe de travail	p.14
2.2. Brefs rappels sur les définitions des fibres alimentaires	p.14
2.3. Les arguments qui ont conduit à la proposition mentionnée en 2.1.	p.15
2.4. Liste des polymères glucidiques synthétiques (DP ≥ 3) admis (à ce jour) dans la définition des fibres alimentaires	p.17
2.5. Les (éventuels) problèmes posés par l'énoncé tel qu'il est proposé	p.17
<b>III - Méthode de dosage des fibres alimentaires</b>	p.18
3.1. Méthode(s) proposée(s) par le Groupe de travail	p.18
3.2. Brefs rappels sur les méthodes de dosage des fibres alimentaires	p.18
3.3. Les arguments qui ont conduit à la proposition mentionnée en 3.1.	p.20
3.4. Les (éventuels) problèmes posés par la proposition mentionnée en 3.1.	p.20
<b>IV - Allégations nutritionnelles relatives aux teneurs « source », « riche » et « très riche »</b>	p.21
4.1. Allégations proposées par le Groupe de travail	p.21
4.2. Brefs rappels sur les allégations proposées à ce jour dans le monde	p.21
4.3. Arguments qui ont conduit à la proposition mentionnée en 4.1.	p.21
4.4. Les (éventuels) problèmes posés par la proposition mentionnée en 4.1.	p.22
<b>V - Conclusions</b>	p.23
<b>Références bibliographiques</b>	p.24
<b>Tableaux</b>	p.26
<b>Tableau 1</b> : Quelques définitions des fibres alimentaires proposées depuis 1972.	
<b>Tableau 2</b> : Liste positive des polymères glucidiques transformés (physiquement, enzymatiquement ou chimiquement) ou synthétiques admis dans la définition des fibres.	
<b>Tableau 3</b> : Comparaison des méthodes AOAC et NSP de dosage des fibres alimentaires.	
<b>Tableau 4</b> : Les méthodes d'analyse des fibres incluant les méthodes spécifiques de dosage de l'amidon résistant et des oligosaccharides non digestibles.	
<b>Tableau 5</b> : Allégations quantitatives concernant les fibres alimentaires	
<b>Tableau 6</b> : Teneurs en fibres de quelques aliments et allégation correspondante si la proposition du Groupe de travail est admise.	



2002 - SA - 0047

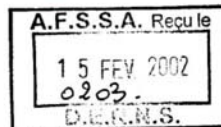
DIRECTION GÉNÉRALE DE LA CONCURRENCE,  
DE LA CONSOMMATION ET DE LA RÉPRESSION DES FRAUDES  
59, BD VINCENT AURIOL TELEDOC  
75703 PARIS CEDEX 13

PARIS, LE 13 FEV. 2002

Réf : / C:\Mes documents\saisine afssa définition fibres.doc

Affaire suivie par Dominique BAELEDE  
Bureau : D3 - Produits d'origine animale  
Téléphone : 01 44 97 32 80  
Télécopie : 01 44 97 30 48  
Mél. : dominique.baelde@dgccrf.finances.gouv.fr

02 - 139



Monsieur Ambroise MARTIN  
D.E.R.N.S  
Agence française de sécurité sanitaire des aliments  
23, avenue du Général de Gaulle  
BP 19  
94703 MAISONS ALFORT CEDEX

**OBJET : Saisine de l'AFSSA relative à la définition des fibres**

Monsieur,

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-après une demande d'appui technique de l'AFSSA relative à la définition des fibres au plan réglementaire en vue de la prochaine session du Comité Nutrition de la commission du *Codex Alimentarius* de novembre 2002.

**OBJET :** Le Comité Nutrition de la commission du *Codex Alimentarius* a été chargé de définir les fibres, ainsi que la méthode de dosage appropriée, dans le cadre de la détermination des conditions d'utilisation des allégations nutritionnelles « source », « riche » et « très riche » en fibres sur l'étiquetage ou dans la publicité des denrées alimentaires.

En 1998, ce Comité a chargé un groupe de travail présidé par la Grande Bretagne et composé, notamment, des délégations française, allemande, coréenne, hongroise et danoise de fournir au plan international une définition réglementaire des fibres et une méthode de dosage appropriée ainsi que des recommandations sur les valeurs des seuils des allégations nutritionnelles relatives aux teneurs « source », « riche » et « très riche » en fibres (articles 21 à 23 de l'ALINORM 99/26).

Le groupe de travail a fait le constat en 2000 (articles 20 à 26 de l'ALINORM 01/26) de l'absence de consensus sur les questions posées du fait des profondes divergences de vues existant entre les pays concernés (ci-joint le rapport du MAFF).

Néanmoins le Comité Nutrition a considéré en 2001 (articles 11 à 17 de l'ALINORM 03/26) que ce point serait réexaminé lors de la prochaine session de novembre 2002 au regard, notamment, des travaux de la « National Academy of science » américaine et de la réflexion en cours sur ce sujet dans les pays nordiques.

Nous ne disposons pas de définition réglementaire des fibres au plan national et de nombreux professionnels interrogent les services de la DGCCRF à ce sujet. Pour mémoire, un avis de la CEDAP du 13 septembre 1995 (ci-joint) relatif aux fructo-oligosaccharides a proposé de rattacher ces substances à la catégorie des fibres alimentaires dans l'étiquetage nutritionnel des denrées alimentaires. Par ailleurs un avis



de la CEDAP du 8 octobre 1997 relatif au caractère non trompeur des seuils des allégations nutritionnelles a proposé des valeurs pour les allégations relatives aux teneurs « source » et « riche » en fibres.

Au plan communautaire, la directive 90/496/CEE relative à l'étiquetage nutritionnel des denrées alimentaires (ci-joint) prévoit dans son article 1-4 que les fibres alimentaires restent à définir ainsi que la méthode d'analyse permettant de les mesurer. Le Comité Scientifique de l'Alimentation Humaine a été saisi sur ces questions il y a plusieurs années mais n'a pas été en mesure de rendre un avis.

En conséquence, je sollicite un **avis de portée générale** de l'AFSSA afin de disposer des éléments scientifiques nécessaires en vue de la prochaine session du Comité Nutrition de la commission du *Codex Alimentarius*.

**BASE JURIDIQUE PREVOYANT L'AVIS DE L'AFSSA** : Article R 794-2 du code de la santé publique prévoyant que l'AFSSA assure auprès des ministères concernés l'appui scientifique et technique nécessaire à l'élaboration de mesures dans le domaine de la sécurité sanitaire des aliments destinés à l'homme.

**AUTEUR DE LA SAISINE** : DGCCRF Bureau D3 ( à préciser dans toute correspondance).

**SUITES ENVISAGEES** : Elaboration de la position de la délégation française lors de la session de novembre 2002 du comité Nutrition de la commission du *Codex Alimentarius*.

**Pièces jointes :**

-ALINORM 99/26 (articles 21 à 23)

-ALINORM 01/26 (articles 20 à 27)

-ALINORM 03/26 (articles 3 à 26)

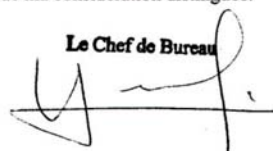
-MAFF. CCFSDU- WORKING GROUP ON DEFINITION OF DIETARY FIBRE FOR PURPOSE OF FIBRE CLAIMS

-Avis de la CEDAP du 8 octobre 1997 relatif au caractère non trompeur des seuils des allégations nutritionnelles

-Avis de la CEDAP du 13 septembre 1995 relatif aux fructo-oligosaccharides

-Directive 90/496 relative à l'étiquetage nutritionnel des denrées alimentaires

Je vous prie de croire, Monsieur, à l'expression de ma considération distinguée.

**Le Chef de Bureau**  


**D. HULAUD**

**Décision relative à la création du groupe de travail "fibres" et  
liste des experts et représentants ayant participé à cette réflexion**

**AGENCE FRANÇAISE DE SECURITÉ SANITAIRE DES ALIMENTS**

**Décision n° 2002 – 147 relative au groupe de travail « Fibres »**

Le directeur général de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments,

Vu le code de la santé publique, et notamment ses articles L.1323-4 et R.794-23 ;

Vu le décret n°99-242 du 26 mars 1999 relatif à l'organisation et au fonctionnement de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments ;

Vu l'arrêté du 23 août 2000 relatif aux comités d'experts spécialisés placés auprès de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments ;

Vu l'arrêté du 30 août 2000 portant nomination aux comités d'experts spécialisés placés auprès de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments ;

Vu le règlement intérieur de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments.

**DECIDE :**

**Article premier.** Il est créé sur proposition du Comité d'experts spécialisé Nutrition humaine un groupe de travail dénommé « Fibres », chargé de proposer une définition réglementaire des fibres ainsi qu'une méthode de dosage appropriée, dans le cadre de la détermination des allégations nutritionnelles « source », « riche » et « très riche » en fibres sur l'étiquetage ou dans la publicité des denrées alimentaires en vue de la prochaine session du Comité Nutrition de la commission de *Codex Alimentarius* de novembre 2002.

**Article 2.** Le groupe de travail mentionné à l'article premier est composé des membres suivants :

- Membres du Comité d'experts spécialisé Nutrition Humaine :

Mme Christine	CHERBUT
M. Denis	LAIRON

- Autres experts :

Mme Martine	CHAMP
M. Christian	DEMIGNÉ
Mme Mariette	GERBER
Mme Christine	HOEBLER
M. Vincent	RIGALLEAU

**Article 3.** Mme CHAMP est nommée présidente du groupe de travail mentionné à l'article premier.

**Article 4.** Les conclusions du groupe de travail seront présentées au Comité d'experts spécialisé Nutrition humaine lors de la réunion du 24 septembre 2002.

**Article 5.** Le secrétariat du groupe de travail mentionné à l'article premier est assuré par la direction de l'évaluation des risques nutritionnels et sanitaires.

Fait à Maisons-Alfort, le

**Le Directeur général de l'Agence française de  
sécurité sanitaire des aliments**

**Martin HIRSCH**

## **MEMBRES DU COMITE D'EXPERTS SPECIALISE NUTRITION HUMAINE DE L'AFSSA**

---

- MOULIN Philippe ( Président)
- CHERBUT Christine (Vice-présidente)
- ANTON Robert
- BAS DEVANT Arnaud
- BERTAIL Patrice
- BRESSON Jean-Louis
- CHAMBRIER Cécile
- COUET Charles
- DESPORT Jean-Claude
- FANTINO Marc
- FERRY-ISSELIN Monique
- FISCHLER Claude
- GARABEDIAN Michel
- GHISOLFI Jacques
- GOUDABLE Joëlle
- HERCBERG Serge
- KREMPF Michel
- LAIRON Denis
- LESOURD Bruno
- LOUISOT Pierre
- MARGARITIS Irène
- MONERET-VAUTRIN Denise
- PERES Gilbert
- POTIER DE COURCY Geneviève
- TOME Daniel
- VIALETES Bernard
- VIDAILHET Michel
- WAL Michel

## **MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL**

---

### Membres du comité d'experts spécialisé *Nutrition humaine* de l'Afssa :

- C. Cherbut
- D. Lairon

### Autres experts

- M. Champ
- C. Demigné
- M. Gerber
- C. Hoebler
- V. Rigalleau

### Administrations

- D. Baelde (DGCCRF)
- G. Cousyn (DGCCRF)
- P. Mérel (DGAL)
- H. Thibault (DGS)

### Agence française de sécurité sanitaire des aliments.

- J.L. Berta
- J.C. Boclé
- A. Martin

Le présent rapport a pour but de synthétiser les conclusions et discussions du Groupe de travail formé à l'initiative de l'Afssa à la suite de la « Saisine de l'Agence relative à la définition des fibres ». L'auteur de cette saisine est la DGCCRF (Bureau D3). La mission du Groupe de travail était d'élaborer la position de la délégation française lors de la session de novembre 2002 du comité Nutrition de la commission du *Codex Alimentarius*. Les points suivants sont abordés successivement dans le rapport :

- la définition des fibres alimentaires,
- le dosage des fibres alimentaires,
- les conditions d'utilisation des allégations nutritionnelles « source », « riche » et « très riche » sur l'étiquetage ou dans la publicité des denrées alimentaires.

Chacun de ces points est présenté de la façon suivante : la proposition du groupe de travail, un bref rapport sur la situation de la question (avec un tableau récapitulatif), les arguments qui ont conduit à cette décision, enfin, les (éventuels) problèmes posés par l'énoncé tel qu'il est proposé.

### I – Rappel de la saisine

Il s'agit d'une demande, par la DGCCRF, de l'appui technique de l'AFSSA pour préparer la prochaine session du Comité Nutrition de la commission du *Codex Alimentarius* de novembre 2002.

Ce Comité « a été chargé de définir les fibres, ainsi que la méthode de dosage appropriée, dans le cadre de la détermination des conditions d'utilisation des allégations nutritionnelles « source », « riche » et « très riche » en fibres sur l'étiquetage ou dans la publicité des denrées alimentaires.

En 1998, ce Comité a chargé un groupe de travail présidé par la Grande Bretagne de fournir au plan international une définition réglementaire des fibres et une méthode de dosage appropriée ainsi que des recommandations sur les valeurs des seuils des allégations nutritionnelles relatives aux teneurs « source », « riche » et « très riche » en fibres. »

« Le groupe de travail a fait le constat en 2000 de l'absence de consensus sur les questions posées du fait des profondes divergences entre les pays » représentés dans le groupe de travail (France, Allemagne, Corée, Hongrie et Danemark).

« Néanmoins le Comité Nutrition a considéré en 2001 que ce point sera réexaminé lors de la prochaine session de novembre 2002 au regard, notamment, des travaux de la « National Academy of Science » américaine et de la réflexion en cours sur ce sujet dans les pays nordiques. »

Il est par la suite rappelé qu'il n'y a pas de définition réglementaire des fibres au plan national mais que la CEDAP a proposé :

- de rattacher les fructooligosaccharides à la catégorie des fibres alimentaires dans l'étiquetage nutritionnel des denrées alimentaires (avis du 13/09/95),
- des valeurs pour les allégations relatives aux teneurs « source » et « riche » en fibres (avis du 08/10/97).

En conclusion, la DGCCRF sollicite un avis de portée générale de l'AFSSA afin de disposer des éléments scientifiques nécessaires en vue de la prochaine session du Comité Nutrition du *Codex Alimentarius*.

## II - Définition des fibres alimentaires

### 2.1. Définition proposée par le Groupe de travail

Les fibres alimentaires sont :

- ✓ Des polymères glucidiques ( $DP \geq 3$ ) d'origine végétale, associés ou non dans la plante, à de la lignine ou à d'autres constituants non glucidiques (polyphénols, cires, saponines, cutine, phytates, phytostérols...).

**OU**

- ✓ Des polymères glucidiques transformés (physiquement, enzymatiquement ou chimiquement) ou synthétiques ( $DP \geq 3$ ) consignés dans la liste jointe dont le contenu pourra évoluer en fonction des évaluations de l'Afssa.

**EN OUTRE**, les fibres alimentaires ne sont ni digérées, ni absorbées dans l'intestin grêle. Elles présentent l'une au moins des propriétés suivantes :

- Augmentation de la production des selles
- Stimulation de la fermentation colique
- Diminution de la cholestérolémie à jeun
- Diminution de la glycémie et/ou de l'insulinémie post-prandiale(s)

### 2.2. Brefs rappels sur les définitions des fibres alimentaires

Le **tableau 1** récapitule quelques-unes des définitions significatives qui ont été proposées depuis 1972.

Depuis la définition des fibres alimentaires proposée en 1972 par Trowell, qui incluait dans les fibres tous les composants de la paroi végétale très peu digérés par les êtres humains, de très nombreuses définitions plus ou moins restrictives ont été proposées par des chercheurs, industriels ou organismes publiques nationaux ou internationaux. Les points abordés (ou pas, pour certaines des définitions) dans ces définitions sont les suivants :

- l'origine biologique ou synthétique des fibres (ex : plantes, parois cellulaire des plantes, analogues synthétiques...),
- la nature chimique des composés inclus (ex : glucides, polysaccharides, polysaccharides non amylacés, dérivés hydrophiles des oligo- et polysaccharides, lignine...),
- le degré de polymérisation minimum des polymères glucidiques inclus dans la définition (ex :  $DP \geq 10$ ,  $DP > 2$ ...)
- leur résistance à l'hydrolyse par les enzymes endogènes du tube digestif,
- la notion d'aliment ou de composé « comestible »,
- la référence à une méthode d'analyse (méthode AOAC, NSP...) dont il peut être spécifié qu'elle doit être « raisonnablement facile à mettre en œuvre »,
- une référence à leur fermentescibilité dans le côlon (ex : fermentation totale ou partielle dans le gros intestin),
- enfin, la référence à des effets physiologiques qui peuvent être précisés (ex : diminution de la glycémie, de la cholestérolémie, laxatif) ou simplement « typiques » des fibres alimentaires.

En fait, aucune des définitions proposées à ce jour ne réunit des références à tous ces critères.

Les dernières définitions, proposées depuis 1995 environ et surtout très récemment sont beaucoup plus précises que les premières. Les 4 dernières définitions, mentionnées dans le **tableau 1**, font, toutes, références à leur indigestibilité dans l'intestin grêle et à des effets physiologiques favorables qui sont indiqués plus ou moins précisément. Elles sont

relativement larges quant aux composés glucidiques inclus, tant au niveau de la taille (DP) que de l'origine, puisque des composés synthétiques sont inclus dans ces définitions. Une seule d'entre elles mentionne une méthode analytique (en l'occurrence la méthode enzymatique, gravimétrique de l'AOAC (Prosky *et al.* 1992). Elles incluent, toutes, dans la définition, au minimum la lignine voire d'autres composés non glucidiques associées (non spécifiés) aux fibres de nature glucidique.

Enfin, la définition proposée par l'US Institute of Medicine (Anonymous, 2001) est la seule à distinguer les fibres intrinsèques à l'aliment végétal des fibres ajoutées qui peuvent inclure des fibres isolées ou synthétiques. Ceci est probablement à relier aux résultats de la grande étude américaine sur les professionnels de santé dont une des conclusions est l'intérêt des aliments végétaux non fractionnés (céréales complètes, fruits et légumes) dans la protection, en particulier, des maladies cardiovasculaires et du diabète de type II (Liu *et al.* 1999, Liu *et al.* 2000a & b).

### **2.3. Les arguments qui ont conduit à la proposition mentionnée en 2.1.**

*(Chaque phrase du texte proposé par le Groupe de travail est discuté séparément)*

#### **Les fibres alimentaires sont :**

- ✓ **Des polymères glucidiques ( $DP \geq 3$ ) d'origine végétale, associés ou non dans la plante, à de la lignine ou à d'autres constituants non glucidiques (polyphénols, cires, saponines, cutine, phytates, phytostérols...).**
- ⇒ Nous estimons que les fibres alimentaires sont d'abord des polymères glucidiques d'origine végétale. En effet, il s'agit principalement de composés glucidiques constitutifs des parois végétales tels que la cellulose, les hémicelluloses et les substances pectiques, mais également d'autres polysaccharides ou oligosaccharides d'origine végétale tels que les gommages végétales, l'inuline, les mucilages ou les amidons résistants d'origine végétale. Les substances intimement « associées » (lignine principalement, mais également des fractions protéiques, des composés phénoliques, des cires, saponines, phytates...) aux polysaccharides végétaux et très souvent extraites avec les polysaccharides lors d'un certain nombre de dosages des fibres (notamment la méthode AOAC (Prosky *et al.* 1992)) ne sont inclus dans la définition des fibres que dans la mesure où ils sont effectivement associés à la fraction poly- ou oligosaccharidique des fibres. Ces substances extraites ou même réintroduites dans un aliment contenant des fibres polysaccharidiques ne pourront être qualifiées de fibres alimentaires. Lorsqu'ils sont liés à des polysaccharides, ces substances associées peuvent exercer un effet en synergie avec les polymères glucidiques.
- ⇒ L'origine animale est délibérément exclue de la définition des fibres alimentaires dans le but de garder la cohérence du message nutritionnel qui privilégie les aliments d'origine végétale. En effet la promotion des fibres doit être associée principalement à la consommation d'aliments d'origine végétale tels que les céréales peu raffinées, les légumes secs, les fruits et légumes.
- ⇒ Le choix de limiter, par le bas, la taille des polymères glucidiques à  $DP \geq 3$  est motivé par les arguments suivants :
  - les oligosaccharides ( $3 \leq DP < 12$ ) sont présents naturellement dans les plantes. Ils sont généralement très fermentescibles et il est attribué à certains d'entre eux des propriétés prébiotiques (exemple : inuline (plus faibles DP), les  $\alpha$ -galactosides).
  - L'exclusion des  $DP=1$  et  $DP=2$  est liée au fait que les glucides de  $DP=1$  sont souvent en partie absorbables dans l'intestin grêle et parmi les glucides indigestibles (dans l'intestin grêle) de  $DP=2$ , il y a des composés tels que le lactulose qui sont utilisés comme laxatif (hyperosmotique) et que l'on ne souhaite pas voir apparaître dans les aliments.
  - C'est une limite très fréquemment admise dans les définitions qui incluent les oligosaccharides indigestibles dans la définition des fibres.

- ⇒ Le terme « polymère glucidique » a été préféré à « oligo- et polysaccharides » car il a semblé plus explicite à la plupart des membres du Groupe de travail.
- ✓ **Des polymères glucidiques transformés (physiquement, enzymatiquement ou chimiquement) ou synthétiques (DP ≥ 3) consignés dans la liste jointe dont le contenu pourra évoluer en fonction des autorisations de l'AFSSA.**
  - ⇒ Il a été convenu d'ajouter aux produits d'origine végétale, tels que décrits précédemment, des polymères glucidiques synthétiques (DP ≥ 3) car certains de ces composés (ex : fructooligosaccharides) ont révélé des propriétés physiologiques intéressantes et similaires à ceux observés sur des composés analogues d'origine végétale (ex : oligofructoses dérivés de l'inuline).
  - ⇒ Ont été également retenus dans cette deuxième composante de la définition, les poly- et oligosaccharides transformés (par traitements physique (chaleur ou cisaillement, par exemple), chimique (hydrolyse acide ou addition de groupements chimiques autorisés) ou enzymatique (hydrolyse enzymatique, déméthylation des pectines, par exemple). Les oligofructoses (dérivés de l'inuline) font déjà partie de cette classe et les dextrines résistantes pourraient en faire partie. Il est sous-entendu que l'origine de ces glucides transformés seront uniquement d'origine végétale (pour rester dans la logique qui a motivé l'exclusion des polymères glucidiques d'origine animale, dans la première partie de la définition).
  - ⇒ Seuls sont mentionnés, dans cette première liste positive, des composés dont les propriétés bénéfiques ont été largement démontrées dans la littérature et ce à des seuils auxquels ils sont susceptibles d'être incorporés dans l'alimentation. A ces mêmes doses, ils ne doivent pas entraîner de risque (pour la santé) ou d'important inconfort digestif pour le consommateur. Les catégories de population susceptibles d'être indisposées (exemple : inconfort digestif ou risque d'aggravation de symptômes liés à une maladie déjà existante chez le consommateur) par la consommation de ces produits, connaissent très bien leur maladie et éviteront spontanément de les consommer. Cela suppose cependant que le nom de ces produits soient mentionnés sur l'emballage. Certains des produits mentionnés, dans la liste proposée, sont déjà autorisés en France (ex : fructooligosaccharides de synthèse (Actilight®) ou oligofructose dérivés de l'inuline (Raftilose®), d'autres feront probablement rapidement l'objet d'une évaluation par l'AFSSA.

**Les fibres alimentaires ne sont ni digérées, ni absorbées dans l'intestin grêle.**

- ⇒ Cette caractéristique physiologique est très consensuelle même si elle est formulée de façon différente dans les diverses définitions proposées par ailleurs. Nous avons volontairement mentionné « ni digérées, ni absorbées » pour souligner que les fibres de doivent pas être hydrolysées par les enzymes endogènes du tube digestif et exclure les oses simples qui pourraient être absorbables dans l'intestin grêle.
- ⇒ A ce stade, nous n'avons pas évoqué la fermentation colique (totale ou partielle) des fibres alimentaires telle qu'elle est mentionnée dans plusieurs définitions récemment proposées (AACC, 2001 ; ANZFA, 2001). En effet, nous estimons, contrairement à ce qui est mentionné dans d'autres définitions, que des fibres (telles que définies plus haut) qui auraient un des effets physiologiques mentionnés dans la définition mais qui ne seraient pas fermentées dans le côlon ne doivent pas a priori être exclues de la définition des fibres alimentaires.

**Elles présentent l'une au moins des propriétés suivantes :**

- **Augmentation de la production des selles**
- **Stimulation de la fermentation colique**
- **Diminution de la cholestérolémie à jeun**
- **Diminution de la glycémie et/ou de l'insulinémie post-prandiale(s)**
- ⇒ L'augmentation de la production des selles (sans diarrhées), la diminution de la cholestérolémie à jeun et la diminution de la glycémie et/ou de l'insulinémie post-



prandiale(s) sont les principaux effets physiologiques positifs reconnus des fibres alimentaires. Le premier groupe concerne essentiellement des fibres solubles et visqueuses (gomme de guar, psyllium, par exemple), mais également des fibres « mixtes » (en partie insolubles, avec une fraction soluble et visqueuse) (son d'avoine, par exemple) et le deuxième des fibres plutôt insolubles et/ou à forte capacité de rétention d'eau (son de blé, ispaghule, par exemple).

- ⇒ La mention « Stimulation de la fermentation colique » a été ajoutée pour prendre en compte les effets consécutifs à la fermentation des fibres (productions de métabolites, modification de la flore, effets liés à l'acidification du contenu luminal, aux modifications de certaines activités enzymatiques (ex : effet sur les oestrogènes glycuconjugés) ou à la production de quantité importante d'acides gras à chaîne courte et en particulier de butyrate dont on suppose qu'il participe au bon fonctionnement de la muqueuse colique et qu'il pourrait être bénéfique dans la prévention de plusieurs pathologies coliques, dont le cancer du côlon.
- ⇒ Il n'est pas fait mention d'effets bénéfiques possibles dans la prévention du cancer du côlon car le Groupe de travail estime que ce statut est trop controversé pour pouvoir apparaître dans la définition des fibres.

#### **2.4. Liste des polymères glucidiques synthétiques (DP ≥ 3) admis (à ce jour) dans la définition des fibres alimentaires**

La liste proposée apparaît dans le **tableau 2**. Les polymères suivants ont été évoqués pour faire partie de cette liste positive :

- ⇒ Les fructooligosaccharides (incluant les oligofructoses (Raftilose®) dérivés de l'inuline et les FOS de synthèse (Actilight®)) ont fait l'objet d'un avis de la CEDAP (13/09/95) qui propose de rattacher ces substances à la catégorie des fibres alimentaires dans l'étiquetage nutritionnel des denrées alimentaires.
- ⇒ Fibres d'origine végétale modifiées chimiquement (dont cellulose et amidons modifiés actuellement autorisés comme ingrédients ou additifs)
- ⇒ Le Polydextrose : le CES « Nutrition humaine » du 24 septembre 2002 souhaite obtenir des compléments d'information sur une étude clinique montrant chez l'homme sain une augmentation de la fermentation colique suite à l'ingestion de polydextrose et dans les conditions de consommation habituelles du produit en cette substance.
- ⇒ Les amidons résistants synthétiques
- ⇒ Les maltodextrines résistantes
- ⇒ Les GOS, TOS et XOS.

#### **2.5. Les (éventuels) problèmes posés par l'énoncé tel qu'il est proposé.**

Certains points peuvent être contestés par des partisans de définitions différentes :

- L'exclusion des DP=2 peut être jugée comme très arbitraire car les glucides de DP 2 n'ont pas un comportement radicalement différent des oligosides de DP = 3. Leur pouvoir osmotique est cependant significativement plus élevé donc plus susceptible d'engendrer des diarrhées osmotiques.
- L'inclusion des oligosaccharides peut être contestée car certains d'entre eux peuvent entraîner des diarrhées osmotiques ou seulement des flatulences et donc être source d'inconfort digestif chez certains consommateurs. On peut considérer que pour la majorité des consommateurs les effets prébiotiques reconnus pour ces composés pourraient compenser l'éventuel inconfort digestif qu'ils peuvent engendrer.
- Une des critiques majeures qui peut être faite à la définition proposée est l'exclusion délibérée des produits d'origine animale ou bactérienne. Elle peut être considérée comme non fondée scientifiquement car des composés tels que les oligosides du lait ont des propriétés prébiotiques voisines de celles d'oligosaccharides de synthèse ou d'origine végétale. Le principal argument pour les exclure est donc de garder la cohérence des messages nutritionnels de prévention qui privilégient les aliments d'origine végétale. Mais alors... que dire des polymères glucidiques synthétiques ?

## III – Méthode de dosage des fibres alimentaires

### 3.1. Méthode(s) de dosage proposée(s) par le Groupe de travail

Il est proposé de préconiser :

- 1) l'utilisation de la « méthode AOAC » (Prosky et al. 1992) pour les aliments et matières premières ne contenant que des polysaccharides non amylacés et des amidons résistants (amidons rétrogradés dits AR de type 3 dosés par la méthode AOAC)
- 2) d'associer à cette « méthode AOAC », des méthodes complémentaires spécifiques pour les composés non dosés par la méthode AOAC (exemples : fructooligosaccharides, polydextroses (si ils font partie de la liste positive), l'amidon résistant (particulièrement les types 1 et 2, respectivement physiquement inaccessibles et crus). Cela supposera 1) que la « méthode AOAC » ne quantifie pas du tout ces fractions qui seront dosées par ailleurs ou que la quantité dosée par la méthode AOAC soit déduite de la quantité totale des fibres dosées par les différentes méthodes, que 2) l'étiquetage mentionne la totalité des polymères glucidiques transformés ou synthétiques (et ce particulièrement s'ils ne sont pas dosés par la méthode AOAC), ainsi que la quantité d'amidon résistant présent (ajouté ou naturellement présent) dans l'aliment.

### 3.2. Brefs rappels sur les méthodes de dosage des fibres alimentaires (d'après un rapport écrit de C. Hoebler)

#### 3.2.1. Dosage des fibres totales

3 méthodes principales de dosage des « fibres totales » ont été recensées :

Le principe de ces méthodes est d'éliminer par digestion enzymatique les composés non fibres et doser plus ou moins spécifiquement les « fibres alimentaires ».

1. La méthode **AOAC** (Association Of Analytical Chemists) (Prosky *et al.* 1992) (AOAC 985.29), dose:

- un ensemble de polysides : polysides pariétaux, modifiés, de réserve, des gommés, des mucilages,
- la lignine,
- une partie de l'amidon résistant (AR) rétrogradé (AR3) sans doser les AR natifs et physiquement inaccessibles (types 2 et 1 respectivement),
- une fraction indéterminée pouvant être composée de substances associées comme les cires, les produits de Maillard ou les composés phénoliques. Cette fraction indéterminée peut représenter de quelques % à 20% du résidu de fibres.

2. La méthode **NSP** (Non Starch Polysaccharides) (Englyst *et al.* 1994) ne dose que l'ensemble des polysides précipités par l'éthanol 80% (approximativement  $DP \geq 12$ ), après élimination totale de l'amidon. La fraction NSP n'est pas contaminée par de l'amidon résistant.

3. La méthode **UTDF** (Upsala Total Dietary Fiber) (Theander *et al.* 1994, AOAC 994.13) est une variante de la NSP qui quantifie d'une part les fibres polysaccharides et, à part, la lignine (par la méthode de Klason).

Suite à l'application des méthodes AOAC, UTDF et NSP, les résultats sont légèrement différents, avec des teneurs en fibres les plus élevées par la méthode AOAC, les plus faibles par la méthode NSP et intermédiaires par la méthode UTDF. On trouve respectivement des teneurs en fibres décroissantes avec ces 3 méthodes.

Les méthodes AOAC et NSP, qui sont les plus utilisées, sont comparées dans le **tableau 3**.

Malgré leur utilisation ubiquitaire, les enzymes peuvent être la source de divers problèmes :

- rupture ou modification dans la fourniture des enzymes (plus ou moins pures),
- présence d'activités contaminantes dans certaines préparations enzymatiques entraînant la perte de certains polysides (pectines,  $\beta$ -glucanes),
- pH auquel sont effectuées les hydrolyses enzymatiques sont différents de celui du tractus digestif humain, pouvant entraîner la dégradation ( $\beta$ -élimination des pectines) ou la précipitation (alginates) de certains polymères.

Problèmes majeurs provenant de l'étape de précipitation éthanolique 80% :

- La précipitation des polysides est partielle et fonction de leur degré de polymérisation ( $DP \geq 12$ ) et de branchement (arabino-galactanes, fructanes ou polydextroses).
- Les oligosides ( $DP < 12$ ) ne sont que très peu extraits avec l'éthanol 80%. Ils se retrouvent dans la phase soluble qui peut contenir d'autres substances non glucidiques.

En conclusion, pour intégrer les composés pas ou incomplètement dosés par les méthodes citées ci-dessus, il existe 2 stratégies :

- Appliquer des méthodes spécifiques de dosage des AR et des oligosides en parallèle à la méthode de base AOAC ou NSP. Dans le cas de la méthode AOAC, il est indispensable d'éviter le double dosage d'une fraction de l'amidon résistant. Si une méthode spécifique de dosage de l'AR est appliquée, le résidu d'amidon dosé par la méthode AOAC doit être déduit.
- Adapter les méthodes actuelles pour inclure le dosage de ces composés, ce qui va nécessiter encore des mois (voire des années...) de travail et ne permet pas de répondre à la demande immédiate. Cette stratégie est cependant celle adoptée par B. McCleary (Megazyme) qui est entrain de travailler sur cette voie.

### **3.2.2. Dosage spécifique des fibres non dosées par les méthodes NSP et AOAC**

Les principales méthodes disponibles sont présentées dans la **tableau 4**. Le dosage direct des **oligofructoses**, **galactooligosides**, ou **polydextrose**, est basé sur l'extraction aqueuse des oligosides, suivie par un traitement enzymatique approprié des oligosides à doser (inuline, amyloglucosidase, iso-amylase). Les oses libérés sont dosés par HPLC (HPAEC-PAD) (Quemener *et al.* 1994, Hoebregs, 1997, Craig *et al.* 2000), chromatographie liquide (Ohkuma *et al.* 2000) ou par colorimétrie (méthode AOAC 999.03). Les teneurs en oses sont corrigées de ceux provenant des sucres simples et de l'hydrolyse de l'amidon. La pureté des préparations enzymatiques utilisées dans ces procédures conditionnent la justesse de ces méthodes pouvant intégrer des étapes de correction des sucres libérés aux différentes étapes (Quemener *et al.* 1994, Hoebregs, 1997).

Des modifications de la procédure AOAC du dosage des fibres alimentaires sont proposées pour intégrer le dosage de l'inuline (Quemener *et al.* 1997) ou plus généralement des oligosides indigestibles (Ohkuma *et al.* 2000). Cette nouvelle méthode est basée sur l'utilisation de la procédure AOAC modifiée (basée sur l'utilisation du tampon MES-TRIS) (Lee *et al.* 1992) et la détermination des fibres insolubles et solubles. La fraction fibre soluble est constituée de fibres solubles de haut poids moléculaire (HMS-DF). Le filtrat issu de la précipitation éthanolique est analysé par chromatographie liquide afin de déterminer les fibres solubles de faible poids moléculaire (LMS-DF).

Cette méthode permettant l'intégration des oligosides indigestibles est prometteuse, mais n'a pour l'instant pas été testée sur divers échantillons de fibres contenant des oligosides.

De nombreuses méthodes de dosage de l'amidon résistant ont été développées ces 15 dernières années. Le principe de ces méthodes est basé sur l'élimination de la fraction amyliacée digestible, et le dosage de l'amidon total dans le résidu (Champ *et al.* 1999,

McCleary & Monaghan, 2002), soit par différence entre l'amidon total et l'amidon digestible quantifié séparément (Englyst *et al.* 1992).

Une revue bibliographique présentant les principales méthodes de dosage d'amidon résistant a été récemment publiée (Champ *et al.* 1999). Les résultats obtenus par les différentes méthodes sont du même ordre pour la plupart des substrats amylacés. Il y a cependant quelques exceptions qui demandent à être confirmées. En particulier, la teneur en amidon résistant de l'amylomais rétrogradé est significativement plus élevée par la méthode de McCleary & Monaghan (2002) sans que cela puisse être expliqué.

### **3.3. Les arguments qui ont conduit à la proposition mentionnée en 3.1.**

- La méthode AOAC de dosage des fibres alimentaires est de loin la plus utilisée dans le monde.
- Elle est simple, largement utilisée et relativement satisfaisante pour les aliments qui ne contiennent ni oligosaccharides indigestibles (ex : FOS) ajoutés, ni amidon résistant (en particulier ceux qui sont mal dosés par la méthode AOAC : certains AR3, les AR1 et 2).
- Dans ces derniers cas, il est indispensable de connaître la nature des composants qui sont comptabilisés comme fibres alimentaires pour appliquer le dosage spécifique approprié ainsi qu'effectuer des éventuelles corrections (notamment pour l'AR).
- Une mention sur l'étiquetage de la totalité des fibres ajoutées présenterait en outre l'avantage de prévenir des problèmes d'allergie qui peuvent être consécutifs à l'addition de certaines fibres (exemple : son de blé qui contient du gluten).
- La méthode NSP nécessite un équipement lourd (CPG ou HPLC) et est difficilement compatible avec l'analyse de routine. Elle est en revanche plus satisfaisante pour des besoins de recherche.

### **3.4. Les (éventuels) problèmes posés par la proposition mentionnée en 3.1.**

- Les méthodes globales ne renseignent pas sur les types de fibres alimentaires présents dans l'aliment.
- Plusieurs composés faisant partie des fibres alimentaires telles que définies plus haut sont mal (ou pas) dosés par la méthode AOAC.
- La connaissance de la composition en fibres du produit est donc indispensable quand ce type de fibres est présent dans le produit à analyser.

## IV – Allégations nutritionnelles relative aux teneurs « source », « riche » et « très riche »

---

### 4.1. Allégations proposées par le Groupe de travail

- L'allégation « source de fibres » correspond à une quantité de 3g/100 g ou de 1,5g/100 kcal
- L'allégation « riche en fibres » correspond à une quantité de 6g/100 g ou de 3g/100 kcal

### 4.2. Brefs rappels sur les allégations proposées à ce jour dans le monde

Quelques-unes des allégations proposées dans le monde figurent dans le **tableau 5**. Plusieurs termes théoriquement synonymes sont utilisés par les anglo-saxons et en particulier, les américains. Un exemple est mentionné en tête de **tableau 5**.

Si l'on considère l'ensemble des allégations quantitatives. Elles sont fréquemment exprimées par portion et par rapport aux recommandations du pays (aux Etats-Unis, 25 ou 30 g de fibres / jour pour des régimes à 2000 et 2500 kcal, respectivement). En effet, en Amérique du Nord mais également dans plusieurs autres pays, l'information nutritionnelle est exprimée pour une portion. Ce mode d'expression est parfois associé à une expression en g/100kcal et/ou g/100g (MS ou MF).

### 4.3. Arguments qui ont conduit à la proposition mentionnée en 4.1.

- Cette définition est celle déjà proposée par la CEDAP le 8 octobre 1997 (Anonyme, 1998).
- Elle respecte le doublement de la dose entre « source de » et « riche en » adopté pour les autres nutriments pour lesquels ce type d'allégation existe (vitamines et minéraux).
- Il a été convenu de ne pas proposer de teneurs pour la mention « très riche » car elle n'existe pas pour les autres nutriments.
- Le but de l'allégation étant d'inciter à la consommation de fibres par les consommateurs, il faut que les seuils proposés pour chacune de ces allégations soit « relativement » élevé. Un seuil défini pour « source de » à 2 g de FA/100g conduirait, par exemple, à mettre un biscuit type « petit beurre » comme source de fibres, ce qui pourrait être source de confusion pour le consommateur et qui ne l'encouragerait pas à consommer plus de céréales moins raffinées (**Tableau 6**).
- Si l'expression en g/100g pénalise les fruits et légumes, celle en g/100kcal leur permet de mériter l'allégation « riche en fibres » (**Tableau 6**).
- Les pains complets et produits céréaliers sont en revanche généralement avantagés par la présentation en g/100g. Ils auraient selon la MAFF (1999) une teneur en fibres moyenne de 6,7 g fibres/100g. On note cependant que le riz complet ne peut mériter l'allégation « source de » alors que la baguette peut bénéficier de cette même allégation (**Tableau 6**). Certaines valeurs pour ces 2 aliments diffèrent légèrement en fonction des tables ; ainsi la compilation récemment faite par D. Lairon pour la nouvelle table indiquait 1,7 g de fibres/100g pour le riz complet (chiffre toujours très faible) mais seulement 2,9 pour la baguette. Si ces dernières valeurs sont retenues, le riz complet ne peut toujours pas mériter l'allégation « source de », si le seuil est maintenu à 3g de fibres par 100g, tandis que la baguette (à base de farine blanche) ne peut plus être considérée comme une « source de fibres ». L'expression en g/100kcal pourrait être privilégiée car elle permettrait d'exclure la plupart des aliments « raffinés » dont le pain blanc qui ne pourrait justifier de l'allégation « source de » sur la seule base de la teneur en fibres en g/100kcal.

- Il n'est pas fait référence à des doses par portion contrairement à plusieurs des allégations proposées par les pays anglo-saxons (en particulier). En effet, les français ne sont pas habitués à cette notion, qui peut par ailleurs être « dangereuse ». En effet, il semble que les « portions » aient augmenté au cours du temps aux Etats-Unis.

#### **4.4. Les (éventuels) problèmes posés par la proposition mentionnée en 4.1.**

- Le seuil de 3g/100g pour l'allégation « source de.. » peut être jugé par certains trop élevé. En effet, la teneur moyenne en fibres des fruits et légumes est la suivante :
  - fruits : 1,2 g fibres/100g
  - légumes (incluant les pommes de terre) : 2,3 g fibres/100g.(Rapport de la MAFF-Joint Food Safety and Standards Group, 1999).

Cependant, comme il est dit plus haut, la possibilité d'utiliser l'expression g/kcal leur est très favorable.

Ce mode d'expression n'est cependant toujours pas favorable au riz complet (**Tableau 6**).

- Le seuil de 3g/100g pour l'allégation « source de.. » peut, à l'inverse, être jugé par certains trop faible car la baguette peut obtenir l'allégation « source de », ce qui n'est pas un excellent message pour accroître significativement la consommation en fibres (**Tableau 6**).

- Il pourrait également être envisagé, comme le propose un des membres du groupe de travail, d'interdire les allégations quantitatives telles que « source de fibres » aux aliments ne contenant pas naturellement de fibres. Cette réglementation viserait à clarifier le message nutritionnel aux consommateurs et éviter que des aliments très enrichis en fibres purifiées ou synthétiques puissent être confondus, par les consommateurs, avec des aliments naturellement riches en fibres. En effet, ces derniers contiennent des micronutriments (oligoéléments, vitamines, substances associées diverses) et minéraux qui sont, semble-t-il pour beaucoup dans les effets bénéfiques des fibres intrinsèques aux aliments.

Une supplémentation à un taux maximal de 1g / 100g pourrait ainsi être imposée à ces aliments.

En parallèle, et pour des motifs identiques, il pourrait être envisagé de conditionner la supplémentation en fibres au taux initial de fibres endogènes dans l'aliment. Il est ainsi proposé de n'autoriser, au maximum, qu'un doublement de la teneur en fibres de l'aliment. Cette proposition pourrait inciter les professionnels de l'agro-alimentaire à utiliser préférentiellement des produits naturellement riches en fibres.

## V - Conclusions

---

Le Groupe de travail a abouti à un consensus sur les trois points sur lesquels il avait pour mission de faire des propositions en vue de la prochaine réunion du *Codex alimentarius* en novembre 2002.

Ces propositions apparaissent en tête des chapitres 2, 3 et 4 de ce document.

En dehors des réponses aux trois questions posées par la saisine, il est demandé par les membres du groupe de travail, que, pour des raisons d'ordre méthodologiques mais également pour l'information des consommateurs, la liste des fibres ajoutées à l'aliment soit mentionnée sur l'emballage (ex : 5 g de fibres/100 g de produit, dont 2 g d'oligofructose).

## Références bibliographiques

- AACC (2001) The definition of dietary fiber. Report of the Dietary Fiber Definition Committee to the Board of Directors of the American Association of Cereal Chemists. *Cereal Foods World*, **46**, 112-126, <http://www.scisoc.org/aacc/DietaryFiber/report.html>
- ALINORM 01/26 (2001) Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires – Commission du *Codex alimentarius* (articles 20 à 27).
- Anonyme (1994) Defining dietary fibre for nutrition labelling purposes. Report from Food industry ad hoc working group on dietary fibre *International Food Ingredients*, **1**, 2: 46-49
- Anonyme (1998) Avis de la commission interministérielle des produits destinés à une alimentation particulière en date du 8 octobre 1997 relatif au caractère non trompeur des seuils des allégations nutritionnelles. *Bulletin Officiel de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes*, **28 février 1998**, 106.
- Anonyme (2001) Dietary reference intakes - Proposed definition of dietary fiber. A Report of the Panel on the definition of dietary fiber and the standing committee on the scientific evaluation of dietary references intakes. 74 pages. Food and nutrition Board. Institute of Medicine. National Academy Press. Washington DC, USA.
- ANZFA (2001) Food Standards News 29. [www.anzfa.gov.au/mediareleasespublications/foodstandardsnews/foodstandardsnews29.cfm](http://www.anzfa.gov.au/mediareleasespublications/foodstandardsnews/foodstandardsnews29.cfm).
- Asp NG (1995) Dietary fibre analysis - an overview. *European Journal of Clinical Nutrition*, **49**, S42-S47.
- Champ M, Martin L, Noah L, Gratas M (1999) Analytical methods for resistant starch. In: Complex carbohydrates in foods. Eds, Sungsoo Cho S, Prosky L, Dreher Meds. Marcel Dekker, Inc., pp169
- Craig SAS, Holden JF, Khaled MY (2000) Determination of polydextrose as dietary fiber in foods. *Journal of AOAC International*, **83**, 1006
- Craig SA, Holden JF & Khaled MY (2001) Determination of polydextrose in foods by ion chromatography: collaborative study. *Journal of AOAC International*, **84**, 2, 472-478
- Cummings JH (1981). Dietary fibre. *British Medical Bulletin*, **37**, 65-70.
- Cummings JH (1997) The large intestine in nutrition and disease. Brussels, Belgium: Institut Danone. <http://www.danone-institute.be/communication/pdf/mono06/mono6full.pdf>.
- Englyst HN & Hudson GJ (1987) Colorimetric method for routine measurement of dietary fiber as non-starch polysaccharides. A comparison with gas-liquid chromatography. *Food Chemistry*, **24** : 63-76.
- Englyst HN, Kingman SM & Cummings JH. (1992) Classification and measurement of nutritionally starch fractions. *European Journal of Clinical Nutrition*, **46** (Suppl. 2), S33-S50.
- Englyst HN, Quigley ME, Hudson GJ. Determination of dietary fibre non-starch polysaccharides with gas-liquid chromatographic, high-performance liquid chromatographic or spectrophotometric measurement of constituent sugars. *Analyst* (1994) **119**, 1497-1509.
- Hoebregs H (1997) Fructans in foods and food products, ion-exchange chromatographic method: collaborative study. *Journal of AOAC International* **80**, 1029-1037.
- Lee SG, Prosky L, Devries JW (1992) Determination of total, and insoluble dietary fiber in foods
- Liu S, Manson JE, Lee IM, Cole SR, Hennekens CH, Willett WC, Buring JE (2000a). Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Study. *American Journal of Clinical Nutrition* **72**, 922-928.
- Liu S, Manson JE, Stampfer MJ, Hu FB, Giovannucci E, Colditz GA, Hennekens CH, Willett WC (2000b). A prospective study of whole-grain intake and risk of type 2 diabetes mellitus in US women. *American Journal of Public Health* **90**, 1409-1415.
- Liu S., Stampfer MJ, Hu FB, Giovannucci E, Rimm E, Manson JE, Hennekens CH & Willett WC (1999) Whole-grain consumption and risk of coronary heart disease: results from the nurses's health study. *American Journal of Clinical Nutrition*, **70**, 412-419.
- MAFF. CCFSDU (1999) Working group on definition of dietary fibre for purpose of fibre claims.
- McCleary BV, Codd R (1991) Measurement of (1-3)(1-4)- $\beta$ -D-glucan in barley and oats: a streamlined enzymic procedure. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **55**, 303-312.
- McCleary BV, Monaghan DA (2002) Measurement of resistant starch. *Journal of AOAC International* **85**, 665-675.
- Ohkuma K, Matsuda I, Katta Y, Tsuji K (2000) New method for determining total dietary fiber by liquid chromatography. *Journal of AOAC International*, **83**, 1013
- Ouarne F, Guibert A, Brown D., Bornet F. (1999) A sensitive and reproducible analytical method to measure fructooligosaccharides in food products. In *Complex carbohydrates in foods*. pp.191-201 [S Sungsoo Cho, L Prosky and M



Dreher, editors] New York, USA: Mark Dekker..

Prosky L, Asp NG, Schweizer TF, DeVries JW, Furda I, Lee SG. Determination of Soluble Dietary Fiber in Foods and Food Products - Collaborative Study. *Journal of AOAC International* (1994) **77**, 690-694.

Prosky L, Asp NG, Schweizer TF, DeVries JW, Furda I. (1988). Determination of insoluble, soluble, and total dietary fiber in foods and food products: Interlaboratory study. *Journal of AOAC* , **71**(5),1017

Prosky L, Asp NG, Schweizer TF, DeVries JW, Furda I. (1992). Determination of insoluble and soluble dietary fiber in foods and food products: collaborative study. *Journal of AOAC International*, **75**(2),360-367.

Quemener B, Thibault JF, Coussement P (1994) Determination of inulin and oligofructose in food products, and integration in the aoac method for measurement of total dietary fibre. *Food Science and Technology*

Quemener B, Thibault JF, Coussement P (1997) Integration of inulin determination in the AOAC method for measurement of total dietary fibre. *Int J Biol Macromol.*, **21**, 175

Theander O, Aman P, Westerlund E, Graham H. Enzymatic chemical analysis of dietary fiber. *Journal of AOAC International* (1994) **77**, 703-709.

Trowell AS, Southgate DAT, Wolever TMS, Leeds AR, Gassull MA & Jenkins DJA (1976) Dietary fibre redefined. *Lancet* **1**, 967.

Trowell H (1972) Ischemic heart disease and dietary fibre. *American Journal of Clinical Nutrition*, **25**, 926-932.

**Tableau 1 : Quelques définitions des fibres alimentaires proposées depuis 1972**

Définition	Auteur(s)	Date	Points importants et/ou critiques
Les fibres alimentaires sont des substrats alimentaires, extraits des parois cellulaires végétales, faiblement digérés par l'être humain.	Trowell	1972	Limitée aux composants de la paroi végétale (pas nécessairement de nature glucidique)
Polysaccharides végétaux et la lignine, qui sont non digérés dans le tractus digestif supérieur.	Trowell <i>et al.</i>	1976	Plus large que la précédente car inclut des polysaccharides non constitutifs de la paroi végétale mais n'inclut que la lignine parmi les substances associées Plus précise au niveau physiologique : polysaccharides non digérés dans le tractus digestif supérieur.
Polysaccharides non amylacés (NSP=Non Starch Polysaccharides) et la lignine. Les NSP sont définis comme des polysaccharides de degré de polymérisation (DP) $\geq 10$ , qui ne sont pas des $\alpha$ -glucanes et qui atteignent le côlon humain.	Cummings	1981, 1997	DP $\geq 10$ , Exclut l'amidon résistant N'exclut pas les polysaccharides non végétaux N'inclut que la lignine parmi les substances associées
Polysaccharides non amylacés constitutifs de la paroi cellulaire	Nutrition Subcommittee of the European Scientific Committee for Food (90 <sup>th</sup> meeting)	1993	Extrêmement restrictive : polysaccharides non amylacés constitutifs de la paroi cellulaire Uniquement origine végétale
Les fibres correspondent à la partie oligo- et polysaccharidique et à leurs dérivés (hydrophiles) qui ne peuvent être hydrolysés par les enzymes digestives en composés absorbables dans le tractus digestif supérieur. La lignine en fait partie.	Food industry working group (Answer to the call of the Council Directive on Nutrition Labelling for Foodstuffs (90/496/EEC-article 1(4)(j))	1994	Définition très large qui limite les fibres aux glucides non digestibles de DP>2 (ou $\geq 2$ , à vérifier) et qui ne précise pas l'origine des fibres alimentaires – autorise donc notamment les glucides d'origine animale, bactérienne et synthétiques. La seule substance associée considérée est la lignine.
Les fibres alimentaires sont des composés comestibles de la plante qui ne sont pas hydrolysés par les enzymes du tractus digestif humain.	COST 92 (14 European countries)	1993-1996 (?)	Limitée aux composés d'origine végétale sans spécification concernant la nature chimique des composés ni la masse moléculaire. Le terme « edible » est très vague.
Les fibres alimentaires correspondent à des composants indigestibles mesurés par une méthode standard, comme la méthode enzymo-gravimétrique AOAC. En outre, les glucides doivent satisfaire, si possible, certains critères : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Indigestibilité dans l'intestin grêle humain</li> <li>o Avoir un ou plusieurs effets physiologiques caractéristiques des fibres alimentaires</li> <li>o Dosage alimentaire des fibres par une méthode simple.</li> </ul>	Asp	1995	Une des seules définitions qui fait expressément référence à une méthode analytique. Aucune spécification concernant la nature chimique des composés. Inclut deux mentions sur les caractéristiques physiologiques des glucides entrant dans la définition.
Les fibres alimentaires correspondent à la partie comestible ou aux glucides analogues qui ne sont ni digérés, ni absorbés dans l'intestin grêle mais qui sont partiellement ou complètement fermentés dans le côlon. Elles comprennent les polysaccharides, les oligosaccharides, la lignine et les substances végétales associées. Elles ont également des effets physiologiques bénéfiques : elles peuvent provoquer des effets laxatifs, et/ou une diminution de la cholestérolémie et/ou une diminution de la glycémie.	AACC	2001	Pas de mention sur l'origine biologique des fibres alimentaires Fibres non fermentées dans le côlon sont exclues Inclut mention sur effets physiologiques

**Tableau 1 (suite) : Quelques définitions des fibres alimentaires proposées depuis 1972**

Définition	Auteur(s)	Date	Points importants et/ou critiques
<p>Les fibres alimentaires constituent la fraction de la partie comestible des plantes, ou des analogues synthétiques qui :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ne sont ni digérés, ni absorbés dans l'intestin grêle, qui, habituellement, sont partiellement ou complètement fermentés dans le côlon, et</li> <li>- elles possèdent un ou plusieurs des effets physiologiques bénéfiques suivants : effet laxatif, diminution de la cholestérolémie et/ou une modulation de la glycémie</li> <li>- incluent les polysaccharides, les oligosaccharides (DP &gt;2) et les lignines</li> </ul>	ANZFA (Australia & New Zealand)	2001	<p>Inclut mention sur origine des fibres (plantes ou synthétique)</p> <p>Fibres non fermentées dans le côlon ne sont à priori pas exclues</p> <p>Inclut mention sur effets physiologiques</p> <p>Limite les substances associées à la lignine.</p>
<p>1. Les fibres alimentaires regroupent des glucides non digestibles et la lignine, présents de façon intrinsèque et intacte dans la plante.</p> <p>2. Les fibres ajoutées regroupent des glucides isolés et non digestibles ayant des effets physiologiques bénéfiques chez l'homme.</p> <p>Les « Fibres totales » correspondent à la somme des fibres alimentaires et des fibres ajoutées.</p>	Panel on the Definition of Dietary Fibre – Food & Nutrition Board of the US Institute of Medicine	2001	<p>Distinction entre fibres alimentaires intrinsèques (« Dietary fibre ») à la plante et fibres ajoutées (« Added fibre »). Le terme « Fibres totales » est introduit et correspond à la somme des « fibres alimentaires » et des « fibres ajoutées ».</p>

**Tableau 2 : Liste des polymères glucidiques transformés (physiquement, enzymatiquement ou chimiquement) ou synthétiques susceptibles d'être admis dans la définition des fibres – Les produits dont nous proposons l'inclusion immédiate apparaissent en gras – Les autres devront faire l'objet d'un examen par l'Afssa.**

<i>Substance</i>	<i>Nom commercial</i>	<i>Mode d'obtention</i>	<i>Propriétés physiologiques reconnues</i>	<i>Validation(s) par organismes publiques</i>
<b>OLIGOSACCHARIDES</b>				
<b>Fructooligosaccharides</b>	<b>Neosugar, Actilight® (Eridania Béghin-Say)</b>	<b>Synthèse enzymatique à partir de saccharose</b>	<b>Rattachement à la catégorie des FA Ingrédient bifidogénique</b>	<b>CEDAP (13/09/95 Scientif Committee for Food (DGXXIV, Bruxelles) (Juillet 1997)</b>
Oligofructose	Raftilose® (Orafti)	Hydrolyse enzymatique de l'inuline de racine de chicorée	idem	idem
Oligofructose	Oliggo-Fiber™ (Cargill)	Hydrolyse enzymatique de l'inuline de racine de chicorée	idem (A VERIFIER)	idem (A VERIFIER)
β-galactooligosaccharides ou transgalacto-oligosaccharides (TOS)	Yacult (Japon) & Borculo Whey Products (Pays-bas)	Transgalactosylation enzymatique du lactose	Effet prébiotique (A VERIFIER)°	
Glucooligosaccharides (α-GOS)	BioEurope (Groupe Solabia)	Transglucosidation enzymatique du glucose	Effet prébiotique (peu d'essais, aucun chez l'homme)	
Xylooligosaccharides (XOS)		Hydrolyse enzymatique de polyxylane de <i>Trichoderma</i> sp.		
Polydextrose (E1200)	Litesse® (Danisco, Pfizer Inc.)	Polymérisation thermique de glucose en présence de sorbitol et d'acide (autorisé) comme catalyseur	Stimule la fermentation colique	En cours d'expertise par l'AFSSA
β-cyclodextrines	Roquette (France)		Très peu d'études	
Maltodextrines résistantes	Fibersol-2®	Traitement thermique et enzymatique appliqué à de l'amidon de maïs	Effet prébiotique (A VERIFIER)	
<b>POLYSACCHARIDES</b>				
Amidon résistant	C* ActiStar® (Cerestar)	Traitement hydrothermique de maltodextrines de tapioca, et débranchement enzymatique	Stimule la fermentation colique Source de butyrate	C* ActiStar® devrait être considéré comme un ingrédient par la Communauté Européenne

**Tableau 3 – Comparaison des méthodes AOAC\* et NSP\* de dosage des fibres alimentaires**

	<b>AOAC</b>	<b>NSP</b>
<b>Type de dosage</b>	Enzymo-gravimétrique	Enzymo-chimique
<b>Etapes du dosage</b>	<b>1. Enzymes</b> - Protéases - Termamyl 100°C	<b>1. Enzymes</b> - DMSO/ Termamyl - Pancréatine - Pullulanase
	<b>1'. Pesée du résidu contenant les Fibres Alimentaires Insolubles (IDF)</b> <b>2. Précipitation des fibres solubles (DP ≥ 12) par de l'éthanol 80%</b>	
	<b>2'. Pesée du résidu contenant les Fibres Alimentaires Solubles (SDF)</b>	<b>2'. Analyse chimique par HPLC ou CPG des Fibres Alimentaires Solubles (SDF)</b>
<b>Fibres dosées</b>	Fibres Totales (TDF) comprenant : - un ensemble de polyosides - la lignine - l' AR rétrogradé - Des substances associées	Seul est dosé l'ensemble de polyosides
<b>Avantages de la méthode</b>	- Simple - Ubiquitaire - Peut être adaptée au dosage des oligosides et des AR	- Spécifique (on sait ce que l'on dose) - Tous les amidons sont éliminés
<b>Inconvénients de la méthode</b>	- Manuelle et longue - Résidu pesé en partie indéterminé - AR partiellement dosé	- Nécessite un équipement lourd (HPLC ou CPG) - Longue - Une partie des sucres n'est pas dosée à cause de l'hydrolyse acide

\*Références :

AOAC : Prosky et al. 1992 ; AOAC 985.29

NSP : Englyst et al. 1994

**Tableau 4 : Les méthodes d'analyse des fibres incluant les méthodes spécifiques de dosage de l'amidon résistant et des oligosaccharides non digestibles**

Référence	Appellation	Type	Composés quantifié	Principaux problèmes
AOAC 985.29	TDF	Enzymatique-gravimétrique	Polysaccharides solubles + insolubles + lignine	Quantifie seulement une partie de l'AR (une partie de l'AR3) L'inuline ou le polydextrose ne sont pas quantifiés
Englyst & Hudson, 1987	Méthode d'Englyst	Enzymatique-chimique ou HPLC ou CPG	NSP	Manque de reproductibilité (?)
Theander <i>et al.</i> 1994	Méthode d'Uppsala	Enzymatique-chimique	Oses neutres et uroniques & lignine Klason	Peu d'utilisateurs
McCleary & Codd, 1991	AOAC 995.16 ; AACC 32-23	Enzymatique	$\beta$ -glucanes	
Englyst <i>et al.</i> 1992	Amidon résistant « Englyst »	Enzymatique	Amidon résistant	Manque de reproductibilité La valeur est obtenue par différence entre amidon total et amidon digestible => cumul d'erreurs expérimentales Validée avec des données <i>in vivo</i>
McCleary & Monaghan, 2002	AOAC 2002-02 AACC 37.42	Enzymatique	Amidon résistant	Concordant avec données <i>in vivo</i>
Hoebregs, 1997	AOAC 997.08	Enzymatique & chromatographie échangeuse d'ions	Oligofructanes, inuline, fructooligosaccharides	
Ouarne <i>et al.</i> 1999		chromatographie échangeuse d'ions	Oligofructanes, inuline, fructooligosaccharides	
Craig <i>et al.</i> 2001	AOAC 2000.11	HPLC	Polydextrose	

**Tableau 5 - Allégations quantitatives concernant les fibres alimentaires**

<b>Allégation</b>	<b>Conditions</b>	<b>Organisme (Pays)</b>	<b>Date</b>	<b>Référence</b>
Good source of fiber = contains fiber = provides fiber High fiber, rich in fiber, excellent source of fiber	3-≤5g FA par quantité de référence (10-19% of the fiber Daily value*)  >5g FA (≥ 20% of the fiber Daily value)  *DRV : 25g/jour pour rég. à 2000 cal ; 30g/jour pour rég. à 2500 cal.	FDA (Etats-Unis)	1994 (revised in 1999)	Food Labeling Guide (Web FDA)
Source de = contient = fait avec  Source élevée de = teneur élevée en Source très élevée = teneur très élevée = riche en fibres	≥ 2g de FA par quantité de référence et par portion indiquées sur l'étiquette, lorsque aucune source de fibres précise n'est mentionnée <b>ou</b> ≥ 2g de chaque fibre alimentaire nommée par quantité de référence et par portion indiquées sur l'étiquette lorsqu'une source de fibres précise est mentionnée idem avec ≥ 4g idem avec ≥ 6g	Direction générale de la protection de la santé (Canada)	1998	« Allégations concernant la valeur nutritive » <a href="http://www.hc-sc.gc.ca/datahpb/datafood">http://www.hc-sc.gc.ca/datahpb/datafood</a>
Source  High	3g/100g ou 3 g dans une consommation quotidienne raisonnable (1/6 <sup>ème</sup> de la recommandation (RDA)= 18g de NSP) 6g/100g ou 6 g dans une consommation quotidienne raisonnable	Royaume-Uni		Report MAFF Working group (01/07/99)
High	>6g/100g (uniquement pour pain et autres produits céréaliers)	Danemark		Report MAFF Working group (01/07/99)
Source High	2,5 g par portion 5g par portion	Hongrie		Report MAFF Working group (01/07/99)
Source  High	1,25g/100kcal et par portion 5,6g/100g (MS) (1,25g = 5% des apports recommandés par portion) 2,5g/100kcal et par portion 11,2/100g (MS)	Corée		Report MAFF Working group (01/07/99)
Source Riche	≥ 3g par 100g ou 1,5g pour 100 kcal ≥ 6g par 100g ou 3g pour 100 kcal	CEDAP (France)	1997	Bull. Officiel de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes 28/02/98
Riche	≥20% des apports recommandés #5g/100g MS ou 5g par portion	Comité nutrition du Codex Alimentarius	1999	Courrier C. Cherbut à D. Baelde (11/99)
Source  Elevée	≥ 3g par 100g ou 1,5g pour 100 kcal ou par portion ≥ 6g par 100g ou 3g pour 100 kcal ou par portion	Codex Alimentarius	2001	Alinorm 01/26

**Tableau 6 – Teneurs en fibres de quelques aliments et allégation correspondante si la proposition du Groupe de travail est admise**

Aliment	g fibres / 100g	g fibres / 100kcal	Source de	Riche en
			fibres	
Pain, baguette	3,5	1,29	+	
Pain complet	7	2,99		+
Riz blanc cuit	0,5	0,42		
Riz complet cuit	1,4	1,19		
Biscuit petit beurre	2,2	0,50		
Céréales sucrées pour petit déjeuner	1,7	0,44		
Müesli	7,1	1,74		+
Pomme, non pelée, fraîche	2,1	4,29		+
Orange, pulpe, fraîche	1,8	4,29		+
Fraise	2,2	6,47		+
Lentille cuite	7,8	8,76		+
Carotte cuite	2,7	10,8		+
Laitue crue	1,5	12,5		+
Courgette cuite	1,4	10,7		+
Fraise	2,2	6,47		+

Source : Répertoire général des aliments (Favier *et al.* 1995)



**Dietary fibre: definitions, analysis and nutrition claims**

**Report of the Specialist Expert Committee on *Human Nutrition* (24 September 2002)**

**Author: Martine Champ**



<b>Introduction</b>	p.41
<b>I - Context of the referral</b>	p.41
<b>II - Definition of dietary fibre</b>	p.42
2.1. Definition proposed by the Working Group	p.42
2.2. Brief overview of the definitions of dietary fibre	p.42
2.3. The reasons which led to the proposal in 2.1.	p.43
2.4. List of the synthetic carbohydrate polymers (PD $\geq$ 3) accepted (to date) in the definition of dietary fibre	p.45
2.5. The (potential) problems presented by the proposed statement	p.45
<b>III – Analysis of dietary fibre</b>	p.46
3.1. Method(s) proposed by the Working Group	p.46
3.2. Brief overview of the methods for analysing dietary fibre	p.46
3.3. The reasons which led to the proposal in 3.1.	p.48
3.4. The (potential) problems presented by the proposal in 3.1.	p.48
<b>IV - The nutritional content claims "source", "rich" and "very rich"</b>	p.49
4.1. Claims proposed by the Working Group	p.49
4.2. Brief overview of the claims proposed worldwide to date	p.49
4.3. The reasons which led to the proposal in 4.1.	p.49
4.4. The (potential) problems presented by the proposal in 4.1.	p.50
<b>V – Conclusions</b>	p.51
<b>Bibliography</b>	p.53
<b>Tables</b>	p.55
<b>Table 1:</b> Some of the definitions of dietary fibre proposed since 1972	
<b>Table 2:</b> Positive list of carbohydrate polymers, either processed (by physical, enzymatic or chemical means) or synthetic, accepted in the definition of fibre	
<b>Table 3:</b> Comparison of the AOAC and NSP methods for analysing dietary fibre	
<b>Table 4:</b> Methods of analysing fibre, including specific methods for measuring resistant starch and indigestible oligosaccharides	
<b>Table 5:</b> Quantitative claims for dietary fibre	
<b>Table 6:</b> Fibre content of some foods and corresponding claim if the Working Group's proposal is accepted	

## Referral



2002 - SA - 0047

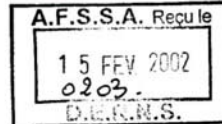
DIRECTION GÉNÉRALE DE LA CONCURRENCE,  
DE LA CONSOMMATION ET DE LA RÉPRESSION DES FRAUDES  
59, BD VINCENT AURIOL TELEDOC  
75703 PARIS CEDEX 13

PARIS, LE 13 FEV. 2002

Réf : / C:\Mes documents\saisine afssa définition fibres.doc

Affaire suivie par Dominique BAELEDE  
Bureau : D3 - Produits d'origine animale  
Téléphone : 01 44 97 32 80  
Télécopie : 01 44 97 30 48  
Mél. : dominique.baelde@dgccrf.finances.gouv.fr

02 - 139



Monsieur Ambroise MARTIN  
D.E.R.N.S  
Agence française de sécurité sanitaire des aliments  
23, avenue du Général de Gaulle  
BP 19  
94703 MAISONS ALFORT CEDEX

### OBJET : Saisine de l'AFSSA relative à la définition des fibres

Monsieur,

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-après une demande d'appui technique de l'AFSSA relative à la définition des fibres au plan réglementaire en vue de la prochaine session du Comité Nutrition de la commission du *Codex Alimentarius* de novembre 2002.

**OBJET :** Le Comité Nutrition de la commission du *Codex Alimentarius* a été chargé de définir les fibres, ainsi que la méthode de dosage appropriée, dans le cadre de la détermination des conditions d'utilisation des allégations nutritionnelles « source », « riche » et « très riche » en fibres sur l'étiquetage ou dans la publicité des denrées alimentaires.

En 1998, ce Comité a chargé un groupe de travail présidé par la Grande Bretagne et composé, notamment, des délégations française, allemande, coréenne, hongroise et danoise de fournir au plan international une définition réglementaire des fibres et une méthode de dosage appropriée ainsi que des recommandations sur les valeurs des seuils des allégations nutritionnelles relatives aux teneurs « source », « riche » et « très riche » en fibres (articles 21 à 23 de l'ALINORM 99/26).

Le groupe de travail a fait le constat en 2000 (articles 20 à 26 de l'ALINORM 01/26) de l'absence de consensus sur les questions posées du fait des profondes divergences de vues existant entre les pays concernés (ci-joint le rapport du MAFF).

Néanmoins le Comité Nutrition a considéré en 2001 (articles 11 à 17 de l'ALINORM 03/26) que ce point serait réexaminé lors de la prochaine session de novembre 2002 au regard, notamment, des travaux de la « National Academy of science » américaine et de la réflexion en cours sur ce sujet dans les pays nordiques.

Nous ne disposons pas de définition réglementaire des fibres au plan national et de nombreux professionnels interrogent les services de la DGCCRF à ce sujet. Pour mémoire, un avis de la CEDAP du 13 septembre 1995 (ci-joint) relatif aux fructo-oligosaccharides a proposé de rattacher ces substances à la catégorie des fibres alimentaires dans l'étiquetage nutritionnel des denrées alimentaires. Par ailleurs un avis

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE  
DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE

de la CEDAP du 8 octobre 1997 relatif au caractère non trompeur des seuils des allégations nutritionnelles a proposé des valeurs pour les allégations relatives aux teneurs « source » et « riche » en fibres.

Au plan communautaire, la directive 90/496/CEE relative à l'étiquetage nutritionnel des denrées alimentaires (ci-joint) prévoit dans son article 1-4 que les fibres alimentaires restent à définir ainsi que la méthode d'analyse permettant de les mesurer. Le Comité Scientifique de l'Alimentation Humaine a été saisi sur ces questions il y a plusieurs années mais n'a pas été en mesure de rendre un avis.

En conséquence, je sollicite un **avis de portée générale** de l'AFSSA afin de disposer des éléments scientifiques nécessaires en vue de la prochaine session du Comité Nutrition de la commission du *Codex Alimentarius*.

**BASE JURIDIQUE PREVOYANT L'AVIS DE L'AFSSA** : Article R 794-2 du code de la santé publique prévoyant que l'AFSSA assure auprès des ministères concernés l'appui scientifique et technique nécessaire à l'élaboration de mesures dans le domaine de la sécurité sanitaire des aliments destinés à l'homme.

**AUTEUR DE LA SAISINE** : DGCCRF Bureau D3 ( à préciser dans toute correspondance).

**SUITES ENVISAGEES** : Elaboration de la position de la délégation française lors de la session de novembre 2002 du comité Nutrition de la commission du *Codex Alimentarius*.

**Pièces jointes :**

-ALINORM 99/26 (articles 21 à 23)

-ALINORM 01/26 (articles 20 à 27)

-ALINORM 03/26 (articles 3 à 26)

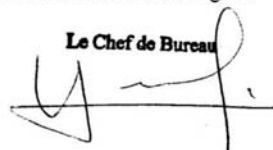
-MAFF. CCFSDU- WORKING GROUP ON DEFINITION OF DIETARY FIBRE FOR PURPOSE OF FIBRE CLAIMS

-Avis de la CEDAP du 8 octobre 1997 relatif au caractère non trompeur des seuils des allégations nutritionnelles

-Avis de la CEDAP du 13 septembre 1995 relatif aux fructo-oligosaccharides

-Directive 90/496 relative à l'étiquetage nutritionnel des denrées alimentaires

Je vous prie de croire, Monsieur, à l'expression de ma considération distinguée.

**Le Chef de Bureau**  


**D. HULAUD**

## Decision concerning the creation of the “*fibres*” working group and list of experts and representatives who contributed to this review

---

### AGENCE FRANÇAISE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DES ALIMENTS

#### Decision n° 2002 – 147 concerning the "Fibre" Working Group

The Director General of the Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments [French Food Safety Agency],

Having regard to the Public Health Code and its articles L.1323-4 and R.794-23;

Having regard to Decree No. 99-242 of 26 March 1999 concerning the organisation and functioning of the Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments;

Having regard to the Order of 23 August 2000 concerning the Specialist Expert Committees within the Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments;

Having regard to the Order of 30 August 2000 concerning appointments to the Specialist Expert Committees of the Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments;

Having regard to the rules and regulations of the Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments.

#### HEREBY DECIDES:

**Article 1.** Following a proposal from the Specialist Expert Committee on Human Nutrition, a working group entitled "Fibre" shall be created, charged with proposing a statutory definition of fibre and a suitable method of analysis, as part of the determination of the nutrition claims "source", "rich" and "very rich" in fibre on the labelling or advertising of foodstuffs with a view to the next session of the Nutrition Committee of the *Codex Alimentarius* Commission in November 2002.

**Article 2.** The working group mentioned in Article 1 shall be composed of the following members:

- Members of the Specialist Expert Committee on Human Nutrition:

Ms Christine	CHERBUT
Mr Denis	LAIRO

- Other experts:

Ms Martine	CHAMP
Mr Christian	DEMIGNÉ
Ms Mariette	GERBER
Ms Christine	HOEBLER
Mr Vincent	RIGALLEAU

**Article 3.** Ms Champ is to be appointed Chairman of the working group mentioned in Article 1.

**Article 4.** The working group's conclusions shall be presented to the Specialist Expert Committee on Human Nutrition at its meeting on 24 September 2002.

**Article 5.** The secretariat for the working group mentioned in Article 1 shall be provided by the Direction de l'Évaluation des Risques Nutritionnels et Sanitaires [Department for the Assessment of Food and Health Risk]

Done at Maisons-Alfort, on

The Director General of the Agence Française de  
Sécurité Sanitaire des Aliments

Martin HIRSCH

## **MEMBERS OF THE AFSSA SPECIALIST EXPERT COMMITTEE ON HUMAN NUTRITION**

---

- MOULIN Philippe (Chairman)
- CHERBUT Christine (Vice-chairman)
- ANTON Robert
- BAS DEVANT Arnaud
- BERTAIL Patrice
- BRESSON Jean-Louis
- CHAMBRIER Cécile
- COUET Charles
- DESPORT Jean-Claude
- FANTINO Marc
- FERRY-ISSELIN Monique
- FISCHLER Claude
- GARABEDIAN Michel
- GHISOLFI Jacques
- GOUDABLE Joëlle
- HERCBERG Serge
- KREMPF Michel
- LAIRON Denis
- LESOURD Bruno
- LOUISOT Pierre
- MARGARITIS Irène
- MONERET-VAUTRIN Denise
- PERES Gilbert
- POTIER DE COURCY Geneviève
- TOME Daniel
- VIALETES Bernard
- VIDAILHET Michel
- WAL Michel

## **MEMBERS OF THE WORKING GROUP**

---

### **Members of the Afssa Specialist Expert Committee on *Human Nutrition*:**

- C. Cherbut
- D. Lairon

### **Other experts**

- M. Champ
- C. Demigné
- M. Gerber
- C. Hoebler
- V. Rigalleau

### **Government bodies**

- D. Baelde (DGCCRF)
- G. Cousyn (DGCCRF)
- P. Mérel (DGAL)
- H. Thibault (DGS)

### **Agence française de sécurité sanitaire des aliments.**

- J.L. Berta
- J.C. Boclé
- A. Martin



The purpose of this report is to summarise the conclusions and discussions of the Working Group set up at Afssa's initiative following referral of an official request to the Agency regarding the definition of "fibre". The request came from the DGCCRF [Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes – General Directorate for Competition, Consumer Affairs and Trading Standards] (Unit D3), the task of the Working Group being to prepare the position of the French delegation for the November 2002 session of the Committee on Nutrition of the *Codex Alimentarius* Commission. The following points are covered successively in the report:

- the definition of dietary fibre,
- the analysis of dietary fibre,
- the conditions for using the nutrition claims "source", "rich" and "very rich" on the labelling or advertising of food stuffs.

Each of these points is presented in the following manner: the Working Group's proposal, a brief overview of the situation in question (with a summary table), the reasons which led to this decision and finally, the (potential) problems presented by the statement as proposed.

### I – Context of the referral

This concerns a request from the DGCCRF for technical assistance from AFSSA to prepare the next session of the Committee on Nutrition of the *Codex Alimentarius* Commission in November 2002.

This Committee "has been charged with defining fibre and the appropriate method of analysis in order to determine the conditions of use for the nutrition claims "source", "rich" and "very rich" in fibre on the labelling or advertising of foodstuffs.

In 1998, this Committee charged a working group chaired by Great Britain to provide a statutory definition at international level for fibre with a suitable method of analysis, together with recommendations on the threshold values for the nutritional content claims "source" "rich" and "very rich" in fibre."

"In 2000 the working group reported a lack of consensus on the issues, due to the profound differences existing between the countries" represented on the working group (France, Germany, Korea, Hungary and Denmark).

"Nonetheless the Committee on Nutrition felt in 2001 that this point should be re-examined at the forthcoming session in November 2002, in view, in particular of the work of the US National Academy of Science and the review under way on this subject in the Scandinavian countries."

It is also worth noting that there is no national statutory definition of fibre but that CEDAP [Commission interministérielle d'étude des produits destinés à une alimentation particulière – Interministerial Committee for Special Diet Products] has proposed:

- including fructo-oligosaccharides in the category of dietary fibre in the nutritional labelling of foodstuffs (Opinion of 13/09/95),
- values for the content claims "source" and "rich" in fibre (Opinion of 08/10/97).

In conclusion, the DGCCRF has requested a general opinion from AFSSA to provide the necessary scientific elements for the forthcoming session of the Committee on Nutrition of the *Codex Alimentarius*.

## II - Definition of dietary fibre

---

### 2.1. Definition proposed by the Working Group

Dietary fibre consists of:

- ✓ Carbohydrate polymers (Polymerisation Degree (PD)  $\geq 3$ ) of plant origin, which may or may not be associated in the plant with lignin or other non-carbohydrate components (polyphenols, waxes, saponins, cutin, phytates, phytosterols, etc.).

**OR**

- ✓ Carbohydrate polymers (PD  $\geq 3$ ), processed (by physical, enzymatic or chemical means) or synthetic, included in the attached list whose contents may change on the basis of AFSSA recommendations.

**IN ADDITION** dietary fibre is neither digested nor absorbed in the small intestine. It has at least one of the following properties:

- Increase stools production
- Stimulate colonic fermentation
- Reduce pre-prandial cholesterol levels
- Reduce post-prandial blood sugar and /or insulin levels

### 2.2. Brief overview of the definitions of dietary fibre

**Table 1** summarises some of the significant definitions which have been proposed since 1972.

Since the definition of dietary fibre proposed in 1972 by Trowell, which included in fibre all the components of the plant wall, resistant to digestion by humans, a large number of definitions, restrictive to a greater or lesser extent, have been proposed by researchers, industry and national and international bodies. The points covered (or not, in some definitions) in these definitions are as follows:

- the biological or synthetic origin of the fibre (e.g. plants, plant cell walls, synthetic analogues, etc.),
- the chemical nature of the compounds included (e.g. carbohydrates, polysaccharides, non-starch polysaccharides, hydrophilic products of oligo- and polysaccharides, lignin, etc.),
- the minimum degree of polymerisation of the carbohydrate polymers included in the definition (e.g. PD  $\geq 10$ , PD $>2$ , etc.)
- their resistance to hydrolysis by the endogenous enzymes of the digestive tract,
- the concept of an edible food or compound,
- reference to a method of analysis (AOAC, NSP methods, etc. ) which can be described as "relatively easy to use",
- a reference to their fermentability in the colon (e.g. total or partial fermentation in the large intestine),
- finally, reference to measurable physiological effects (e.g. reduction in blood glucose, in cholesterol levels, laxative) or those which are simply "typical" of dietary fibre.

In fact, none of the definitions proposed to date combines references to all these criteria. The latest definitions, proposed since 1995 and especially the more recent ones, are much more precise than earlier ones. The last four definitions listed in **Table 1** all refer to their indigestibility in the small intestine and to favourable physiological effects which are indicated with varying degrees of precision. They contain a relatively large amount of information on the carbohydrate compounds included, both in terms of size (PD) and source, as synthetic compounds are included in these definitions. Only one of them mentions an analytical

method (in this case the AOAC enzymatic-gravimetric method (Prosky *et al.* 1992). They all include at least lignin in the definition, and sometimes other, non-carbohydrate compounds associated (not specified) with the carbohydrate-type fibre.

Finally, the definition proposed by the US Institute of Medicine (Anonymous, 2001) is the only one to distinguish fibre intrinsic to foods of plant origin from added fibre which can include isolated or synthetic fibre. This should probably be connected to the results of the major American study of health professionals, one conclusion of which was the value of wholefoods of plant origin (wholegrain cereals, fruit and vegetables) in protecting against, in particular, cardio-vascular disease and Type II diabetes (Liu *et al.* 1999, Liu *et al.* 2000a & b).

### **2.3. The reasoning which led to the proposal in 2.1.**

*(Each sentence of the text proposed by the Working Group is discussed separately)*

#### **Dietary fibre consists of:**

- ✓ **Carbohydrate polymers (PD ≥ 3) of plant origin, which may or may not be associated in the plant with lignin or other non-carbohydrate components (polyphenols, waxes, saponins, cutin, phytates, phytosterols, etc.)**
- ⇒ We consider that dietary fibre are first and foremost carbohydrate polymers of plant origin. These are mainly carbohydrate compounds which are components of plant cell walls such as cellulose, hemi-celluloses and pectins, but also other polysaccharides or oligosaccharides of plant origin such as gums, inulin, mucilages or resistant starches of plant origin. The substances (lignin mainly, but also proteic fractions, phenolic compounds, waxes, saponins, phytates, etc.) intimately "associated" with plant polysaccharides are often extracted with the polysaccharides in some fibre analysis methods (notably the AOAC method (Prosky *et al.* 1992)). These substances are not included in the definition of fibre except insofar as they are actually associated with the poly- or oligosaccharidic fraction of fibre. These substances, extracted or even re-introduced into a food containing polysaccharidic fibre cannot be defined as dietary fibre. When they are combined with polysaccharides, these associated substances may create an effect in synergy with the carbohydrate polymers.
- ⇒ Animal origin is deliberately excluded from the definition of dietary fibre with the aim of maintaining the consistency of the nutritional message which prioritises foods of plant origin. The promotion of fibre should be mainly associated with the consumption of foods of plant origin such as wholegrain cereals, pulses, fruit and vegetables.
- ⇒ The decision to restrict, at the lower end, the size of the carbohydrate polymers to PD ≥ 3 is based on the following reasons:
  - oligosaccharides (3 ≤ PD < 12) are naturally present in plants. They are generally highly fermentable and prebiotic properties are attributed to some of them (for example: inulin (lower PD), the α-galactosides).
  - The exclusion of PD=1 and PD=2 is based on the fact that PD=1 carbohydrates are often partly absorbable in the small intestine and among the PD=2 carbohydrates which are indigestible (in the small intestine) there are compounds such as lactulose which are used as laxatives (hyperosmotic) and which one would not wish to see in food.
  - This is a restriction frequently accepted in definitions which include the indigestible oligosaccharides in the definition of fibre.
- ⇒ The term "carbohydrate polymer" was preferred to "oligo- and polysaccharides" as it seemed more explicit to the majority of Group members.

- ✓ **Carbohydrate polymers (PD ≥ 3), processed (by physical, enzymatic or chemical means) or synthetic, included on the attached list whose contents may change on the basis of AFSSA recommendations.**

- ⇒ It was agreed that synthetic carbohydrate polymers (PD ≥ 3) would be added to the products of plant origin as described above, as some of these compounds (e.g. fructo-oligosaccharides) have revealed physiologically valuable properties, similar to those observed in analogue compounds of plant origin (e.g. oligofructoses derived from inulin).
- ⇒ This second section of the definition also includes poly- and oligosaccharides processed by physical (heat or shearing, for example), chemical (acid hydrolysis or addition of permitted chemical groups) or enzymatic (enzymatic hydrolysis, demethylation of pectins, for example) treatments. The oligofructoses (derived from inulin) are already part of this classification and resistant dextrins could be added. It is implied that these processed carbohydrates will be of plant origin only (to remain within the approach which excluded carbohydrate polymers of animal origin in the first part of the definition).
- ⇒ This first positive list only contains compounds whose properties have been widely demonstrated in the literature and at levels at which they are likely to be incorporated in foods. In these amounts, they must not be a risk (to health) or cause major digestive discomfort for the consumer. The categories of population liable to be adversely affected (for example: digestive discomfort or danger of aggravation of symptoms of an existing illness in the consumer) by the consumption of these products know their illnesses well and will spontaneously avoid consuming them. This presupposes, however, that the name of these products will be stated on the packaging. Some of the products mentioned on the proposed list are already allowed in France (e.g. synthetic fructo-oligosaccharides (Actilight®) or oligofructose derived from inulin (Raftilose®), others will probably soon be evaluated by AFSSA.

***Dietary fibre is neither digested nor absorbed in the small intestine.***

- ⇒ This physiological characteristic is accepted by common consensus even if it is formulated differently in the various definitions proposed elsewhere. We have purposely stated "neither digested, nor absorbed" to emphasise that fibre must not be hydrolysed by the endogenous enzymes in the digestive tract and to exclude the simple monosaccharides which can be absorbable in the small intestine.
- ⇒ At this stage, we did not mention the colonic fermentation (complete or partial) of dietary fibre as mentioned in several recently proposed definitions (AACC, 2001; ANZFA, 2001). We consider, contrary to what is stated in other definitions, that a fibre (as defined above) which has one of the physiological effects mentioned in the definition but which is not fermented in the colon should not in theory be excluded from the definition of dietary fibre.

***It has at least one of the following properties:***

- ***Increase stools production***
- ***Stimulate colonic fermentation***
- ***Reduce pre-prandial cholesterol levels***
- ***Reduce post-prandial blood glucose and/or insulin levels***
- ⇒ An increase in the production of stools (without diarrhoea), the reduction of pre-prandial cholesterol levels and the reduction of post-prandial blood glucose and/or insulin levels are the principal acknowledged physiological effects of dietary fibre. The first group mainly concerns soluble and viscous fibre (guar gum or psyllium, for example) but also "mixed" fibre (partly insoluble, with a soluble and viscous fraction) (oat bran, for example) and the second concerns fibre which are mostly insoluble and/or has a strong water retention capacity (wheat bran, ispaghula,...).

- ⇒ The statement "Stimulation of colonic fermentation" was added to take account of the effects resulting from the fermentation of fibre (production of metabolites, modification of the flora, effects associated with acidification of the lumen contents, with modification of certain enzymatic activities (e.g. effect on glycuco-conjugated estrogens) or the production of a large quantity of short chain fatty acids and in particular butyrate which is thought to contribute to the proper functioning of the colonic mucous and which might be beneficial in the prevention of several types of colon disease, including colon cancer.
- ⇒ No mention is made of the possible beneficial effects on the prevention of colon cancer as the Working Group considers that this status is too controversial to be included in the definition of fibre.

#### **2.4. List of the synthetic carbohydrate polymers (PD ≥ 3) accepted (to date) in the definition of dietary fibre**

The proposed list is given in **Table 2**. The following polymers have been suggested for inclusion on this positive list:

- ⇒ Fructo-oligosaccharides (including the oligofructoses (Raftilose®) derived from inulin and synthetic FOS (Actilight®)) were the subject of an Opinion by the CEDAP (13/09/95) which proposed adding these substances to the category of dietary fibre for the nutritional labelling of foodstuffs.
- ⇒ Chemically modified fibre of plant origin (including cellulose and modified starch currently permitted as ingredients or additives)
- ⇒ Polydextrose (the "Human Nutrition" Scientific Experts Committee of 24 September 2002 estimates that a study should be led on healthy people to demonstrate the stimulating role of polydextrose on colonic fermentation in usual consumption conditions of the polydextrose-containing products.
- ⇒ Synthetic resistant starches
- ⇒ Resistant maltodextrins
- ⇒ GOS, TOS and XOS.

#### **2.5. The (potential) problems presented by the statement as proposed.**

Some points may be disputed by supporters of different definitions:

- The exclusion of the PD=2 may be judged as very arbitrary as the PD 2 carbohydrates do not behave in a radically different manner from the PD = 3 oligosaccharides. Their osmotic power is, however, significantly higher and therefore more likely to cause osmotic diarrhoea.
- The inclusion of oligosaccharides may be disputed as some of them can cause osmotic diarrhoea or merely flatulence and therefore be a source of digestive discomfort in some consumers. It can be assumed that for the majority of consumers the prebiotic effects acknowledged for these compounds could compensate for any digestive discomfort they may engender.
- One of the major criticisms which could be made of the proposed definition is the deliberate exclusion of products of animal or bacterial origin. This may be considered as without scientific basis as compounds such as milk oligosaccharides have prebiotic properties similar to those of synthetic oligosaccharides and those of plant origin. The main reason for excluding them is therefore to retain the coherence of the nutritional prevention messages which prioritise foods of plant origin. But then... what about the synthetic carbohydrate polymers?

## III - The analysis of dietary fibre

### 3.1. Method(s) proposed by the Working Group

We propose recommending:

- 1) use of the "AOAC method" (Prosky et al. 1992) for foods and raw materials which contain only non-starch polysaccharides and resistant starches (RS 3 retrograded starches determined using the AOAC method)
- 2) combining with this "AOAC method" specific complementary methods for the compounds not determined by the AOAC method (for example: fructo-oligosaccharides, polydextroses (if they are on the positive list), resistant starch (particularly types 1 and 2, respectively physically inaccessible and raw)).

This assumes that 1) the AOAC method does not quantify these fractions at all, which would be measured elsewhere, or that the quantity determined by the AOAC method would be deducted from the total quantity of fibre measured by the different methods, and that 2) the label would state the total processed or synthetic carbohydrate polymers (and especially if they are not determined by the AOAC method) and the quantity of resistant starch present (added or naturally present) in the food.

### 3.2. Brief overview of the methods for analysing dietary fibre (based on a written report by C. Hoebler)

#### 3.2.1. Determination of total fibre

Three principal methods of measuring "total fibre" were recorded:

The principle of these methods is to use enzymatic digestion to eliminate the non-fibre compounds and measure dietary fibre to varying degrees of specificity.

1. The **AOAC** (Association Of Analytical Chemists) method (Prosky *et al.* 1992) (AOAC 985.29), determines:

- a group of polysaccharides: parietal, modified, reserve polysaccharides, gums, mucilages,
- lignin,
- some of the resistant starch (RS), the retrograded starch (RS3) without measuring native and physically inaccessible RS (types 2 and 1 respectively),
- an indeterminate fraction which may be composed of associated substances such as waxes, Maillard products or phenolic compounds. This indeterminate fraction may represent from a few percent to 20% of the fibre residue.

2. The **NSP** (Non-Starch Polysaccharides) method (Englyst *et al.* 1994) measures only the polysaccharides precipitated by 80% ethanol (approximately PD $\geq$  12), following total elimination of the starch. The NSP fraction is not contaminated by resistant starch.

3. The **UTDF** (Uppsala Total Dietary Fiber) method (Theander *et al.* 1994, AOAC 994.13) is a variation of the NSP method which quantifies firstly the polysaccharide fibre and secondly, the lignin (using the Klason method).

When the AOAC, UTDF and NSP are employed, the results are slightly different. The highest fibre content is obtained with the AOAC method, the lowest with the NSP method and in between with the UTDF method. Fibre content decreases respectively with each method.

The AOAC and NSP methods, which are the most commonly used, are compared in **Table 3**.

In spite of their ubiquitous use, enzymes can cause a variety of problems:

- unavailability or changes in the supply of enzymes (varying levels of purity),

- presence of contaminant activities in some enzymatic preparations causing the loss of some polysaccharides (pectins,  $\beta$ -glucans),
- pH at which the enzymatic hydrolysis is carried out differs from that in the human digestive tract, which can cause the degradation ( $\beta$ -elimination of pectins) or precipitation (alginates) of some polymers.

Major problems occur in the phase of 80% ethanol precipitation:

- The precipitation of polysaccharides is partial and depends on their degree of polymerisation ( $PD \geq 12$ ) and branching (arabino-galactans, fructans or polydextroses).
- Oligosaccharides ( $PD < 12$ ) are barely extracted with 80% ethanol. They are found in the soluble phase which may contain other, non-carbohydrate substances.

In conclusion, there are two strategies for integrating the compounds which are not measured or only partially measured by the methods described above:

- Applying specific methods for determining RS and oligosaccharides in parallel with the basic AOAC or NSP method. In the case of the AOAC method, it is essential to avoid the double measurement of a fraction of the resistant starch. If a specific method for measuring RS is used, the residue of starch determined by the AOAC method must be deducted.
- Adapting current methods to include the determination of these compounds, which would require more months (or years...) of work and would not provide a response to immediate demand. This strategy is however, the one adopted by B. McCleary (Megazyme) who is currently working along these lines.

### **3.2.2. Specific analysis of fibre not measured by the NSP and AOAC methods**

The main methods available are presented in **Table 4**. The direct measurement of **fructoses, galacto-oligosaccharides, or polydextrose** is based on the aqueous extraction of the oligosaccharides, followed by an appropriate enzymatic treatment of the oligosaccharides to be measured (inulinase, amyloglucosidase, iso-amylase). The monosaccharides released are measured using HPLC (HPAEC-PAD) (Quemener *et al.* 1994, Hoebregs, 1997, Craig *et al.* 2000), liquid chromatography (Ohkuma *et al.* 2000) or colorimetry (AOAC method 999.03). The monosaccharide content is corrected from that originating from simple sugars and the hydrolysis of the starch. The purity of the enzymatic preparations used in these procedures, conditions the accuracy of these methods that may include phases of correction of the sugars, released at the various stages (Quemener *et al.* 1994, Hoebregs, 1997).

Modifications to the AOAC procedure for analysing dietary fibre have been proposed to include determination of the inulin (Quemener *et al.* 1997) or more generally indigestible oligosaccharides (Ohkuma *et al.* 2000). This new method is based on the use of the modified AOAC procedure (based on the MES-TRIS buffer) (Lee *et al.* 1992) and the determination of the soluble and insoluble fibre. The soluble fibre fraction is composed of high molecular weight soluble fibre (HMS-DF). The filtrate from the ethanol precipitation is analysed by liquid chromatography to determine the low molecular weight soluble fibre (LMS-DF).

This method enabling the inclusion of the indigestible oligosaccharides is promising, but has not yet been tested on a variety of samples of fibre containing oligosaccharides.

A number of methods for determining resistant starch have been developed over the last 15 years. The principle of these methods is based on the elimination of the digestible starch fraction and the measurement of the total starch in the residue (Champ *et al.* 1999, McCleary & Monaghan, 2002) or on the difference between the total starch and the digestible starch quantified separately (Englyst *et al.* 1992).

A review of the literature presenting the principal methods for determining resistant starch was published recently (Champ *et al.* 1999). The results obtained by the different methods are similar for most of the starch substrates. There are, however, a few exceptions which require confirmation. In particular, the resistant starch content of retrograded amylo maize is significantly higher using the McCleary & Monaghan (2002) method, but the reasons for this are not clear.

### **3.3. The reasons which led to the proposal in 3.1.**

- The AOAC method of analysing dietary fibre is by far the most commonly used in the world.
- It is simple, widely used and relatively satisfactory for foods which contain neither added indigestible oligosaccharides (e.g. FOS) nor resistant starch (in particular those which are poorly measured by the AOAC method: some RS3 and RS1 and 2).
- In the latter case, it is essential to know the type of components which are counted as dietary fibre in order to apply the appropriate specific measurement method and carry out any corrections (in particular for the RS).
- A statement on the label of the total added fibre would also have the advantage of preventing allergy problems which might result from the addition of certain fibre types (for example: wheat bran which contains gluten).
- The NSP method requires a lot of equipment (CPG or HPLC) and is not very compatible with routine analysis. It is, however, more satisfactory for research purposes.

### **3.4. The (potential) problems presented by the proposal in 3.1.**

- The overall methods do not provide information on the type of dietary fibre present in the food.
- Several compounds which are part of dietary fibre as defined above are poorly (or not at all) measured by the AOAC method.
- Knowledge of the product's fibre composition is therefore indispensable when this type of fibre is present in the product to be analysed.



## **IV – The nutritional content claims "source", "rich" and "very rich"**

### **4.1. Claims proposed by the Working Group**

- The claim "source of fibre" corresponds to a quantity of 3g/100g or 1.5g/100 kcal
- The claim "rich in fibre" corresponds to a quantity of 6g/100g or 3g/100 kcal

### **4.2. Brief overview of the claims proposed worldwide to date**

Some of the claims proposed worldwide are shown in **Table 5**. Several theoretically synonymous terms are used by the English-speaking countries and the Americans in particular. One example is given at the top of **Table 5**.

The quantitative claims are frequently expressed per portion and in comparison with the recommendations of the country (in the United States, 25 or 30g fibre / day for diets comprising 2000 and 2500 kcal, respectively). In North America, and in several other countries, nutritional information is expressed for one portion. This mode of expression is sometimes combined with an expression in g/100kcal and/or g/100g (Dry Matter or Fresh Matter).

### **4.3. Reasons which led to the proposal in 4.1.**

- This definition is the one already proposed by CEDAP on 8 October 1997 (Anonymous, 1998).
- It complies with the doubling of the amount between "source of" and "rich in" adopted for the other nutrients for which this type of claim exists (vitamins and minerals).
- It was agreed not to propose a content for the statement "very rich" as this does not exist for the other nutrients.
- The aim of the claim being to promote the consumption of fibre by the consumer, the thresholds proposed for each of these claims must be "relatively" high. A threshold defined for "source of" at 2 g of DF/100g would result, for example, in a "petit beurre"-type biscuit becoming a source of fibre, which could cause confusion for consumers and which would not encourage them to increase consumption of less refined cereals. (**Table 6**).
- While the expression in g/100g penalises fruit and vegetables, the one in g/100kcal allows them to benefit from the claim "rich in fibre" (**Table 6**).
- Wholemeal bread and cereal products are, on the other hand, generally given an advantage by the presentation in g/100g. According to MAFF (1999) they should have an average fibre content of 6.7g fibre/100g. It should be noted, however, that brown rice cannot benefit from the "source of" claim while a baguette loaf can use it (**Table 6**). Some values for these two foods differ slightly depending on the table; the compilation recently carried out by D. Lairon for the new table indicated 1.7g fibre/100g for brown rice (still a very low figure) but only 2.9 for a baguette loaf. If these latest values are accepted, brown rice can still not benefit from the claim "source of" if the threshold is maintained at 3g fibre per 100g, while a baguette (made with white flour) can no longer be considered a "source of fibre". The expression in g /100kcal could be prioritised as would enable most "refined" foods to be excluded, including white bread which cannot justify the claim "source of fibre" solely on the basis of a fibre content in g/100kcal.
- No reference is made to the amounts per portion in contrast to several of the claims proposed by the English-speaking countries (in particular). The French are not accustomed to this concept, that can also be "dangerous". Indeed, it would seem that "portions" have increased over time in the United States.

#### **4.4. The (potential) problems presented by the proposal in 4.1.**

- The threshold of 3g/100g for the claim "source of..." may seem too high to some people. The average fibre content of fruit and vegetables is as follows:
  - fruit: 1.2 g fibre/100g
  - vegetables (including potatoes): 2.3 g fibre/100g.(MAFF-Joint Food Safety and Standards Group Report, 1999).

However, as has been said earlier, the option of using the expression g/kcal is very favourable to them.

However, this mode of expression is still unfavourable to brown rice (**Table 6**).

- The threshold of 3g/100g for the claim "source of..." may, on the other hand, be seen by some as too low as a baguette can obtain the claim "source of" which is not the best message for increasing significantly the consumption of fibre (**Table 6**).
- A ban could also be envisaged, as proposed by one member of the Working Group, on the use of quantitative claims such as "source of fibre" for foods which do not naturally contain fibre. This regulation would be designed to clarify the nutrition message to consumers and prevent foods heavily enriched with purified or synthetic fibre being confused, in the minds of consumers, with foods naturally rich in fibre. The latter foods contain micronutrients (trace elements, vitamins, various associated substances) and minerals which provide, it would seem, an important part of the beneficial effects of intrinsic fibre in foods.

A maximum supplement of 1g / 100g could thus be imposed on those foods.

At the same time, and for identical reasons, supplementation with fibre could be made conditional on the initial level of endogenous fibre in the food. We are therefore proposing that the supplementation should not double the original fibre content of the food. This proposal might encourage food industry professionals to place the emphasis on using products naturally rich in fibre.

## V – Conclusions

---

The Working Group reached a consensus on the three issues for which it had been requested for proposals for the forthcoming meeting of the *Codex alimentarius* in November 2002.

These proposals appear at the beginning of Sections 2, 3 and 4 of this document.

The members of the Working Group requested that, for methodological reasons and also for consumer information, the list of fibre added to a food should be mentioned on packagings (e.g. 5 g fibre/100 g product, of which 2g oligofructose).



## Bibliography

- AACC (2001) The definition of dietary fiber. Report of the Dietary Fiber Definition Committee to the Board of Directors of the American Association of Cereal Chemists. *Cereal Foods World*, **46**, 112-126, <http://www.scisoc.org/aacc/DietaryFiber/report.html>
- ALINORM 01/26 (2001) Joint FAO/WHO programme on Food Standards – *Codex alimentarius* Commission (Articles 20 to 27).
- Anonymous (1994) Defining dietary fibre for nutrition labelling purposes. Report from Food industry ad hoc working group on dietary fibre *International Food Ingredients*. **1**, 2: 46-49
- Anonymous (1998) Avis de la commission interministérielle des produits destinés à une alimentation particulière en date du 8 octobre 1997 relatif au caractère non trompeur des seuils des allégations nutritionnelles. *Bulletin Officiel de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes*. **28 février 1998**, 106.
- Anonymous (2001) Dietary reference intakes - Proposed definition of dietary fiber. A Report of the Panel on the definition of dietary fiber and the standing committee on the scientific evaluation of dietary references intakes. 74 pages. Food and nutrition Board. Institute of Medicine. National Academy Press. Washington DC, USA.
- ANZFA (2001) Food Standards New 29. [www.anzfa.gov.au/mediareleasespublications/foodstandardsnews/foodstandardsnews29.cfm](http://www.anzfa.gov.au/mediareleasespublications/foodstandardsnews/foodstandardsnews29.cfm).
- Asp NG (1995) Dietary fibre analysis - an overview. *European Journal of Clinical Nutrition*, **49**, S42-S47.
- Champ M, Martin L, Noah L, Gratas M (1999) Analytical methods for resistant starch. In: *Complex carbohydrates in foods*. Eds, Sungsoo Cho S, Prosky L, Dreher Meds. Marcel Dekker, Inc., pp169
- Craig SAS, Holden JF, Khaled MY (2000) Determination of polydextrose as dietary fiber in foods. *Journal of AOAC International*, **83**, 1006
- Craig SA, Holden JF & Khaled MY (2001) Determination of polydextrose in foods by ion chromatography: collaborative study. *Journal of AOAC International*. **84**, 2, 472-478
- Cummings JH (1981). Dietary fibre. *British Medical Bulletin*, **37**, 65-70.
- Cummings JH (1997) The large intestine in nutrition and disease. Brussels, Belgium: Institut Danone. <http://www.danone-institute.be/communication/pdf/mono06/mono6full.pdf>.
- Englyst HN & Hudson GJ (1987) Colorimetric method for routine measurement of dietary fiber as non-starch polysaccharides. A comparison with gas-liquid chromatography. *Food Chemistry*, **24** : 63-76.
- Englyst HN, Kingman SM & Cummings JH. (1992) Classification and measurement of nutritionally starch fractions. *European Journal of Clinical Nutrition*. **46** (Suppl. 2), S33-S50.
- Englyst HN, Quigley ME, Hudson GJ. Determination of dietary fibre non-starch polysaccharides with gas-liquid chromatographic, high-performance liquid chromatographic or spectrophotometric measurement of constituent sugars. *Analyst* (1994) **119**, 1497-1509.
- Hoebregs H (1997) Fructans in foods and food products, ion-exchange chromatographic method: collaborative study. *Journal of AOAC International* **80**, 1029-1037.
- Lee SG, Prosky L, Devries JW (1992) Determination of total, and insoluble dietary fiber in foods
- Liu S, Manson JE, Lee IM, Cole SR, Hennekens CH, Willett WC, Buring JE (2000a). Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Study. *American Journal of Clinical Nutrition* **72**, 922-928.
- Liu S, Manson JE, Stampfer MJ, Hu FB, Giovannucci E, Colditz GA, Hennekens CH, Willett WC (2000b). A prospective study of whole-grain intake and risk of type 2 diabetes mellitus in US women. *American Journal of Public Health* **90**, 1409-1415.
- Liu S., Stampfer MJ, Hu FB, Giovannucci E, Rimm E, Manson JE, Hennekens CH & Willett WC (1999) Whole-grain consumption and risk of coronary heart disease: results from the nurses's health study. *American Journal of Clinical Nutrition*, **70**, 412-419.
- MAFF. CCFSDU (1999) Working group on definition of dietary fibre for purpose of fibre claims.
- McCleary BV, Codd R (1991) Measurement of (1-3)(1-4)- $\beta$ -D-glucan in barley and oats: a streamlined enzymic procedure. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **55**, 303-312.
- McCleary BV, Monaghan DA (2002) Measurement of resistant starch. *Journal of AOAC International* **85**, 665-675.
- Ohkuma K, Matsuda I, Katta Y, Tsuji K (2000) New method for determining total dietary fiber by liquid chromatography. *Journal of AOAC International*, **83**, 1013
- Ouarne F, Guibert A, Brown D., Bornet F. (1999) A sensitive and reproducible analytical method to measure fructooligosaccharides in food products. In *Complex carbohydrates in foods*. pp.191-201 [S Sungsoo Cho, L Prosky and M Dreher, editors] New York, USA: Mark Dekker..
- Prosky L, Asp NG, Schweizer TF, Devries JW, Furda I, Lee SG. Determination of Soluble Dietary Fiber in Foods and Food Products - Collaborative Study. *Journal of AOAC International* (1994) **77**, 690-694.
- Prosky L, Asp NG, Schweizer TF, DeVries JW, Furda I. (1988). Determination of insoluble, soluble, and total dietary fiber in foods and food products: Interlaboratory study. *Journal of AOAC* , **71**(5),1017

Prosky L, Asp NG, Schweizer TF, DeVries JW, Furda I. (1992). Determination of insoluble and soluble dietary fiber in foods and food products: collaborative study. *Journal of AOAC International*, **75**(2),360-367.

Quemener B, Thibault JF, Coussement P (1994) Determination of inulin and oligofructose in food products, and integration in the aoac method for measurement of total dietary fibre. *Food Science and Technology*

Quemener B, Thibault JF, Coussement P (1997) Integration of inulin determination in the AOAC method for measurement of total dietary fibre. *Int J Biol Macromol.*, **21**, 175

Theander O, Aman P, Westerlund E, Graham H. Enzymatic chemical analysis of dietary fiber. *Journal of AOAC International* (1994) **77**, 703-709.

Trowell AS, Southgate DAT, Wolever TMS, Leeds AR, Gassull MA & Jenkins DJA (1976) Dietary fibre redefined. *Lancet* **1**, 967.

Trowell H (1972) Ischemic heart disease and dietary fibre. *American Journal of Clinical Nutrition*, **25**, 926-932.

## Tables

**Table 1 : Some of the definitions of dietary fibre proposed since 1972 (1/2)**

Definition	Author(s)	Date	Important points and critics
Dietary fibre is the <u>proportion of food</u> which is <u>derived from the cellular walls of plants</u> which is <u>digested very poorly in human beings</u> .	Trowell	1972	Restricted to cellular wall of plants (not necessarily carbohydrates)
<u>Plant polysaccharides and lignin</u> which are resistant to hydrolysis by the digestive enzymes of man.	Trowell <i>et al.</i>	1976	Larger definition than the previous one : includes polysaccharides that are not cellular wall of plants but doesn't include lignin among "associated compounds". More precise on the physiologic dimension : polysaccharides that are not digested in the upper alimentary tract
<u>Non-starch polysaccharides (NSP) and lignin</u> . NSP is defined as <u>polysaccharides (Polymerisation Degree (PD) <math>\geq</math> 10)</u> , which are non <u><math>\alpha</math>-glucans</u> and reaching the human colon.	Cummings	1981, 1997	PD $\geq$ 10 Excludes resistant starch Does not exclude non plant origin polysaccharides Only includes lignin among "associated compounds"
<u>Non-starch polysaccharides of plant cell-wall origin</u> .	Nutrition Subcommittee of the European Scientific Committee for Food (90 <sup>th</sup> meeting)	1993	Extremely restrictive Only plant origin
Fibre is the part of <u>oligo- and polysaccharides and their (hydrophilic) derivatives</u> which by human digestive enzymes cannot be decomposed to absorbable components in the upper alimentary tract. It <u>includes lignin</u> .	Food industry working group (Answer to the call of the Council Directive on Nutrition Labelling for Foodstuffs (90/496/EEC-article 1(4)(j))	1994	Very large definition that limits fibre to PD $>2$ (or DP $\geq 2$ ?) non digestible carbohydrates. The definition does not specify the fibre origin, though, it also includes animal, bacterial and synthetic derived carbohydrates The only "associated compound" is lignin
Dietary fibre means <u>edible plant materials</u> not hydrolysed by the endogenous enzymes of the human digestive tract.	COST 92 (14 European countries)	1993-1996 (?)	Limited to plant origin compounds without any specification concerning the chemical nature or the molecular mass. The word "edible" is not clear enough.
Dietary fibre means <u>indigestible material</u> as <u>measured with a standard method</u> , such as an enzymatic, gravimetric AOAC method, and with addition, when relevant, of <u>carbohydrates fulfilling the following criteria</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>indigestible in the human small intestine</u></li> <li>▪ <u>one or several physiological effects typical for dietary fibre</u></li> <li>▪ <u>measurable in the food in question with a reasonably simple method</u>.</li> </ul>	Asp	1995	One of the only definition that refers to an analytical method. No specification on the chemical nature of the compounds. Includes two mentions about the physiological characteristics of carbohydrates

**Table 1 : Some of the definitions of dietary fibre proposed since 1972 (2/2)**

<b>Definition</b>	<b>Author(s)</b>	<b>Date</b>	<b>Important points and critics</b>
Dietary fibre is <u>the edible parts or analogous carbohydrates</u> that are resistant to digestion and absorption in the small intestine with <u>complete or partial fermentation</u> in the large intestine. Dietary fibre includes polysaccharides, oligosaccharides, lignin, and associated plant substances. Dietary fibres <u>promote beneficial physiological effects</u> including laxation, and/or blood cholesterol attenuation, and/or blood glucose attenuation.	AACC	2001	No mention on the biological origin of dietary fibre Exclusion of non fermented fibre (in the large intestine) Includes physiological effects
Dietary fibre means that fraction of <u>the edible parts of plants, or synthetic analogues</u> that: <ul style="list-style-type: none"> <li>- are resistant to digestion and absorption in the small intestine, usually with <u>complete or partial fermentation</u> in the large intestine; and</li> <li>- <u>promote one or more of the following beneficial physiological effects</u>: laxation, reduction in blood cholesterol, and modulation of blood glucose;</li> <li>- include polysaccharides, oligosaccharides (degree of polymerisation&gt;2) and lignins.</li> </ul>	ANZFA (Australia & New Zealand)	2001	Includes a mention on fibre origin (plant or synthetic) Non fermented fibre in large intestine are not excluded <i>a priori</i> Includes mentions on physiological effects Lignins are the only associated compounds
1. <u>Dietary Fibre</u> consists of non-digestible carbohydrates and lignin that are <u>intrinsic and intact in plants</u> . 2. <u>Added Fibre</u> consists of <u>isolated, non-digestible carbohydrates</u> which have beneficial physiological effects in humans.  Total Fibre is the sum of Dietary Fibre and Added Fibre.	Panel on the Definition of Dietary Fibre – Food & Nutrition Board of the US Institute of Medicine	2001	Distinction between plant intrinsic “dietary fibre” and “added fibre”. The term “Total Fibre” is the sum of “Dietary Fibre” and “Added Fibre”



**Table 2: List of carbohydrate polymers, either processed (by physical, enzymatic or chemical means) or synthetic, likely to be accepted within the definition of fibre – The products we are proposing for immediate inclusion are in bold type - The others require examination by AFSSA.**

<i>Substance</i>	<i>Commercial name</i>	<i>Mode of obtention</i>	<i>Recognised physiological properties</i>	<i>Validation(s) by public bodies</i>
<b>OLIGOSACCHARIDES</b>				
<b>Fructo-oligosaccharides</b>	<b>Neosugar, Actilight® (Eridania Béghin-Say)</b>	<b>Enzymatic synthesis from saccharose</b>	<b>Inclusion in the category of DF Bifidogenic ingredient</b>	<b>CEDAP (13/09/95)</b>  <b>Scientific Committee for Food (DGXXIV, Brussels) (July 1997)</b>
<b>Oligofructose</b>	<b>Raftilose® (Orafti)</b>	<b>Enzymatic hydrolysis of inulin in chicory root</b>	<b>idem</b>	<b>idem</b>
<b>Oligofructose</b>	<b>Oliggo-Fiber™ (Cargill)</b>	<b>Enzymatic hydrolysis of inulin in chicory root</b>	<b>idem (TO BE CONFIRMED)</b>	<b>idem (TO BE CONFIRMED)</b>
$\beta$ -galacto-oligosaccharides or transgalacto-oligosaccharides (TOS)	Yacult (Japan) & Borculo Whey Products (Netherlands)	Enzymatic transgalactosylation of lactose	Prebiotic effect (TO BE CONFIRMED)°	
Gluko-oligosaccharides ( $\alpha$ -GOS)	BioEurope (Groupe Solabia)	Enzymatic transglucosidation of glucose	Prebiotic effect (few trials, none in humans)	
Xylo-oligosaccharides (XOS)		Enzymatic hydrolysis of polyxylan of <i>Trichoderma</i> sp.		
Polydextrose (E1200)	Litesse® (Danisco, Pfizer Inc.)	Heat polymerisation of glucose in the presence of sorbitol and acid (permitted) as catalyser	Stimulates colonic fermentation	Being studied by AFSSA
$\beta$ -cyclodextrins	Roquette (France)		Very few studies	
Resistant maltodextrins	Fibersol-2®	Heat and enzyme treatment applied to maize starch	Prebiotic effect (TO BE CONFIRMED)	
<b>POLYSACCHARIDES</b>				
Resistant starch	C* ActiStar® (Cerestar)	Hydrothermal treatment of tapioca maltodextrins and enzymatic debranching	Stimulates colonic fermentation Source of butyrate	C* ActiStar® should be deemed to be an ingredient by the European Union

**Table 3 – Comparison of AOAC\* and NSP\* methods of dietary fibre analysis**

	<b>AOAC</b>	<b>NSP</b>
<b>Type of analysis</b>	Enzymatic-gravimetric	Enzymatic-chemical
<b>Stages in analysis</b>	1. Enzymes <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteases</li> <li>- Termamyl 100°C</li> </ul>	1. Enzymes <ul style="list-style-type: none"> <li>- DMSO/ Termamyl</li> <li>- Pancreatine</li> <li>- Pullulanase</li> </ul>
	1'. Weighing of residue containing Insoluble Dietary Fibre (IDF) 2. Precipitation of soluble fibre (PD ≥ 12) by 80% ethanol	
	2'. Weighing of residue containing Soluble Dietary Fibre (SDF)	2'. Chemical analysis by HPLC or CPG of Soluble Dietary Fibre (SDF)
<b>Measured Fibre</b>	Total Fibre (TDF) comprising: <ul style="list-style-type: none"> <li>- group of polysaccharides</li> <li>- lignin</li> <li>- retrograded RS</li> <li>- associated substances</li> </ul>	Solely the polysaccharides are determined
<b>Advantages of the method</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple</li> <li>- Ubiquitous</li> <li>- Can be adapted for measuring oligosaccharides and RS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Specific (one knows what is measured)</li> <li>- All starches are eliminated</li> </ul>
<b>Disadvantages of the method</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual and lengthy</li> <li>- Residue weighed partly unknown</li> <li>- RS partially measured</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requires major equipment (HPLC or CPG)</li> <li>- Lengthy</li> <li>- Some sugars are not measured due to acid hydrolysis</li> </ul>

\*References:

AOAC: Prosky *et al.* 1992; AOAC 985.29

NSP: Englyst *et al.* 1994

**Table 4: Methods for analysing fibre including the specific methods for determining resistant starch and indigestible oligosaccharides**

Reference	Name	Type	Compounds quantified	Main problems
AOAC 985.29	TDF	Enzymatic-gravimetric	Soluble + insoluble polysaccharides + lignin	Quantifies only some of the RS (some of the RS3) Inulin and polydextrose are not quantified
Englyst & Hudson, 1987	Englyst Method	Enzymatic-chemical or HPLC or CPG	NSP	Lack of reproducibility (?)
Theander <i>et al.</i> 1994	Uppsala Method	Enzymatic-chemical	Neutral and uronic monosaccharides & Klason lignin	Few users
McCleary & Codd, 1991	AOAC 995.16 ; AACC 32-23	Enzymatic	$\beta$ -glucans	
Englyst <i>et al.</i> 1992	"Englyst" Resistant starch	Enzymatic	Resistant starch	Lack of reproducibility. The value is obtained by difference between total starch and digestible starch => accumulation of experimental errors Validated with <i>in vivo</i> data
McCleary & Monaghan, 2002	AOAC 2002-02 AACC 37.42	Enzymatic	Resistant starch	Concurs with <i>in vivo</i> data
Hoebregs, 1997	AOAC 997.08	Enzymatic & chromatography ion exchanger	Oligofructans, inulin, fructo-oligosaccharides	
Ouarne <i>et al.</i> 1999		Chromatography ion exchanger	Oligofructans, inulin, fructo-oligosaccharides	
Craig <i>et al.</i> 2001	AOAC 2000.11	HPLC	Polydextrose	

**Table 5 - Quantitative claims concerning dietary fibre**

<b>Claim</b>	<b>Conditions</b>	<b>Body/Country</b>	<b>Date</b>	<b>Reference</b>
Good source of fiber = contains fiber = provides fiber High fiber, rich in fiber, excellent source of fiber	3-≤5g DF per reference quantity (10-19% of the fiber Daily value*)  >5g DF (≥ 20% of the fiber Daily value)  *DRV: 25g/day for 2000 cal diet; 30g/day for 2500 cal. diet	FDA (United States)	1994 (revised in 1999)	Food Labeling Guide (Web FDA)
Source of = contains = made with   Good source of = high content of Excellent source of = very high content = rich in fibre	≥ 2g DF per reference quantity and per portion indicated on the label, when no precise source of fibre is stated <b>or</b> ≥ 2g of each dietary fibre named per reference quantity and per portion indicated on the label when a precise source of fibre is stated idem with ≥ 4g  idem with ≥ 6g	Health Protection Branch (Canada)	1998	« Allégations concernant la valeur nutritive » <a href="http://www.hc-sc.gc.ca/datahpb/datafood">http://www.hc-sc.gc.ca/datahpb/datafood</a>
Source   High	3g/100g or 3g in a reasonable daily intake (1/6th of the recommendation (RDA) = 18g NSP) 6g/100g or 6g in a reasonable daily intake	United Kingdom		Report MAFF Working group (01/07/99)
High	>6g/100g (for bread and other cereal products only)	Denmark		Report MAFF Working group (01/07/99)
Source High	2.5 g per portion 5g per portion	Hungary		Report MAFF Working group (01/07/99)
Source   High	1.25g/100kcal and per portion 5.6g/100g (Dry Matter) (1.25g = 5% recommended intake per portion) 2.5g/100kcal and per portion 11.2/100g (Dry Matter)	Korea		Report MAFF Working group (01/07/99)
Source  Rich	≥ 3g per 100g or 1.5g in 100 kcal ≥ 6g per 100g or 3g in 100 kcal	CEDAP (France)	1997	Bull. Officiel de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes 28/02/98
Rich	≥20% of recommended intake #5g/100g Dry Matter or 5g per portion	Codex Alimentarius Committee on Nutrition	1999	Letter C. Cherbut to D. Baelde (11/99)
Source   High	≥ 3g per 100g or 1.5g in 100 kcal or per portion  ≥ 6g per 100g or 3g in 100 kcal or per portion	Codex Alimentarius	2001	Alinorm 01/26

**Table 6 – Fibre content of some foods and corresponding claim if the Working Group's proposal is accepted**

Food	g fibre / 100g	g fibre / 100kcal	Source of	Rich in
			fibre	
Bread, baguette	3.5	1.29	+	
Wholemeal bread	7	2.99		+
Cooked white rice	0.5	0.42		
Cooked brown rice	1.4	1.19		
Petit beurre biscuit	2.2	0.50		
Sweetened breakfast cereals	1.7	0.44		
Muesli	7.1	1.74		+
Apple, not peeled, fresh	2.1	4.29		+
Orange, pulp, fresh	1.8	4.29		+
Strawberry	2.2	6.47		+
Cooked lentils	7.8	8.76		+
Cooked carrots	2.7	10.8		+
Raw lettuce	1.5	12.5		+
Cooked zucchini	1.4	10.7		+
Strawberry	2.2	6.47		+

Source: Répertoire général des aliments (Favier *et al.* 1995)

