



Health
Canada

Santé
Canada

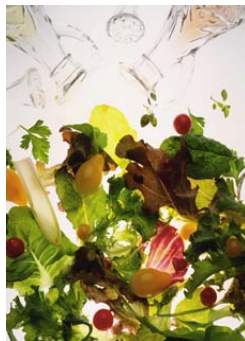
Your health and
safety... our priority.

Votre santé et votre
sécurité... notre priorité.

Politique proposée : Définition et valeur énergétique des fibres alimentaires

Bureau des sciences de la nutrition
Direction des aliments, Direction générale des produits
de santé et des aliments
Santé Canada

Décembre 2010



Canada 

Table des matières

PARTIE A	Définition proposée des fibres alimentaires.....	4
A.1	Introduction.....	4
A.2	Vue d'ensemble des définitions des fibres alimentaires ailleurs dans le monde	6
A.2.1	American Association of Cereal Chemists (AACC)	6
A.2.2	Food Standards Australia New Zealand (FSANZ), auparavant Australia New Zealand Food Authority (ANZFA).....	7
A.2.3	Institute of Medicine (IOM).....	8
A.2.4	FAO/OMS.....	9
A.2.5	Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA)	10
A.2.6	Commission du Codex Alimentarius.....	11
A.2.7	Comparaison entre les définitions.....	12
A.3	Avantages et limitations de la définition canadienne actuelle des fibres alimentaires.....	13
A.4	Définition des fibres alimentaires proposée.....	14
A.4.1	Caractéristiques des fibres alimentaires et des fibres nouvelles	14
A.4.2	Justification à l'appui de la définition proposée	17
A.5	Incidences de la définition des fibres alimentaires proposée.....	19
A.5.1	Sur l'industrie alimentaire.....	19
A.5.2	Sur les consommateurs et les consommatrices	20
A.5.3	Sur l'étiquetage nutritionnel au Canada.....	20
A.5.4	Enjeux relatifs aux méthodes d'analyse.....	21
PARTIE B	Politique proposée sur la valeur énergétique des fibres alimentaires	24
B.1	Introduction.....	24
B.2	Politique canadienne actuelle.....	24
B.3	Situation ailleurs dans le monde	25
B.4	Politique proposée.....	26
B.5	Analyse des incidences	26
Annexe	28
Références	30

Objectif de la consultation

Conformément à sa politique sur l'ouverture et la transparence, Santé Canada sollicite les commentaires des intervenants sur une définition modifiée des fibres alimentaires ainsi que sur une politique modifiée concernant la valeur énergétique des fibres alimentaires. La définition est abordée dans la partie A du présent rapport et la valeur énergétique dans la partie B. Toutes les personnes intéressées sont invitées à présenter des commentaires écrits sur n'importe laquelle de ses sections.

Comment participer à la consultation

Cette consultation, qui vise à recueillir des commentaires, est ouverte du **9 décembre 2010** au **7 février 2011** (pendant 60 jours civils). Les commentaires au sujet de ces propositions doivent être transmis d'ici le 7 février 2011 par courrier électronique à l'adresse suivante : fibre@hc-sc.gc.ca

La Division d'évaluation en nutrition

Bureau des sciences de la nutrition

Direction des aliments

Santé Canada

PARTIE A Définition proposée des fibres alimentaires

A.1 Introduction

Les effets bénéfiques des fibres alimentaires sont désormais solidement étayés. Une analyse réalisée récemment par Anderson et coll. (2009) a révélé qu'un lien est établi entre un apport élevé en fibres alimentaires et une plus faible prévalence de coronaropathie et d'accidents vasculaires cérébraux. En outre, l'augmentation de la consommation de fibres alimentaires réduit la concentration sanguine de lipides sériques (Brown et coll., 1999), de même qu'elle améliore la maîtrise de la glycémie chez les personnes atteintes de diabète (Anderson et coll., 2004) en plus de favoriser la régularité intestinale (Cummings, 2001).

Le Food and Nutrition Board de l'Institute of Medicine (IOM) des États-Unis, sur la base des observations relatives à l'apport procurant une protection contre la coronaropathie (IOM, 2005), a établi un apport suffisant quotidien en fibres totales de 25 g chez les femmes et de 38 g chez les hommes. Selon le *Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies* de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA), la fonction intestinale est le critère le plus pertinent pour établir un apport suffisant. Afin d'assurer la régularité intestinale, il recommande un apport en fibres alimentaires de 25 g par jour chez les adultes (EFSA, 2009).

Au Canada, l'enquête sur les apports nutritionnels provenant des aliments indique qu'en 2002, les apports moyens en fibres alimentaires variaient de 14,3 à 16,6 g/j chez les femmes et de 16,5 à 19,4 g/j chez les hommes (tableau 8.13, ESCC 2.2, Santé Canada et Statistique Canada, 2004). De tels apports sont de loin inférieurs aux recommandations de l'IOM sur la consommation de fibres alimentaires. Ils sont le reflet d'une consommation limitée de grains entiers, de fruits, de légumes et de légumineuses, lesquels sont réputés constituer les meilleures sources naturelles de fibres alimentaires. Cet écart entre l'apport en fibres et les recommandations a offert l'occasion aux fabricants d'aliments d'aider la population canadienne à atteindre les apports recommandés. Ils ont alors élaboré de nouveaux produits semblables aux fibres tels que les oligosaccharides non digestibles, la maltodextrine et l'amidon résistant à la digestion ainsi que d'autres substances modifiées et synthétiques. Ces produits ne correspondent pas à la définition canadienne des fibres utilisée actuellement. Ce document propose d'élargir cette définition de façon à augmenter la gamme de produits dont l'efficacité et l'innocuité sont démontrées et qui pourront dès lors être étiquetés et vendus au Canada à titre de fibres. Une telle définition élargie s'harmoniserait davantage avec les définitions en vigueur ailleurs dans le monde. Elle permettrait en outre de reconnaître que ces produits peuvent jouer un rôle important lorsqu'il s'agit d'aider les consommateurs et les consommatrices à atteindre un apport en fibres qui se rapproche des recommandations en la matière.

Au Canada, la définition utilisée a été rédigée en 1985 par le Comité consultatif d'experts sur les fibres alimentaires de Santé et Bien-être social Canada :

Politique proposée : Définition et valeur énergétique des fibres alimentaires

« On entend par fibres alimentaires les constituants endogènes de la substance végétale du régime alimentaire qui résistent à la digestion par les enzymes sécrétées par les humains. Il s'agit surtout de polysaccharides non amylacés et de la lignine avec parfois, en plus, d'autres substances associées » (Santé et Bien-être social Canada, 1985).

En 1988, alors que de nouveaux produits dotés de certaines des propriétés des fibres alimentaires étaient fabriqués ou isolés, Santé Canada a publié les *Lignes directrices concernant l'innocuité et les effets physiologiques des sources de fibres nouvelles et des produits alimentaires qui en contiennent*. Ces lignes directrices ont élargi la définition de 1985 en l'élaborant davantage et ont confirmé que ces produits seraient désormais considérés à titre de sources de fibres. Les sources de fibres nouvelles sont définies comme suit :

« Fibre nouvelle (ou source de fibres nouvelles) s'entend d'un aliment qui est fabriqué de façon à constituer une source de fibres alimentaires et qui :

- n'a pas été employé par le passé, de manière significative, pour l'alimentation humaine ou
- a subi un traitement chimique (p. ex., oxydation) ou physique (p. ex., broyage très fin) de nature à modifier ses propriétés ou
- a été extrait de sa source végétale et fortement concentré. » (Santé Canada, 1988).

Ces lignes directrices ont été élaborées dans le but de traiter des enjeux potentiels en matière d'innocuité exclusifs aux sources de fibres nouvelles et de faire en sorte que ces produits ne soient pas présentés de manière inexacte au public canadien. Effectivement, si des sources de fibres nouvelles ou des produits qui en contiennent présentaient un danger pour la santé humaine, cela violerait l'alinéa 4a) de la *Loi sur les aliments et drogues*. De la même façon, si un produit était présenté comme contenant des fibres alimentaires, mais qu'il n'en procurait pas les effets physiologiques bénéfiques, cela violerait le paragraphe 5(1) de la *Loi sur les aliments et drogues*. Les lignes directrices indiquent que tant l'innocuité que l'efficacité de la source de fibres doivent être établies et que son efficacité physiologique doit être démontrée au moyen d'expériences portant sur des sujets humains avant qu'au Canada, le produit soit assimilé à une source de fibres alimentaires. Santé Canada a cerné trois effets physiologiques (la régularisation de la fonction intestinale, la normalisation des taux de lipides sériques et l'atténuation de la réponse glycémique) que les sources de fibres alimentaires sont susceptibles de procurer. Ainsi pour être acceptées comme fibres alimentaires, les sources de fibres nouvelles doivent produire au moins l'un de ces effets (Santé Canada, 1997).

Au cours de la dernière décennie, plusieurs pays et organismes à vocation scientifique ont réexaminé leur définition des fibres alimentaires afin d'y intégrer les produits nouvellement conçus et semblables aux fibres en raison de leur nature chimique et de leurs propriétés physiologiques. Ces organismes à vocation scientifique et ces pays comprenaient : l'American Association of Cereal Chemists (AACC), l'Australia New Zealand Food Authority (ANZFA), désormais les Food Standards Australia New Zealand

(FSANZ), le Food and Nutrition Board de l'Institute of Medicine (IOM) des É.-U., l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa), désormais l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture/l'Organisation mondiale de la santé (FAO/OMS), la Commission du Codex Alimentarius et l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA). En matière de définition des fibres alimentaires, la tendance internationale consiste à préciser leur nature chimique ainsi que leur résistance à la digestion de même qu'à exiger qu'elles procurent des effets physiologiques bénéfiques.

Quatre experts canadiens ont participé au processus de définition des fibres alimentaires de l'IOM des États-Unis (IOM, 2001), et Santé Canada a appuyé ces travaux, car la possibilité de la mise en œuvre de la nouvelle définition à la fois au Canada et aux États-Unis avait été évoquée. Santé Canada a également activement participé à l'élaboration de la définition des fibres alimentaires du Codex. Cette définition, adoptée en juin 2009, reflète un consensus qui a été atteint après 15 ans de négociations et de collaboration rassemblant les gouvernements des États membres du Codex ainsi que des organismes observateurs du Codex.

À la lumière des positions adoptées par l'IOM et le Codex à l'égard des fibres alimentaires, ainsi qu'à cause de l'intérêt grandissant et des demandes de renseignements plus fréquentes de l'industrie alimentaire, Santé Canada s'emploie actuellement au réexamen de sa définition des fibres alimentaires. La partie A du présent rapport expose :

- une vue d'ensemble des plus récentes définitions de fibres alimentaires rédigées ailleurs dans le monde;
- la problématique relative à la définition canadienne actuelle et
- la proposition d'une définition et l'analyse de ses incidences.

A.2 Vue d'ensemble des définitions des fibres alimentaires ailleurs dans le monde

Au cours de la dernière décennie, les organismes à vocation scientifique et les pays suivants ont entrepris un réexamen complet de leur définition des fibres alimentaires.

A.2.1 American Association of Cereal Chemists (AACC)

En mars 2000, un comité scientifique nommé par l'AACC a adopté la définition des fibres alimentaires suivante :

« Les fibres alimentaires sont les parties comestibles des plantes ou des glucides analogues qui résistent à la digestion et à l'absorption dans l'intestin grêle chez les humains et dont la fermentation dans le gros intestin est partielle ou complète. Les fibres alimentaires comprennent les polysaccharides, les oligosaccharides, la lignine et d'autres substances végétales associées. Les fibres alimentaires produisent des effets

physiologiques bénéfiques, dont la régularisation de la fonction intestinale ou la réduction du cholestérol sanguin ou de la glycémie. » (Rapport de l'AACC, 2001).

Cette définition fait référence aux constituants végétaux qui, en tant que fibres alimentaires, produisent un effet positif sur la santé. Les fibres alimentaires analogues sont définies comme ces substances qui, sans être nécessairement intrinsèques d'une partie de la plante telle que consommée, sont dotées des propriétés des fibres en matière de digestion et de fermentation. De plus, ces fibres analogues doivent aussi produire sur la santé un effet potentiel bénéfique qui a été attribué aux fibres alimentaires. Cette définition confirme sans équivoque que certains ingrédients alimentaires, qu'il s'agisse d'extraits, de concentrés ou de glucides modifiés d'origine végétale ou de composés synthétiques produits dans le but de constituer des sources de fibres, tous devraient être assimilés aux fibres alimentaires lorsque l'on tient compte de leurs propriétés nutritives et des exigences en matière d'étiquetage à leur égard (AACC, 2001).

A.2.2 Food Standards Australia New Zealand (FSANZ), auparavant Australia New Zealand Food Authority (ANZFA)

Un groupe de travail constitué d'experts mis sur pied en 2000 par l'ANZFA a adapté la définition de l'AACC présentée ci-dessus (ANZFA, 2000). La version modifiée publiée dans l'*ANZ Food Standards Code* en août 2001 est la suivante :

« Fibres alimentaires signifie la fraction de la partie comestible des plantes ou les extraits de celles-ci ou des analogues synthétiques qui

- (a)** *résistent à la digestion et à l'absorption dans l'intestin grêle et dont une fermentation partielle ou complète se produit habituellement dans le gros intestin et*
- (b)** *favorisent un ou plusieurs des effets physiologiques bénéfiques suivants –*
 - a. *la régularisation de la fonction intestinale;*
 - b. *la réduction du cholestérol sanguin;*
 - c. *la régulation de la glycémie –*

et ils comprennent les polysaccharides, les oligosaccharides (DP>2)¹ et la lignine. »
(Norme 1.2.8, *Food Standards Code*, FSANZ).

¹ DP : Degré de polymérisation ou nombre d'unités monomères.

A.2.3 Institute of Medicine (IOM)

Aux États-Unis, la Food and Drug Administration (FDA) et le Department of Agriculture (USDA) exigent que les fibres alimentaires figurent dans le tableau de la valeur nutritive qui paraît sur l'emballage des aliments, mais sans jamais les avoir définies. Pour identifier les fibres alimentaires, la FDA a recours à des méthodes d'analyse acceptées par l'Association of Official Analytical Chemists International (AOAC) ou, lorsque aucune méthode de l'AOAC n'existe ou ne convient, à d'autres procédés d'analyse [CFR, titre 21, § 101.9(g)(2)]. En 2001, le Panel on the Definition of Dietary Fibre de l'IOM a répondu à la demande de la FDA de rédiger une définition des fibres alimentaires en tenant compte de leur rôle à l'égard de la physiologie et de la santé humaines. À partir des délibérations du Panel ainsi que des commentaires du public, et à la suite de modifications ultérieures, les définitions suivantes ont été rédigées :

« Les fibres alimentaires sont des glucides non digestibles et de la lignine qui sont intrinsèques des plantes et intactes dans celles-ci.

Les fibres fonctionnelles sont des glucides non digestibles isolés qui procurent aux humains des effets physiologiques bénéfiques.

Les fibres totales sont la somme des fibres alimentaires et des fibres fonctionnelles. » (IOM, 2005).

L'IOM a eu recours à une démarche en deux volets pour définir les glucides comestibles non digestibles. Ce faisant, il a reconnu la diversité de glucides non digestibles dans l'approvisionnement alimentaire humain : les glucides de réserve et ceux issus des parois cellulaires végétales qui prédominent dans les aliments, les glucides d'origine animale et les glucides de faible poids moléculaire et isolés d'origine naturelle ou qui ont été synthétisés ou fabriqués de quelque autre façon. Ces définitions permettent l'intégration des nouvelles sources de fibres qui seront élaborées à l'avenir (dans la mesure où les effets physiologiques bénéfiques qu'elles procurent aux humains sont avérés).

Le Panel de l'IOM (2001) a accepté les trois mesures de l'efficacité physiologique déterminées par Santé Canada en 1988. Il s'agit de la diminution de la glycémie postprandiale, de la diminution de la concentration sanguine en cholestérol et de la régularisation intestinale. Toutefois, le Panel n'a pas établi une liste des bienfaits physiologiques particuliers des fibres fonctionnelles, car une telle liste deviendrait rapidement désuète lorsque de nouveaux effets des glucides non digestibles sur la santé seraient cernés et caractérisés. L'intention du Panel de l'IOM consistait à promulguer des définitions d'une applicabilité globale pérenne.

Le fait que la nouvelle expression *fibres fonctionnelles* qui figurerait sur l'étiquette des produits ne soit pas familière aux consommateurs et aux consommatrices et qu'elle risque de les dérouter constitue une préoccupation potentielle à son égard. De plus, il est possible que les consommateurs et les consommatrices considèrent que les fibres

fonctionnelles ne soient pas équivalentes aux fibres alimentaires. Les fibres fonctionnelles pourraient leur sembler inférieures ou « artificielles » (Rapport de l'AACC, 2003), ou encore supérieures aux fibres alimentaires. Ce dernier cas pourrait faire augmenter la demande de produits contenant des fibres fonctionnelles, ce qui amènerait les consommateurs et les consommatrices à réduire leurs achats de sources naturelles de fibres alimentaires telles que les fruits, les légumes, les grains entiers, ce qui entraînerait un déclin net de l'apport total en fibres et de la qualité globale du régime alimentaire (Jones et coll., 2006). Le Panel de l'IOM a reconnu la nécessité de mettre en œuvre un processus éducatif afin d'aider les consommateurs et les consommatrices à comprendre la différence entre les fibres alimentaires et les fibres fonctionnelles.

La définition de l'IOM soulève une seconde difficulté en compliquant la question de la conformité de l'étiquette, car elle exige l'analyse de la composition des aliments après l'ajout des fibres fonctionnelles. Actuellement, aucune méthode ne permet de distinguer les fibres intrinsèques des fibres fonctionnelles une fois qu'elles sont mélangées dans un produit alimentaire. Cette situation crée le besoin de mettre au point de nouvelles méthodes permettant de mesurer précisément et distinctement la quantité de fibres alimentaires et celle de fibres fonctionnelles dans les produits alimentaires finis.

En 2007, en réponse à la définition de l'IOM, la FDA a publié un préavis de projet de réglementation sollicitant les commentaires sur la question de savoir si elle devrait continuer d'avoir recours aux méthodes de l'AOAC pour identifier les fibres alimentaires dans les aliments ou plutôt adopter la définition de l'IOM (72 Fed. Reg. 62149). Jusqu'au 12 mars 2010, aucun projet de réglementation n'a été publié concernant les fibres alimentaires.

A.2.4 FAO/OMS

En juillet 2006, lors d'une réunion convoquée par la FAO/OMS qui a eu lieu à Genève, les experts ont convenu que la définition des fibres alimentaires devrait être plus clairement axée sur la santé. Après des délibérations à ce propos, la définition suivante a été proposée :

« Les fibres alimentaires consistent en des polysaccharides intrinsèques de la paroi cellulaire végétale. » (Cummings et Stephen, 2007).

L'appui épidémiologique aux bienfaits des fibres alimentaires pour la santé est fondé sur des régimes alimentaires qui comprennent des fruits, des légumes et des aliments à base de grains entiers, pour lesquels les polysaccharides intrinsèques de la paroi cellulaire végétale constituent de bons marqueurs. Bien que les effets physiologiques des préparations de fibres isolées ou extraites aient été démontrés dans un cadre expérimental, selon les experts de la FAO, ils ne peuvent être assimilés directement à des bienfaits pour la santé. Cette position se base sur le fait que les données probantes

épidémiologiques établissent que ce sont les fruits, les légumes et les aliments à base de grains entiers qui sont bénéfiques et que, dans une alimentation normale, ces polysaccharides font partie du complexe de la paroi cellulaire végétale et n'existent pas individuellement (Cummings et Stephen, 2007). Cette définition exclut de nombreux produits qui pourraient légitimement satisfaire à l'exigence de preuves étayant les effets physiologiques qu'ils procurent à titre de sources de fibres, notamment : les oligosaccharides et les polysaccharides synthétiques, isolés ou purifiés, les amidons résistants, de même que les polysaccharides de réserve tels que la gomme de guar et l'inuline. Cette définition soulève une autre préoccupation : puisque les experts de la FAO ont estimé que la « non-digestibilité » ne peut être déterminée en laboratoire, cet aspect des constituants en est entièrement occulté. Toutefois, comme l'AACC International l'a exposé (lettre de l'AACC, 2007), dans les définitions des fibres alimentaires, la digestibilité est exclusivement associée aux enzymes digestives chez les humains, et une simulation de leur activité peut être réalisée dans le cadre d'expériences *in vitro* en laboratoire, par exemple en ayant recours aux enzymes pancréatiques.

A.2.5 Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA)

Au niveau de l'Union européenne, comme les fibres alimentaires ne faisaient pas encore l'objet d'une définition harmonisée, à la demande de la Commission européenne, le groupe scientifique sur les produits diététiques, la nutrition et les allergies de l'EFSA a publié une opinion scientifique sur les apports nutritionnels de référence pour les glucides et les fibres alimentaires, laquelle a fait l'objet d'une consultation publique avant sa rédaction définitive (*EFSA Journal*, 2009). Le groupe a tenu compte des commentaires reçus, et le document a été modifié en conséquence sans qu'aucun changement n'ait été apporté à la définition proposée pour les fibres alimentaires (*EFSA Journal*, 2010).

Dans l'ébauche de l'opinion scientifique, les fibres alimentaires sont « *définies comme glucides non digestibles et lignine* ».

Selon le groupe, la définition des fibres alimentaires devrait englober tous les constituants glucidiques des aliments qui ne sont pas digestibles dans l'intestin grêle de l'homme. Il s'agit des polysaccharides non amylacés, des amidons et des oligosaccharides résistants et d'autres constituants non digestibles, relativement mineurs sur le plan quantitatif, particulièrement la lignine, lorsqu'ils sont naturellement associés avec les fibres alimentaires *polysaccharides*.

Puisqu'elle ne fait pas état de l'exigence d'un effet physiologique bénéfique avéré, la définition de l'EFSA suscite une préoccupation.

A.2.6 Commission du Codex Alimentarius

La définition adoptée en juillet 2009 par la Commission du Codex Alimentarius décrit les fibres alimentaires comme l'une des trois catégories de polymères glucidiques. En voici le libellé (Codex, ALINORM 09/32/26) :

« Fibres alimentaires signifie les polymères glucidiques comportant au moins dix unités monomères qui ne sont pas hydrolysées par les enzymes endogènes dans l'intestin grêle des humains et qui appartiennent aux catégories suivantes :

- Les polymères glucidiques comestibles naturellement présents dans l'aliment tel que consommé;
- Les polymères glucidiques qui ont été obtenus de substances alimentaires brutes par des moyens physiques, enzymatiques ou chimiques et dont un effet physiologique bénéfique sur la santé a été démontré à des autorités compétentes par des données probantes scientifiques généralement reconnues.
- Les polymères glucidiques synthétiques dont un effet physiologique bénéfique pour la santé a été démontré à des autorités compétentes par des données probantes scientifiques généralement reconnues. »

Une première note de bas de page comprise dans la disposition indiquait que « la lignine et les autres composés (fractions protéiques, composés phénoliques, cires, saponines, phytates, cutines, phytostérols, etc.) étroitement associés à la fraction polysaccharidique et oligosaccharidique de la fibre de la plante sont englobés dans la définition des fibres. Toutefois, lorsque ces substances sont extraites ou même réintroduites dans l'aliment contenant des polysaccharides non digestibles, elles ne peuvent être intégrées à la définition de fibres alimentaires ». Une seconde note de bas de page suggérait que « la décision sur la question d'inclure les glucides comportant de trois à neuf unités monomères devrait incomber aux autorités nationales ».

La note de bas de page 1 annexée à la définition des fibres alimentaires a été modifiée comme suit lors de la 31^e session du Comité du Codex, en novembre 2009 (Codex, ALINORM 10/33/26) :

« Lorsqu'elles proviennent de végétaux, les fibres alimentaires peuvent comprendre les fractions de lignine ou d'autres composés associés aux polysaccharides des parois cellulaires végétales. Ces composés peuvent aussi être mesurés par une ou plusieurs méthodes d'analyse élaborées pour les fibres alimentaires. Cependant, de tels composés ne sont pas englobés dans la définition des fibres alimentaires s'ils sont extraits et réintroduits dans un aliment. »

Politique proposée : Définition et valeur énergétique des fibres alimentaires

A.2.7 Comparaison entre les définitions

Dans le tableau 1, les caractéristiques des définitions des fibres alimentaires d'autres instances sont comparées à celles de la définition canadienne actuelle.

Tableau 1. Caractéristiques de diverses définitions des fibres alimentaires

Instances	Santé Canada		IOM des États-Unis, 2005			Codex, 2009			ANZFA, 2000 (désormais FSANZ)			FAO, 2007
	Fibres alimentaires (1985)	Fibres nouvelles (1988)	Fibres alimentaires	Fibres fonctionnelles	Fibres totales	1re catégorie	2e catégorie	3e catégorie	1re catégorie	2e catégorie	3e catégorie	Fibres alimentaires
Terminologie	PNA endogènes	Fibres concentrées, chimiquement et physiquement modifiées, fibres moulues finement	Glucides ND intrinsèques / intacts	Glucides ND synthétisés, fabriqués et isolés	Somme des fibres alimentaires et fonctionnelles	Polymères glucidiques comestibles dans les aliments tels que consommés	Polymères glucidiques obtenus de substances alimentaires brutes et transformées (chim., phys. ou enzym.)	Polymères glucidiques synthétiques	Fractions des parties comestibles des plantes (mais sans exclure les sources microbiologiques, fongiques ni animales)	Extraits végétaux (mais sans exclure les sources microbiologiques, fongiques ni animales)	Glucides analogues	Polysaccharides intrinsèques des parois cellulaires végétales
Résistantes aux enzymes humaines	Oui	Implicite	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
Intactes et présentes naturellement dans les aliments	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui
Glucides ND de source animale	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non
Glucides ND synthétiques	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non
Monosaccharides et disaccharides ND	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Oligosaccharides ND	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Décision incombant aux autorités nationales	Décision incombant aux autorités nationales	Décision incombant aux autorités nationales	Oui	Oui	Oui	Non
Amidon résistant	Non	Non	Oui (AR1, AR2, AR3)	Oui (AR4)	Oui	Oui (AR1, AR2, AR3)	Oui (AR4)	Non	Oui (AR1, AR2, AR3)	Oui (AR2, haute teneur en amylose)	Oui (AR4)	Non
Lignine comme partie de la matrice de la plante	Oui	Implicite	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non
Démonstration des bienfaits pour la santé	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non
Liste des effets sur la santé	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non

ND : non digestible; PNA : polysaccharides non amylacés

A.3 Avantages et limitations de la définition canadienne actuelle des fibres alimentaires

La définition canadienne actuelle des fibres alimentaires comporte trois avantages évidents. D'abord, le rôle physiologique bénéfique des fibres nouvelles doit être démontré (et confirmé par Santé Canada) avant qu'elles soient acceptées en qualité de fibres alimentaires. Cela signifie que la mention des fibres alimentaires dans le tableau de la valeur nutritive est au diapason des attentes du public à l'égard d'un bienfait physiologique rattaché à leur consommation et de la notion selon laquelle les fibres alimentaires sont « bonnes pour la santé ».

Le fait que l'expression *fibres nouvelles* ne soit utilisée que dans le cadre du processus d'évaluation par Santé Canada et dans le *Guide d'étiquetage et de publicité sur les aliments* constitue le second avantage de la définition canadienne actuelle des fibres alimentaires. Une fois les effets physiologiques établis, les fibres nouvelles sont commercialisées à titre de fibres alimentaires, tandis que, selon la définition de l'IOM, l'expression *fibres fonctionnelles* figurerait telle quelle dans les documents de commercialisation, ce qui, à défaut de mettre en œuvre un processus éducatif adéquat, pourrait dérouter les consommateurs et les consommatrices.

Le troisième avantage que comporte la définition canadienne actuelle des fibres alimentaires lorsqu'on la compare à celle de l'IOM a trait aux procédures d'analyse officielles. Dans les faits, les fibres nouvelles et endogènes seraient mesurées ensemble dans l'échantillon de l'aliment final et par conséquent, elles ne feraient pas l'objet d'indications distinctes dans le tableau de la valeur nutritive.

La problématique principale soulevée par la définition canadienne actuelle (du point de vue de l'industrie en général) réside dans le fait qu'elle ait été rédigée avant l'identification des nouvelles substances semblables aux fibres. Depuis ce temps, ces substances, sur la base de leur nature chimique et de leurs propriétés physiologiques, ont été reconnues par les organismes à vocation scientifique et les gouvernements à titre de fibres alimentaires. Par rapport à celle d'autres instances, la définition canadienne des fibres alimentaires est désormais très restrictive (Jones et coll., 2006). La quantité relativement faible de substances acceptées à titre de fibres alimentaires par Santé Canada en fait foi. De fait, entre 1985 et novembre 2010, seules neuf fibres nouvelles ont été approuvées au Canada. Il convient toutefois de mentionner que le faible nombre de fibres nouvelles approuvées peut aussi découler de la difficulté inhérente à l'attribution d'une efficacité physiologique aux formes purifiées de fibres alimentaires. Les principales limitations de la définition canadienne des fibres alimentaires sont les suivantes :

- 1) Le terme *polysaccharides* exclut les oligosaccharides (DP 3-9) tels que les fructooligosaccharides et les galactooligosaccharides.
- 2) L'épithète *non amylicé* exclut les amidons résistants (les AR1, AR2, AR3 et AR4) et l'ensemble des composés dérivés d'amidon tels que la maltodextrine.

- 3) Puisque toutes les fibres alimentaires doivent être de source végétale, ni les substances de source animale non digestibles semblables aux fibres (p. ex., le chitosan) ni les produits synthétiques (p. ex., le polydextrose) ne peuvent être considérés à titre de fibres alimentaires.

Les recommandations relatives à l'augmentation de l'apport en fibres alimentaires ont entraîné la production d'aliments contenant une vaste variété d'ingrédients qui ne sont pas digérés dans l'intestin grêle. Puisque plusieurs substances, potentiellement classifiées comme fibres alimentaires, sont déjà consommées au Canada, un apport en fibres plus faible que celui observé dans les autres pays constituera le résultat final de ne pas les reconnaître à ce titre. On a aussi laissé entendre que, dans l'industrie canadienne de la transformation alimentaire, l'innovation et la compétitivité se trouveraient brimées par la politique actuelle en matière de fibres (Michaelides et Cooper, 2005). Plusieurs entreprises canadiennes repoussent le lancement de produits contenant des polymères glucidiques qui ne sont pas reconnus comme fibres alimentaires au Canada ou elles ne les vendent que sur le marché international (Ruderman, 2005).

Cette analyse indique le besoin de mettre à jour la définition canadienne des fibres alimentaires rédigée depuis maintenant 25 ans.

A.4 Définition des fibres alimentaires proposée

« Les fibres alimentaires sont les glucides ($DP > 2$) des parties comestibles des plantes qui ne sont ni digérés ni absorbés dans l'intestin grêle et elles comprennent les fibres alimentaires nouvelles acceptées.

Les fibres alimentaires nouvelles sont des ingrédients fabriqués de façon à constituer des sources de fibres alimentaires. Ce sont des glucides ($DP > 2$) extraits de sources naturelles ou issus de la production synthétique qui ne sont ni digérés ni absorbés dans l'intestin grêle. Les effets physiologiques bénéfiques qu'ils produisent chez les humains ont été démontrés et ces ingrédients appartiennent à l'une des catégories suivantes :

- *ils n'ont pas été employés par le passé de manière significative pour l'alimentation humaine;*
- *ils ont été transformés de façon à modifier les propriétés de la fibre;*
- *ils ont été fortement concentrés à partir d'une source végétale. »*

A.4.1 Caractéristiques des fibres alimentaires et des fibres nouvelles

Fibres alimentaires – Traditionnellement, les fibres alimentaires sont considérées comme des substances d'origine végétale. De fait, les études initiales réalisées dans le but de déterminer les effets physiologiques d'une alimentation riche en fibres alimentaires

ont utilisé des substances végétales pour augmenter l'apport en fibres alimentaires ou ont évalué des populations dont l'apport en substances végétales non transformées variait considérablement. Dans le contexte de la définition proposée, les fibres alimentaires réfèrent à tous les aliments végétaux bruts ayant des antécédents d'utilisation ou qui ont été cuits ou transformés de façon traditionnelle.

Les oligosaccharides et les polysaccharides font partie des glucides qui ne sont ni digérés ni absorbés dans l'intestin grêle. Dans la définition proposée, un degré de polymérisation (DP) supérieur à 2 est établi dans le but d'en exclure les monosaccharides et les disaccharides de même que les polyalcools. Certaines de ces substances (p. ex., le fructose, le lactose, le lactulose et les polyols) pourraient être classifiées à titre de fibres, car, dans l'intestin grêle, elles sont absorbées lentement et de façon incomplète, et dans le gros intestin, elles sont fermentées par des bactéries. Toutefois, ces substances produisent un effet laxatif osmotique avéré, ce qui ne constitue pas une caractéristique typique des fibres alimentaires. Par conséquent, les monosaccharides, les disaccharides et les polyalcools non digestibles ne sont pas considérés à titre de fibres alimentaires.

Les polysaccharides végétaux comprennent les amidons, les polysaccharides non amylicés tels que la cellulose, les bêta-glucanes, les polyfructoses (tels que l'inuline), les hémicelluloses (telles que les arabinoxylanes et les arabinogalactanes), les gommages, les mucilages et les substances pectiques. Les oligosaccharides végétaux comprennent les fructooligosaccharides, galactooligosaccharides, etc.

L'amidon issu de végétaux est habituellement hydrolysé et absorbé dans l'intestin grêle humain. Cependant, il est désormais reconnu qu'une fraction de l'amidon échappe à la digestion dans l'intestin grêle et qu'il fermente dans le côlon. Bien qu'elle n'ait pas été définie par un quelconque organisme gouvernemental, cette partie non digestible de l'amidon a été nommée *amidon résistant* par les scientifiques (Englyst et coll., 1982; Asp, 1992). L'amidon résistant (AR) n'est pas une entité homogène, et sa résistance à la dégradation par les enzymes humaines dans l'intestin grêle dépend d'un certain nombre de phénomènes naturels ou de procédés de fabrication, d'où sa classification en quatre sous-catégories (Englyst et coll., 1996; Woo et Seib, 2002). L'amidon devient inaccessible à l' α -amylase en raison d'une encapsulation physique (l'AR1, lequel est présent dans les grains et les graines) ou de ses propriétés physicochimiques (l'AR2, lequel est présent dans les bananes non mûres, l'amidon natif de la pomme de terre et l'amidon de maïs riche en amylose). L'amidon résistant peut aussi être créé pendant le processus de transformation normal d'un aliment (le AR3 ou *amidon rétrogradé*) (Tungland et Meyer, 2002), ou spécifiquement fabriqué pour devenir résistant aux enzymes endogènes de l'homme (AR4). Cette dernière sous-catégorie (AR4) constitue un segment croissant d'amidons résistants offerts sur le marché. Dans le passé, les définitions des fibres alimentaires n'englobaient pas l'amidon résistant, car il n'était pas encore reconnu en tant que tel. Désormais, le fait que l'amidon résistant se comporte sur le plan physiologique de la même façon que les fibres alimentaires fait l'objet d'un consensus, et il est largement accepté comme source de fibres. Selon la définition

proposée ci-dessus, les AR1, AR2 et AR3, qu'ils soient d'origine naturelle ou qu'ils soient créés au cours du processus normal de transformation d'un aliment, seraient considérés à titre de fibres alimentaires.

La résistance à l'hydrolyse par les enzymes digestives humaines et à l'absorption dans l'intestin grêle a été acceptée par consensus et constitue le déterminant de la position unique des fibres alimentaires dans l'alimentation humaine. Toutefois, l'expression *non digestible* a été écartée dans la définition proposée, car la plupart des substances sont partiellement ou entièrement digérées ou fermentées par les bactéries du gros intestin. Et, ultimement, c'est la portion qui pénètre dans le côlon qui constitue la fraction importante des glucides totaux en ce qui a trait aux fibres alimentaires. Étant donné que quelques produits ne sont fermentés que dans une très faible mesure – habituellement les substances de la paroi cellulaire fortement lignifiées –, la définition proposée fait aussi abstraction de la fermentation dans le côlon, et ce, afin d'éviter d'exclure les substances non fermentescibles.

Certaines substances mineures telles que la lignine, les cires, la cutine, la subérine, les phytates et le tanin, bien qu'elles ne soient pas de nature glucidique, font toutefois partie intégrante des fibres alimentaires et sont inextricablement liées aux polysaccharides végétaux. Elles agissent fréquemment comme liens chimiques entre les divers constituants, ce qui augmente la résistance de la substance à la digestion dans l'intestin grêle. Ces substances, de même que certaines fractions protéiques, sont analysées avec les polysaccharides par certaines méthodes gravimétriques (Lee et coll., 1992; Prosky et coll., 1992, 1994). Par conséquent, elles sont englobées dans la définition des fibres alimentaires lorsqu'elles font partie de la matrice de la paroi cellulaire végétale, mais sans pouvoir être définies en tant que fibres alimentaires dès lors qu'elles sont extraites, puis réintroduites dans un aliment.

Fibres nouvelles – Contrairement à la définition des fibres nouvelles publiée en 1988, laquelle n'englobait que les extraits d'origine végétale, cette définition proposée des fibres nouvelles intègre les glucides non digestibles extraits de leurs sources végétales, animales ou microbiennes et modifiés par des moyens physiques, chimiques ou enzymatiques. Les glucides non digestibles obtenus au moyen d'une synthèse intentionnelle font aussi partie. Les nouvelles sources potentielles de fibres alimentaires comprennent les substances énumérées ci-dessous :

- Les substances extraites de sous-produits agricoles et de matières végétales brutes;
- Les substances extraites de sources animales : la chitine et la chondroïtine;
- Les substances extraites des algues : la carraghénine et les alginates;
- Les celluloses modifiées : la méthylcellulose et l'hydroxypropylméthyl cellulose;
- L'amidon résistant modifié : l'AR4;

Politique proposée : Définition et valeur énergétique des fibres alimentaires

- Les substances d'origine microbienne : le bêta-glucane de la levure, la gomme de xanthane;
- Les glucides partiellement hydrolysés : la gomme de guar et l'inuline;
- Les substances fabriquées de façon synthétique : le polydextrose, les fructooligosaccharides, le polycarbophile de calcium et les maltodextrines résistantes.

L'intérêt envers les fibres alimentaires découle des effets physiologiques bénéfiques qui leur sont attribués. Cependant, au cours des 30 dernières années, les essais cliniques, les études épidémiologiques et les méta-analyses ont démontré que toutes les fibres et tous les aliments riches en fibres n'ont pas procuré des effets bénéfiques sur la santé dans le cadre de toutes les études réalisées (Salmeron et coll., 1997; Fuchs et coll., 1999; Bonithon-Kopp et coll., 2000; Luo et coll., 2000; Jacobs et coll., 2002; Ylonen et coll., 2003; Hodge et coll., 2004). Ainsi, il semble probable que certaines fibres alimentaires d'origine naturelle et certaines fibres alimentaires nouvelles sont inactives sur le plan physiologique. Effectivement, des questions ont été posées au sujet du rôle que jouent les fibres alimentaires *per se* dans les effets physiologiques normalement attribués aux aliments riches en fibres alimentaires, et des spéculations entourent la fonction réelle des fibres alimentaires en matière de diminution de la maladie. Néanmoins, des essais comparatifs aléatoires ont démontré en clinique l'efficacité des fibres visqueuses lorsqu'il s'agit d'abaisser le cholestérol et les triglycérides sériques. Dans la définition proposée des fibres nouvelles, les glucides qui ne sont pas digérés ni absorbés dans l'intestin grêle seront reconnus à titre de fibres alimentaires dans la seule mesure où ils ont au moins une incidence mesurable sur la santé démontrée scientifiquement par des études cliniques. La nouvelle définition ne précise pas l'effet ou les effets physiologiques devant être attestés, et ce, dans le but de lui conférer la flexibilité requise pour prévoir de nouveaux effets que des données probantes scientifiques pourraient étayer à l'avenir.

Les effets physiologiques attribués aux fibres alimentaires qui sont déjà solidement établis et reconnus par la communauté scientifique sont les suivants : l'amélioration de la régularité intestinale, l'atténuation de la réponse glycémique et la normalisation de la concentration sanguine en lipides. Cependant, certains bienfaits nouveaux font actuellement l'objet d'études. La stimulation de la prolifération de certaines bactéries intestinales particulières, l'incidence sur le système immunitaire et la modification de l'absorption des minéraux constituent des exemples de la relation hypothétique entre les fibres alimentaires et la santé.

A.4.2 Justification à l'appui de la définition proposée

Les éléments essentiels de la définition proposée des fibres alimentaires sont la structure chimique, le site de la digestion, les sources de fibres acceptables et une mention des effets bénéfiques mesurables. Tout d'abord, le terme *glucide*, qui a remplacé l'expression *polysaccharides non amylacés*, permettra d'englober les oligosaccharides et les amidons résistants qui étaient exclus de la définition précédente.

Politique proposée : Définition et valeur énergétique des fibres alimentaires

Dans la première partie de la définition, l'accent porte sur les fibres alimentaires présentes dans les aliments d'origine végétale, car les aliments riches en fibres alimentaires contiennent également une variété de vitamines, de minéraux et d'autres substances phytochimiques qui forment un « ensemble » biologique. Par conséquent, d'un point de vue nutritionnel, il importe de promouvoir la consommation d'aliments entiers naturellement riches en fibres tels que les céréales à grains entiers, les légumineuses, les fruits et les légumes. Cette démarche est semblable à celle qui a étayé la définition de 1985 où les fibres alimentaires correspondaient aux constituants endogènes des aliments. Contrairement à la définition de l'IOM, le terme *intact* n'est pas utilisé dans la définition proposée pour caractériser les glucides endogènes non digestibles présents dans les plantes. La définition proposée implique que les procédés de fabrication et les modes de cuisson traditionnels peuvent altérer la matrice végétale tridimensionnelle, ce qui signifie que certaines fibres qui y sont soumises ne sont plus intactes. Dans le Rapport de l'AACC (2003), des exemples de fibres alimentaires non intactes ont été présentés : le son extrait de façon mécanique, le bêta-glucane séparé de l'avoine pendant la cuisson, les parties broyées des grains, etc.

La seconde partie de la définition concerne la catégorie des fibres nouvelles. La description originale des fibres alimentaires rédigée par Trowell en 1972 tend davantage vers un concept physiologique que vers une description exacte de tout glucide dans l'alimentation (FAO/OMS, 1998). Dans cette optique, nous pouvons tenir pour acquis qu'il y a lieu de reconnaître les nouvelles substances à titre de fibres alimentaires lorsqu'elles sont dotées des caractéristiques requises pour procurer les effets produits par les fibres alimentaires. Par conséquent, les substances isolées d'une vaste gamme de sources de glucides, de même que les substances modifiées ou fabriquées de façon synthétique et qui sont semblables aux fibres sont englobées dans la définition proposée. Le fait que toutes les sources (animales, synthétiques, etc.) plutôt que les substances de source végétale seulement seraient considérées comme fibres potentielles si leurs effets physiologiques bénéfiques peuvent être démontrés en clinique constitue la différence entre la définition proposée et la définition des fibres nouvelles rédigée en 1988.

Dans le cas des fibres nouvelles, un effet physiologique devrait être démontré scientifiquement au moyen d'études cliniques avant qu'elles puissent faire l'objet d'une déclaration ou d'une allégation. Cette exigence est déjà établie par la politique canadienne en matière de fibres alimentaires (Santé Canada, 1988) et elle est conforme au paragraphe 5(1) de la *Loi sur les aliments et drogues* qui interdit de vendre un aliment – ou d'en faire la publicité – de manière fausse trompeuse ou mensongère. La démonstration des effets bénéfiques des fibres alimentaires sur la santé est aussi recommandée par l'IOM et par la Commission du Codex Alimentarius et, dans d'autres pays tels que l'Australie, la Nouvelle-Zélande et la France, elle est obligatoire. Au Japon, certaines fibres alimentaires font partie des aliments à usage spécial en matière de santé, les FOSHU (*Foods for Specified Health Uses*), et toute allégation à leur égard doit être appuyée par des données probantes (Nakajima, 2004; Manley, 2006).

En plus de contribuer de façon positive au fonctionnement des systèmes physiologiques du corps humain, et afin d'assurer la conformité à l'alinéa 4a) de la *Loi sur les aliments et drogues*, l'innocuité des fibres alimentaires chez les humains devrait être démontrée avant que leur ajout dans les aliments ou que leur présence sur le marché à titre de suppléments et de concentrés de fibres soient autorisés. Si les fibres alimentaires sont dérivées de substances dénuées d'antécédents de consommation à titre d'aliments, elles devraient d'abord faire l'objet d'un examen et d'une approbation en qualité d'ingrédients alimentaires nouveaux avant d'être commercialisées (titre 28 de la partie B du *Règlement sur les aliments et drogues*). En vertu de ces dispositions, les fabricants et les importateurs doivent transmettre l'information sur le produit en question à Santé Canada de la façon indiquée dans ses *Lignes directrices relatives à l'évaluation de l'innocuité des aliments nouveaux* (Santé Canada, 2006).

A.5 Incidences de la définition des fibres alimentaires proposée

Modifier la définition des fibres alimentaires aura des incidences sur l'industrie et sur les consommateurs, tout comme sur l'étiquetage et les méthodes d'analyse. Ces incidences sont prises en compte afin que les règlements ou les politiques requis à la suite de la modification de la définition puissent être mis en œuvre et appliqués.

A.5.1 Sur l'industrie alimentaire

Le fait que les fabricants d'aliments disposeraient d'une plus grande variété de substances potentielles assimilées aux fibres alimentaires pour appuyer l'innovation, la compétitivité et l'investissement dans l'industrie alimentaire canadienne constitue le principal avantage de la définition proposée. De plus, selon le rapport sur les apports nutritionnels de référence (ANREF), l'apport quotidien recommandé en macronutriments, lesquels comprennent les fibres alimentaires, est établi à 25 g/j chez les femmes et à 38 g/j chez les hommes pour les fibres alimentaires (IOM, 2005). Pour les fabricants, ces recommandations constitueront une occasion d'aider la population canadienne à atteindre les apports cibles en élaborant de nouveaux produits plus riches en glucides non digestibles.

La définition proposée maintient l'exigence de présenter les données sur l'innocuité et de démontrer les effets physiologiques bénéfiques de la nouvelle substance avant de pouvoir alléguer qu'un produit contient des fibres alimentaires. Bien que les protocoles pour démontrer l'efficacité d'un nouveau produit ne soient pas précisés dans le cadre de la définition proposée, il va sans dire que les fabricants d'aliments ont besoin d'information sur les types d'études requises pour démontrer les effets physiologiques bénéfiques et sur leurs caractéristiques. Actuellement, des lignes directrices concernant les essais cliniques sont consultables (Santé Canada, 1997). Elles pourraient être réexaminées et modifiées pour refléter les nouvelles données probantes scientifiques sur l'efficacité physiologique des fibres.

A.5.2 Sur les consommateurs et les consommatrices

Les Canadiens et les Canadiennes sont bien informés au sujet des fibres alimentaires. Les résultats de l'enquête *Tracking Nutrition Trends VII* de 2008 (Conseil canadien des aliments et de la nutrition, 2008) ont révélé qu'une vaste majorité de la population comprend que certains types de fibres alimentaires peuvent réduire le cholestérol sanguin (74 %) et qu'une alimentation riche en fibres peut prévenir le cancer du côlon (78 %). Cette enquête a aussi permis d'apprendre que, lorsqu'ils choisissent leurs aliments, 81 % des Canadiens et des Canadiennes tiennent compte de leur contenu en fibres. Cependant, les connaissances et les bonnes intentions ne se traduisent pas en habitudes alimentaires adéquates, car de fait, l'apport en fibres chez la population canadienne est relativement faible par rapport aux recommandations. L'apport en fibres alimentaires moyen s'échelonne de 14,3 à 16,6 g/j chez les femmes et de 16,5 à 19,4 g/j chez les hommes (ESCC 2.2, Santé Canada et Statistique Canada, 2004).

La définition proposée des fibres alimentaires permettrait aux consommateurs d'accéder à des produits alimentaires plus innovateurs, soit à une plus vaste gamme de sources de fibres alimentaires identifiables. Par ricochet, sans que les consommateurs aient à apporter des modifications importantes à leurs habitudes alimentaires, cela pourrait augmenter leur apport en fibres alimentaires et du même coup, améliorer leur état de santé.

A.5.3 Sur l'étiquetage nutritionnel au Canada

Au Canada, les fibres alimentaires comptent au nombre des 13 éléments nutritifs principaux dont la quantité doit être indiquée dans le tableau de la valeur nutritive (*Règlement sur les aliments et drogues*, article 10 du tableau suivant l'article B.01.401). La quantité en fibres solubles et en fibres insolubles peuvent être indiquées séparément comme renseignements supplémentaires (*Règlement sur les aliments et drogues*, articles 10 et 11 du tableau suivant l'article B.01.402). De plus, les allégations sur la teneur « source de fibres », « source élevée de fibres » et « source très élevée de fibres » peuvent être formulées au sujet d'aliments contenant respectivement 2, 4 et 6 grammes de fibres au minimum par portion (*Règlement sur les aliments et drogues*, articles 41 à 43 du tableau suivant l'article B.01.513).

Selon la politique actuelle, la quantité de fibres alimentaires issues de sources de fibres nouvelles est comprise dans la déclaration des fibres alimentaires totales dans le tableau de la valeur nutritive une fois que leur innocuité et que le bienfait physiologique qu'elles procurent sont démontrés conformément aux lignes directrices n° 9 de la Direction des aliments de Santé Canada intitulées *Lignes directrices concernant l'innocuité et les effets physiologiques des sources de fibres nouvelles et des produits alimentaires qui en contiennent* (Santé Canada, 1997). De la même façon, les allégations sur la teneur en éléments nutritifs peuvent être formulées au sujet d'aliments qui contiennent les sources de fibres nouvelles approuvées. Une liste des fibres approuvées figure au chapitre 6 du

Guide d'étiquetage et de publicité sur les aliments de l'Agence canadienne d'inspection des aliments .

Contrairement à l'étiquetage nutritionnel, lequel est visé par le *Règlement sur les aliments et drogues*, les fibres alimentaires n'y sont pas définies. Par conséquent, la définition proposée des fibres alimentaires ne modifierait pas les règles existantes sur la déclaration des fibres totales dans le tableau de la valeur nutritive.

Les fibres alimentaires contribuent à la teneur énergétique de l'alimentation par l'absorption de produits de fermentation tels que les acides gras à chaîne courte. Puisque la fermentation est un processus anaérobie, une quantité moindre d'énergie est récupérée des fibres alimentaires que les 4 kcal (17 kJ) par gramme obtenues de la glycolyse aérobie. Ainsi, dans la mesure où une valeur énergétique précise peut être appuyée par des données probantes scientifiques, une valeur inférieure à 4 kcal (17 kJ) par gramme peut être utilisée pour les fibres alimentaires d'un aliment. Actuellement, au Canada, aucune procédure acceptable n'a fait l'objet d'un consensus lorsqu'il s'agit pour les fabricants d'aliments qui le souhaitent de démontrer que leurs fibres ont une valeur énergétique inférieure à 4 kcal (17 kJ)/g. Cette question est abordée dans la partie B du présent document.

A.5.4 Enjeux relatifs aux méthodes d'analyse

Avec la définition proposée des fibres alimentaires, divers glucides non digestibles qui procurent des effets bénéfiques avérés pour la santé seraient considérés à titre de fibres alimentaires. Il est donc évident que la définition des fibres alimentaires devrait être assortie d'une nouvelle méthode détaillée pour l'analyse des fibres alimentaires. Plus précisément, la ou les méthodes devraient : a) quantifier l'amidon résistant de même que les glucides d'un DP>2 et b) idéalement, exclure les polymères et les oligomères dont les effets physiologiques n'ont pas été démontrés.

Le Comité du Codex sur la nutrition et les aliments diététiques ou de régime s'est trouvé devant le même défi à la suite de l'adoption de sa définition des fibres. La question a fait l'objet de délibérations à l'occasion de la 31^e session qui a eu lieu en Allemagne en novembre 2009 (Codex, ALINORM 10/33/26), et le Comité a proposé une liste provisoire constituée de 19 méthodes d'analyse réparties entre les quatre groupes suivants : les méthodes générales qui ne mesurent pas la fraction de faible poids moléculaire, les méthodes générales qui mesurent tant la fraction de poids moléculaire élevé que la fraction de faible poids moléculaire, les méthodes qui mesurent les constituants individuels spécifiques et les autres méthodes.

À des fins réglementaires et d'étiquetage nutritionnel, les concepteurs et les fabricants d'aliments devraient avoir recours aux méthodes de quantification acceptées pour les fibres. Des procédures pour la mesure de fibres alimentaires spécifiques ont déjà été élaborées.

Pour évaluer la conformité et mesurer la teneur totale en fibres alimentaires d'un aliment, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) exigerait que la méthode employée cible la gamme entière des fibres alimentaires englobées dans la définition proposée. À cette fin, la méthode officielle AOAC 2009.01 constitue la meilleure démarche analytique, car elle permet de mesurer les fibres alimentaires totales (y compris l'amidon résistant et les oligosaccharides non digestibles). Qui plus est, cette méthode élimine la problématique potentielle du comptage en double lorsque la fraction glucidique est partiellement ou entièrement mesurée par une combinaison de méthodes spécifiques. Par exemple, en additionnant le résultat de la méthode AOAC 2002.02 (spécifique pour l'amidon résistant) au résultat de la méthode Prosky (AOAC 985.29), laquelle mesure aussi une part de l'amidon résistant, nous obtiendrions une surestimation des fibres alimentaires équivalente à l'amidon résistant mesuré au moyen de la méthode AOAC 985.29.

Toutefois, en ayant recours à la méthode AOAC 2009.01, il pourrait être impossible d'exclure les polymères et les oligomères qui ne procurent aucun effet physiologique. À vrai dire, les méthodes d'analyse ciblent la chimie des fibres, sans égard à l'effet physiologique.

À la lumière des méthodes d'analyse des fibres alimentaires proposées par le Comité du Codex sur la nutrition et les aliments diététiques ou de régime, les méthodes générales et spécifiques énumérées au tableau 2 sont proposées pour être soumises à un examen. Toutes sont des méthodes AOAC qui ont été validées scientifiquement. Cette liste devrait être mise à jour au fur et à mesure que de nouvelles substances sont assimilées aux fibres alimentaires et que des méthodes d'analyse sont mises au point et validées pour les mesurer.

Politique proposée : Définition et valeur énergétique des fibres alimentaires

Tableau 2. Méthodes proposées pour la quantification des fibres alimentaires

Méthodes (référence)	Constituants mesurés	Types de procédure	Commentaires
Méthodes générales pour la quantification des fibres alimentaires totales, solubles et insolubles			
AOAC 985.29, 991.42 et 993.19 (Prosky et coll., 1985, 1992, 1994)	Les fibres alimentaires totales, solubles et insolubles, la lignine, une partie de l'inuline et de l'amidon résistant (AR).	Enzymatique-gravimétrique	Les oligosaccharides, la maltodextrine résistante et le polydextrose ne sont pas quantifiés. Aucune valeur spécifique n'est fournie pour l'AR.
AOAC 991.43 (Lee et coll., 1992)	Les fibres alimentaires totales, solubles et insolubles, la lignine, une partie de l'inuline et des AR.	Enzymatique-gravimétrique	Les oligosaccharides, la maltodextrine résistante (MDR) et le polydextrose ne sont pas quantifiés. Aucune valeur spécifique n'est fournie pour l'AR.
AOAC 992.16 (Mongeau et Brassard, 1993)	Les fibres alimentaires totales, solubles et insolubles, la lignine et une partie de la chitine.	Enzymatique-gravimétrique	L'inuline, les oligosaccharides et le polydextrose, les AR et la MDR n'étant pas quantifiés.
AOAC 2001.03 (Gordon et Okuma, 2002)	Les fibres alimentaires totales, solubles et insolubles (y compris les maltodextrines).	Enzymatique-gravimétrique et chromatographique en phase liquide	
AOAC 2009.01 (McCleary et coll., 2010)	Les fibres alimentaires totales, solubles et insolubles, la lignine, les AR et les oligosaccharides.	Enzymatique-gravimétrique-chromatographique en phase liquide à haute pression	
AOAC 994.13 (Theander et coll., 1995, méthode Uppsala)	Les fibres alimentaires totales, y compris l'amidon résistant (AR3), sont calculées comme la somme des sucres neutres individuels, des résidus d'acide uronique et de la lignine de Klason.	Enzymatique et chromatographique en phase gazeuse	À utiliser pour surveiller les changements en matière de composition et de teneur.
Méthodes pour la quantification de constituants spécifiques			
AOAC 997.08 (Hoebregs, 1997)	L'inuline et les fructooligosaccharides.	Enzymatique et chromatographique par échange d'ions	
AOAC 999.03 (McCleary et coll., 2000)	L'inuline et les fructooligosaccharides.	Enzymatique-spectrophotométrique	
AOAC 991.43 modifiée (Lee et coll., 1995)	Produits contenant du psyllium.	Enzymatique-gravimétrique	
AOAC 992.28 (Zygmunt et Paisley, 1993)	Le β -D-glucane.	Enzymatique-spectrophotométrique	Elle devient spécifique après avoir hydrolysé par action enzymatique tous les autres polymères glucidiques.
AOAC 995.16 (McCleary et Codd, 1991)	Le β -D-glucane.	Enzymatique-spectrophotométrique	Elle devient spécifique après avoir hydrolysé par action enzymatique tous les autres polymères glucidiques.
AOAC 2001.02 (de Slegte, 2002)	Les galactooligosaccharides.	Enzymatique et chromatographique par échange d'ions	
AOAC 2000.11 (Craig et coll., 2001)	Le polydextrose.	Enzymatique et chromatographique par échange d'ions	Le pic est obtenu comme une «bosse» unique. La région totale sous la «bosse» quantifie les glucides (indice de réfraction).
AOAC 2002.02 (McCleary et Monaghan, 2002)	Les amidons résistants (AR2 et AR3).	Enzymatique	Les résultats sont alignés sur les données <i>in vivo</i> .

PARTIE B Politique proposée sur la valeur énergétique des fibres alimentaires

B.1 Introduction

Au Canada, à moins qu'une valeur énergétique n'existe pour la source de fibres et qu'elle ait été approuvée par Santé Canada, la valeur énergétique des fibres est établie à 4 kcal (17kJ)/g de la part de fibres d'un produit. Des avancées scientifiques indiquent qu'une valeur énergétique de 2 kcal (8 kJ)/g de fibres alimentaires est plus juste.

L'objectif de cette partie du document consiste à analyser la situation au Canada et celle qui a cours ailleurs dans le monde et à proposer une nouvelle politique en matière de valeur énergétique des fibres alimentaires afin de leur attribuer une valeur énergétique harmonisée sur le plan international. L'uniformité de l'étiquetage des aliments d'un pays à l'autre s'en trouvera ainsi améliorée.

B.2 Politique canadienne actuelle

Au Canada, la valeur énergétique métabolisable d'un aliment doit figurer dans le tableau de la valeur nutritive sur l'étiquette des aliments. Le *Règlement sur les aliments et drogues* définit la valeur énergétique des aliments comme « ... la quantité d'énergie que peut recevoir une personne lorsqu'elle ingère l'aliment et que les constituants chimiques de cet aliment, dont les protéines, les matières grasses, les glucides et l'alcool, sont métabolisés. » (Article B.01.001 du *Règlement sur les aliments et drogues*).

Le *Guide d'étiquetage et de publicité sur les aliments* (GÉPA) indique que la méthode Atwater devrait être utilisée pour calculer la valeur énergétique des aliments, et ce, en ayant recours à des facteurs particuliers issus des dernières mises à jour de l'*USDA Agriculture Handbook No. 8: Composition of Foods* (1984). Toutefois, des facteurs moyens peuvent aussi être utilisés plutôt que des facteurs particuliers à la condition que les valeurs énergétiques concordent raisonnablement avec les valeurs moyennes plus précises calculées suivant Merrill et Watt. Les valeurs moyennes acceptables sont les suivantes : 4 kcal (17 kJ)/g pour les protéines, 9 kcal (37 kJ)/g pour les lipides, 4 kcal (17 kJ)/g pour les glucides et 7 kcal (29 kJ)/g pour l'alcool (Section 6.4 du GÉPA).

La valeur énergétique métabolisable s'applique surtout aux constituants tels que les protéines, les lipides et les glucides disponibles qui sont entièrement digérés dans l'intestin grêle. Cependant, plusieurs glucides ne sont digérés qu'en partie ou ne sont aucunement digérés dans l'intestin grêle. Ils subissent plutôt une fermentation dans le gros intestin produisant ainsi des acides gras à chaîne courte (AGCC) et des gaz. Les oligosaccharides, l'amidon résistant et les polysaccharides non amylacés non digestibles font partie de ces glucides. Bien que les AGCC constituent une importante source d'énergie directe pour la muqueuse colique, le processus de fermentation est moins efficace sur le plan métabolique que l'absorption dans l'intestin grêle, et ces glucides procurent moins d'énergie à l'organisme.

Au Canada, des valeurs énergétiques particulières attribuées à certaines sources de fibres et de glucides non digestibles sont actuellement acceptées. Par exemple, 0,6 kcal (2,5 kJ)/g pour la part de fibres alimentaires du son de blé et 2,4 kcal (10 kJ)/g pour le son de blé en soi, 2,2 kcal (9,2 kJ)/g pour l'inuline, 2,0 kcal (8 kJ)/g pour les fructooligosaccharides et 1 kcal (4 kJ)/g pour le polydextrose (Sections 6.4.2 et 6.4.3 du GÉPA). Lorsque ces décisions ont été prises, elles ont été fondées sur des données issues d'études chez les animaux ou par équations de régression en prenant en compte l'énergie dérivée de la fermentation anaérobie et de l'excrétion énergétique urinaire et fécale observées lors d'expérimentations portant sur des animaux et des humains. Actuellement, au Canada, aucune procédure acceptable n'a fait l'objet d'un consensus lorsqu'il s'agit pour les fabricants d'aliments qui le souhaitent de démontrer que leurs produits de fibres ont une valeur énergétique inférieure à 4 kcal (17 kJ)/g.

B.3 Situation ailleurs dans le monde

La FAO et l'OMS ont organisé une consultation d'experts sur les glucides dans la nutrition humaine en 1997 (FAO/OMS, 1998) et un atelier technique intitulé *Technical Workshop on Food Energy – Methods of Analysis and Conversion Factors* en 2002 (FAO, 2003). Ces deux activités de consultations d'experts ont mené à la recommandation suivante : à des fins nutritionnelles et à des fins d'étiquetage, la valeur énergétique des glucides qui atteignent le côlon devrait être établie à 2,0 kcal (8 kJ)/g. Le fait que, présumément, 70 % des fibres contenues dans les aliments traditionnels sont fermentescibles y a aussi été soulevé. La valeur énergétique recommandée a été fondée sur des études publiées par Roberfroid et coll. (1993) et Livesey et Elia (1995).

Aux États-Unis, pour le calcul des calories, la quantité de fibres insolubles peut être soustraite de la teneur totale en glucides [e-CFR, titre 21, § 101.9(c)(1)(i)(C)]. Par conséquent, la valeur énergétique attribuée aux fibres insolubles est de 0 kcal/g et la valeur énergétique des fibres solubles est de 4 kcal (17 kJ)/g (IOM, 2001).

En Australie et en Nouvelle-Zélande, la valeur énergétique attribuée aux glucides non disponibles (y compris aux fibres alimentaires) est de 2 kcal (8 kJ)/g (Norme 1.2.8, *Food Standards Code*, FSANZ).

Au Japon, le gouvernement a adopté des lignes directrices pour le calcul de la valeur calorique des fibres alimentaires selon lesquelles une valeur de 2 kcal (8 kJ)/g a été attribuée aux fibres fermentescibles (Goldring, 2004).

En 2004, selon les *Nordic Nutrition Recommendations*, destinées au Danemark, à la Finlande, à l'Islande, à la Norvège et à la Suède, une valeur énergétique de 2 kcal (8 kJ)/g a été attribuée aux fibres alimentaires (*Nordic Nutrition Recommendations*, 2004).

Au sein de l'Union européenne, la valeur énergétique de 2 kcal (8 kJ)/g a été attribuée aux fibres alimentaires en 2008. La Commission européenne a envisagé l'attribution d'une valeur moyenne aux fibres alimentaires fondée sur le rapport de la FAO publié à l'issue de l'atelier technique sur l'énergie alimentaire (FAO, 2003). La disposition portant sur la directive 2008/100/CE de la Commission exposée ci-dessus s'appliquera aux pays membres de l'Union européenne à compter du 31 octobre 2012 (*Journal officiel de l'Union européenne*, 29 octobre 2008).

B.4 Politique proposée

Selon la politique proposée, une valeur énergétique de 2 kcal (8 kJ)/g serait attribuée à la part des fibres alimentaires d'un aliment. Si les fabricants souhaitent indiquer une valeur énergétique inférieure à 2 kcal (8 kJ)/g, des données probantes scientifiques devraient l'étayer. Des conseils généraux sur la méthode acceptable pour la détermination de la valeur énergétique des fibres alimentaires figurent en annexe.

B.5 Analyse des incidences

Les parties touchées par cette proposition sont : l'industrie alimentaire, y compris les importateurs et les fabricants d'ingrédients à base de fibres, le gouvernement (Santé Canada et l'ACIA, respectivement à titre d'organismes de normalisation et d'application) et les consommateurs et consommatrices.

Industrie alimentaire – L'adoption de cette politique profiterait tant aux grands qu'aux petits fabricants de fibres alimentaires qui n'auraient pas à réaliser des études pour alléguer des valeurs aux fibres alimentaires s'échelonnant de 2 jusqu'à moins de 4 kcal (de 8 jusqu'à moins de 17 kJ)/g. Les fabricants qui souhaitent alléguer une valeur inférieure à 2 auraient la possibilité de déposer des données probantes à l'appui à Santé Canada.

Gouvernement – L'existence d'une méthode acceptable pour appuyer des valeurs énergétiques inférieures à 2 kcal (8 kJ)/g diminuerait la charge de travail de Santé Canada, car l'approbation préalable de protocoles présentés par l'industrie alimentaire deviendrait superflue. Santé Canada n'évaluerait plus que les données probantes scientifiques établies conformément au document d'orientation en annexe.

À titre d'organisme responsable de l'inspection, de la vérification de la conformité réglementaire et de l'application, l'ACIA serait également touchée par cette politique proposée. Actuellement, les glucides totaux (GLU) dans les aliments sont calculés en soustrayant la teneur en protéines, en lipides, en cendres et en humidité du poids du produit. Ils comprennent les sucres, l'amidon, les fibres alimentaires, les polyalcools, le glycérol et le polydextrose (Section 6.8 du GÉPA). En vertu de la politique proposée, la

méthode à laquelle l'ACIA a recours pour calculer la valeur énergétique des aliments se trouverait modifiée puisque l'analyse des fibres serait désormais requise pour calculer les glucides en établissant la différence. La nouvelle méthode serait la suivante :

$GLU = \text{Solides totaux} - [\text{protéines} + \text{lipides} + \text{cendres} + \text{fibres alimentaires}],$

où $GLU = 4 \text{ kcal/g}$, protéines = 4 kcal/g , lipides = 9 kcal/g et fibres alimentaires = 2 kcal/g . À cause de cette modification, les coûts augmenteraient de même que le temps requis par l'exercice. Le matériel de conformité devrait être mis à jour et le personnel devrait recevoir une formation.

Consommateurs et consommatrices – L'attribution d'une valeur énergétique plus faible aux fibres alimentaires serait plus précise que les 4 kcal (17 kJ)/g et procurerait aux consommateurs une information plus conforme à la réalité, ce qui leur permettrait de choisir leurs aliments judicieusement.

Annexe

Document d'orientation sur la méthode acceptable de déterminer la valeur énergétique des fibres alimentaires

Les conseils ci-dessous constitueraient la méthode acceptable à laquelle les fabricants d'aliments canadiens pourraient avoir recours s'ils souhaitent attribuer une valeur énergétique inférieure à 2 kcal/g aux fibres alimentaires approuvées.

Puisque la fermentation se produit dans le côlon, lequel est aussi le site d'absorption des AGCC (une source d'énergie), il importe de déterminer la quantité de substances qui pénètre dans le gros intestin ainsi que leur taux de disparition. Le digesta iléal ne peut être obtenu aisément chez des êtres humains dont le gros intestin fonctionne sainement. Toutefois, selon des données publiées sur la production des AGCC et la physiologie de l'intestin, il semble que le porc soit le modèle animal le plus fiable pour estimer la production d'AGCC dans le côlon humain (McBurney et Sauer, 1993).

Santé Canada n'appuie pas l'utilisation de données issues de techniques de fermentation *in vitro* (y compris de simulateurs du système gastrointestinal) à titre de données principales pour déterminer la mesure dans laquelle les fibres sont fermentées et par la suite, pour calculer l'énergie dérivée. Bien qu'ils soient considérés comme outils utiles pour l'évaluation de la fermentescibilité des fibres, les systèmes *in vitro* n'hébergent habituellement pas le même type de bactéries intestinales qui se trouvent dans le tractus gastrointestinal humain, ni en même quantité, et ils ne révèlent pas la quantité de substances qui pénètre dans le côlon. Cependant, les techniques *in vitro* peuvent être utilisées à titre d'élément de corroboration.

Ainsi, il est recommandé de déterminer la valeur énergétique des fibres alimentaires en s'appuyant sur une combinaison d'études réalisées chez les humains et chez les animaux. Les grammes de substances qui disparaissent dans le côlon sont multipliés par 2 kcal (8 kJ)/g, ce qui représente la production d'énergie théorique obtenue par la fermentation des fibres alimentaires. L'utilisation d'études *in vitro* complémentaires est facultative. Voici les étapes à suivre :

A. Étude chez les humains : L'objectif d'une étude sur le bilan chez les humains consiste à mesurer l'apport alimentaire total et l'excrétion urinaire et fécale totale. En ce qui a trait à la fermentation des fibres, l'excrétion urinaire n'est pas requise. Cette étude chez les humains procurerait les fibres totales ingérées et les fibres totales excrétées afin de permettre la détermination de la quantité de fibres alimentaires fermentées au cours de la digestion.

B. Expérience chez les animaux : C'est d'abord et avant tout pour déterminer la quantité de substances ingérées qui pénètre réellement dans le côlon qu'on a recours à une étude sur le bilan chez des porcs munis d'une canule iléale. Le pourcentage de digesta iléal issu des porcs serait combiné aux données obtenues chez les humains pour évaluer l'énergie

dérivée de la fermentation des fibres en appliquant un facteur de 2 kcal (8 kJ)/g de substances fermentées.

C. Étape facultative : Il est possible d'avoir recours aux techniques de fermentation *in vitro* pour corroborer la fermentescibilité du digesta iléal chez les porcs (en utilisant l'inoculat fécal chez les humains). La proportion réelle de substances fermentées est établie sur la base de la disparition des substances au cours de leur passage dans le gros intestin (l'intrant dans l'intestin selon B et l'extrait selon A).

Références

AACC (American Association of Chemical Chemists), (2003). Dietary Fibre Technical Committee 2003. All dietary fibre is fundamentally functional. *Cereal Foods World* 48:128-131.

AACC, lettre, (2007). <http://www.aaccnet.org/definitions/codexresponse.asp>

AACC, Rapport, (2001). The Definition of Dietary Fibre. Report of the Dietary Fibre Definition Committee to the Board of Directors of the American Association of Cereal Chemists. *Cereal Foods World* 46(3):112-126.

ACIA (Agence canadienne d'inspection des aliments), (2003). Guide d'étiquetage et de publicité sur les aliments. Chapitre 6.
<http://www.inspection.gc.ca/francais/fssa/labeti/guide/ch6af.shtml#6.8>

AFSSA, (2002). Dietary fibre: definitions, analysis and nutrition claims. Report of the specialist expert committee on human nutrition. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. (A.F.S.S.A.). Maisons-Alfort. FRA. 62p., 6 tabl., réf. 2p.
<http://www.afssa.fr/Documents/NUT-Ra-Fibres.pdf>

Agence canadienne d'inspection des aliments. Guide d'étiquetage et de publicité sur les aliments, section 6,4. <http://www.inspection.gc.ca/francais/fssa/labeti/guide/ch6f.shtml>

Anderson, J. W., K. M., Randles, C. W. C. Kendall et D. J. A. Jenkins, (2004). Carbohydrate and fiber recommendations for individuals with diabetes: a quantitative assessment and meta-analysis of the evidence. *J Am Coll Nutr.* 23:5-17.

Anderson, J.W., P. Baird, R. H.R Jr. Davis, S. Ferreri, M. Knudtson, A. Koraym, V. Waters et C. L. Williams, (2009). Health benefits of dietary fiber. *Nutr Rev.* Avril 2009;67(4):188-205.

ANZFA (Australia New Zealand Food Authority), (2000). Notice of a Proposed Change to Food Regulation and Further Invitation for Submissions. Application 277. Inulin and Fructooligosaccharides as Dietary Fibre,
http://www.foodstandards.gov.au/_srcfiles/A277_FA.pdf

Asp, N.-G.(1992). Preface: Resistant Starch. Proceedings of the 2nd plenary meeting of EURESTA: European Flair Concerted Action No. 11 on Physiological Implications of the Consumption of Resistant Starch in Man. *European Journal of Clinical Nutrition* 46, Supplement 2, SI.

Bonithon-Kopp, C., O. Kronborg, A. Giacosa, U. Rath et J. Faivre, (2000). Calcium and fibre supplementation in prevention of colorectal adenoma recurrence: a randomised intervention trial. European Cancer Prevention Organisation Study Group. *Lancet* 356(9238):1300-1306.

Politique proposée : Définition et valeur énergétique des fibres alimentaires

Brown, L., B. Rosner, W. W. Willett et F.M. Sacks, (1999). Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 69:30–42.

e-CFR, Title 21, § 101.9(c)(1)(i)(C). <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&rgn=div8&view=text&node=21:2.0.1.1.2.1.1.6&idno=2>

CFR - Code of Federal Regulations Title 21, § 101.9(g)(2), US FDA, révisé Avril 2009, <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?FR=101.9>

Commission du codex alimentarius, ALINORM 09/32/26, RAPPORT DE LA TRENTIÈME SESSION DU COMITÉ DU CODEX SUR LA NUTRITION ET LES ALIMENTS DIÉTÉTIQUES OU DE RÉGIME, Le Cap (Afrique du Sud), 3 - 7 Novembre 2008 http://www.codexalimentarius.net/download/report/710/al32_26f.pdf.

Commission du codex alimentarius, ALINORM 10/33/26, RAPPORT DE LA TRENTE-ET-UNIÈME SESSION DU COMITÉ DU CODEX SUR LA NUTRITION ET LES ALIMENTS DIÉTÉTIQUES OU DE RÉGIME, Düsseldorf (Allemagne), 2 - 6 Novembre 2009 (ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm10/al33_26e.pdf)

Conseil Canadien des aliments et de la nutrition, (août 2008). Tracking Nutrition Trends VII.

Craig, S. A., J. F. Holden et M. Y. Khaled, (2001). Determination of polydextrose in foods by ion chromatography: collaborative study. *J AOAC Int* 84:472-478.

Cummings, J. H. et A. M. Stephen, (2007). Review- Carbohydrate terminology and classification. *Eur J Clin Nutr*, 61, Suppl 1, S5-S18.

Cummings, J. H., The effect of dietary fiber on fecal weight and composition. Dans : Spiller G, ed. *Dietary Fiber in Human Nutrition*. Boca Raton, FL: CRC Press; 2001:183–252.

de Slegte, J., (2002). Determination of trans-galactooligosaccharides in selected food products by ion-exchange chromatography: collaborative study. *J AOAC Int.* 85:417-423.

EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments). Outcome of the Public consultation on the Draft Opinion of the Scientific Panel on Dietetic products, Nutrition, and Allergies (NDA) on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA Journal* 2010; 8(5):1508.

EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments). Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the EC on population reference intakes for carbohydrates and dietary fibre. *The EFSA Journal* (2009) xxx, 1-80.

Politique proposée : Définition et valeur énergétique des fibres alimentaires

Englyst, H. N., S. M. Kingman, G. J. Hudson et J. H. Cummings, (1996). Measurement of resistant starch in vitro and in vivo. *Br J Nutr* 75:749–755.

Englyst, H., H. S. Wiggins et I. H. Cummings, (1982). Determination of the nonstarch polysaccharides in plant foods by gas-liquid chromatography of constituent sugars as alditol acetates. *Analyst* 107:307-18.

FAO/OMS, (1998). Carbohydrates in Human Nutrition. FAO Food and Nutrition Paper 66, Rome.

FAO/OMS, (2003). Food Energy – Methods of Analysis and Conversion Factors. FAO Food and Nutrition Paper 77, Rome.

FDA des É.-U. 72 Fed. Reg. 62,149, 2 novembre, (2007). Federal Register Advance Notice of Proposed Rulemaking (Food Labeling): Revision of Reference Values and Mandatory Nutrients.

<http://www.fda.gov/Food/LabelingNutrition/FoodLabelingGuidanceRegulatoryInformation/RegulationsFederalRegisterDocuments/ucm073531.htm>

Fuchs, C. S., E. L. Giovannucci, G. A. Colditz, et coll., (1999). Dietary fibre and the risk of colorectal cancer and adenoma in women. *N Engl J Med* 340:169-176.

Goldring, J. M., (2004). Resistant starch: safe intakes and legal status. *J AOAC Int. Mai-Juin*;87(3):733-9.

Gordon, D. T. et K. Okuma, (2002). Determination of total dietary fibre in selected foods containing resistant maltodextrin by enzymatic-gravimetric method and liquid chromatography: collaborative study. *J AOAC Int* 85:435-444.

Hodge, A. M., D. R. English, K. O’Dea et G. G. Giles, (2004). Glycemic Index and Dietary Fibre and the Risk of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 27:2701-2706.

Hoebregs, H., (1997). Fructans in foods and food products, ion-exchange chromatographic method: collaborative study. *J AOAC Int* 80:1029-1037.

IOM (Institute of Medicine), (2001). Dietary Reference Intakes: Proposed Definition of Dietary Fibre. Panel on the Definition of Dietary Fibre, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board. <http://newton.nap.edu/books/0309075645/html> (Dernière consultation : 31 janvier 2006).

IOM (Institute of Medicine), (2005). Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fibre, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (Macronutrients). Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. The National Academies Press, Washington, DC. http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=10490&page=R1 (Last accessed on September 9, 2009).

Jacobs, E. T., A. R. Giuliano, D. J. Roe, J. M. Guillen-Rodriguez, D. S. Alberts et M. E. Martinez, (2002). Baseline dietary fibre intake and colorectal adenoma recurrence in the wheat bran fibre randomized trial. *J Natl Cancer Inst* 94:1620-1625.

Jones, J. R., D. M. Lineback et M. J. Levine, (2006). Dietary reference intakes: implications for fibre labeling and consumption: a summary of the International Life Sciences Institute North America Fibre Workshop, June 1-2, 2004, Washington, DC. *Nutr Rev* 64:31-38.

Lee, S. C., F. Rodriguez, M. Storey et E. Farmakalidis, L. Prosky, (1995). Determination of soluble and insoluble dietary fibre in psyllium-containing cereal products. *J AOAC Int*, 78 (3), 724-729.

Lee, S. C., L. Prosky et J. W. DeVries, (1992). Determination of total, soluble, and insoluble dietary fibre in foods—Enzymatic-gravimetric method, MES-TRIS buffer: Collaborative study. *J AOAC Int* 75: 395–416.

Livesey, G. et M. Elia, (1995). Short chain fatty acids as an energy source in the colon: metabolism and clinical implications. *Physiological and clinical aspects of short chain fatty acids*, (J.H. Cummings, J.L. Rombeau and T. Sakata, eds.) Cambridge University Press, Cambridge, 472-482.

Luo, J., M. Van Yperselle, S. W. Rizkalla, F. Rossi, F. Bornet et G. Slama, (2000). Chronic consumption of short-chain fructooligosaccharides does not affect basal hepatic glucose production or insulin resistance in type 2 diabetics. *J Nutr* 130:1572-1577.

Manley, C., (2006). Japan: A leader in innovation (2006 NAFFS yearbook). http://naffs.mytradeassociation.org/3/3_10/japan-leader-innovation-2.shtml. Numéro de mars.

McBurney, M. I. et W. C. Sauer. (1993). Fiber and large bowel energy absorption: validation of the integrated ileostomy-fermentation model using pigs. *The Journal of Nutrition*, 123(4):721-7.

McCleary, B. V. et D. A. Monaghan, (2002). Measurement of resistant starch. *J AOAC Int* 85:665-675.

McCleary, B. V., A. Murphy et D. C. Mugford, (2000). Measurement of total fructan in foods by enzymatic/spectrophotometric method: collaborative study. *J AOAC Int* 83:356-364.

McCleary, B. V., J. W. DeVries, J. I. Rader J, G. Cohen, L. Prosky, D. C. Mugford D, M. Champ et K. Okuma, (2010). Determination of total dietary fiber (CODEX definition) by enzymatic-gravimetric method and liquid chromatography: collaborative study. *J AOAC Int*. Jan-fév; 93(1):221-33.

Politique proposée : Définition et valeur énergétique des fibres alimentaires

McCleary, B.V. et R. Codd, (1991). Measurement of (1-3) (1-4)- β -D-glucan in barley and oats: a streamlined enzymic procedure. *J Sci Food Agric* 55:303-312.

Michaelides, J. et K. Cooper, (2005). Dietary Fibre, Part 2.
<http://www.FoodinCanada.com> March.

Mongeau, R. et R. Brassard, (1993). Enzymatic gravimetric determination in foods of dietary fibre as the sum of insoluble and soluble fraction: summary of collaborative study. *J AOAC Int* 76:923-925.

Nakajima, K., (2004). Regulation Nation. Functional Foods & Nutraceuticals. Janvier,
<http://www.ffnmag.com/NH/ASP/strArticleID/347/strSite/FFNSite/articleDisplay.asp>

Nordic Nutrition Recommendations NNR 2004 - integrating nutrition and physical activity. Nord 2004:013, ISBN 92-893-1062-6 (cité dans la Danish Food Composition Databank, ed 7.01, http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_aboutfooddata_proximates.asp, dernière consultation : 22 décembre 2009)

Prosky, L., N. G. Asp, I. Furda, J. W. DeVries, T. F. Schweizer et B. F. Harland, (1985). Determination of total dietary fibre in foods and food products: collaborative study. *J AOAC* 68:677-679.

Prosky, L., N. G. Asp, T. F. Schweizer, J. W. DeVries et I. Furda I., (1992). Determination of insoluble and soluble dietary fibre in foods and food products: Collaborative study. *J AOAC Int* 75:360–367.

Prosky, L., N. G. Asp, T. F. Schweizer, J. W. DeVries, I. Furda et S. C. Lee, (1994). Determination of soluble dietary fibre in foods and food products: Collaborative study. *J AOAC Int* 77:690–694.

Roberfroid, M., G. R. Gibson et N. Delzenne, (1993). The biochemistry of oligofructose, a non-digestible fibre: an approach to calculate its caloric value. *Nutrition Reviews*, 51:137-146.

Ruderman, B., (2005). Ask the expert. What's in a name?,
<http://www.FoodinCanada.com>, octobre, p 34.

Salmeron, J., J. E. Manson, M. J. Stampfer, G. A. Colditz, A. L. Wing et W. C. Willett, (1997). Dietary fibre, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *JAMA* 277:472-477.

Santé Canada et Statistique Canada, Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes Cycle 2.2, volet nutrition. Tableaux sommaires provinciaux, régionaux et nationaux, 2004.

Politique proposée : Définition et valeur énergétique des fibres alimentaires

Santé Canada, Lignes directrices concernant l'innocuité et les effets physiologiques des sources de fibres nouvelles et des produits alimentaires qui en contiennent. Ottawa: Direction des aliments, Direction générale de la protection de la santé, Santé Canada 1988.

Santé Canada, Lignes directrices concernant l'innocuité et les effets physiologiques des sources de fibres nouvelles et des produits alimentaires qui en contiennent. Ligne directrice de la Direction des aliments de Santé Canada, no 9. Ottawa, Direction générale de la protection de la santé, Santé Canada, 1997. http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/legislation/guide-ld/novel_fibre_nouvelle_gui-fra.php.

Santé Canada, Lignes directrices relatives à l'évaluation de l'innocuité des aliments nouveaux. Direction des aliments, Direction générale des produits de santé et des aliments, Santé Canada, 2006.

Santé et Bien-être social Canada, Rapport du Comité consultatif d'experts sur les fibres alimentaires, Ottawa, Approvisionnement et Services Canada, 1985.

Standard 1.2.8, Food Standards Code, FSANZ, Issue 103.
http://www.foodstandards.gov.au/_srefiles/Standard_1_2_8_Nutrition_Info_v113.pdf
(dernière consultation : le 22 décembre, 2009)

Theander, O., P. Aman, E. Westerlund, R. Andersson et D. Pettersson, (1995). Total dietary fiber determined as neutral sugar residues, uronic acid residues, and Klason lignin (the Uppsala method): collaborative study. *J AOAC Int.*;78(4):1030-44.

Trowell, H., (1972). Ischemic heart disease and dietary fibre. *Am J Clin Nutr* 25:926-932.

Tungland, B. C. et D. Meyer. Nondigestible Oligo- and Polysaccharides (Dietary Fiber): Their Physiology and Role in Human Health and Food. *COMPREHENSIVE REVIEWS IN FOOD SCIENCE AND FOOD SAFETY*, Vol. 1, 2002, p73.

Woo, K. S. et P. A. Seib, (2002). Cross-linked resistant starch: preparation and properties. *Cereal Chem* 79:819-825.

Ylönen, K., C. Saloranta, C. Kronberg-Kippilä, L. Groop, A. Aro, S. M. Virtanen et the Botnia Research Group, (2003). Associations of Dietary Fibre With Glucose Metabolism in Nondiabetic Relatives of Subjects With Type 2 Diabetes - The Botnia Dietary Study. *Diabetes Care* 26:1979-1985.

Zygmunt, L. C. et S. D. Paisley. Enzymatic method for determination of (1-3)(1-4)- β -glucans in grains and cereals: collaborative study. *J. AOAC Int.* 76, 1069-1082, 1993 (in *AOAC 17th edition 2000*).