

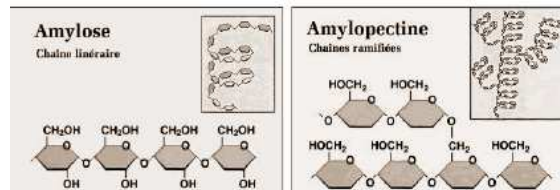
FIBRES ALIMENTAIRES

I. Définition - Structures

Les fibres sont les composants de l'alimentation qui **ne sont pas digérés par les enzymes du tube digestif de l'homme** et qui sont définies par leur:

- ⇒ **Nature polysaccharidique ou non**
- ⇒ **Hydrosolubilité** (soluble ou non)
- ⇒ **Effets sur la santé**

Nota : Les fibres n'apportent pas de calories mais ont des applications en santé. Certaines autres espèces digèrent les fibres → elles ont un équipement enzymatique approprié.



L'amidon → 2 molécules : l'**amylose** et l'**amylopectine** → **glucoses reliés entre eux par des liaisons α 1-4**.

Les fibres de nature glucidique (polysaccharides) et de type **cellulose, hémicellulose**, etc, ont **des liaisons β 1-4** → **L'amylase produit par le pancréas et la salive n'est pas capable de couper les liaisons β 1-4**, (mais peut couper les liaisons α 1-4) → Les fibres vont donc descendre dans le TD non modifié et **le glucose contenu à l'intérieur ne sera jamais absorbé**.

Fibres insolubles (FI) :

- ⇒ **Polysaccharidiques**
 - Cellulose
 - Hémicelluloses
 - Amidon résistant
- ⇒ **Non polysaccharidiques**
 - Lignine

Fibres solubles (FS) :

- ⇒ **Polysaccharidiques**
 - Hémicelluloses (ne correspond pas à la moitié d'une cellulose)
 - Pectines
 - Glucanes
 - Gommés (guar, caroube, acacia)
 - Carraghénanes, agar, alginates
 - Inuline, FOS (fructo oligo saccharide)

Nouvelle définition (2002)

Les **fibres totales = somme des fibres alimentaires** (glucides non digérés (PNA = polysaccharide non amylicé) + lignine) + **fibres fonctionnelles** (glucides non digérés ayant des effets physiologiques bénéfiques chez l'Homme (oligosaccharides + amidons résistants))

!!! Les fibres animales (tendons) ne sont pas considérées comme des fibres alimentaires !!!

⇒ Il y a un mélange de fibres dans un même aliment (sauf le son qui est constitué exclusivement de cellulose).

⇒ **Certaines personnes ont du mal à digérer les légumes crus, mais digère bien les légumes cuis** → la cuisson peut permettre une transformation.

II. Consommation

Apport journalier en fibres conseillé : entre **20 et 30 g/j**.

Nota : En France, on consomme en moyenne 17,5 g/j de fibres. Dans les pays en voie de développement, on en consomme jusqu'à 100 g/j de fibres (beaucoup de légumineuses mais manque de diversité des protéines → fibres surtout végétales)

⇒ **Les céréales et les féculents complets ont plus de fibres que les non complets.** (ex : le riz)

⇒ **Le son est l'aliment le plus riche en fibres.**

⇒ **Peu de fibres dans les fruits et légumes frais**, mais c'est variable (dans la figue et le pruneau, il y en a plus)

Céréales		Légumes secs	
□ pain blanc	2.6	□ haricots secs	16.8
□ pain de seigle	6.9	□ pois cassés	20.0
□ pain complet	9.6	□ Légumes verts	1-7
□ farine blanche	3.3	□ Fruits frais	2-4
□ All-Bran® = son	23.7		
□ Cornflakes	0.7		
Féculents			
□ pates	3.3		
□ riz blanc	0.6		
□ riz brun	2.0		
□ pomme de terre	1.2		

En grammes pour 100 grammes

Type	Aliments	PS	Sol.
Cellulose	Fruits, légumes, céréales	oui	non
<i>longues chaînes linéaires de D-glucose liés en β 1-4</i>			
Hémi-celluloses	Fruits, légumes, céréales	oui	non
<i>longues chaînes linéaires de pentoses et hexoses avec branchement de chaînes d'autres glucides</i>			
Pectine et apparentés	Fruits, endosperme de graines	oui	oui
<i>pectines: non linéaires formés d'ac galacturonique gommés: mélanges de différents PS. Inclus dans mucilages</i>			
Lignine	Fruits, légumes, céréales	non	non
<i>polymères d'alcool aromatique formés d'unités phényl-propane dans une structure 3D</i>			

Composition

PS = Polysaccharide / Sol = Solubilité

Teneur en fibres des aliments

III. Propriétés théoriques des fibres

A. Pouvoir hygroscopique :

- ⇒ **Capacité à retenir l'eau**
- ⇒ 1 gramme de fibre est capable de retenir de 3 à 25 g d'eau.
- ⇒ **FS** : formation de solutions épaissies, de gels
- **ralentissement vidange gastrique et transit**
- ⇒ **FI** : restent en suspension et gonflent → **accélération transit**
- Nota* : Certaines fibres sont utiles pour la constipation et d'autres pour la diarrhée.

B. Pouvoir de fermentescibilité :

- ⇒ **Dépendante de la nature des fibres** :
- Oui** : pectine > hémi-celluloses > cellulose
- Non** : lignine, mucilages, alginates
- ⇒ **Les fibres permettent l'augmentation de la masse bactérienne et la production d'acides gras à chaîne courte.**

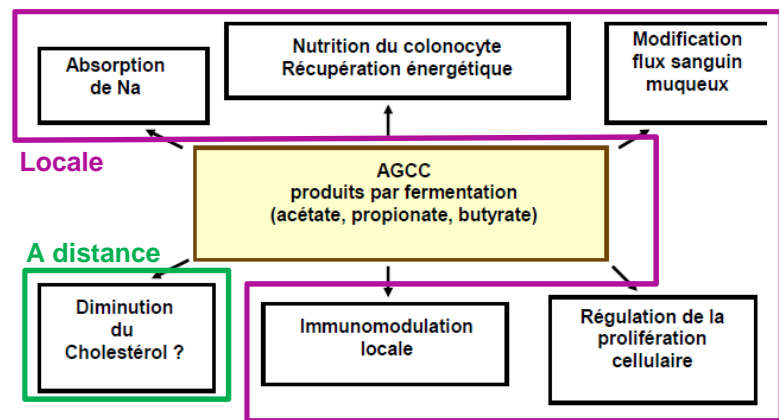
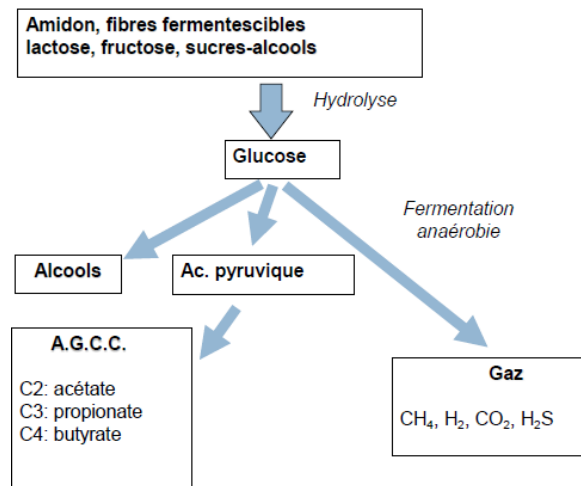
Nota : Certaines personnes qui ont un équipement enzymatique particulier (Extrême-Orient) peuvent augmenter leur alcoolémie par la consommation de riz !

C. Propriétés diverses

- ⇒ **Propriétés à distance** (la **diminution du cholestérol au niveau hépatique** après passage dans la veine porte depuis le colon) et **locale** (au niveau du colon)
- Nota* : Au niveau du colon, les cellules ne sont nourries que par la lumière. Si on fait une stomie de l'IG, le colon est irrité, en souffrance 3 mois après, car les cellules ne sont plus nourries.

D. Pouvoir bifidogène

- ⇒ = **Rôle prébiotique** (les fibres favorisent la prolifération de bactéries bénéfiques pour la santé)
- ⇒ **Inuline** (mélange de polysaccharides) et **oligofructose**
- ⇒ **Effets stimulants sur l'immunité**
- ⇒ **Inhibition de la translocation bactérienne** (= passage de bactéries viables d'origine digestive à travers la barrière de la muqueuse intestinale vers les ganglions mésentériques et, de là, vers les organes à distance)



IV. Effets digestifs des fibres

A. Au niveau de l'Estomac et de l'Intestin Grêle

- ⇒ **Augmentation de la satiété** (capacité de plénitude de l'estomac, de rassasiement) → **FS & FI**
- ⇒ **Ralentissement de la vidange gastrique, allongement du temps de transit dans l'intestin grêle** → **FS +++**

B. Au niveau de l'absorption

- ⇒ **Ralentissement de l'absorption** mais pas de conséquence (hors amidon) → **FS**

C. Composition fécale et transit colique

- ⇒ **Augmentation de l'excrétion des minéraux et nutriments** → mais contrebalancée par apports dans fibres
- ⇒ **Augmentation du poids des selles**
- ⇒ **Augmentation de la motricité colique** (grâce au son → **FI**)
- ⇒ **Diminution des diarrhées** si prise de **FS** (ralentissent le transit)

V. Effets sur les métabolismes

A. Minéraux et oligo-éléments (FS) :

Diminution Fe, Ca, Mg, Zn, Cu quand les apports sont supérieurs à 30 g/j grâce au gel et à des interactions

B. Glucides (FS) :

- Diminution du pic et de la réponse glycémique et insulémique au repas** par les mécanismes suivants:
- ⇒ Ralentissement vidange gastrique,
- ⇒ Réduction activité disaccharidases,
- ⇒ Réduction de l'accès à la bordure en brosse
- ⇒ Modification du métabolisme glucidique hépatique (AGCC)

C. Lipides (FS, FI) :

⇒ Provoque une **hypocholestérolémie**

Mécanismes: malabsorption des sels biliaires, inhibition de la synthèse hépatique de C (HMG-CoA réductase) par les AGCC.

⇒ Provoque une **hypotriglycéridémie** (beaucoup moins flagrante)

Mécanismes: ralentissement vidange gastrique, diminution du pic glycémique

D. Protides (FI) :

Accroissement de la perte azotée digestive non significatif

VI. Rôle des fibres alimentaires en pathologie

A. Troubles fonctionnels intestinaux (TFI) (maladie de l'intestin irritable = atteinte intestinale non anatomiques)

⇒ Les fibres **augmentent le poids des selles, réduisent le temps de transit et la pression luminale.**

⇒ Les **Fibres solubles (FS) diminuent les diarrhées** → elles ralentissent le transit

⇒ Les **Fibres insolubles (FI) diminuent les états de constipations** → elles augmentent la motricité colique.

⇒ **Les diverticules coliques sont liés à une carence en fibres.**

⇒ Quand il n'y a **pas de fibres** → **Peu de selles.**

⇒ Fibres insolubles (**FI +++**) → **augmentent le poids des selles**

B. Dyslipoprotéinémies et athérosclérose

⇒ Effets des fibres sur l'absorption des lipides et sels biliaires

⇒ Effets des AGCC sur la synthèse hépatique de lipides

⇒ **Études prospectives: diminution du cholestérol total et LDL, diminution de la morbidité coronarienne**

⇒ **Études rétrospectives: diminution de la mortalité cardio-vasculaire**

C. Diabète

⇒ **Effets des FS**

⇒ **Diminution de la vidange gastrique et temps de transit,** dilution, effet de paroi, effets métaboliques des AGCC

⇒ **Réduction de la glycémie, ↘ de la glycosurie,** de HbA1C (hémoglobine glyquée = reflet de la glycémie des 3 derniers mois), **↘ de l'insulinémie,**

⇒ Ainsi, on pourra retarder les patients à l'introduction de l'insuline

D. Obésité

⇒ **Diminution du contenu énergétique des aliments**

- 100 g de **riz complet** ⇒ 357 kcal

- 100 g de **riz blanc** ⇒ 378 kcal

⇒ **Les fibres favorisent donc la satiété et diminuent l'insulinémie**

⇒ Rôle sur les comorbidités important (surtout dans le diabète), mais peu d'études probantes

E. Cancers

⇒ **Sein et colon-rectum** (l'insuline est un anabolisant, stimule le métabolisme du glucose et des protéines → une baisse de l'insulinémie → baisse la stimulation de toutes les cellules y compris tumorales et effet local digestif)

⇒ Observations africaines

⇒ **Déconjugaison des sels biliaires et des oestrogènes, AGCC** (peuvent être transformé en produits toxiques qui peuvent agir au niveau du cancer)

⇒ Études expérimentales et cas-témoins très favorables (OR* = 0,5) → On a **2 fois moins de risques d'avoir un cancer du colon si on mange beaucoup des fibres.**

⇒ Manger 5 fruits ou légumes par jours pour prévenir le risque de cancer. (Mais peu de fibres dans les fruits et légumes frais)

F. Fibres et cancers colo-rectaux

⇒ **Études de cohorte:** Nurses' health study (88757) → **Pas d'effet des fibres**

⇒ **Études interventionnelles :**

- Ispaghula husk (3,5 g/j) OR* = 1,67 → augmentation de la récurrence de polype (effet néfaste)

- Son (13,5 vs 2 g/j) OR* = 0,88 → Effet faiblement positif

Fibres et santé - synthèse

Propriétés	Mécanisme	Conditions liées
Substrat de fermentation	Croissance microbienne, AGCC, métabolisme de l'azote, ac. biliaires, xénobiotiques	Transit intestinal Diverticulose Cancer colo-rectal
Effets physiques dans le grêle	Gel, effets sur insuline et hormones digestives	Diabète / DTG Absorption lipidique / Coronaropathies
Satiété et vidange gastrique	mastication, retard vidange gastrique	Diminution de l'appétit (court-terme)

*Odds ratio = Risque de K en consommant des fibres +++ / Risque de K en consommant peu de fibres