



**HAL**  
open science

## Le point sur ... les fibres alimentaires

Christine Cherbut, J.L. Barry

► **To cite this version:**

Christine Cherbut, J.L. Barry. Le point sur ... les fibres alimentaires. INRA Mensuel, 1995, 81, pp.24-27. hal-02712454

**HAL Id: hal-02712454**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02712454>**

Submitted on 1 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Le point sur... les fibres alimentaires

Inventaire *240*  
N° *1833*

L'impact de l'alimentation sur la santé est clairement reconnu. De larges études épidémiologiques ont souvent mis en évidence les relations existant entre les comportements et habitudes alimentaires et la prévalence \* de certains troubles digestifs (constipation, colites...) ou métaboliques (maladies cardio-vasculaires, diabète, ...) connus pour être au moins en partie d'origine nutritionnelle.



Photocomposition  
de différents aliments  
(fruits, légumes, céréales)  
riches en fibres.

Photo : Chantal Nicolas

La diminution de la consommation de fibres alimentaires <sup>1</sup> dans les pays industrialisés a été identifiée comme l'un des facteurs de risque de ces maladies dites de civilisation. Cette "hypothèse fibre" proposée par Burkitt, Trowell et Heaton en 1972 a été à l'origine des nombreux travaux qui se sont développés depuis 20 ans pour identifier les propriétés physiologiques des fibres alimentaires dans le tube digestif et comprendre leur mode d'action.

La définition la plus largement utilisée pour qualifier les fibres alimentaires est celle initialement proposée par Trowell en 1972 : "Résidus végétaux résistant à l'hydrolyse par les enzymes digestives de l'homme". Sous ce terme générique de fibres alimentaires sont regroupés des produits végétaux de nature chimique et propriétés physico-chimiques extrêmement variées. Parmi les composants principaux des fibres alimentaires, on peut distinguer des polysaccharides de la paroi végétale (cellulose, hémicelluloses, pectines), des polysaccharides cytoplasmiques (amidon résistants, gommes, mucilages) et des éléments structuraux non polysaccharidiques de la paroi (lignines, protéines, minéraux, ...). En fait, ces derniers éléments sont difficilement assimilables à des fibres alimentaires, c'est pourquoi on considère à l'heure actuelle que les fibres alimentaires sont essentiellement constituées par les composés glucidiques non assimilables dans l'intestin grêle et entrant dans le gros intestin. Ce point de vue permet de rattacher aux fibres, les sucres-alcools des fruits et divers oligosaccharides naturels ou synthétiques qui peuvent paraître éloignés des fibres au niveau biochimique.

Les actions de la recherche européenne sur les fibres alimentaires ont été récemment recensées par le comité de coordination du programme européen

\* Rapport du nombre de cas d'une maladie à l'effectif  
d'une population donnée.

<sup>1</sup> "Fibres alimentaires et santé" cf aussi INRA mensuel n° 63, juin 92, p. 5-6.

COST 92<sup>2</sup> et sont principalement axées autour de quatre thèmes majeurs qui sont dans l'ordre : cholestérol, lipides et maladies cardio-vasculaires ; fermentation et acides gras à chaîne courte (AGCC) ; absorption des minéraux, phytates et facteurs anti-nutritionnels ; analyse et caractérisation des fibres. En revanche, et bien que ces informations soient essentielles pour établir le rôle des fibres alimentaires sur la santé de l'homme, très peu de travaux sont orientés vers l'épidémiologie et la consommation des fibres. D'autres domaines de recherche sont également moins couverts, comme par exemple les effets des fibres sur l'appétit, la fonction pancréatique, le métabolisme hépatique et cellulaire...

## Fibres et maladies métaboliques

### • Cholestérol, graisses et maladies cardio-vasculaires

Des taux élevés de cholestérol et de triglycérides dans le sang sont des facteurs de risque des maladies cardio-vasculaires. Il est maintenant clairement établi que certaines formes de fibres peuvent abaisser le cholestérol circulant chez l'homme. Les fibres solubles, telles que les pectines, les gommes de guar ou les  $\beta$ -glucanes d'avoine, diminuent le taux de cholestérol sanguin chez les sujets hyperlipidémiques. Les fibres insolubles, telles que celles présentes dans le son de blé ou la cellulose pure, n'ont généralement pas cet effet. Les mécanismes possibles mis en jeu par les fibres pour abaisser le cholestérol sont variés et encore incomplètement élucidés. Les composés hydrosolubles capables de former des gels ou des solutions visqueuses dans la lumière intestinale gênent l'absorption du cholestérol dans l'intestin grêle et peuvent également affecter l'absorption et le métabolisme des sels biliaires. Ces fibres solubles sont souvent rapidement fermentées par les bactéries du côlon et produisent des AGCC dont l'acide propionique. Quelques études ont suggéré que l'acide propionique pourrait être hypocholestérolémiant. Enfin, les fibres solubles ont des effets sensibles sur le métabolisme des glucides et les taux plasmatiques d'insuline, ce qui pourrait également intervenir de façon indirecte sur le métabolisme des lipoprotéines.

Quelques études prospectives, recherchant les causes nutritionnelles potentielles de la survenue de désordres cardio-vasculaires, suggèrent que les fibres alimentaires pourraient protéger contre les maladies cardiaques. Dans tous ces travaux, les patients atteints de troubles cardio-vasculaires graves consommaient moins de fibres alimentaires que les patients témoins. Toutefois, ces résultats doivent être interprétés avec précaution. En effet, la faible consommation de fibres alimentaires est souvent le reflet d'une alimentation pauvre en glucides,

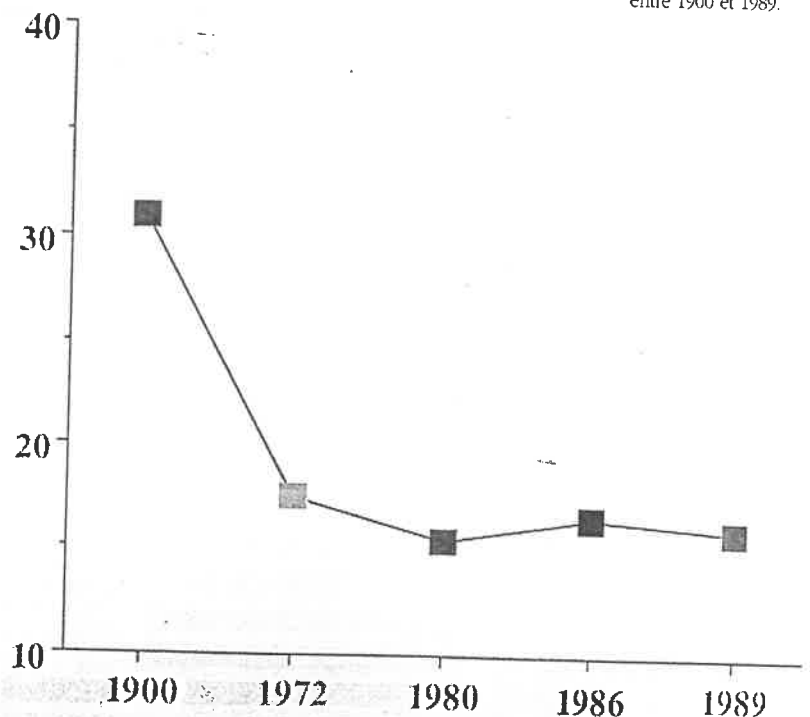
y compris les produits amylacés tels que pain, pâtes et féculents, et riche en graisses. Réciproquement, une forte consommation de fibres alimentaires témoigne habituellement d'une alimentation riche en céréales, fruits, légumes frais et légumes secs, aliments contenant peu ou pas de lipides. De plus, il est nécessaire de rappeler que de nombreux facteurs (hypertension, cigarettes, stress...) contribuent au risque de maladies cardio-vasculaires : l'alimentation n'est qu'un de ces facteurs et les fibres alimentaires ne représentent à leur tour qu'un des constituants du régime susceptibles d'être impliqués dans les effets observés.

### • Glucose, insuline et diabète

La première preuve expérimentale que les fibres alimentaires modéraient les réponses glycémiques et insulinémiques postprandiales (après le repas) chez l'homme a été apportée en 1976. Depuis cette date, les recommandations nutritionnelles pour le diabétique ont très profondément évolué et sont passées d'un régime pauvre en sucres, riche en protéines et lipides, à un régime à teneur modérée en graisses et élevée en glucides complexes (amidon et fibres alimentaires). Les effets des fibres dans ce domaine ont été largement explorés. Dans plus de 60 % des travaux, la gomme de guar et les pectines réduisent de façon significative le pic de glucose observé dans le sang après le repas. Leur action est étroitement liée à leur viscosité qui, comme dans le cas des lipides, gêne l'hydrolyse puis l'absorption des glucides. Toutefois, bien que les fibres solubles et visqueuses soient très efficaces à court terme, leur

<sup>2</sup> COST est une organisation européenne de coopération dans les domaines scientifiques et techniques. Le programme COST 92 est dédié aux "Aspects métaboliques et physiologiques des fibres alimentaires dans l'aliment".

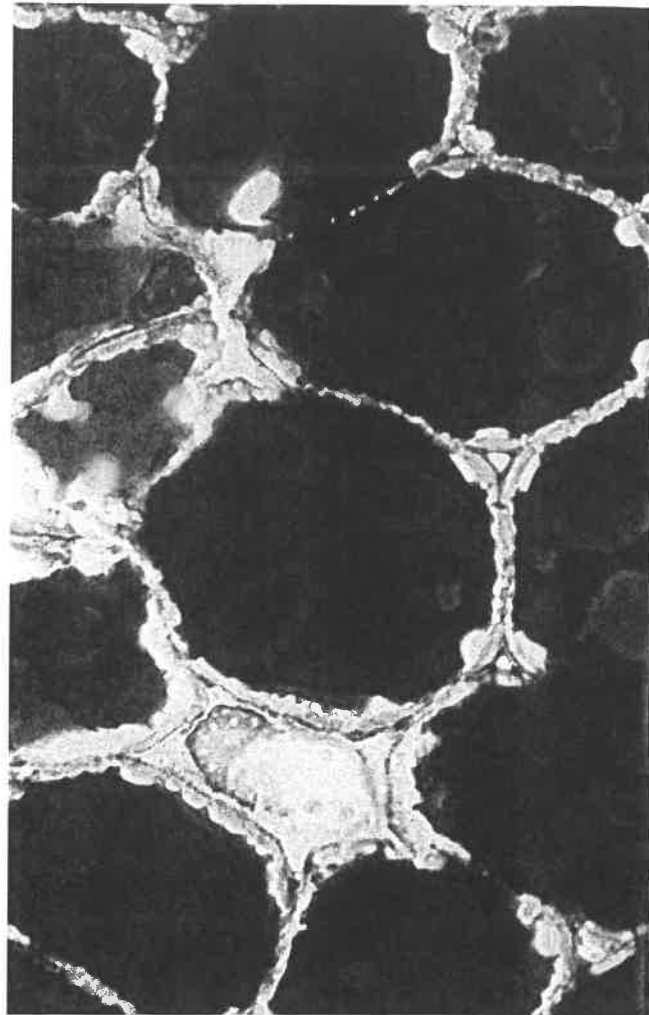
Évolution de la consommation de fibres alimentaires en France entre 1900 et 1989.



usage sur de plus longues périodes a posé un certain nombre de problèmes d'acceptabilité, d'effets secondaires, de doses, ... Les fibres alimentaires peuvent également influencer indirectement le métabolisme des glucides par un autre effet physique. En effet, elles forment la paroi cellulaire qui encapsule le cytoplasme et donc les glucides de réserve (sucres et amidon). Cette barrière, qui résiste à la digestion dans l'intestin grêle, ralentit la libération de l'amidon ou des sucres et par conséquent leur hydrolyse et leur absorption. De cette manière, les fibres abaissent les taux postprandiaux de glucose et d'insuline sanguins.

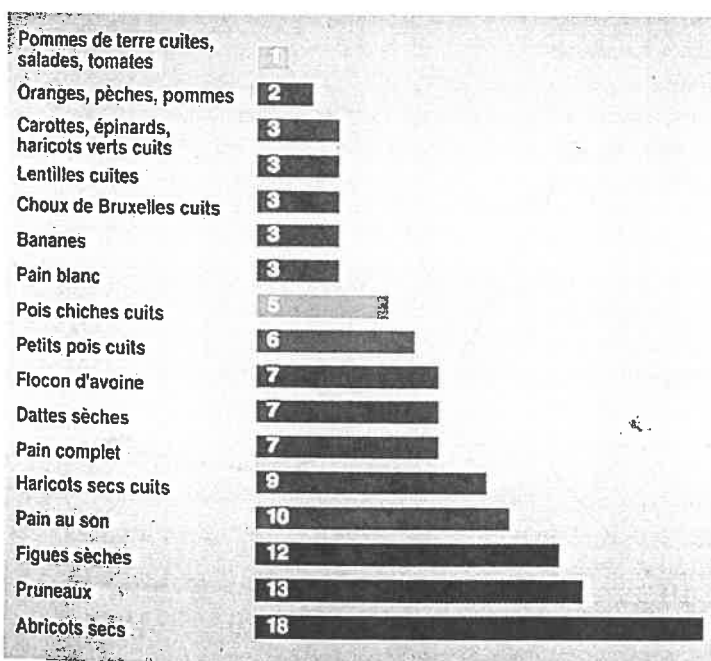
### Fermentation et côlon

Après leur passage dans le tractus gastro-intestinal, les fibres alimentaires atteignent le côlon où elles sont fermentées et produisent des AGCC, des gaz et de la biomasse. La fermentation est un stade important de la digestion qui complète les processus digestifs en sauvant l'énergie des composants alimentaires ayant échappé à la digestion dans l'intestin grêle. De plus, la fermentation influence le fonctionnement physiologique du côlon et a des conséquences variées sur la santé de l'homme. L'effet le plus connu des fibres est celui sur l'émission des selles. Plusieurs centaines d'articles ont été publiés sur ce sujet. Toutes les fibres n'ont pas le même effet sur le poids des selles : les fibres de son de blé sont très efficaces, celles des fruits et légumes sont également remarquablement laxatives. Cette propriété laxative des fibres est utilisée pour la prévention et le traitement de la constipation.



Cellules qui recouvrent la face interne du tube digestif et qui assurent des fonctions d'hydrolyse, d'absorption et de sécrétion.

Les principaux produits de la fermentation sont les AGCC, acétate, propionate et butyrate, qui ont des propriétés physiologiques et cliniques. Les fibres alimentaires sont la principale source de production des AGCC. Des études ont montré que les proportions de chacun des acides gras pouvaient varier d'un type de fibre à l'autre. Dans tous les cas, l'acétate est le principal AGCC produit et représente environ 65 % du total des acides. Les pectines sont de bonnes sources d'acétate. Le propionate constitue ensuite 20 à 30 % des AGCC ; les gommes de guar sont précurseurs de fortes quantités de propionate. La quantité de butyrate varie beaucoup (de 5 à 15 %) : le son de blé et certains amidons résistants semblent orienter la fermentation vers la production de fortes concentrations de butyrate. Après son absorption, l'acétate est pour une part métabolisé par le foie, pour l'autre part utilisé par les tissus périphériques comme source énergétique. Le propionate est métabolisé dans le foie où il peut intervenir dans le contrôle du métabolisme du cholestérol. Le butyrate fournit une énergie importante aux cellules épithéliales digestives<sup>3</sup> sur lesquelles il a des effets trophiques (stimule la croissance



Teneur en fibres alimentaires (en grammes pour 100 g) de différents aliments.

Cellules de haricot sec en microscopie photonique (grossissement x 82,5). En bleu, les grains d'amidon qui sont encapsulés dans la cellule délimitée par la paroi cellulaire, en brun, riche en fibres alimentaires.

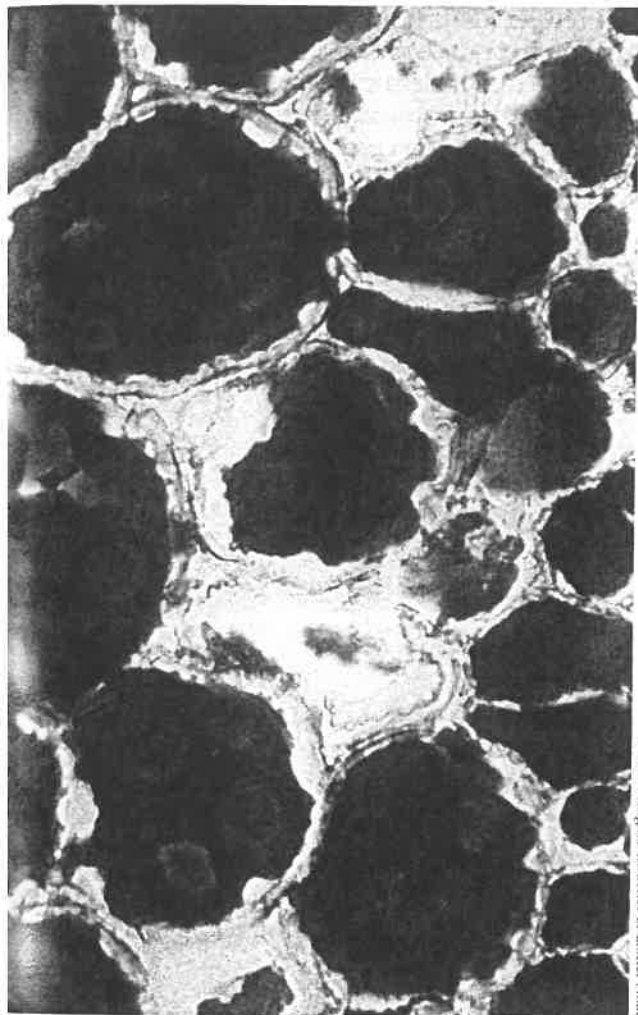


Photo : Brigitte Bouchet et Lionel Noth

des cellules saines) et différenciateurs (agit sur le fonctionnement biologique de ces cellules) qui éveillent actuellement un large intérêt. Ces propriétés du butyrate pourraient en effet s'avérer protectrices contre le cancer du côlon. En dehors de leur rôle de nutriments, les AGCC ont d'autres propriétés physiologiques, telles que la stimulation de l'absorption de l'eau et du sodium dans le côlon ou encore le contrôle inhibiteur de la motricité colique, ce qui a conduit à envisager leur utilisation clinique dans le traitement de certains dysfonctionnements digestifs, telles que les maladies inflammatoires, certaines diarrhées, ou diverses situations post-opératoires.

### "L'hypothèse fibre" aujourd'hui

"L'hypothèse fibre" a été en de nombreuses façons révolutionnaire et a initié un grand nombre de recherches au cours des 20 dernières années. Pendant ce temps, la connaissance a progressé et plusieurs conceptions nouvelles ont émergé. Il existe maintenant

une base expérimentale suffisante pour associer les fibres alimentaires avec le contrôle des habitudes digestives et la prévention de la constipation. Il y a également plusieurs preuves issues d'études épidémiologiques et expérimentales, animales et humaines, pour soutenir l'hypothèse que les fibres alimentaires modèrent l'absorption des sucres et aident au traitement nutritionnel des diabétiques ; qu'elles facilitent également l'élimination du cholestérol et sont utiles à la prévention et à la thérapie des maladies cardio-vasculaires, et enfin pourraient participer à la prévention du cancer du côlon. Bien entendu, il est clair que d'autres aliments contribuent à l'étiologie <sup>4</sup> de ces pathologies et que les fibres ne constituent qu'un facteur de prévention parmi de nombreux autres. "L'hypothèse fibre" ne peut donc expliquer tous nos maux, toutefois ce concept a fortement stimulé la recherche dans plusieurs domaines (sciences des aliments, physiologie digestive et métabolique, médecine) et a permis de mieux comprendre certaines maladies occidentales.

<sup>4</sup> Causes des maladies.

### Les recherches de l'INRA dans ce domaine

Actuellement, les recherches menées à l'INRA sur les fibres alimentaires en nutrition humaine sont centrées autour de 3 axes majeurs :

- la préparation technologique des fibres alimentaires et leur caractérisation (analyse structurale, propriétés fonctionnelles et physico-chimiques),
- l'étude du déterminisme des fermentations coliques et du métabolisme bactérien,
- la compréhension des conséquences digestives et métaboliques de la consommation de fibres alimentaires, en intégrant plusieurs aspects, tels que motricité et transit intestinaux, biologie des cellules muqueuses et musculaires intestinales, biodisponibilité des nutriments (glucose, cholestérol, minéraux) et des AGCC, métabolismes hépatique et périphérique. Ces activités sont essentiellement regroupées dans le secteur des Industries Agro-Alimentaires (IAA), dans les départements Nutrition, Alimentation, Sécurité Alimentaire (NASA), Technologie des Protéines et des Glucides (TGP) et Biotechnologies des Fruits, Légumes et Dérivés (BFLD). Elles bénéficient d'aides ministérielles (Programmes Aliment 2000 et Aliment Demain) et européennes (FLAIR, AIR) et donnent lieu à de nombreuses collaborations au niveau national et international. Les principaux centres INRA actifs dans cette recherche sont ceux de Nantes, Jouy-en-Josas et Clermont-Theix.

Christine Cherbut et Jean-Luc Barry,  
laboratoire de Technologie appliquée  
à la nutrition, Nantes ■