

## Les fibres alimentaires et les fruits.

P. DUPAIGNE \*

Pourquoi parler de fibres dans les fruits, puisque justement les fruits trop fibreux, c'est-à-dire dont la pulpe contient des vaisseaux libéro-ligneux trop abondants, sont dépréciés vis-à-vis du consommateur qui préfère les variétés de pulpe homogène, aisées à mâcher et à avaler, dont la consistance et l'arôme sont faciles à définir ?

On peut donner l'exemple d'ananas dont les tranches sont dures à mastiquer, ou des mangues dont le noyau porte de longues fibres résistantes qui traversent la pulpe, elle-même trop homogène mais agréable.

A vrai dire, si nous employons le mot fibre en français, c'est parce qu'il a été lancé vers les années 60 par les Anglo-Saxons : c'est une mauvaise traduction du mot « fiber ». D'autre part, depuis dix ans, ce mot reste courant en diététique car les aliments « riches en fibres » sont devenus à la mode.

Quelle est la définition exacte de cette fibre ? Il faut savoir que les végétaux contiennent des cellules dont les parois, ainsi que les vaisseaux transportant la sève, sont constitués de cellulose, de lignine et d'autres polysaccharides ; ces constituants sont insolubles dans un acide, un alcool ou un alcool à chaud, et, ce qui est important, ils sont également résistants à la digestion gastro-intestinale de l'homme. Ce ne serait évidemment pas le cas des ruminants.

Pratiquement, la cellulose, l'hémicellulose, les pentosanes, les acides uroniques, la lignine, sont indigestes et constituent ce qu'on appelle en diététique un ballast alimentaire. Selon COLMEY (15), un tel ballast a été préconisé par Hippocrate 400 ans avant notre ère pour faciliter le transit intestinal. En fait, c'est le plus gros avantage de ces produits fibreux : on s'en est aperçu voici seulement quelques années, lorsqu'on proposait aux astronautes des aliments très nourrissants mais sous un très faible volume : confitures, lait condensé, extraits riches en protéines de poisson, de viande ou de maïs,

beurre ou corps gras, etc. En raison de l'absence de pesanteur, ces aliments étaient présentés souvent en tubes souples écrasables dont l'ouverture était mise dans la bouche pour éviter l'échappement des particules ou gouttelettes de liquide. Naturellement, si la digestion et l'assimilation de ces produits était presque instantanée et complète, le transit intestinal était ralenti ou arrêté complètement, tout au moins dans le côlon.

Quels sont leurs avantages ? Un travail français récent de WEIL et BAUMANN (81) les énumère. C'est d'abord la rétention de l'eau par la cellulose, l'hémicellulose, la pectine (pas la lignine), donc la consistance plus visqueuse et le volume plus important des matières du bol alimentaire après digestion des produits solubilisés par le suc gastrique et les enzymes du petit intestin. Ensuite le dégagement d'acides gras à chaîne courte par attaque microbienne de la cellulose et des hémicelluloses qui ont un pouvoir somatique, donc retiennent l'eau et augmente l'hydratation des selles ; certaines fibres, gommes, mucilages et lignine, présentent une capacité d'adsorption des sels biliaires dans le côlon, ce qui augmente la synthèse hépatique et abaisse le taux sanguin de triglycérides et de cholestérol : l'effet hypocholestérolémie a été noté par divers auteurs mais les statistiques ne sont pas toujours sûres.

L'apport calorique est très faible puisque ces fibres sont peu digérées dans le côlon par voie microbienne ; par contre, on peut noter une adsorption avec élimination des graisses, protéines et certains cations ; du coup certains y ont vu, en raison de notre régime trop riche en calories et en corps gras, une possibilité d'éviter l'arthérosclérose et les maladies coronariennes (22) ; c'est possible, mais avant de proposer une diététique utilisant ces fibres alimentaires, pourquoi ne pas se contenter d'abaisser notre ration de sucres et lipides ?

Au total, le plus gros avantage démontré est l'augmentation du volume et de l'hydratation du bol alimentaire, en somme un pouvoir laxatif permettant l'évacuation de ce bol,

\* - IRFA - 6, rue du Général Clergerie - 75116 Paris.

et du coup évitant la maladie diverticulaire du côlon, qui souvent entraîne en quelques années le cancer de ce dernier. On a pu l'observer en divers pays dont l'alimentation est trop riche mais pauvre en fibres (8).

#### ALIMENTATION COMPORTANT UNE BONNE TENEUR EN FIBRES

Les cellulose, hémicellulose, lignine, gomme, mucilage, pectine et autres produits peu digestes et hydratants, se trouvent dans presque tous les végétaux frais, en particulier dans les fruits et légumes ; mais c'est principalement les enveloppes de l'amidon des céréales, comme le son du blé ou les membranes du maïs ou du seigle qui ont fait l'objet d'une véritable fabrication industrielle d'aliments : aux États-Unis, puis en Europe, on a lancé la consommation du pain au son, du pain gris, du pain de campagne, aux dépens du pain très blanc qui ne contenait à peu près que de l'amidon provenant d'une farine très blutée. Le son n'est pas cher, mais on peut remarquer que tous ces pains et pâtisseries affublés de l'épithète diététique sont plus chers que le pain blanc ; ils ont un goût plus prononcé, que certains aiment mais qui va difficilement avec le goût des aliments dégustés avec ce pain : miel, confitures, beurre, viandes, sauces, etc. Pratiquement, il ne faut pas en abuser, d'ailleurs on a constaté, chez les peuples qui consomment beaucoup d'aliments non raffinés, des volvulus du côlon et des dolichosigmoïdes, peut-être même une carence en calcium ; fer ou zinc qui pourraient être adsorbés par les fibres naturelles.

D'autre part, une maladie dont on parle peu, à propos du pain complet, est l'allergie au gluten ou matière protéique de la farine dite maladie coeliaque, qui se manifeste souvent chez le petit enfant (58, 74).

Naturellement, un pain avec du son rajouté dans la farine blanche ne sera pas riche en glucides qui provient surtout du germe dans un pain complet ; mais encore faudrait-il que le consommateur choisisse avec discernement ce qu'il achète. Or, la publicité faite autour du pain complet, pain d'autrefois, pain cuit au bois, etc., permet de vendre plus cher mais ne dit rien sur le pain avec gluten.

Finalement, nous n'avons rien contre cette mode venue des États-Unis de prendre du pain complet ou avec addition de son : c'est une bonne chose pour des personnes trop nourries de glucides, de protéines et de matières grasses, qui risquent une lithiase biliaire, une hyperlipidémie, une artériosclérose coronarienne, ou simplement un diabète sucré ou de l'obésité - car le pain avec fibres venant du son semble plus nourrissant et plus rapide, donc permet de limiter l'absorption de trop de glucides, lipides ou protéines - nous trouvons seulement anormal qu'il soit plus cher que le pain blanc.

Cependant, nous savons aussi depuis longtemps que les fruits contiennent parfois beaucoup de cellulose, de pectine, de mucilage et gomme, parfois de lignine ; ce sont des produits de ballast qui se retrouvent à peu près inchangés dans le gros intestin, ayant adsorbé beaucoup d'eau : donc l'effet est le même, c'est un effet laxatif qui évite les constipations chroniques ainsi que les maladies du côlon.

On n'a pas encore de statistiques bien faites pour prouver que des tumeurs cancéreuses du côlon peuvent être évitées par ce moyen ; c'est d'ailleurs peu probable : les enquêtes américaines portent sur des consommateurs locaux d'une nourriture trop riche, portés à l'arthérosclérose et pour beaucoup de fumeurs, au cancer du poumon. Par contre, les hémorroïdes et l'appendicite aiguë sont rares chez les populations africaines avant leur immigration aux États-Unis et leur adoption d'un régime alimentaire trop riche et constipant. Si nous n'avons aucune prévention contre le pain au son qui n'est pas notre domaine, nous devons remarquer que les Américains eux-mêmes, ont proposé d'autres produits pour une alimentation équilibrée comportant un ballast qui permet les mouvements péristaltiques de l'intestin et facilite le transit : par exemple, un travail (57) a proposé de remplacer le son par un produit bon marché : des coques d'arachide finement broyées ; d'autres proposent des résidus cellulosiques de fabrication de farine de maïs et de divers végétaux : riz, soja, seigle, etc.

De même, les légumes comme la carotte ou l'artichaut, peuvent contenir une quantité notable de fibres inassimilables et de plus possédant d'autres vertus en raison de leur composition chimique ; tous les parents savent que la carotte une fois broyée finement peut être donnée aux nouveaux-nés pour améliorer leur transit intestinal et éviter deux inconvénients : constipation et diarrhée. L'artichaut possède un facteur anti-cholestérol parfois utile pour l'adulte. Ceci a été mis en évidence à l'INRA en France (47).

#### FRUITS

Pour nous, intéressés par les fruits surtout tropicaux, nous pouvons souligner que la plupart sont riches en cellulose, gomme, polysaccharide, parfois lignine et tout le monde sait qu'un fruit, surtout insuffisamment mûr, c'est-à-dire moins riche en glucides facilement digestibles, est un excellent laxatif car il apporte de l'eau, permet au bol alimentaire de retenir de l'eau et facilite le transit. Le tableau 1 donne les teneurs moyennes en cellulose et en fibres brutes (c'est-à-dire le mélange de fibres indigestes et partiellement digestibles), composé par LE BARS dans sa thèse récente de médecine (45).

TABLEAU 1 - Teneur en fibres alimentaires de différents fruits (en gramme pour 100 g de fruit comestible).

	Fibres brutes	Cellulose
abricot	0,6	0,8
ananas	0,5	0,4
avocat	1,8	1,6
banane	0,5	0,4
cerise	0,5	0,3
citron	0,9	1
datte	2,4	-
figue	1,4	1
fraise	1,2	1,3
framboise	2,8	6
groseille	3,2	1
groseille à maquereau	1,2	2,5
mandarine	1	0,3
melon	0,6	-
mûre	4,1	9
myrtille	1,2	8
orange	0,8	0,8
pamplemousse	0,5	0,2
pêche	0,6	1,4
poire	1,5	-
pomme	0,9	4,6
prune	0,5	1
raisin	4,3	-
amande	2	2,6
cacahuète	3,3	3
châtaigne-marron	1,3	2
noisette	3,4	3,5
noix	2,1	2,4

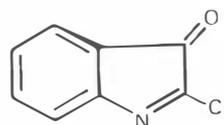
(d'après RANDOIN et d'après tables GEIGY scientifiques).

La plupart des fruits frais contiennent environ 10 g de fibres brutes par kg, mais les figues sèches en contiennent 110 g/kg ; en dehors de la cellulose, les hémicelluloses et les pectines possèdent le meilleur pouvoir de rétention de l'eau ; l'adsorption des sels biliaires est meilleure avec les pectines et les gommes, de même elles seraient indiquées pour appauvrir le régime en calcium dans le cas de lithiases urinaires calciques.

Les bananes sèches, soit sous forme de banane-figue, soit

sous forme de chips de banane, sont riches en cellulose, hémicellulose et pectine ; les dattes, les abricots, les prunes, les raisins, à l'état séché, sont évidemment plus riches en fibres qu'à l'état frais, en pourcentage ; il est vrai qu'on en consomme moins, mais les fruits secs et les fruits confits sont très utilisés en pâtisserie.

Enfin, en ce qui concerne l'amélioration du travail intestinal et la lutte contre la constipation chronique, il est connu aussi que certains fruits sont purgatifs - par exemple, le pruneau ou la prune rouge ; en effet, ils contiennent des alcaloïdes sans danger mais améliorant les mouvements de l'intestin et la rétention de l'eau : ce sont des dérivés de l'hydroxyphsytine ; le pruneau sec contient un chlorure d'isatine utilisé comme laxatif.



CHLORURE D'ISATINE

En conclusion, on peut noter que l'intérêt actuel du consommateur et de la publicité des fabricants de pain et pâtisseries contenant, en plus de l'amidon, des matières non ou mal digérées qui améliorent le transit intestinal, est une bonne chose surtout si elle contribue à diminuer la ration excessive en calories, glucides, lipides et protéines dans nos pays développés ou le déséquilibre existant dans les pays en voie de développement. Cependant, il faut voir plus loin et à notre avis, une meilleure démarche serait d'introduire dans la ration de l'homme actuel plus de légumes et surtout de fruits frais séchés ou en conserve. Naturellement, il faudrait que ces fruits soient vraiment riches en nutriments et pas seulement en eau, comme cela se produit en zone de culture industrielle, où l'arbre fruitier est au soleil avec les racines dans l'eau ; mais cela tout le monde le sait, y compris le consommateur moyen qui regrette parfois la qualité et l'arôme des fruits de sa jeunesse. De même, les conserves ou jus de fruits doivent être véritables, protégés par une législation telle que celle nous régissant encore actuellement malgré les attaques des pays importateurs ou industriels qui veulent normaliser par le bas.

Notre Institut est fait pour promouvoir le vrai fruit, riche et bon, et il a souvent réussi dans ces travaux à obtenir ce résultat.

#### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

1. Anonyme.  
La cellulose et l'amarante, ou la cellulose utile.  
*Bull. Lab. Coopé.*, Jan. 1978, (118).
2. ALSTIN (F.), CANTONI (C.) et MOSSBERG (R.).  
Il ruolo della fibra nella dieta animale e umana.  
*Il latte*, 1977, 2 (12), p. 770-773.
3. ARAUJO (P.E.).  
Effect of cellulose on fecal and intestinal characteristics of mice.  
*J. Food Sci.*, mai 1978, 43 (3), p. 1441-11.
4. AUDIGIER (J.C.).  
Alimentation et cancer du côlon.  
*Cah. Nutr. Diété.*, 1977, 12 (1), p. 67.
5. BASKER (J.).  
Indirect method for determination of insoluble solid in processed vegetable product.  
*J. A.O.A.C.*, 1973, 56 (6), p. 1508.
6. BLOTMAN (M.J.), CARTRY (E.), MONNIER (L.) et MIROUZE (J.)

- Les fibres alimentaires.  
*Semaine Hop. Paris, Thérapeut.*, 1977, 53 (5), p. 285-293.
7. BURE (J.).  
La déficience des matières cellulosiques diététiques dans la ration quotidienne.  
*L'Alim. et la Vie*, 1977, 65 (2), p. 135-182.
  8. BURKITT (D.P.).  
Some diseases characteristic of modern civilisation.  
*Brit. Med. J.*, 1973, 1, p. 274.
  9. BURKITT (D.P.), WALKER (A.R.) et PAINTER (N.S.).  
Dietary fiber and disease.  
*J. Am. Med. Ass.*, 1974, 229 (8), p. 1068-1074.
  10. BURKITT (D.P.).  
Food fiber, benefit for a surgeons perspective.  
*Cereal Food Word*, 22, p. 286.
  11. CALVEL (R.).  
La pain au son.  
*Meunerie Franç.*, 1978, (336), p. 11-13.
  12. CASTAGNA (M.) et WEISBURGER (J.H.).  
Nutrition et cancer, où est le danger ?  
*La Recherche*, 1976/77, (3), p. 286-288.
  13. CHILOS (E.) et ABAJIAN (A.).  
Physicochemical characterization of peanut hull as a fiber additive  
*J. Food Sci.*, sep. 1976, 41, p. 1235-1236.
  14. CLEMENT (J.).  
Du son dans notre alimentation.  
*Alimentation*, 1977 (56), p. 49-50.
  15. COLMEY (J.C.).  
High fiber foods on the american diet.  
*Food Techn.*, mar. 1978, 32 (3), p. 42-47.
  16. Mc CONNELL (A.), EASTWOOD (M.A.) et MITCHELL (W.D.).  
Characteristics of foodstuffs that could influence bowel function.  
*J. Sci. Food Agric.*, 1974, 25, p. 1957.
  17. Mc CONNELL (A.).  
Natural fiber and bowel dysfunction.  
*Am. J. Clin. Nutr.*, 1978, 29, p. 1427.
  18. CROSSLEY (J.).  
Dietary fiber.  
*Food Techn. New Zealand*, 1978, 13 (2), p. 13-21.
  19. CUMMINGS (J.H.).  
Dietary fiber.  
*GUT*, 1973, 14, p. 69-81.
  20. CUMMINGS (J.H.), HILL (H.J.), JENKINS (O.J.) et PEARSON (J.P.).  
Changes in fecal composition and colonic function due to cereal fiber.  
*Am. J. Clin. Nutr.*, 1976, 26, p. 1468.
  21. DRASAR (B.S.), JENKINS (O.J.).  
Bacteria, diet and large bowel cancer.  
*Am. J. Clin. Nutr.*, 1976, 29, p. 1410.
  22. DURLACH (J.).  
Déficit en fibres alimentaires et pathologie générale : arthérosclérose, obésité et diabète.  
*Gaz. Med. Fr.*, 28 avr. 1978, 85 (17), p. 1871-1974.
  23. EASTWOOD (M.A.).  
Vegetable fiber, its physical properties.  
*Proc. Nat. Soc.*, 1973, 32, p. 137.
  24. EASTWOOD (M.) et MOWBRAY (L.).  
The binding of the component of mixed micelle to dietary fiber.  
*Am. J. Clin. Nutr.*, 1976, 29, p. 1461.
  25. EASTWOOD (M.).  
Fiber and enterohepatic circulation.  
*Nutr., Rev.*, 1977, 35, 42.
  26. EASTWOOD (M.).  
The place of dietary fiber in our diet.  
*J. Human Nutrit.*, fev. 1978, 32 (1), p. 53-61.
  27. ERSHOFF (B.M.) et WELLS (A.F.).  
Effect of methoxyl content on anticholesterol activity of pectic substances on the rat.  
*Exp. Med. Surg.*, 1962, 20, p. 272.
  28. ERSHOFF (B.M.) et WELLS (A.F.).  
Effect of gum guar, locust bean and carrageenan on liver cholesterol of cholesterol fed rats.  
*Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1962, 110, p. 580.
  29. FREXINOS (J.), ESCOURROU (J.), PASCAL (J.P.) et LOUIS (A.).  
Etude contrôlée du pain dans le traitement de la constipation chronique.  
*Gaz. Med. Fr.*, 15 juin 1978, 85 (24), p. 2831-2834.
  30. FREXINOS (J.).  
Comment utiliser les fibres alimentaires en gastro-entérologie.  
*Nouv. Presse Med.*, 1978, 7, p. 1195-1198.
  31. FUCHS (M.M.), DORFMAN (S.) et FLOCH (M.M.).  
Dietary fiber supplementation in man ; alteration of fecal physiology and bacterial flora.  
*Am. J. Clin. Nutr.*, 1976, 29, p. 1443.
  32. GORMLEY (T.), KEVANY (J.) et EGAN (J.).  
High apple diet reduce cholesterol level.  
*Farm and Food Res.*, 1977, 8 (6), p. 138-9.
  33. GRIMINGER (P.) et FISHER (H.).  
Antihypercholesterolemic action of scleroglucan and pectin in chicken.  
*Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1966, 122, p. 521.
  34. HABER (G.D.), HEATON (K.W.), MURPHY (D.) et LE BURROUGHS.  
Depletion and discription of dietary fiber ; effects on satiety, plasma glucose and serum insuline.  
*Lancet*, 1977, 11, (8040), p. 679-682.
  35. HARVEY (R.F.), POMARE (E.W.) et HEATON (K.W.).  
Effect of increased dietary fiber on intestinal transit.  
*Lancet*, 1973 (6), p. 1278.
  36. HELLER (S.W.), RIVERS (J.M.) et HACKLER (L.R.).  
Dietary fiber. The effect of particle size.  
*J. Food Sci.*, 1977, 43, p. 436.
  37. HILL (M.J.).  
Colon cancer, a disease of fiber depletion or a dietary excess ?  
*Digestion*, 1974, 11, p. 289-306.
  38. HUANG (T.L.), GOPA LAKRISHNA (G.S.) et NICHOLS (B.C.).  
Fiber, intestinal sterols and colon cancer.  
*Am. J. Clin. Nutr.*, 1978, 31 (3), p. 516-526.
  39. JENKINS (D.J.), GASSULL (M.A.), LEEDS (A.R.) et METZ (G.).  
Effect of dietary fiber on complications of gastric surgery.  
*Gastro-Enterol.*, 1977, 73 (2), p. 215-217.
  40. KIEM (T.G.), ANDERSON (J.W.) et WARO (K.).  
Beneficial effects of high carbohydrate, high fiber diet on hyperglycemic diabetic men.  
*Am. J. Clin. Nutr.*, 1976, 29 (8), p. 895-899.
  41. KIES (C.) et FOX (H.).  
Dietary hemicellulose interaction.  
*J. Food Sci.*, 1977, 42 (2), p. 440-443.
  42. KIMMA (K.K.).  
High fiber diet. Who needs it ?  
*Cereal food Word*, 1977, 22, p. 16.
  43. KIRWAN (W.D.), EASTWOOD (M.T.) et MITCHELL (W.D.).  
Action of different bran preparation on colonic function.  
*Brit. Med. J.*, 1974, 4, p. 197.
  44. KRITCHEVSKI (D.).  
Dietary fiber and other dietary factors in hypercholesterolemia.  
*Am. J. Clin. Nutr.*, 1977, 30, p. 974.
  45. LE BARS (J.).  
Intérêt diététique et alimentaire des fruits.  
*Thèse, Fac. Med. Montpellier*, 1978.
  46. LEMONNIER (D.).  
Données expérimentales récentes sur l'intérêt diététique des fibres alimentaires.  
*Cah. Nutrit. Diété.*, 1977, 13 (1), p. 59-64.  
Fibres alimentaires, fruits et santé.  
*Diététique d'aujourd'hui*, mai 1978 (174), p. 8-11.

47. LEVEILLE (G.A.) et SAUBERLICH (M.E.).  
Mechanism of the cholesterol - depressive effect of pectin in the cholesterol - fed rat.  
*J. Nutrit.*, 1966 (88), p. 209.
48. MATHE (D.), LUTTON (C.), RANTMEAN (J.) et COSTE (T.).  
Effect of dietary fiber and salt mixtures in the cholesterol metabolism of rat.  
*J. Nutrit.*, 1977 (107), p. 466.
49. MATTHEE (V.) et APPLIEDORF (H.).  
Effect of cooking on vegetable fiber.  
*J. Food Sci.*, jul. 1978, 43 (4), p. 1344-1345.
50. MENGER (A.).  
Situation der Beurteilung von Getreideballaststoffen.  
*Getreide, Mehl u. Brot.*, 1978, 32 (1), p. 13-16.
51. MIETTINEN (T.A.) et TARPILA (S.).  
Effect of pectin on serum cholesterol, fecal bile acids and biliary lipids in normolipidemic and hyperlipidemic individuals.  
*Clin. Chim. Acta*, 1977, 79, p. 471.
52. MIROUZE (J.).  
Les fibres alimentaires.  
*Sem. des Hop. Paris, Thérapeutique*, 1977, 53 (5), p. 285-293.
53. MORGAN (B.), HEALD (M.), ATKIN (S.D.) et GREEN (J.).  
Dietary fiber and sterol metabolism in the rat.  
*Brit. J. Nutrit.*, 1974, 32, p. 447.
54. NEUKOM (H.) et MARKWALDER PSCHIBLI (H.).  
The composition of the dietary fiber of wheat flour.  
*Sci. and technol. Alim.*, 1977, 10, (6), p. 346-349.
55. PAINTER (N.S.) et BURKITT (D.P.).  
Diverticular disease of the colon, a 20th century problem.  
*Clin. gastroenterol.*, 1975, 4, 3.
56. PARROTT (M.E.) et THRALL (B.E.).  
Fonctional properties of various fibers.  
*J. Food Sci.*, mai 1978, 43 (3), p. 759-766.
57. Soc. Pharmacol. Pharmacocinet et Nutrit.  
Nouveaux aliments à base de fibres diététiques.  
*Br. Fr. n° 2.351.662 - 18 mai 1976.*
58. ROUX (D.E.) et HODARA (D.).  
Intolérance au gluten - maladie coeliaque.  
*Gaz. Med. Fr.*, 28 jan. 1977, 84 (4), p. 327-328.
59. SCHNEEMAN (B.).  
Effect of plant fiber on lipase, trypsin and chymotrypsin.  
*J. Food Sci.*, 1978, 43 (2), p. 634-635.
60. SHAFER (M.) et ZABIK (M.).  
Dietary fiber sources from baked products.  
*J. Food Sci.*, 1978, 43 (2), p. 375-376.
61. SCHALLER (D.).  
Analyses of dietary fiber.  
*Food Prod. Devel.*, 1977, 11 (9), p. 70-72.
62. Sté SCHOLTEN-HONIG.  
Procédé de séparation du gluten de l'amidon du blé.  
*Br. Fr. 2.362.594, 24 août 1977.*
63. SOUTHGATE (D.A.).  
Fiber and other unavailable carbohydrates and their effect on the energy value of the diet.  
*Proc. Nutrit. Soc.*, 1973, 32, p. 131.
64. SPILLER (G.A.) et AMEN (R.J.).  
Dietary fiber in human nutrition.  
*Crit. Rev. Food Sci. Nutrit.*, 1975, 7, p. 39.
65. SPILLER (G.A.) et AMEN (R.J.).  
Plant fiber in nutrition - need for better nomenclature.  
*Amer. J. Clin. Nutrit.*, 1975, 28, p. 675.
66. SPILLER (G.A.) et AMEN (R.J.).  
Fiber in human nutrition.  
*Edit. Plenum Press*, 1976, 1, p. 278.
67. TREMOLIERES (J.) et ERDMANN (R.).  
Influence sur la digestion de la surcharge cellulosique apportée par le pain actuel : action sur l'excrétion azotée fécale ; action sur les fonctions de digestion des glucides.  
*Bull. Acad. Nat. Med.*, 1943, 127, p. 641 et 726.
68. TROWELL (H.C.).  
Crude fiber, dietary fiber and arteriosclerosis.  
*Amer. J. Clin. Nutr.*, 1972, 25, p. 926.  
*Arteriosclerosis*, 1972, 16, p. 128.
69. TROWELL (M.C.).  
Definition of dietary fiber.  
*Amer. J. Clin. Nutr.*, 1976, 29, p. 417.
70. TROWELL (M.C.).  
Food and dietary fiber.  
*Nutrit. Rev.*, 1977, 35 (3), p. 6-11.
71. TRUSWELL (A.S.).  
Food fiber and blood liquids.  
*Näringsforskning*, 1976, 20 (14), p. 51-54.
72. TSAI (A.C.), ELIAS (J.), KEILRY (J.J.), LIN (R.S.) et ROBSON (J.R.).  
Influence of certain fibers on serum cholesterol levels in rat.  
*J. Nutrit.*, 1976, 106, p. 118.
73. VAN SOEST (R.J.).  
The chemistry and estimation of fiber.  
*Roc. Nutrit. Soc.*, 1973, 32, p. 123.
74. VETEL (J.M.).  
Maladie coeliaque.  
*Gaz. Med. Fr.*, 23 juin 1978, 85 (25), p. 2929-2932.
75. VORAGEN (A.) et PILNIK (W.).  
Recherches sur les pectines durant ces dix dernières années.  
*Deutsche Lebensmittel - Rundschau*, oct. 1970, 66 (10), p. 325-329.
76. VRATANINA (D.L.) et ZABIK (M.E.).  
Dietary sources from laked products ; bran in sugar - snap cookies.  
*J. Food Sci.*, sep. 1978, 45 (5), p. 1590-1594.
77. WALKER (A.R.).  
Colon cancer and diet.  
*Amer. J. Clin. Nutrit.*, 1976, 29, p. 1417.
78. WEILL (J.P.).  
A propos des fibres diététiques.  
*Now. Presse Med.*, 1976, 5, p. 2633-2634.
79. WEILL (J.P.).  
Conséquences éventuelles du régime pauvre en fibres alimentaires en pathologie humaine.  
*Inf. Diététique*, 1977, 28 (1), p. 23-32.
80. WEILL (J.P.) et BAUMANN (R.).  
Introduction à l'étude des fibres alimentaires.  
*Inf. Diététique*, 1977, 28 (1), p. 1-5.
81. WEILL (J.P.) et BAUMANN (R.).  
Les fibres alimentaires. Mythe ou réalité.  
*Cah. Nutrit. Diéet.*, 1978, 13 (1), p. 47-59.
82. ZABIK (H.) et SHAFER (M.).  
Dietary fiber sources from laked products.  
*J. Food Sci.*, 1977, 42 (6), p. 1428-1431.

