

En aviculture, les aliments riches en fibres ne sont pas souhaitables contrairement à l'alimentation humaine.

PRODUITS CÉRÉALIERS

UNE IMPORTANTE SOURCE de fibres alimentaires

Les propriétés nutritionnelles des céréales et des aliments dont elles sont la base dépendent des conditions de production mais aussi des procédés de fabrication. La teneur en fibres des produits céréaliers, même si elle n'est pas un critère de qualité à la production, est un enjeu de santé publique.

Chaque grain de céréale est constitué de trois parties distinctes : les enveloppes (ou son), riches en fibres, le germe et l'albumen amylicé, riche en amidon, qui constitue la partie principale des réserves du grain (figure 1). Le terme de « graines complètes » signifie que ces trois parties ont été conservées. Elles ont la particularité de contenir plus de fibres et de nutriments que les produits issus de céréales « raffinées » où seule l'amande est conservée.

De multiples fibres

Les fibres alimentaires sont composées d'un mélange complexe de constituants glucidiques chimiquement hétérogènes et aux propriétés nutritionnelles diverses. La définition retenue par les autorités sanitaires européennes (EFSA, 2010) regroupe sous le terme de fibres alimentaires les polymères glucidiques constitués de trois unités monomériques ou plus, qui ne sont ni digérés ni absorbés dans l'intestin grêle humain. Dans le cas des produits céréaliers à base de blé, cette définition

« Les autorités sanitaires recommandent pour l'adulte de consommer au moins 25 g de fibres par jour. »

FIBRES : une réalité complexe

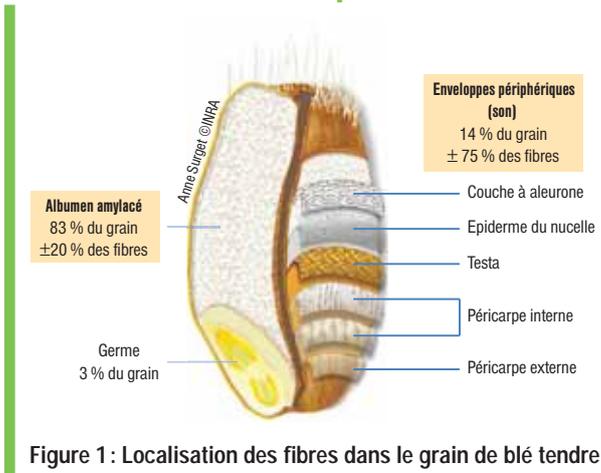


Figure 1 : Localisation des fibres dans le grain de blé tendre.

recouvre essentiellement les polymères glucidiques de la paroi végétale, les oligosaccharides non digestibles présents dans les différents tissus du grain en particulier dans l'albumen, ainsi que les amidons résistants dont les quantités dépendent du procédé de fabrication de l'aliment.

Face à la diversité chimique des fibres, leur dosage nécessiterait de nombreuses méthodes analytiques dont le coût serait élevé. De ce fait, les analystes ont développé des méthodes globales qui se calent sur la définition physiologique des fibres. Ces méthodes miment le devenir de l'aliment dans le système digestif humain en utilisant des enzymes et en pesant le résidu après digestion, assimilé à la fraction fibres. Les méthodes se sont complexifiées au fur et à mesure de l'évolution de la définition des fibres. La méthode McCleary [AOAC 2009-01, 2010] est celle communément retenue aujourd'hui pour réaliser des dosages de fibres totales dans les aliments.

Différents objectifs selon les débouchés

En alimentation humaine, pour des raisons nutritionnelles et pour certains débouchés, il est intéressant de disposer de blés ayant une teneur importante en arabinoxylanes solubles (AX). En revanche en aviculture, la viscosité du blé (conséquence de la teneur en AX) peut limiter la valeur alimentaire des grains. En augmentant la viscosité du bol alimentaire, les fibres conduisent à la formation de fientes « plus collantes », nuisibles à la qualité sanitaire des élevages et des produits. La viscosité relative du blé tendre présente une certaine variabilité (tableau 1), dont l'origine est essentiellement variétale même si l'effet du milieu de culture semble être lié au climat et à la capacité de rétention d'eau du sol.

À ce jour, que ce soit en alimentation animale ou humaine, la maîtrise des fibres dans les produits alimentaires relève davantage des procédés de fabrication. La viscosité est prise en compte à l'inscription des variétés de céréales à titre informatif pour le débouché avicole.

De réels effets sur la santé

Même si les mécanismes d'action des fibres alimentaires sont complexes et non encore totalement élucidés, la communauté scientifique, à travers de nombreuses études, montre l'association entre la réduction du risque de développer des maladies cardiovasculaires, le diabète, l'obésité, ou encore certains de type de cancers, et la consommation d'aliments riches en fibres, en particulier en son de blé. Les mécanismes d'action des fibres sont différents selon leur nature.

Les fibres solubles visqueuses (arabinoxylanes et beta-glucanes de l'albumen) induisent une augmentation de la viscosité du bol alimentaire, à l'origine des effets hypoglycémiant (réduction de la glycémie) et hypocholestérolémiant (réduction du cholestérol). Une part essentielle des bénéfices pour la santé de la consommation de fibres est attribuée aux fibres fermentescibles et à la production d'acides gras volatils qui découle de leur fermentation par la flore intestinale, ainsi qu'aux modifications de la flore en fonction de la nature des fibres. Les effets anti-inflammatoires associés aux fibres fermentescibles participeraient à une cascade complexe d'événements métaboliques affectant la régulation hormonale au niveau du côlon, la production d'insuline et le métabolisme des glucides. D'une manière générale, la consommation de fibres, en particulier de sons de céréales, augmente la masse des selles et diminue le temps de transit intestinal. Un accroissement de la biomasse bactérienne, mais aussi une action mécanique liée à la taille des particules (en particulier pour les fibres insolubles et non fermentescibles), ont un effet sur la motricité du côlon. Le comité de l'EFSA considère que, pour





© N. Cornec - ARVALIS - Institut du végétal

Le son, enveloppe extérieure de la graine, la protège du rayonnement solaire, de l'eau et des bio-agresseurs. Il contient la majorité des fibres présentes dans les graines des céréales à paille.

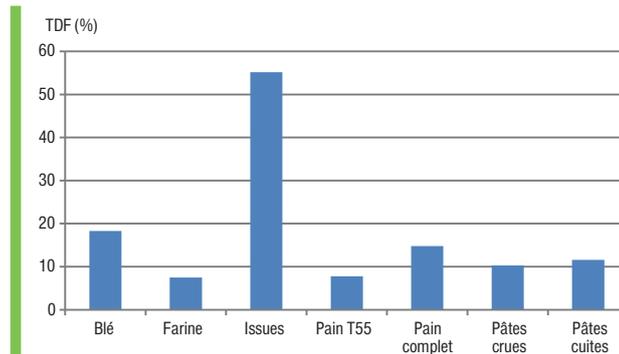
obtenir l'effet revendiqué sur le transit intestinal, au moins 10 g par jour de fibres de son de blé doivent être consommés en une ou plusieurs portions.

Par ailleurs, la capacité des fibres à capter des composés toxiques et à transporter d'autres composés bioactifs, qui leur sont associés dans les produits végétaux (phytohormones, composés phénoliques anti-oxydants, vitamines, minéraux...) participent vraisemblablement à leurs effets bénéfiques sur la santé. Outre leur intérêt pour les fibres, les céréales complètes apportent vitamines (B et E), minéraux (fer, magnésium, zinc, potassium, sélénium), acides gras essentiels et autres nutriments bioactifs.

Consommer plus de fibres en les diversifiant

Les autorités sanitaires à travers le monde recommandent pour l'adulte de consommer au moins 25 g de fibres par jour. En France, la consommation de fibres chez l'adulte est évaluée à environ 17 g/jour. Les produits céréaliers dans leur diversité sont, devant les fruits et les légumes, la principale source de fibres dans l'alimentation des français. La quantité et la nature des fibres dans ces produits

FIBRES TOTALES : une teneur très élevée dans les issues



Issues : coproduits de la mouture obtenus lors de la fabrication des farines sur un moulin (Sons, rémoulages).

Figure 2: Teneur en fibres totales (TDF) déterminée sur sept produits céréaliers à base de blé tendre et dur dans le cadre du projet financé par l'ANR « Wheafi » 2009-2014 (moyenne des mesures réalisées par plusieurs laboratoires sur les mêmes échantillons, méthode AOAC 2009.01).

varient notamment en fonction de la céréale et des procédés de fabrication. La meunerie, par exemple fabrique des farines « raffinées » de type 55 à 150 (complètes). L'allégation nutritionnelle « source » de fibres ou « riche » en fibres correspond à des produits contenant, pour la première, au moins 3 g de fibres pour 100 g d'aliment et 6 g pour la seconde. Si la recherche tend à montrer que les bénéfices sur la santé peuvent être obtenus avec des niveaux de consommation de céréales complètes relativement moyens, de l'ordre d'une à trois portions par jour, il n'en reste pas moins que bon nombre de personnes n'atteignent pas ce niveau. Il existe en France des freins importants à la consommation d'aliments céréaliers complets ou riches en fibre, perçus comme des aliments santé n'apportant pas de plaisir. Le déficit en fibres dans l'alimentation des populations des pays industrialisés est devenu un sujet de santé publique que les filières céréalières devront relever.

Christine Bar - c.bar@arvalisinstitutduvegetal.fr
 ARVALIS - Institut du végétal
 Luc Saulnier - luc.saulnier@nantes.inra.fr
 Cécile Barron - cecile.barron@supagro.inra.fr
 INRA

Innovation produits

Malgré la faible acceptabilité des produits riches en fibres de la part des consommateurs et les difficultés technologiques posées par ces produits sur le plan industriel, la gamme des produits issus de céréales complètes, ou enrichis en fibres, s'est néanmoins agrandie ces dernières années : introduction de blé complet dans les céréales pour petit déjeuner ou encore dans les biscuits à destination des enfants, diversification des céréales utilisées dans fabrication des pains, création de pain de mie complet de couleur blanche, mettant en œuvre des variétés de blés à enveloppe blanche (son blanc moins perceptible dans le produit fini), etc.

VISCOSITÉ : un critère essentiellement variétal

Variétés fortement visqueuses à surveiller (2,8 < VS < 4)	Rubisco, Exelcior, Boregar
Variétés moyennement visqueuses bonnes pour le débouché avicole (2 < VS < 2,8)	Apache, Arrezo, Expert, Oregrain
Variétés peu visqueuses très bonnes pour le débouché avicole (VS < 2,0)	Cellule, Altigo, Pakito

Tableau 1 : Exemples de variétés classées selon leur viscosité.
 Source : notation établie lors de l'inscription des variétés au CTPS.