

Les phytates

Les phytates, « indésirables » de certains végétaux sont réputés pour empêcher l'assimilation de certains minéraux. Ils effraient les diététiciens, ce qui entache le message universel de santé publique : mangez plus de végétaux.

Depuis peu, pourtant, les phytates dévoilent leurs bénéfiques... Faisons le point sur ces molécules pas si méchantes que ça.



Clean Cuisine - DR

Une molécule végétale

Les phytates (phyto : végétal ; -ates : acide ou sel de) constituent la forme de stockage principale du phosphore et de l'inositol chez de nombreuses plantes. On les trouve dans les racines et les enveloppes des céréales¹.

Elles sont composées de phosphates (PO₄³⁻) organisés en groupe de 6, qui permettent de « capter » (ou « chélater ») des minéraux précieux comme le calcium, le zinc, le magnésium ou le fer, c'est-à-dire les 4 éléments qui font défaut à nombres d'entre nous. La plante ne fait pas ça pour nous embêter, mais pour mettre en réserve ces minéraux au niveau des racines ou des futures racines (grain de blé par exemple) afin de pouvoir les avoir sous la main au bon moment².

Ces complexes aux propriétés antinutritionnelles pour nous les hommes, servent pourtant à la plante de défenses contre les herbivores et les omnivores, car ils réduisent considérablement la biodisponibilité des sels minéraux : il s'ensuit possiblement une déminéralisation chez les animaux qui n'ont pas de phytase, l'enzyme qui permet de la digérer.

Les ruminants, les oiseaux granivores peuvent les utiliser, car leur flore intestinale en est capable. Mais ni l'Homme, ni les autres omnivores n'en sont dotés³.

Localisation des phytates

Les phytates dans les aliments prêts à cuisiner : (g/ kg). Pour avoir l'acide phytique, diviser par 0,282.

Anthropologie nutritionnelle

Cette impossibilité enzymatique serait une des explications de la diminution de taille des hommes du Néolithique : -10 cm par manque de calcium, phosphore pour les os, fer et zinc pour les muscles. En effet, le début de l'agriculture a sélectionné des céréales riches en acide phytique, et la réduction de la chasse au profit de l'élevage a réduit l'apport en protéines, fer et zinc, au profit de viandes plus grasses.

Alors que l'homme du Paléolithique, cueilleur chasseur, avait une alimentation plus variée, et a inventé la fermentation, notamment des racines et céréales cueillies³, améliorant la biodisponibilité des minéraux.

Par la suite, autour du monde, les fermentations de toutes sortes ont permis une meilleure biodisponibilité des végétaux : pains sur levain (Levures + Lactobacilles des levains⁴), mais aussi miso ou tempeh. Puis, les techniques fromagères ont permis un apport très conséquent en calcium.

Les cultures nouvelles et la sélection variétale ont permis de choisir des variétés appauvries en phytates et d'améliorer les techniques de panification⁵.

Ensuite, c'est l'ajout de phytase au régime des porcs et volailles qui a permis d'améliorer la qualité de leur alimentation et de réduire la teneur en phosphates de leurs déjections, si délétères pour l'eutrophisation des eaux de surface^{1,2}.

Blé	1,7 à 2,5
Maïs	1,7 à 2,2
Avoine	1,9 à 2,3
Seigle	2,2 à 2,5
Pois	1,2 à 1,7
Son de blé	8,1 à 9,7
Tourteau de soja	3,2 à 3,8
Tourteau de colza	6 à 7,3
Tourteau de tournesol	6,2 à 9,2
Tourteau d'arachide	3,2 à 4,3

Source : Pointillard et Colin 1993, Cromwell 1989, Sauveur 1989, Maupetit et Catel 1992,

¹F. Hubel, E. Beck, « Maize Root Phytase (Purification, Characterization, and Localization of Enzyme Activity and Its Putative Substrate) », Plant Physiology, vol. 112, no 4, 1996, p. 1429-1436

²Brigitte et Gilles Delluc, Martine Roques, La nutrition préhistorique, Errance, 1995, p. 119.

³Clarence H Patrick, Alcohol, Culture, and Society, Duke University Press, 1970, p. 26-27

⁴Brigitte et Gilles Delluc, Martine Roques, La nutrition préhistorique, Errance, 1995, p. 119.

⁵Marc-André Selosse, Jamais seul. Ces microbes qui construisent les plantes, les animaux et les civilisations, Actes Sud Nature, 2017, p. 367

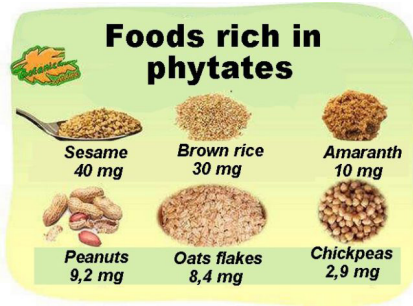
⁶Marc-A

CONSULTATION NUTRITION

Apport quotidien en phytates alimentaires

Peu d'études ont porté sur l'apport quotidien moyen en phytates alimentaires.

Les évaluations font état de 8 à 44 mg / jour pour un bébé (bouillie, préparations), 230 à 532 mg pour un adulte omnivore en Suède, alors qu'un adulte végétarien pourrait consommer de 500 à 2 929 mg / jour !



Botanical-online.com - DR

Utilisation digestive des phytates

Notre organisme est exposé à plusieurs sources de phytates : ceux contenus dans les céréales (blé, maïs, soja, riz), les phytases des levures *Saccharomyces cerevisiae* (pain), *Aspergillus niger*, etc. Cependant, nous ne possédons que de rares phytases, dans notre muqueuse et notre flore intestinales.

Les autorités de santé recommandent la consommation de graines oléagineuses, de légumineuses et de fruits à coque en raison de leur apport en vitamines, minéraux, oligo-éléments et fibres alimentaires. Toutefois, ces aliments apportent aussi des phytates qui affectent la biodisponibilité du fer, du zinc et du calcium.

Mais en apportant davantage de minéraux et oligoéléments, ils permettent de couvrir nos besoins quotidiens malgré les phytates. Les techniques de transformation, telles que le trempage, la germination, le maltage et la fermentation, réduisent la teneur en phytates en augmentant l'activité de la phytase naturellement présente.

Comment gérer les phytates dans la cuisine ?

Le pain au levain ou à la levure ?

Une étude comparative des deux méthodes a montré que la panification sur levain est plus efficace que la panification sur levure pour réduire la teneur en phytates du pain de blé entier (avec une réduction des phytates de 62 % pour le pain au levain et de 38 % pour celui à la levure, par rapport à la farine⁷). La raison tient au fait que les bactéries lactiques du levain acidifient la pâte au cours de la fermentation. Une température élevée (28 °C) et un pH bas (qui se situe entre 3,4 et 3,7 au bout de quelques heures de fermentation^{8,9}) sont des conditions favorables à l'activation des phytases.

L'absorption du magnésium est améliorée chez le rat consommant le pain au levain par rapport à celui nourri au pain à la levure ou à la farine. Même chose pour l'absorption du zinc ou du cuivre, oligoéléments peu abondants dans les aliments modernes.

Dans le pain de seigle consommé en Europe, l'acide phytique est presque totalement dégradé pendant la fabrication du pain lorsqu'une fermentation longue est utilisée¹⁰.

Trempage et germination de céréales ou de légumineuses

Le trempage dans l'eau des céréales et des graines de légumineuses est souvent utilisé comme un traitement préalable à la germination, à la cuisson ou au maltage. Or, le trempage et la germination des céréales et des légumineuses pourraient aussi réduire l'effet chélateur des phytates.

Les phytates étant solubles dans l'eau, quand on jette l'eau de trempage, on en élimine une bonne partie.

Durant la germination, l'activité des phytases augmente considérablement¹¹: 11 fois pour l'orge, 9 fois pour l'avoine, 4,5 fois pour le blé et 2,5 fois pour le seigle. Finalement, après action

de l'enzyme, la teneur en phytates est réduite de 16 % dans l'orge, de 17 % dans l'avoine et de 30 % dans le blé et le seigle. La germination des légumineuses s'accompagne également d'une diminution importante des phytates : 64 % pour le pois chiche, 39 % pour le soja, et 37 % pour le haricot mungo¹².

Par contre, un trempage des pois pendant 12 heures, ne réduit les phytates que de 9 %. La germination, à condition d'être assez longue (48 h), permet une réduction des phytates de 67 à 83 %. Pour la graine de quinoa, le trempage, la germination et la fermentation lactique réduisent les phytates jusqu'à 98 %¹³. Comme les graines de légumineuses sont une source appréciable de protéines, réduire les phytates permet d'avoir la meilleure biodisponibilité des protéines et micronutriments.

La Cuisson par extrusion, processus de courte durée à haute température et haute pression, utilisée pour donner une texture croustillante aux céréales « soufflées » pour petit-déjeuner (flakes, pétales, flocons de blé, avoine, riz, sarrasin, etc.), ou pour certaines préparations apéritives, permet aussi de réduire les phytates.

FRONT DE LUTTE CONTRE LES PHYTATES



⁷H W Lopez, V Krespine, C Guy, A Messager, C Demigne, C Remesy, « Prolonged fermentation of whole wheat sourdough reduces phytate level and increases soluble magnesium », *J Agric Food Chem*, vol. 49, no 5, 2001

⁸A Vera, M Huong Ly-Chatain, V Rigobello, Y Demarigny, « Description of a French natural wheat sourdough over 10 consecutive days focusing on the lactobacilli present in the microbiota », *Antonie Van Leeuwenhoek*, vol. 101, no 2, 2012

⁹K. Aplevicz, P Oglitari, E. Sant'Anna, « Influence of fermentation time on characteristics of sourdough bread », *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 49, no 2, 2001

¹⁰Merete M. Nielsen, M. Damstrup, A. Thomsen, S. Rasmussen, Å. Hansen, « Phytase activity and degradation of phytic acid during rye bread making », *Eur Food Res Technol*, vol. 225, 2007, p. 173-181

¹¹M. Bartnik, I. Szafranska, « Changes in phytate content and phytase activity during the germination of some cereals », *Journal of Cereal Science*, vol. 5, no 1, 1987, p. 23-28

¹²Chitra, U., Singh, U., Rao, P.V., « Phytic acid, in vitro protein digestibility, dietary fiber, and minerals of pulses as influenced by processing methods », *Plant Foods Hum. Nutr.*, vol. 49, 1996, p. 307-316

¹³Valencia, S., Svanberg, U., Sandberg, A. S., Ruales, J., « Processing of quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd): Effects on in vitro iron availability and phytate hydrolysis », *Int. J. Food Sci. Nutr.*, vol. 50, 1999, p. 203-211

CONSULTATION NUTRITION

Les phytates utiles comme antitoxiques

Élimination du plomb toxique

Une étude sur l'homme a porté sur 23 volontaires qui ont ingéré du plomb ^{203}Pb sous forme d'acétate de plomb¹⁴. L'étude a mis en évidence une réduction considérable de l'absorption du plomb si celui-ci était accompagné d'une alimentation équilibrée (avec du calcium, des sels de phosphate et des phytates de céréales) plutôt que pris sans accompagnement et durant une période de jeûne.

Les phytates : enfin bénéfiques !

Propriétés pharmacologiques bénéfiques

150 ans après la découverte des propriétés antinutritionnelles des phytates, on en découvre les propriétés bénéfiques :

Prévention des calculs rénaux et d'autres calcifications

Les phytates s'avèrent de puissants agents de prévention des calcifications, utilisés pour prévenir la formation de calculs rénaux¹⁶. Ils inhibent la cristallisation des oxalates ou des phosphates de calcium.

En 2004, une étude prospective menée auprès d'une cohorte de 96 245 infirmières pendant huit ans, a examiné l'association entre les facteurs diététiques et les risques de calculs rénaux. L'apport en phytates est clairement associé à un risque réduit de formation de calculs, non seulement rénaux, mais aussi ceux des canaux salivaires et cardiovasculaires¹⁷.

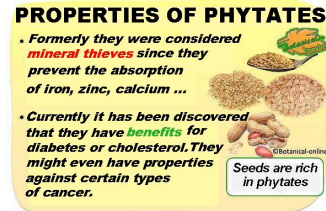
Propriétés antioxydantes

Le fer est un nutriment indispensable aux muscles, à l'hémoglobine, mais il est aussi un oxydant très puissant. La majorité des jeunes filles et femmes sont déficientes en fer. L'activité antioxydante des phytates est basée sur la complexation du fer avec trois groupes phosphates. Le fer est si fortement lié aux phytates qu'il ne peut développer son pouvoir oxydant.

Sur les 22 chélateurs de fer facilement disponibles étudiés précédemment, les phytates sont les plus efficaces et non toxiques¹⁸.

Élimination du fer en excès dans les vins rouges

Éliminer le fer en excès dans les vins rouges se fait à l'aide des phytates de calcium¹⁵, qui précipitent en éliminant l'excès de fer ferrique.



Botanical-online.com - DR

Propriété anticancer

L'activité anticancéreuse de l'acide phytique est l'une de ses activités bénéfiques les plus importantes, bien qu'elle ne soit pas encore comprise¹⁹.

Depuis 2000, le phytate IP6 a retenu l'attention des chercheurs pour la prévention des cancers, le contrôle de la croissance tumorale et la progression des métastases²⁰. Une action anticancéreuse remarquable du phytate a été mise en évidence dans différents modèles expérimentaux comme le cancer du côlon induit chez les rats ou les souris avec différents carcinogènes, ainsi que les cancers du sang, du foie, du pancréas, des poumons, de la prostate, etc. L'IP6 administré de manière exogène est rapidement absorbé dans le tube digestif et rapidement absorbé par les cellules malignes.

Glycémie et cholestérolémie

Dans les conditions physiologiques, l'acide phytique interagit avec les protéines pour former des complexes peu solubles, ce qui lui permet d'inhiber l'action des enzymes. Une étude sur les rats a montré²¹ que l'ajout de phytates monopotassiques à un régime enrichi en cholestérol pendant six semaines, réduisait significativement la cholestérolémie de 32 % et les triglycérides de 64 %.

Cet effet hypocholestérolémiant des phytates pourrait être dû à une augmentation de l'excrétion fécale d'acide biliaire et de lipides et à une réduction de la synthèse hépatique du cholestérol.

Enfin, la nutrition est une question de balance entre le + et le -. Rien n'est bon, tout est bon, tout est poison. C'est une question de dose.

¹⁴H M James, M E Hilburn, J A Blair, « Effects of meals and mealtimes on uptake of lead from the gastrointestinal tract in humans », Hum Toxicol, vol. 4, no 4, 1985, p. 401-407

¹⁵Ribéreau-Cayon et al.45, 2004, p. 124-125

¹⁶F. Grases, A Costa-Bauzá, « Phytate (IP6) is a powerful agent for preventing calcifications in biological fluids: usefulness in renal lithiasis treatment », Anticancer Res, vol. 19, no 5A, 1999

¹⁷G. C Curhan 1, W. C Willett, E. L Knight, M. J Stampfer Dietary factors and the risk of incident kidney stones in younger women: Nurses' Health Study II. Arch Intern Med. 2004 Apr 26;164(8):885-91.

¹⁸Kumar V, Sinha AK, Makkar HBS, Becker K, « Dietary roles of phytate and phytase in human nutrition », Food Chemistry, vol. 120, no 4, 2010, p. 945-959

¹⁹Dietary roles of phytate and phytase in human nutrition: A review V. Kumar, A. K. Sinha, H. B. S. Makkar, K. Becker. Food chemistry, Volume 120, numéro 4, 15 juin 2010, pages 945-959



²⁰Ivana Vucenik and AbulKalam M. Shamsuddin, « Protection Against Cancer by Dietary IP 6 and Inositol », Nutrition and Cancer, vol. 55, no 2, 2006, p. 109-25

²¹Jariwalla, R. J., Sabin, R., Lawson, S. and Herman, Z. S., « Lowering of serum cholesterol and triglycerides and modulation of divalent cations by dietary phytate. », Journal of Applied Nutrition, vol. 42, no 1, 1990, p. 18-28

DEPARTEMENT NUTRITION NUTRIMARKETING

Rédacteur en chef : Béatrice de Reynal

Conception graphique : Douchane Momcilovic  Mise en page : Alix de Reynal

contact@nutrimarketing.eu  www.nutrimarketing.eu  T : 01 47 63 06 37

Crédit photographique : 3heures48minutes - Botanical on-line.com - Clean Cuisine - Innovadatabase - NutriMarketing - DR

Média d'information pour les professionnels de santé - N°142 - Novembre 2023

Tous droits réservés - NutriMarketing - RCS Paris 412 053 621