

## Présence et biodisponibilité de certaines substances nutritives ou problématiques dans les boissons végétales

Un sondage mené en Allemagne en 2016 a montré que les végétariens ne sont de loin pas les seuls à se tourner vers les produits végétaux de substitution du lait. Cette constatation vaut certainement aussi pour la Suisse. Les considérations de santé étant un motif d'achat secondaire, il est essentiel de parler de la valeur nutritive de ces produits, qui ne peuvent pas remplacer le lait.

Un sondage en ligne d'organisations allemandes de consommateurs mené en 2016 a montré que les végétariens ne sont pas les seuls à se tourner vers les produits végétaux de substitution du lait, mais que ceux-ci sont consommés aussi par 82 % des flexitariens et 62 % des omnivores (1). La santé ne joue un rôle que pour 11 % des acheteurs de ces produits. D'où l'importance d'informer les consommateurs sur la valeur nutritive des substituts végétaux du lait.

Contrairement au lait, source naturelle et non négligeable de protéines de valeur, de calcium, d'iode, de vitamine B<sub>12</sub> et de vitamine D<sub>3</sub>, les boissons à base de matières premières végétales sont, de par leur composition intrinsèque, pauvres sur le plan nutritionnel. Leurs teneurs



Les boissons végétales ne remplacent pas le lait.

mesurées en ingrédients nutritifs tels que soja, céréales (épeautre, avoine, riz), fruits à coque et graines (amandes, noisettes, noix de macadamia, noix de coco, noix de cajou, chanvre) sont de 2 à 10 %, ce qui est très peu. Les boissons au soja, dont la teneur en protéine de 3 % est proche de celle du lait (3,2 %), font à cet égard exception.

Pour que ces boissons ressemblent plus au lait et parce qu'elles sont considérées par de nombreux consommateurs et consommatrices

comme des substituts de celui-ci, les fabricants enrichissent une partie de leurs produits avec des substances nutritives lactiques, en général avec du calcium, souvent aussi de la vitamine D et/ou de la vitamine B<sub>12</sub>. Mais qu'en est-il de la biodisponibilité de ces compléments et de la valeur des protéines végétales?



## De nouvelles méthodes différencient à nouveau les protéines végétales et animales

Physiologiquement parlant, la fonction des protéines alimentaires est de mettre à disposition de l'organisme des acides aminés essentiels pour la synthèse de protéines endogènes. À ce jour, il y a encore des lacunes de savoir dans le domaine de la détermination des besoins en protéines de l'être humain, qui sont en fait des besoins en acides aminés. Le bilan azoté utilisé autrefois sous-estimait les besoins en protéines, raison pour laquelle on utilise maintenant les méthodes d'analyse des isotopes stables, plus précises (2).

Les recommandations courantes concernant les apports de protéines partent du principe que les végétariens vont chercher 50 % de leurs protéines dans des aliments de provenance animale (lait, œufs). Le dépouillement de journaux alimentaires a cependant montré que cette part n'est que de 21 % (3), et que chez les végétariens, elle est à peu près nulle. Autrement dit, les végétariens, mais surtout les végétariens, devraient consommer davantage que la quantité recommandée de 0,8 g de protéines par kilo de poids corporel.

Par ailleurs, les milieux spécialisés critiquent depuis des années l'appréciation de la valeur biologique des protéines de source végétale, et en particulier de celle du soja (4-7). Car même si la protéine lactique, vu le profil de ses acides aminés, est considérée de valeur biologique supérieure à la protéine du soja (88 vs. 85), l'OMS/FAO recommande depuis 1991 le PDCAAS (Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score, ou «valeur des acides aminés corrigée de la digestibilité») comme étant la meilleure parmi les méthodes d'appréciation de la valeur des protéines (4). Selon la nutritionniste américaine Kaayla Daniels, les institutions ont cédé ici à l'industrie du soja (8), car cet indice est construit de telle sorte que les protéines du soja, du lait et de l'œuf ont la même valeur. La principale critique à l'égard du PDCAAS est de ne pas permettre de comparaison physiologique entre différentes sources de protéines.

Depuis 2013, la FAO/OMS recommande le DIAAS (Digestible Indispensable Amino Acid Score, ou «valeur des acides aminés essentiels digestibles»), un procédé nouveau et méthodologiquement plus approprié pour l'appréciation de la valeur biologique des protéines. Une comparaison des deux méthodes a montré que le PDCAAS sous-estimait la valeur des protéines animales, comme celle des protéines lactiques, alors qu'il surestimait la valeur des protéines végétales, vu que certaines d'entre elles présentent des teneurs élevées en substances végétales secondaires aux propriétés antinutritives, diminuant la digestibilité. (4).

## Calcium: dans les carbonates, les phosphates ou les algues

Certaines boissons végétales sont enrichies en calcium pour atteindre la teneur du lait (120 mg/100 ml). Les produits conventionnels contiennent généralement du carbonate de calcium ou du phosphate tricalcique. Ces composés ne sont pas autorisés en production biologique, où ils sont remplacés par l'algue rouge *Lithothamnium calcareum*, riche en calcium.

Lorsque les algues sont utilisées comme supplément de calcium dans des boissons végétales, elles peuvent y introduire en même temps des quantités variables d'iode, ce qui est problématique pour les consommateurs qui voudraient limiter leurs apports d'iode car les teneurs en

iode ne sont généralement pas indiquées. Alors que les boissons végétales non enrichies contiennent très peu d'iode (9), les boissons enrichies avec Lithothamnium (teneur estimée en iode de 0,3-16 mg/100 g d'algues) peuvent en contenir entre 12 et 62 µg par 100 ml, ce qui est nettement au-dessus de la teneur moyenne du lait en iode (12 µg/100 ml).

Comme on le sait par des études ayant recours à des marqueurs isotopiques, le calcium est résorbé à peu près aussi bien à partir de la plupart des sels (p. ex. carbonates, citrates, phosphates, p. ex.). Toutefois, la matrice de l'aliment influence aussi la quantité de calcium effectivement résorbée de l'aliment. Pour le lait, l'efficacité de l'absorption est d'environ 32 %, contre 24 % pour les boissons au soja enrichies en phosphate tricalcique. Il faudrait donc multiplier la consommation de ces boissons par 1,3 pour arriver à la même quantité de calcium résorbé à partir du lait (10).

Dans une étude menée sur 12 Australiennes monopausées en surpoids présentant une densité osseuse réduite, la comparaison du lait de vache avec une boisson au soja enrichie a révélé une absorption du calcium en moyenne comparable (11). Les différences individuelles étaient cependant considérables. Dans certains cas, c'était le calcium lactique, dans d'autres, c'était celui de la boisson végétale qui était mieux résorbé.

## Vitamine D: D<sub>2</sub> contre D<sub>3</sub>

Malgré les interactions entre le calcium et la vitamine D dans le métabolisme, les boissons végétales enrichies en calcium ne sont de loin pas toutes enrichies en vitamine D. Pour cela, on a généralement recours à de l'ergocalciférol (vitamine D<sub>2</sub>), car les végétariens refusent la vitamine D<sub>3</sub> (cholécalférol) produite à partir de laine de mouton.

Les vitamines D<sub>2</sub> et D<sub>3</sub> sont en principe métabolisées de la même manière, mais la vitamine D<sub>2</sub> a une demi-vie plus courte que la vitamine D<sub>3</sub>. Elle est donc dégradée plus rapidement (12), et son aptitude à augmenter le taux sanguin de la 25-hydroxy-vitamine-D et à compenser un déficit existant en vitamine D est moins bonne que celle de la vitamine D<sub>3</sub>. De plus, un apport élevé de vitamine D<sub>2</sub> fait baisser le taux de la vitamine D<sub>3</sub> et du calcitriol (13, 14).

## Vitamine B<sub>12</sub>

On regroupe sous la notion de vitamine B<sub>12</sub> les cobalamines actives synthétisées exclusivement par des microorganismes. Dans la plupart des aliments végétaux, elles ne sont présentes qu'à raison de traces. Seuls les aliments d'origine animale en contiennent des quantités significatives (15, 16). C'est pourquoi les végétariens sont particulièrement dépendants de suppléments de vitamine B<sub>12</sub>.

En plus des deux composés vitaminiques actifs méthylcobalamine et adénosylcobalamine, les microorganismes synthétisent une série d'autres analogues, la plupart inactifs, de la vitamine B<sub>12</sub>. Pour la supplémentation et l'enrichissement des aliments, on utilise en général de la cyanocobalamine synthétique. Transformée dans l'organisme en méthylcobalamine et en adénosylcobalamine, elle passe pour être sûre et présenter une bonne biodisponibilité (15).

La cyanocobalamine n'est cependant pas autorisée dans les produits bio, si bien que les boissons végétales bio ne sont généralement pas enrichies en vitamine B<sub>12</sub>, le nutriment le plus problématique pour les régimes végétariens. Les quantités de vitamine B<sub>12</sub> ajoutées aux boissons végétales conventionnelles (0,38 µg/100 ml) correspondent à celles du lait (0,4 µg/100 ml). Les végétariens devraient donc consommer quotidiennement près de 800 ml d'une boisson végétale enrichie pour atteindre l'apport recommandé, s'ils ne prennent pas d'autres compléments.

## Indésirable: l'arsenic

Ces dernières années, les boissons à base de riz se sont fait remarquer par des teneurs augmentées en composés de l'arsenic inorganiques passant pour avoir un effet cancérigène chez l'être humain (17-20). Le riz accumule l'arsenic dix fois plus que d'autres céréales et a été identifié dans le monde entier comme une source majeure de contaminations à l'arsenic (18). En 2014, le laboratoire cantonal de Zurich a analysé 15 boissons au riz (21) et y a mesuré 14 µg d'arsenic par kilo, dont 78 % de composés de l'arsenic inorganiques dangereux pour la santé. La Food Standards Agency britannique avait relevé auparavant des valeurs similaires (22) et déconseillé l'utilisation de ces boissons comme substituts du lait maternel ou du lait de vache au moins pour les nourrissons et les enfants jusqu'à l'âge de quatre ans et demi (aussi parce qu'elles sont trop pauvres en substances nutritives).

## Synthèse

Les boissons végétales non enrichies sont des liquides à valeur nutritive plutôt faible. Seul leur enrichissement avec des quantités suffisantes de suppléments biodisponibles spécifiques permet de les rendre équivalentes au lait pour ce qui concerne la teneur en calcium et en vitamine B<sub>12</sub>. Les suppléments de vitamine D<sub>2</sub> peuvent toutefois faire baisser le taux de vitamine D<sub>3</sub>, un phénomène dont l'impact sur la santé doit encore être clarifié. Sur le plan diététique, les boissons végétales ne sont pas équivalentes au lait pour ce qui est de la teneur en protéines. Il s'agit là d'un groupe de produits de composition très variable dont la consommation peut aussi comporter des risques, comme le montre la problématique de l'arsenic dans les boissons à base de riz.

## Bibliographie

1. <https://www.verbraucherzentrale.de/vegetarische-und-vegane-ersatzprodukte>
2. Gilani, GS: Background on international activities on protein quality assessment of foods. *Brit J Nutr* 2012;108:S168-S182
3. Kniskern, MA, Johnston, CS: Protein dietary reference intakes may be inadequate for vegetarians if low amounts of animal protein are consumed. *Nutrition* 2011;27:727-730
4. Schaafsma, G: Advantages and limitations of the protein digestibility-corrected amino acid score (PDCAAS) as a method for evaluating protein quality in human diets. *Brit J Nutr* 2012;108:S333-S336

5. Sarwar, G: The protein digestibility-corrected amino acid score method overestimates quality of proteins containing antinutritional factors and of poorly digestible proteins supplemented with limiting amino acids in rats. *J Nutr* 1997;127:758-764
6. Gilani, GS et al.: Impact of antinutritional factors in food proteins on the digestibility of protein and the bioavailability of amino acids and on protein quality. *Brit J Nutr* 2012;108:S315-S332
7. Pencharz, PB et al.: Recent developments in understanding protein needs – How much and what kind of protein should we eat? *Appl Physiol Nutr Metab* 2016;41:577-580
8. Daniel, KT: Soja. Die ganze Wahrheit. Kopp Verlag, Rottenburg 2016
9. Ma, W et al.: Iodine content in milk alternatives. *Thyroid* 2016;26:1308-1310
10. Weaver, CM, Heaney, RP (Hrsg.): Calcium in Human Health. Humana Press, Totowa (New Jersey) 2006
11. Tang, AL et al.: Calcium absorption in Australian osteopenic post-menopausal women: an acute comparative study of fortified soymilk to cow's milk. *Asia Pac J Clin Nutr* 2010;19:243-249
12. Jones, KS et al.: 25(OH)D<sub>2</sub> half-life is shorter than 25(OH)D<sub>3</sub> half-life and is influenced by DBP concentration and genotype. *J Clin Endocrinol Metab* 2014;99:3373-3381
13. Itkonen, ST et al.: Effects of vitamin D<sub>2</sub>-fortified bread v. supplementation with vitamin D<sub>2</sub> or D<sub>3</sub> on serum 25-hydroxyvitamin D metabolites: An 8-week randomised-controlled trial in young adult Finnish women. *Br J Nutr* 2016;115:1232-1239
14. Swanson, CM et al.: Higher 25(OH)D<sub>2</sub> is associated with lower 25(OH)D<sub>3</sub> and 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>. *J Clin Endocrinol Metab* 2014;99:2736-2744
15. Rizzo, G et al.: Vitamin B12 among vegetarians: status, assessment and supplementation. *Nutrients* 2016;8:767-789
16. Stahl, A, Hesecker, H: Vitamin B12 (Cobalamine). *Ern Umschau* 2010;H.7:594-601
17. [http://www.bfr.bund.de/de/fragen\\_und\\_antworten\\_zu\\_arsengehalten\\_in\\_reis\\_und\\_reisprodukten-194346.html#topic\\_194871](http://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_arsengehalten_in_reis_und_reisprodukten-194346.html#topic_194871)
18. Davis, MA et al.: Assessment of human dietary exposure to arsenic through rice. *Sci Total Environ* 2017;586:1237-1244
19. Meharg, AA et al.: Inorganic arsenic levels in rice milk exceed EU and US drinking water standards. *J Environ Monitoring* 2008;10:428-431
20. Shannon, R, Rodriguez, JM: Total arsenic in rice milk. *Food Add Contam Part B, Surveillance* 2014;7:54-56
21. Kantonales Labor Zürich, Jahresbericht 2014 bzw. Pressemeldung dazu: [http://www.kl.zh.ch/internet/gesundheitsdirektion/klz/de/aktuell/mitteilungen/2014/enthalten\\_reisdrinks\\_hohe\\_arsengehalte.html](http://www.kl.zh.ch/internet/gesundheitsdirektion/klz/de/aktuell/mitteilungen/2014/enthalten_reisdrinks_hohe_arsengehalte.html)
22. <https://www.food.gov.uk/science/arsenic-in-rice>

Certaines informations et données ont également été tirées des sites Internet suivants:

23. <https://www.alpro.com/healthprofessional/de/home>
24. <https://vebu.de/fitness-gesundheit/naehrstoffe/vitamin-b12-in-lebensmitteln-und-vegane-ernaehrung/>

## Auteurs

Ulrike Gonder, diplômée en écotrophologie  
Ernährung und Gesundheit kontrovers  
Taunusblick 21, D-65510 Hünstetten  
Téléphone 0049 6126 95 17 95, mail@ugonder.de

Newsletter pour les professionnels de la nutrition, juin 2017



Suisse. Naturellement.

[www.swissmilk.ch](http://www.swissmilk.ch)