

Consultation Nutrition N°18

Juin 2012 • Média d'information pour les professionnels de santé

Nutrition, Médecine & Sciences

Biodisponibilité nutritionnelle

Rien ne sert de manger... Il faut assimiler à point ! Certains nutriments sont très abondants dans la nutrition, mais capricieux et difficilement assimilables... Phénomène complexe qu'il est inutile de nier Et qu'il serait vain de vouloir forcer.

Mieux comprendre ces phénomènes permet de proposer des ordonnances nutritionnelles intelligentes ...

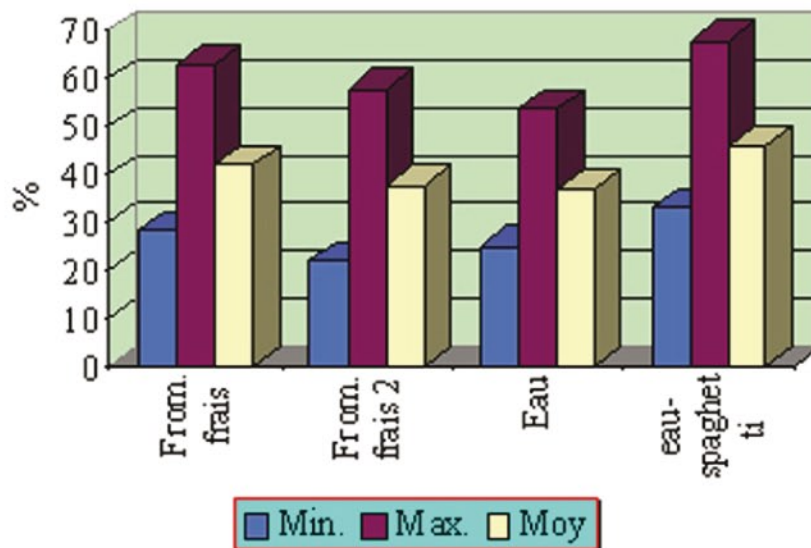
La nutrition n'est pas un jeu de simple arithmétique : c'est une alchimie complexe qui met en contact deux milieux : l'un est une soupe nutritionnelle, mélange d'aliments, de suc digestifs, de nutriments, de sécrétions de la flore intestinale.... Et l'autre est notre milieu intérieur. Les flux osmotiques, ioniques, et enzymatiques vont influencer sur la quantité de nutriments qui pourra ou non passer de l'extérieur (le tube digestif) à l'intérieur (notre corps).

Biodisponibilité des nutriments

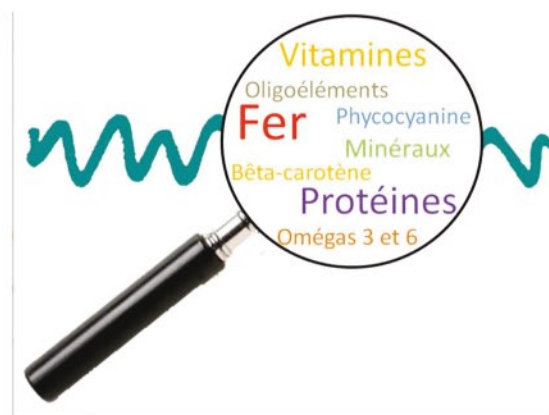
La biodisponibilité est la proportion d'un nutriment ingéré qui est absorbée par la muqueuse intestinale et qui est susceptible d'être disponible pour les besoins du corps. Ainsi, une fraction seulement des nutriments ingérés est susceptible d'être utile à l'organisme : cette idée n'est pas du tout dans le domaine public et les patients tombent souvent de la lune lorsqu'on évoque la biodisponibilité. Bien sûr, les nutriments biodisponibles ne sont pas tous absorbés et seule une fraction d'entre eux est réellement utilisée.

Mâcher • Avaler • Digérer • Assimiler • Absorber • Utiliser

Coefficient d'absorption digestive du calcium selon la forme sous laquelle il est présenté



Le coefficient d'absorption digestive d'une charge de 150 mg de calcium est peu ou pas différent suivant que le calcium est apporté par un produit laitier, par une eau riche en minéraux ou par cette eau bue avec un plat de spaghetti. En revanche, il varie notablement d'un individu à l'autre, de 20 % à 90 %. Il semble, en particulier chez l'enfant, que la prise de calcium au sein d'un repas et/ou avec du lait facilite l'absorption digestive. Le lait maternel pourrait à cet égard, permettre une meilleure absorption du calcium que les laits de substitution. www.Anorexie-et-boulimie.fr - DR



www.couleurspiruline.com - DR

Facteur d'influence de la biodisponibilité

Plusieurs facteurs influent sur la biodisponibilité : tout d'abord, l'état de la matrice alimentaire. Ainsi, une structure cellulaire ou moléculaire très rigide et cloisonnée est un obstacle à la bioaccessibilité. L'association ou la liaison de certains micronutriments à des structures lourdes et indigestibles sont des freins.

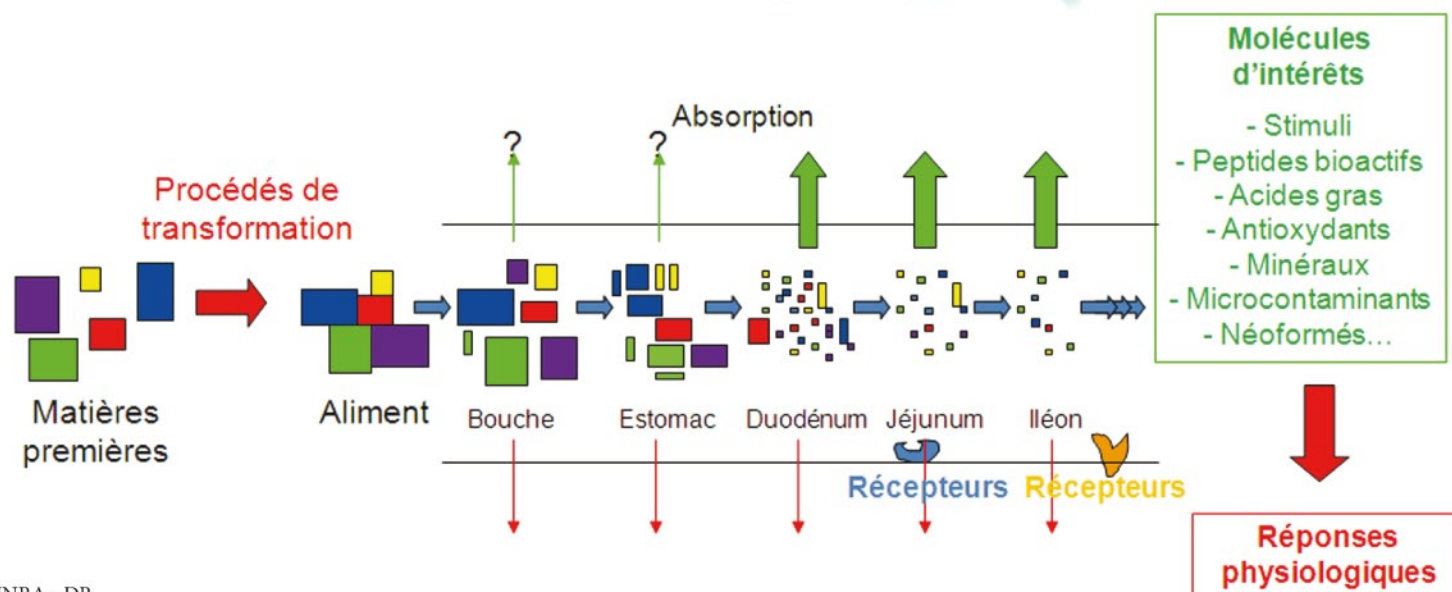
La bioaccessibilité est facilitée par la mastication et la digestion enzymatique dans la bouche, puis tout au long du tube digestif et de ses divers acides, enzymes et suc gastriques.

Les modes culinaires sont importants. Par exemple, le lycopène de tomate verra sa biodisponibilité augmenter avec le temps de cuisson et la présence d'acide gras comme solvant.

A l'inverse, le calcium du chou ou le fer des lentilles seront en partie chélatés par les fibres des végétaux qui les portent.

Consultation Nutrition N°18

Juin 2012 • Média d'information pour les professionnels de santé



La vitamine C est sensible à la température, à l'air, à la lumière. Oui. Mais pour autant, les pommes de terre bouillies restent encore source de vitamine C après 20 mn de cuisson... alors n'exagérons pas ! Inutile de stresser si votre orange pressée attend 5 minutes : l'acidité naturelle des citrus protège d'ailleurs très bien cette vitamine. C'est pourquoi le pur jus d'orange (sans ajout de sucre ou autre) reste riche en vitamine C, même après pasteurisation.

Une fois avalé... ce n'est pas fini

Les différentes étapes métaboliques auront une influence sur la biodisponibilité des nutriments, comme autant d'occasion d'altérer les possibilités d'utilisation par le corps :

- L'extraction du nutriment de la matrice physico-chimique des aliments
- Les enzymes digestives
- La fixation et la capture par la muqueuse intestinale
- Le passage à travers la paroi intestinale (par les cellules, entre les cellules, ou les deux) dans la circulation sanguine ou lymphatique
- La distribution systémique
- Le dépôt systémique (stockage ou capture)
- L'utilisation métabolique et fonctionnelle
- L'excrétion (par l'urine ou les selles)

Autrement dit, la biodisponibilité d'un même nutriment est variable selon la matrice alimentaire, les modes culinaires, les organismes qui les avalent, les cellules qui les transforment ou les molécules qui les transportent.

Le sexe, l'âge, le statut nutritionnel et l'étape de la vie (croissance, convalescence, grossesse...) font partie des facteurs influents, tout comme le statut nutritionnel du sujet.

Ainsi, plus un organisme est déficient ou carencé, plus ses systèmes d'assimilation seront exacerbés et efficaces. La nature est bien faite !

La biodisponibilité des macronutriments (glucides, protéines, matières grasses) est habituellement très élevée, et correspond à plus de 90 % de la quantité ingérée.

Par contre, les micronutriments, vitamines et minéraux, et les phytoactifs (pigments vitaminiques, antioxydants, etc.) sont absorbés et utilisés de manière variable.

Micronutriments

Les différentes formes chimiques impactent lourdement la biodisponibilité des microconstituants. Prenons l'exemple du fer¹ : le fer héminique (issu de l'hémoglobine et de la myoglobine) ne se trouve que dans la viande, le poisson et la volaille, alors que le fer non héminique est présent dans les aliments d'origine végétale et animale.

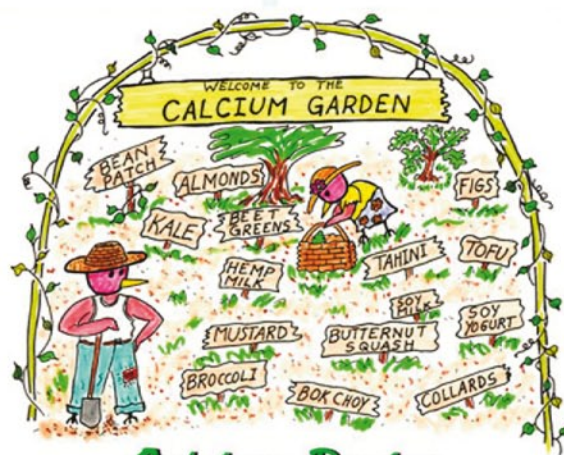
Or, l'hème protège le fer de toute interaction avec d'autres composés : il parvient alors dans l'intestin où son assimilation est possible par transport spécifique.

Le fer non héminique, lui, n'est que très peu accessible.

La question alors est de savoir si le fer ajouté aux céréales de petit-déjeuner est biodisponible....

Malheureusement, il ne l'est pas ! Aussi, au su de tous – industriels comme législateurs – ce fer marketing est non biopertinent !!

A contrario, les études montrent que la biodisponibilité des folates (présents dans les fruits, légumes et le foie) est inférieure de 20 % à 70 % à celle de l'acide folique synthétique².



Calcium Basics

www.vegparadise.com - DR

Consultation Nutrition N°18

Juin 2012 • Média d'information pour les professionnels de santé

Le calcium, lui, est capricieux. Comme tous les minéraux, sa forme soluble est la plus propice, mais reste somme toute faible : seulement 25 à 35 % est effectivement assimilé. Ainsi, un comprimé, le calcium de produit laitier ou d'eau minérale auraient la même efficacité d'absorption³. Les végétaux dépourvus de phytates comme les crucifères ont un calcium de bonne bioaccessibilité.

Le sel, le phosphore sont des éléments freineurs. Les protéines sont des éléments facilitateurs à certaines quantités, et inhibiteurs à d'autres.

Mais c'est ensuite, pour la fixation du calcium dans l'os, et surtout, sa rétention dans l'os, où le distingu se fera, le calcium laitier étant, alors, le meilleur...

Bien sûr, on peut sourire de savoir que le plateau de fromages est toujours proposé avec un verre de vin (polyphénols chélateurs), ou le bol de café du matin avec du lait ! Adieu cher calcium !



Calcium marin, de fruit ou laitier : la quantité ne veut rien dire

Stimulateurs de biodisponibilité

Des interactions nutritionnelles peuvent se produire dans l'assiette, dans la casserole, ou dans l'intestin⁴.

Les stimulateurs de biodisponibilité peuvent agir de différentes manières pour préserver la solubilité d'un nutriment ou le protéger de l'action des inhibiteurs. Ainsi, les caroténoïdes sont liposolubles et donc, vos carottes râpées seront bien plus intéressantes avec un peu d'huile (vinaigrette) que nature⁵ ! La présence de protéines améliore l'assimilation du fer, tout comme la présence de vitamine C qui en double voire en triple l'absorption. Les huîtres et les moules sont très riches en fer : les déguster avec du jus de citron est donc un « bon plan » ! Pour les mêmes raisons, on préférera accompagner son entrecôte avec de la roquette, du persil ou du cresson (très riche en vitamine C) plutôt que des frites.

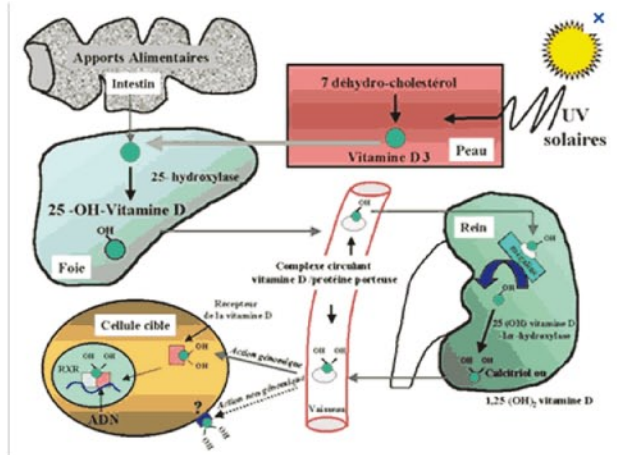
Inhibiteurs nutritionnels

Certains nutriments sont concurrents au niveau du site d'absorption, ce qui a pour effet de modifier ou de neutraliser leur biodisponibilité.

Par exemple, les interactions entre le calcium et le fer non

héminique. Ils se fixent à un transporteur de surface des cellules intestinales, mais le calcium bloque cette voie d'accès et empêche le fer de pénétrer. C'est surtout le cas lors de la prise de compléments de calcium et de fer en dehors des repas. Il faut donc prescrire ces deux minéraux à des moments différents de la journée.

L'effet inhibiteur des constituants alimentaires est mis à profit dans les produits avec les phytostérols (Proactiv, Danacol) : ils permettent de réduire l'absorption du cholestérol alimentaire en le mettant en compétition avec le cholestérol endogène⁶.



www.chambon.ac-versailles.fr - DR

Les inhibiteurs, en se liant au nutriment important, peuvent entraver son absorption : les fibres et la plupart des minéraux, l'acide phytique, l'acide oxalique...

Les phytates sont abondants dans les légumineuses, les céréales complètes, les graines... et se fixent aux minéraux comme le calcium, le fer et le zinc, les rendant inabsorbables.

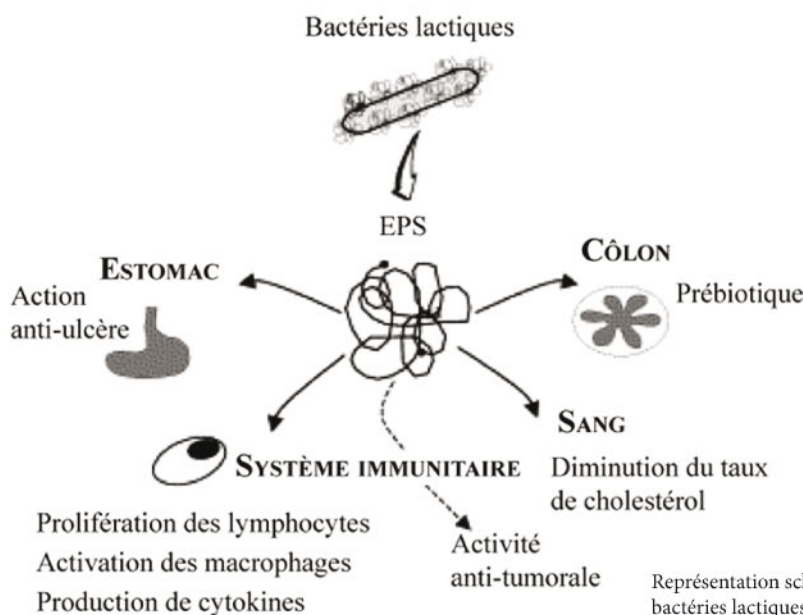
Les fermentations ou les germinations permettent de réduire la teneur en acide phytique des aliments (en faisant longuement lever la pâte à pain complet ou en faisant germer les légumineuses avant leur consommation).



<http://energievitale.over-blog.com>

Consultation Nutrition N°18

Juin 2012 • Média d'information pour les professionnels de santé



Prébiotiques

Notre flore intestinale suit des processus parfaits de symbiose avec notre corps. En échange du gîte et du couvert, la flore nous dépanne en certaines vitamines, et améliore la biodisponibilité de certains microconstituants, ne serait-ce que lorsqu'elle augmente le temps de contact entre le bol alimentaire et les entérocytes.

Ainsi, certains prébiotiques (fructooligosaccharides...), augmentent la bioaccessibilité de certains minéraux. Nos hôtes peuvent alors favoriser grandement la biodisponibilité des micronutriments. Ils nous procurent aussi certaines vitamines, comme autant de petites usines personnelles, tout proches des entérocytes ... ça, c'est efficace !

Représentation schématique des potentiels effets bénéfiques sur la santé des EPS produits par les bactéries lactiques (modifié de Ruas-Madiedo et al., 2002).

En pratique : l'ordonnance

Avant de prescrire, il faut réfléchir. La biodisponibilité des nutriments, et essentiellement, celle du calcium, du fer, du magnésium, du zinc et des pigments vitaminiques ... nécessitent quelques précautions.

Solliciter les facilitateurs, éviter les inhibiteurs.... Est une bonne voie, meilleure que de se casser la tête avec une calculatrice.

Gardons à l'esprit toutefois que la nature est bien faite : elle ouvre ses voies aux nutriments dont elle a besoin, et souffrira de mauvais mélanges alimentaires...

Le réseau d'excellence EURRECA devrait permettre de standardiser les méthodes d'évaluation à l'échelle européenne :

www.eurreca.org

Bibliographie :

- ¹Hurrell R and Egli I. (2010). Iron bioavailability and dietary reference values. *American Journal of Clinical Nutrition* 91(5):1461S-1467S.
- ²Hannon-Fletcher MP, Armstrong NC, Scott JM, Pentieva K, Bradbury I, Ward M, Strain JJ, Dunn AA, Molloy AM, Kerr MA, McNulty H. (2004). Determining bioavailability of food folates in a controlled intervention study. *American Journal of Clinical Nutrition* 80(4):911-918.
- ³Heaney et al 1988 ; Recker et al 1988
- ⁴Hotz C, Gibson RS. (2007). Traditional food-processing and preparation practices to enhance the bioavailability of micronutrients in plant-based diets. *Journal of Nutrition* 137(4):1097-1100.
- ⁵Rock CL, Lovalvo JL, Emenhiser C, Ruffin MT, Flatt SW, Schwartz SJ. (1998). Bioavailability of β -Carotene Is Lower in Raw than in Processed Carrots and Spinach in Women. *The Journal of Nutrition* 128(5):913-916.
- ⁶Demonty I, Ras RT, van der Knaap HC, Duchateau GS, Meijer L, Zock PL, Geleijnse JM, Trautwein EA. (2009). Continuous dose-response relationship of the LDL-cholesterol-lowering effect of phytosterol intake. *Journal of Nutrition* 139(2):271-284.
- Aggett PJ. (2010). Population reference intakes and micronutrient bioavailability: a European perspective. *American Journal of Clinical Nutrition* 91(suppl):1433S-1437S.
- Heaney RP. (2001). Factors influencing the measurement of bioavailability, taking calcium as a model. *Journal of Nutrition* 131(suppl):1344S-1348S.
- Holst B, Williamson G. (2008) Nutrients and phytochemicals: from bioavailability to bioefficacy beyond antioxidants. *Current Opinion in Biotechnology* 19:73-82.
- Winkels RM, Brouwer IA, Siebelink E, Katan MB, Verhoef P. (2007). Bioavailability of food folates is 80% of that of folic acid. *American Journal of Clinical Nutrition* 85(2):465-473.
- van Het Hof KH, West CE, Weststrate JA, Hautvast JG. (2000). Dietary factors that affect the bioavailability of carotenoids. *Journal of Nutrition* 130(3):503-506.
- Hurrell R, Egli I. (2010). Iron bioavailability and dietary reference values. *American Journal of Clinical Nutrition*. doi: 10.3945/ajcn.2010.28674F
- Teucher B, Olivares M, Cori H. (2004). Enhancers of iron absorption: ascorbic acid and other organic acids. *International Journal of Vitamin and Nutrition Research* 74(6):403-419.
- Zhou JR, Erdman JW Jr. (1995). Phytic acid in health and disease. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 35(6):495-508.
- Gibson RS. (2007). The role of diet- and host-related factors in nutrient bioavailability and thus in nutrient-based dietary requirement estimates. *Food and Nutrition Bulletin* 28(1 Suppl):S77-100.

Crédit Photos : Innovadatabase - INRA - NutriMarketing - Ruas-Madiedo - www.anorexie-et-boulimie.fr - www.betterhealth-worx.com/chelated-minerals.html - www.chambon.ac-versailles.fr - www.couleursspiruline.com - www.energievitale.over-blog.com - www.vegparadise.com - DR

Département Nutrition • NutriMarketing

nutrimarketing@wanadoo.fr • 01 47 63 06 37 • www.nutrimarketing.eu