

## Le rôle du lait dans l'apport en calcium

Plus de 90% des Suisses achètent régulièrement du lait et des produits laitiers. Par contre, d'après l'étude menuCH de l'OSAV, ils ne consomment que deux des trois portions journalières recommandées. Néanmoins, le lait est pour les Suisses un pourvoyeur de nutriments essentiel. Il leur procure 65% de leur calcium (1), et si l'on considère ses atouts supplémentaires, il est même une source de calcium idéale.

Les Suisses vont puiser dans le lait et les produits laitiers non seulement l'essentiel du calcium nécessaire, mais aussi la plus grande partie du potassium, du phosphore, du zinc, de l'iode, de la vitamine B<sub>2</sub> et de l'acide pantothénique dont ils ont besoin. Ces aliments sont par ailleurs une



Le lait est une source de calcium idéale.

bonne source de protéines et de graisses de qualité, de vitamines A, D et B<sub>12</sub> ainsi que de minéraux tels que le magnésium, le sodium et le chlorure (1). Comme aucun de ces nutriments n'agit seul, mais opère en interaction avec d'autres dans l'organisme, des aliments avec la densité nutritive du lait et des produits laitiers jouent un rôle majeur dans l'alimentation.

De plus en plus d'études montrent que ce n'est pas seulement la quantité des composants qui compte, mais aussi la «matrice», soit la structure globale de l'aliment, car elle contribue en grande partie à la manière dont les substances nutritives sont valorisées et aux effets qu'elles déploient. Ainsi, les effets constatés sur le poids corporel, la santé osseuse et les maladies cardiovasculaires sont manifestement plus favorables si les nutriments sont ingérés sous forme de lait et de produits laitiers que s'ils sont pris séparément (2). On peut donc dire que le lait est plus que la somme de ses composants.

Une consommation régulière de lait est considérée en l'occurrence comme l'indicateur d'une alimentation globalement saine (3). Une étude incluant 600 enfants grecs a montré récemment qu'ils étaient d'autant plus en forme et que leur indice de masse corporelle était d'autant plus bas qu'ils buvaient de lait et puisaient explicitement dans le lait leurs vitamines B<sub>2</sub> et B<sub>12</sub> (4). Une renonciation à ce groupe de produits affecterait donc particulièrement l'approvisionnement en calcium, auquel cet article est consacré.



## Calcium: du calcaire pour les os, mais pas seulement

Le calcium est l'élément le plus abondant dans notre corps (5). Il est indispensable pour l'édition et le maintien du squelette. Les os contiennent 99% du calcium corporel et représentent donc une grande réserve de ce minéral. Le 1% restant, réparti sur les autres tissus, le sang et le milieu intracellulaire, se présente pour moitié sous forme ionisée, biologiquement active ( $\text{Ca}^{2+}$ ), l'autre moitié étant liée à des protéines ou à des chélateurs. Dans le métabolisme cellulaire, le calcium participe notamment à la coagulation, à l'activité cardiaque et musculaire, à la transmission des influx nerveux et à la régulation de la pression sanguine. Il est par ailleurs un constituant de nombreuses enzymes et donc étroitement lié à des fonctions cellulaires essentielles. Un mauvais approvisionnement en calcium a donc des conséquences graves. Il est associé non seulement à une faible minéralisation osseuse et à l'ostéoporose, mais aussi au cancer de l'intestin, à l'hypertension artérielle et au surpoids (3).

Un adulte perd chaque jour en moyenne 200 à 300 mg de calcium qui doivent être remplacés. Les valeurs sont inférieures lors de régime pauvre en protéines (5). Une alimentation trop acidifiante (6) et une consommation élevée de sel peuvent par contre faire augmenter l'excrétion de calcium. La caféine, quant à elle, ne semble pas avoir d'influence notable sur les pertes de calcium (7), alors qu'une glycémie et un taux d'insuline élevés font fortement chuter la calcémie et augmenter l'élimination du calcium par l'urine (8).

## Ce qui compte, c'est ce qui reste

Pour pouvoir remplir ses fonctions, le calcium alimentaire doit être résorbé dans l'intestin et rester dans le corps afin de pénétrer dans les cellules. La capacité de résorption et la rétention jouent donc un rôle crucial. La quantité de calcium résorbé et retenu à partir d'un aliment dépend notamment des facteurs suivants (3):

- teneur en calcium de l'aliment
- taille de la portion ingérée
- teneur en constituants inhibiteurs et stimulateurs de la résorption
- âge du consommateur
- statut calcique du consommateur
- statut en vitamine D du consommateur
- autres habitudes alimentaires, comme la consommation de protéines et de fibres

Il faut donc veiller à un bon approvisionnement en vitamine D, surtout en cas d'apport marginal en calcium (9, 10). Un atout du lait est de fournir non seulement du calcium biodisponible, mais aussi de la vitamine D. Elle favorise surtout la résorption intestinale active, liée à des protéines, du calcium (3).

L'acide oxalique est le plus puissant inhibiteur de la résorption et de la rétention du calcium. Les tanins, et dans une moindre mesure, l'acide phytique, freinent la résorption. Il est dès lors évident que le calcium de nombreux végétaux, en particulier celui des aliments riches en acide oxalique comme les épinards, est plus difficile à valoriser que celui du lait. L'acide oxalique forme un composé extrêmement peu soluble avec le calcium, empêchant ainsi son absorption

par les cellules. Les effets inhibiteurs de l'acide phytique peuvent être atténués par la fermentation et l'action de phytases. Les teneurs en calcium et en acides oxalique ou phytique d'un aliment ne permettent donc pas à eux seuls de se prononcer avec pertinence sur la biodisponibilité du calcium; celle-ci doit être mesurée dans tous les cas (3).

## Le lait, source de calcium

En Suisse, le lait est la principale source alimentaire de calcium, et aussi la plus intéressante sur le plan économique (1). Il nous procure en plus pour le même argent une quantité d'autres nutriments importants. C'est ce que montre par exemple une étude menée sur des Danois adultes, qui étaient plus rarement touchés par la parodontose lorsqu'ils ingéraient davantage de calcium, de vitamine D, de caséine et de protéines lactosériques – autrement dit plus de lait et de produits laitiers (11). Un décilitre de lait fournit 120 mg de calcium. La biodisponibilité du calcium lactique, plus précisément l'efficacité estimée de son absorption pour une portion habituelle d'environ un quart de litre, est évaluée à 32,1%. Elle est tout aussi élevée pour le lait à boire que pour le yogourt et le fromage, et elle n'est pas influencée par la teneur en matière grasse (3).

Un tiers du calcium du lait se présente sous forme soluble, ce qui contribue à sa bonne valorisation par le corps humain. Les deux tiers restants sont liés à la caséine du lait. Pendant la digestion, celle-ci est transformée, sous l'action d'enzymes, en phosphopeptides de caséine (CPP), d'où le calcium peut facilement être mobilisé. Cet effet favorable à la résorption peut certes paraître modéré, mais d'autres protéines du lait ainsi que le lactose font augmenter la disponibilité du calcium (3).

**Tableau 1: Apports de calcium recommandés par la SSN, la DGE, l'ÖGE et l'ASA**

Nourrissons & enfants en bas âge	mg / jour	Jeunes & adultes	mg / jour
Jusqu'à < 4 mois	220	15 à < 19 ans	1200
4 à < 12 mois	330	19 à < 25 ans	1000
1 à < 4 ans	600	25 à < 51 ans	1000
4 à < 7 ans	750	51 à < 65 ans	1000
7 à < 10 ans	900	65 ans et plus	1000
10 à < 13 ans	1100	Femmes enceintes	1000
13 à < 15 ans	1200	Femmes qui allaitent	1000

Source: 12

## Calcium du lait: mythes et légendes

De nombreux mythes et légendes sont sans cesse propagés à propos du lait, et en particulier à propos de la résorption de son calcium. Ce qui est certain, c'est que contrairement aux sources végétales de calcium, le lait ne contient pas de quantités significatives d'inhibiteurs de la résorption. Rien que pour cette raison, il est une source de calcium plus avantageuse, notamment pour les enfants en bas âge, dont le système digestif serait rapidement surchargé par de grands volumes de pourvoyeurs de calcium d'origine végétale.

Un mythe dit que la teneur élevée du lait en phosphates entrave fortement la résorption du calcium. Un mauvais équilibre entre ces deux minéraux essentiels pourrait effectivement perturber le bilan calcique, mais cela n'arrive que lorsque la teneur en phosphates d'un aliment dépasse celle du calcium de plus de 30%. Autrement dit, s'il y a effectivement lieu de s'inquiéter d'un rapport de Ca : P inférieur à 0,77, soit 1 : 1,3, n'importe quel tableau des nutriments montrera que le lait – et la plupart des produits laitiers – présentent un rapport Ca-P très favorable (6): un décilitre de lait contient 120 mg de calcium et 92 mg de phosphates. Le rapport est donc de 1,3. On ne trouve dans les études aucun indice suggérant que la teneur du lait en phosphates constituerait un problème pour la santé osseuse (5, 13).

Les détracteurs du lait qualifient toutefois celui-ci de «voleur de calcium» en invoquant sa teneur en protéines, qui créerait dans l'organisme un milieu hyperacide. Cette acidité devrait ensuite être neutralisée avec du calcium alcalinisant extrait de l'ossature, ce qui serait à long terme néfaste pour le squelette. Or, il n'existe pas non plus de preuve étayant cette hypothèse (5). Certes, l'apport de protéines s'accompagne d'une plus forte élimination du calcium par l'urine (7). Cependant, les adeptes du mythe du lait «voleur de calcium» oublient qu'une ossature saine dépend d'un apport suffisant de protéines (5, 14), et que les protéines et certains acides aminés font également augmenter la résorption intestinale du calcium (3). C'est pourquoi il n'est pas étonnant que l'organisme retienne toujours plus de calcium issu du lait et des produits laitiers qu'il n'en perd par l'urine en raison de sa teneur en protéines (voir tableau 2).

**Tableau 2: Pertes rénales de calcium en fonction de différents apports totaux en protéines (modèle de calcul selon Zemel, 1988)**

Excrétion de calcium pour un apport de base de protéines de 48 g/j: 168 mg		
Excrétion de calcium pour un apport accru de protéines de 95 g/j (même apport de calcium): 240 mg		
<b>Pertes rénales supplémentaires de calcium par l'ingestion de 100 g de lait à boire ou de 100 g d'Emmentaler</b>	<b>Lait à boire (100 g)</b>	<b>Emmentaler 45 % dans l'ES (100 g)</b>
Teneur en protéines/100 g	3,3 g	29 g
Teneur en calcium/100 g	120 mg	1,030 mg
Dont calcium résorbé (30%)	36 mg	309 mg
Pertes de calcium supplémentaires par 3,3 g ou 29 g de protéines (1,5 mg Ca/1 g de protéines)	-5 mg	-44 mg
<b>Bilan de la résorption de calcium et des pertes rénales de calcium</b>	<b>+31 mg</b>	<b>+265 mg</b>
(l'augmentation du taux de résorption du calcium lors d'un apport croissant de protéines n'a pas été prise en compte)		

Source: 5

Autre avantage pour la santé osseuse: un petit supplément de protéines, surtout chez les personnes âgées, va de pair avec une baisse du risque de fracture (5, 14, 15). L'étude danoise précitée sur la parodontose (11) montre elle aussi qu'un «plus» de protéines lactiques a un effet favorable. L'action de l'apport de protéines sur les os dépend également de la quantité de calcium absorbé, qui doit être suffisante. On présume que c'est le cas à partir d'un rapport calcium-protéines de 16 : 1 (7). Comme le montre le tableau ci-après, le gros des produits laitiers donnent aussi à cet égard d'excellents résultats.

**Tableau 3: Rapport calcium-protéine de divers produits laitiers**

Aliment	mg de calcium/ 100 g	g de protéines/ 100 g	mg de calcium/ g de protéines
Emmentaler, 45% MG/ES	1372	28	49 : 1
Parmesan	1176	31	38 : 1
Gouda, 45% MG/ES	958	22	44 : 1
Yogourt nature, 3,5% de matière grasse	120	3,1	39 : 1
Lait de vache, 3,5% de matière grasse	120	3,4	35 : 1
Séré maigre	92	11,6	8 : 1

Source: 14

## Bibliographie

1. Sechster Schweizerischer Ernährungsbericht 2012. Bundesamt für Gesundheit, Bern 2012
2. Thorning, TK et al.: Whole dairy matrix or single nutrients in assessment of health effects: current evidence and knowledge gaps. *Am J Clin Nutr* 2017;105:1033-1045
3. Weaver, CM, Heaney, RP: Calcium in Human Health. Humana Press, Totowa (New Jersey) 2006
4. Moschonis, G et al.: Associations of milk consumption and vitamin B2 and B12 derived from milk with fitness, anthropometric and biochemical indices in children. *The Healthy Growth Study. Nutrients* 2016;8:634
5. Schumann, L et al: Calcium, Milch und Knochengesundheit. Behauptungen und Fakten. *Ernährung im Fokus* 2014;14-11-12
6. Burckhardt, P.: The role of low acid load in vegetarian diet on bone health: a narrative review. *Swiss Med Wkly* 2016;146:w14277
7. Weaver, CM et al.: Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr* 1999;70:543S-548S
8. D'Erasmio, E et al.: Calcium homeostasis during oral glucose load in healthy women. *Horm Metab Res* 1999;31:271-273
9. Heaney, RP et al.: Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D. *J Am Coll Nutr* 2013;22:142-146
10. Sirichakwal, PP et al.: Vitamin D status is positively associated with calcium absorption among postmenopausal Thai women with low calcium intakes. *J Nutr* 2015;145:990-995
11. Adegboye, AR et al.: Calcium, vitamin D, casein, and whey protein intakes and periodontitis among Danish adults. *Public Health Nutr* 2016;19:503-510
12. DGE, ÖGE, SGE, SVE (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Umschau Verlag, Neustadt 2008
13. Fenton, T, Lyon, W: Milk and Acid-Base Balance: Proposed Hypothesis versus Scientific Evidence. *J Am Coll Nutrition* 2011;30:471S-475S
14. Burckhardt, P et al.: Ernährung und Knochengesundheit. *Osteologie* 2015;24:107-119
15. Rizzoli, R: Dairy products, yogurts, and bone health. *Am J Clin Nutr* 2014;99(suppl):1256S-1262S

## Auteurs

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

Newsletter pour les professionnel·les de la nutrition, février 2018

