

Produits laitiers & Intolérance au lactose



Lactose & Lactase: généralités

1. Qu'est-ce que le lactose ?
2. Comment est-il digéré ?
3. Peut-on être déficient en lactase ?
4. Que sait-on de l'hypolactasie ?
5. Est-elle fréquente ?

L'intolérance au lactose

6. Quel en est le mécanisme ?
7. Quelles en sont les manifestations cliniques ?
8. Le seuil de tolérance est-il le même pour tous ?
9. Les intolérants peuvent-ils consommer des produits laitiers ?

Lactose et autres pathologies

10. L'allergie au lactose existe-t-elle ?
11. Dans quelles autres pathologies le lactose a-t-il été impliqué ?
12. Comment est informé le consommateur ?

En résumé & Pour en savoir plus

Annexe 1 : Tableaux / Figures & Le galactose

Annexe 2 : Les questions du grand public
& Les dérivés du lactose

Lactose & Lactase

1. Qu'est ce que le lactose ?

Le lactose est un sucre, un disaccharide formé d'une molécule de glucose et d'une molécule de galactose liées entre elles par une liaison β 1-4 (*figure 1*).

Il est présent dans le lait de tous les mammifères (sauf celui de la lionne de mer). Le lait de vache en contient environ 5 % et celui de femme 7 %. Les produits laitiers (yaourt, crème fraîche, fromage frais, glace) peuvent en contenir de 3 à 6 % (*tableau 1*). Les fromages affinés n'en contiennent pas ou seulement des traces.

Outre son rôle énergétique important (il fournit du glucose notamment au nouveau-né), le lactose participerait au développement cérébral de l'enfant et favoriserait l'assimilation de différents nutriments (protéines, calcium...). De plus, des études récentes semblent montrer que le lactose pourrait aussi avoir un effet prébiotique au niveau du tube digestif. Il favoriserait l'activité des bifidobactéries et des lactobacilles, des composantes de la flore considérées comme bénéfiques au bon fonctionnement de l'intestin.

Du fait de ses propriétés technologiques (pouvoir sucrant, fermentation, cristallisation...), le lactose est employé dans de nombreux produits alimentaires (biscuits, charcuteries, plats cuisinés, produits diététiques...) et très utilisé par l'industrie pharmaceutique comme excipient (≈ 20 % des médicaments en contiennent).

2. Comment est-il digéré ?

Pour être absorbé au niveau de l'intestin, le lactose doit d'abord être hydrolysé - coupé en glucose et galactose - par une enzyme, la lactase (*Annexe 1*).

La lactase est une glycoprotéine localisée dans la bordure en brosse des entérocytes, cellules qui tapissent la muqueuse intestinale. Elle n'est pas active dans les entérocytes les plus « jeunes » (*situées au fond des cryptes*) mais son activité est maximale dans les cellules plus âgées (*situées dans la moitié supérieure des villosités**). La répartition de l'enzyme le long de l'intestin grêle est également irrégulière : maximale dans le jéjunum proximal et faible dans le duodénum et l'iléon (*figure 2*).

*Ceci explique pourquoi un renouvellement cellulaire accéléré, après un processus d'inflammation locale par exemple (gastro-entérite), peut diminuer l'activité de la lactase (Q3).

La lactase hydrolyse également les glycolipides des membranes des globules gras du lait.

3. Peut-on être déficient en lactase ?

La déficience en lactase peut être soit **primaire** (liée à une prédisposition génétique) soit **secondaire** (liée à une autre pathologie).

La localisation de la lactase en bordure de l'intestin la rend très sensible. Tout ce qui perturbe l'intégrité de la muqueuse intestinale peut entraîner un déficit en lactase : intolérance au gluten, maladie de Crohn, allergies, infections, gastroentérites, malnutrition etc... Ce déficit - secondaire à une pathologie - est la cause la plus fréquente d'intolérance au lactose chez le nourrisson. Il est généralement réversible. Le déficit congénital en lactase est quant à lui extrêmement rare (il est héréditaire et transmis sur un mode récessif). Le déficit partiel en lactase encore appelé *hypolactasie de type adulte*, est de loin la cause la plus fréquente de déficience en lactase.

4. Que sait-on de l'hypolactasie ?

Chez l'homme (comme chez la majorité des mammifères), l'activité lactasique est maximale à la naissance, demeure élevée pendant l'allaitement puis décroît au moment du sevrage pour se stabiliser à un âge variable selon les populations (*tableau 2*). La raison du déclin naturel de la lactase n'est pas élucidée. Il semblerait génétiquement programmé (gène récessif) et plus ou moins dépendant des facteurs environnementaux.

Ce déficit primaire en lactase doit donc être considéré comme normal, physiologique.

Le taux résiduel de lactase correspond à 10-20 % des valeurs les plus élevées. Lorsque la quantité de lactase résiduelle est insuffisante pour digérer la quantité de lactose ingérée, il en résulte une malabsorption du lactose qui peut se manifester par des symptômes cliniques traduisant alors une **intolérance au lactose** (Q6).

5. Est-elle fréquente ?

L'hypolactasie toucherait environ 70 % de la population adulte mondiale. Sa fréquence varie considérablement selon les groupes ethniques : de 3% en Suède à 99 % en Chine (*tableau 3*). Certains conservent toute leur vie une activité lactasique identique à celle du premier âge : peuples de l'Ouest et du Nord de l'Europe (Suède, Danemark), de leurs descendants d'Amérique du Nord et certaines tribus bédouines et africaines de tradition pastorale. Cette persistance serait due à une mutation génétique.

En Europe, la prévalence du déficit primaire en lactase croît du Nord au Sud. Elle passe de 3 % en Scandinavie à 70 % en Sicile. On retrouve ce gradient en France où les études estiment cette fréquence à 10-15 % dans le Nord et à plus de 50 % dans le Sud.

Le fait d'avoir un déficit primaire en lactase ne veut pas obligatoirement dire que l'on soit intolérant au lactose. Beaucoup d'adultes pensent à tort être intolérants au lactose (*Annexe 2*).

6. Quel en est le mécanisme ?

Lors d'un déficit en lactase important, l'ingestion de lactose en trop grande quantité dépasse la capacité de digestion de la lactase : le lactose ne peut donc plus être entièrement hydrolysé et donc digéré. De faibles quantités de lactose sont absorbées intactes par l'intestin et sont éliminées dans les urines, mais la majorité est métabolisée dans le côlon par la flore. D'où production de lactate, d'acides gras volatils (acétate, propionate, butyrate), de gaz (hydrogène, gaz carbonique et méthane) et une acidification du milieu. En augmentant la charge osmotique, le lactose provoque aussi un transfert d'eau de la muqueuse vers la lumière intestinale qui conduit à une dilatation de l'intestin ainsi qu'à une accélération du transit avec perte d'eau et d'électrolytes.

7. Quelles en sont les manifestations cliniques ?

L'augmentation du volume de liquide au niveau du côlon provoque des diarrhées et les gaz libérés d'autres symptômes comme des ballonnements, flatulences, douleurs abdominales... L'hydrogène formé au cours de l'utilisation du lactose par la flore du côlon est éliminé par les voies respiratoires*.

* Cette particularité est à la base du « test de l'hydrogène expiré » qui sert à diagnostiquer l'intolérance au lactose (*voir Annexe 2*).

8. Le seuil de tolérance est-il le même pour tous ?

L'intolérance sévère au lactose est relativement rare. Le seuil de tolérance est fonction de l'activité lactasique résiduelle qui varie considérablement d'un individu à l'autre. Divers facteurs peuvent l'influencer : âge, sexe féminin, syndrome de l'intestin irritable, facteurs psychologiques... D'autre part, tout ce qui ralentit la vidange gastrique (graisses et/ou l'association d'aliments) améliore aussi l'absorption du lactose. Enfin, bien que l'activité lactasique ne soit pas à proprement parler *adaptable*, les symptômes peuvent s'améliorer au cours de prises répétées de lactose*.

Généralement la plupart des hypolactasiques peuvent consommer jusqu'à 12 g de lactose (250 ml de lait) sans troubles particuliers**.

* Si l'on donne par exemple le même lait à des sujets intolérants au lactose lors de deux tests, les symptômes sont moindres au cours du second test.

** Dans les faits, certains hypolactasiques supportent jusqu'à 50 g de lactose sans aucun symptôme alors que d'autres sont intolérants dès 3 g.

9. La consommation de produits laitiers est-elle possible en cas d'intolérance ?

La consommation de lait et de produits laitiers n'est pas interdite en cas d'intolérance au lactose. Elle reste possible - et même conseillée - dans la grande majorité des cas. Elle est fonction de la tolérance individuelle et peut être améliorée en respectant certaines règles :

- éviter le lait* à jeun et en trop grande quantité ;
- fractionner les prises ;
- consommer d'autres aliments en même temps ;
- incorporer le lait dans les préparations (purée, riz, semoule...);
- privilégier la consommation de yaourts et de fromages affinés**.

Par ailleurs, il existe des laits à teneur réduite en lactose et des préparations pharmaceutiques à base de lactase pour les personnes les plus sensibles.

*Du moins bien toléré au mieux toléré, on trouve : le lait écrémé < 1/2 écrémé < entier < entier chocolaté < lait en préparation.

**L'égouttage des fromages élimine une grande partie du lactose. Le reste est tout ou en partie hydrolysé durant l'affinage par les bactéries.

Le yaourt est également bien toléré (vidange gastrique plus lente et pré-hydrolyse du lactose par les bactéries du yaourt).

10. L'allergie au lactose existe-t-elle ?

Si les symptômes entre allergie et intolérance peuvent parfois se confondre, les mécanismes sont très différents : l'intolérance est due à un déficit enzymatique alors que l'allergie fait intervenir un mécanisme immunitaire (§ n°28). L'allergie aux protéines lactières entraîne une éviction totale des produits laitiers de l'alimentation alors qu'ils peuvent continuer à être consommés en cas d'intolérance au lactose.

Le lactose (hormis le lactose pharmaceutique) est cependant rarement pur et contient souvent des traces de protéines lactières suffisantes pour déclencher une allergie aux protéines lactières chez les personnes prédisposées les plus sensibles (Annexe 2).

L'intolérance au lactose peut cependant être consécutive à une allergie aux protéines lactières (Annexe 2).

11. Dans quelles autres pathologies le lactose a-t-il été impliqué ?

Des études épidémiologiques ont évoqué une association possible entre la consommation de lactose et les maladies cardiovasculaires. D'autres ont mis en cause le lactose, ou plus exactement le galactose produit par son hydrolyse, dans l'étiologie des cataractes ou encore du cancer de l'ovaire. Mais ces études restent très controversées et ne sont pas corroborées par des analyses plus récentes (Annexe 1).

Quant au rôle du lactose sur la carie dentaire, il semble tout à fait marginal. Le lactose est le moins cariogène de tous les sucres. En effet, si le lactose peut être utilisé par les bactéries à l'origine des caries, la production d'acides à partir du lactose est moins importante qu'avec les autres sucres (glucose, fructose, saccharose) et le pH de la plaque descend rarement en dessous du seuil critique de 5,5 (il atteint 4 avec le saccharose). De plus le lactose est fermenté beaucoup plus lentement que le saccharose (§ n°21).

12. Comment se fait l'information du consommateur ?

Le lactose est obligatoirement mentionné sur les étiquettes des produits alimentaires pré-emballés. Il est également possible de s'adresser aux services qualité et/ou consommateurs des entreprises.

Résumé

Le lactose, le sucre du lait, est composé de glucose et de galactose. Pour être absorbé il doit être coupé par une enzyme, la lactase. L'activité de la lactase décroît avec l'âge, c'est un phénomène physiologique lié à des facteurs génétiques. Lorsque la quantité de lactase résiduelle est trop faible, l'ingestion de lactose peut provoquer des troubles digestifs (diarrhées, maux de ventre, flatulences...). C'est l'intolérance au lactose. La plupart des intolérants au lactose peuvent cependant continuer à boire du lait et à consommer des produits laitiers sans problème. En effet, le lait est généralement bien toléré lorsqu'il est bu en petite quantité (jusqu'à 250 ml soit un bol) ou s'il est mélangé à d'autres aliments (gratins, purée...). De plus, les intolérants au lactose peuvent également manger des fromages affinés (qui ne contiennent plus de lactose), des yaourts ou d'autres laits fermentés (le lactose y est digéré par les bactéries lactiques). Par ailleurs, il existe des laits dé lactosés et des préparations pharmaceutiques à base de lactase pour les personnes les plus sensibles. De nombreux individus pensent être intolérants au lactose alors qu'ils ne le sont pas. Des tests cliniques permettent le diagnostic.

POUR EN SAVOIR PLUS

- G Schaafsma – [Lactose and lactose derivatives as bioactive ingredients in human nutrition](#) – Int Dairy J 2008 ; 18 : 458 - 65
- Institut Français pour la Nutrition – [Allergies et intolérances alimentaires](#) – Mise au point n°2 –2008
- Lomer MC, Parkes GC, Sanderson JD. – [Lactose intolerance in clinical practice - myths and realities](#) – Aliment Pharmacol Ther 2008 ; 27(2) : 93-103.
- Bhatnagar S. and Aggarwal R. – [Lactose intolerance](#) – BMJ 2007 ; 334 ; 1331-1332
- Savaiano DA, Boushey CJ, McCabe GP. – [Lactose intolerance symptoms assessed by meta-analysis: a grain of truth that leads to exaggeration](#) – J Nutr 2006 ; 136(4) : 1107-13
- Marteau A, Marteau Ph. – [Entre intolérance au lactose et maldigestion](#) – Cah Nutr Diet 2005 ; 40(Suppl. 1) : S20-S23.
- Cherbut C. – [Le lactose : entre intolérance et effets santé](#) – Sci Aliments 2006 ; 26(6) : 493-9.
- Raul F. – [Lait et intolérance au lactose](#) – Le lait, Tec & Doc 2001 : 341-51.

Questions sur Produits laitiers &

- §8. Qualités nutritionnelles du lait (2004) §9. Calcium laitier (2004) §10. Ostéoporose (2004) §11. Fromage, nutrition, santé (2004)
- §12. Lipides (2005) §13. Cholestérol et athérosclérose (2005) §14. Beurre et crème (2005) §15. L'alimentation des Français (2005)
- §16. Les protéines (2005) §17. Prévention de l'hypertension (2005) §18. Les laits fermentés (2006)
- §19. Prévention du syndrome métabolique (2006) §20. L'alimentation de l'enfant (2006) §21. Santé bucco-dentaire (2007)
- §22. Les vitamines des Produits laitiers (2007) §23. Qualités nutritionnelles du lait et des fromages de chèvre (2007)
- §24. Les autres minéraux du lait et des produits laitiers (2007) §25. Produits laitiers et cancer (2007)
- §Hors série n°1. Les « rumeurs » autour du lait (2006) - §Hors série n°2 Histoire, sociologie et image du lait (2007)
- §26. Le lait à l'école (2008) §27. Les *Trans* et les CLA des produits laitiers (2008) §28. Produits laitiers et Allergies (2008)

Pour des informations complémentaires, une bibliographie ou des dossiers en nombre

Yvette Soustre Dr ès Sc. - nutritionsante@maisondulait.fr
42 rue de Châteaudun - 75314 PARIS CEDEX 09 - Tél. : 01 4970 72 24



Figure 1 :
Le lactose formule chimique

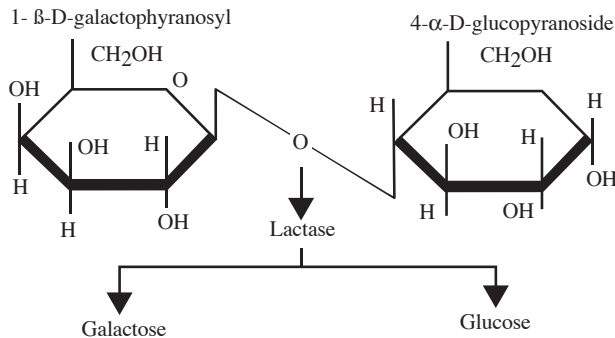


Tableau 1 :
Le lactose dans les produits laitiers (g/100 g)

Poudre de lait	- écrémé	50
	- entier	38
Lait		4,6-4,9
Crème		2,8-3,5
Yaourt		4,0
Yaourt à boire		2,8
Glace aux fruits		5,9
Fromages fondus et frais		2-3,7
La plupart des autres fromages		0 ou traces

Figure 2 :
Localisation de la lactase intestinale

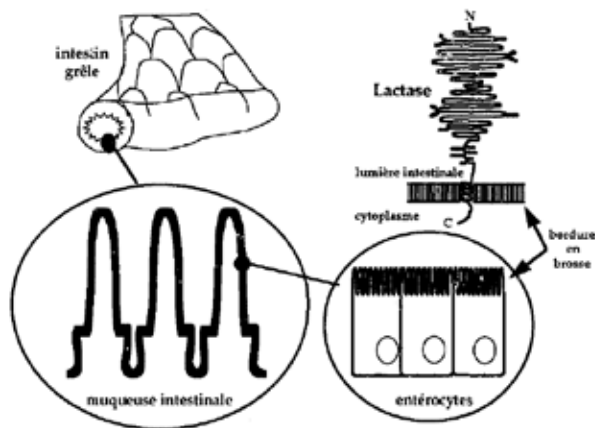


Tableau 2 :
Âge du déclin naturel de la lactase intestinale

PAYS	ÂGE
Finlande	10-15 ans
Japon	6-8 ans
Afrique	1-6 ans
Thaïlande	Avant 2 ans

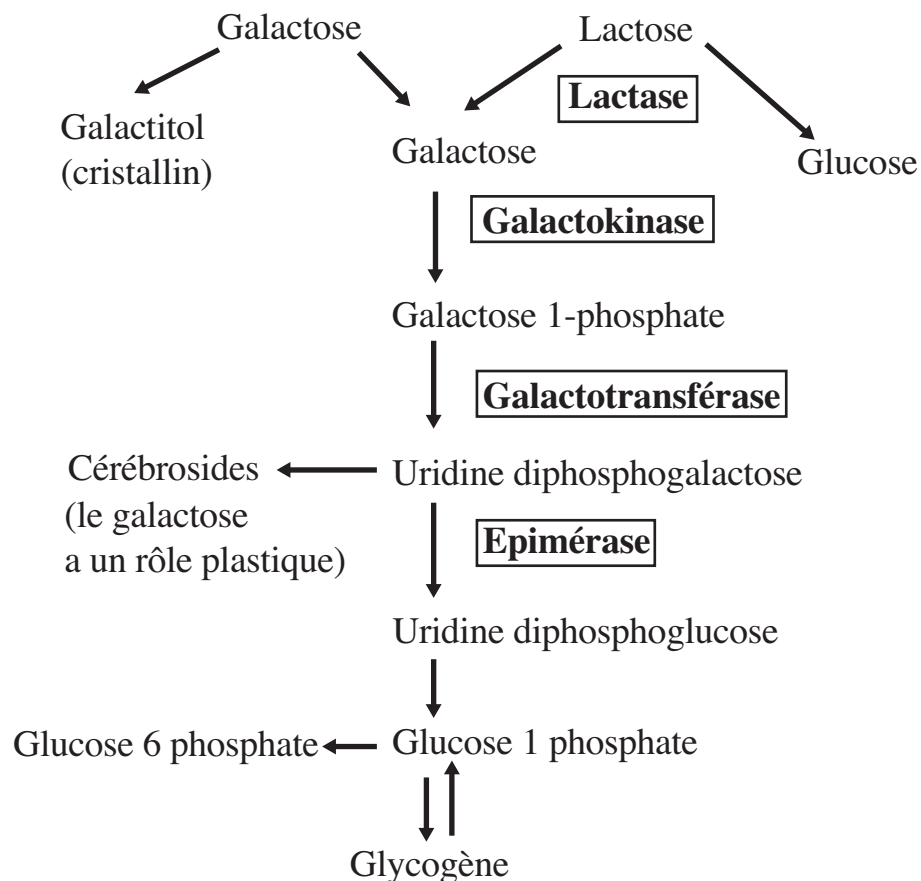
Tableau 3 :
Déficit primaire en lactase dans différentes populations adultes

PAYS	PRÉVALENCE (%)
Suède, Danemark	3
Finlande, Suisse	16-17
Angleterre	20-30
France (Nord/Sud)	10-15/50
Italie	51/71
Grèce	75
USA (Blancs/Noirs)	6/73
Amérique du Sud (Indiens)	90
Yémen	45
Inde/Nord et Nord-Ouest	63/0-15
Japon, Thaïlande, Afrique	100

Métabolisme

Après hydrolyse du lactose, le galactose est absorbé par les entérocytes (par un transporteur actif identique à celui du glucose) et passe dans la circulation sanguine. Il est alors rapidement métabolisé dans le foie. C'est un excellent substrat énergétique et il a également un rôle plastique important au niveau du tissu cérébral (cérébrosides) chez le nouveau-né.

La figure ci-après résume les réactions par lesquelles le galactose est transformé en glucose-1P et entre ainsi dans la glycolyse. Les deux enzymes clés de son métabolisme sont la galactokinase et la galactose-1P-uridylyl-transférase. Certaines personnes peuvent présenter un déficit génétique pour ces enzymes (très rare) qui conduit à une accumulation de galactose dans les tissus et à une augmentation de la galactosémie.



Galactose et cataracte

Pour certains auteurs une galactosémie élevée pourrait favoriser l'apparition d'une cataracte. Lorsqu'il s'accumule dans le sang, le galactose peut en effet atteindre le cristallin qui possède une enzyme, une aldose réductase, le transformant en galactitol, molécule impliquée dans le développement de la cataracte.

Cependant, aucune étude expérimentale ni épidémiologique ne confirme l'implication des produits laitiers dans cette pathologie et ce d'autant plus que la cataracte est une maladie multifactorielle impliquant de nombreux facteurs génétiques et environnementaux.

À noter : la galactokinase est facilement inactivée par l'alcool, ce qui explique un risque accru de cataracte chez le sujet alcoolique.

Galactose et cancer de l'ovaire

Par le passé, certaines études avaient suggéré que le galactose, issu de l'hydrolyse du lactose, pouvait être toxique pour les cellules ovariennes et augmenter le risque de cancer de l'ovaire. Deux méta-analyses récentes (l'une de 2 études cas-témoins et 2 cohortes, l'autre de 12 cohortes) concluent à l'absence de relation significative entre la consommation de produits laitiers et le risque de cancer de l'ovaire.

a. Les produits laitiers sont-ils interdits en cas d'intolérance au lactose ?

La consommation de produits laitiers n'est absolument pas interdite en cas d'intolérance au lactose. Elle sera même encouragée pour préserver des apports calciques adéquats. Les quantités ingérées seront fonction de la tolérance individuelle. Il faut savoir que la plupart des intolérants au lactose peuvent consommer jusqu'à 12 g de lactose (250 ml de lait) sans aucun symptôme ainsi que des yaourts (le lactose est prédigéré par les bactéries lactiques) et des fromages affinés (qui n'en contiennent plus ou presque).

b. Quels fromages conseiller en cas d'intolérance au lactose ?

Les fromages affinés contiennent peu ou pas de lactose (éliminé au cours de l'égouttage et /ou dégradé pendant l'affinage). Ils peuvent donc être consommés sans problème par les intolérants.

c. Pourquoi les intolérants au lactose digèrent bien les yaourts ?

En grande partie parce que les bactéries lactiques contenues dans les yaourts « pré-digèrent » le lactose. D'autres facteurs, comme la consistance du yaourt par exemple, auraient également leur importance.

d. Peut-on manger des produits laitiers caprins en cas d'intolérance au lactose ?

Tous les laits contiennent du lactose, c'est le sucre naturel du lait. Comme le lait de vache, les laits de chèvre mais aussi de brebis en contiennent. La tolérance est une affaire individuelle. Les fromages affinés et les yaourts - qu'ils soient de vache, de chèvre ou de brebis - sont généralement bien supportés.

e. Les adultes sont-ils souvent intolérants au lactose ?

Certains adultes pensent être « intolérants au lait et au lactose ». Ils consomment alors moins de calcium et s'exposent à un risque accru de désordres osseux, notamment d'ostéoporose. Pourtant bon nombre d'entre eux sont dans l'erreur comme l'ont montré des travaux réalisés en double aveugle avec placebo. Le syndrome de l'intestin irritable participe pour beaucoup à ces erreurs de diagnostic par excès.

f. Quels conseils pratiques donner à ceux qui digèrent mal le lait ?

- éviter le lait* à jeun et en trop grande quantité ;
- fractionner les prises ;
- consommer d'autres aliments en même temps ;
- incorporer le lait dans les préparations (purée, riz, semoule...);
- privilégier la consommation de yaourts et de fromages affinés.

Par ailleurs, pour ceux qui ont de réelles difficultés, il existe des laits à teneur réduite en lactose et des préparations pharmaceutiques à base de lactase.

* Le lait entier est mieux toléré que le lait écrémé car la vidange gastrique se fait plus lentement. Du moins bien toléré au mieux toléré : lait écrémé < 1/2 écrémé < entier < entier chocolaté < lait en préparation.

g. Comment savoir si l'on est intolérant au lactose ?

Le diagnostic peut se faire grâce à différents tests médicaux (test de tolérance, test génétique etc.). Le plus couramment utilisé est le test dit de l'hydrogène expiré. Après avoir consommé une solution à base de lactose (environ 50 g pour un adulte), le sujet va expirer dans un petit appareil. En cas d'intolérance au lactose, l'hydrogène produit dans le côlon par la fermentation du lactose est absorbé dans le sang et excrété au niveau des poumons. La quantité d'hydrogène expiré s'élèvera donc très fortement dans les heures qui suivent l'ingestion.

h. Une allergie alimentaire peut elle déclencher une intolérance au lactose ?

Une allergie alimentaire peut s'associer à un déficit en lactase secondaire dû à l'inflammation de la muqueuse intestinale. Ceci est décrit dans la maladie coeliaque, avec un déficit en lactase secondaire à l'atrophie villositaire et dans l'allergie aux protéines laitières. Une fréquence accrue d'intolérance au lactose a ainsi pu être observée chez les enfants présentant une allergie aux protéines de lait de vache (14 % *versus* témoins à 3 %). La diminution de l'inflammation allergique peut permettre de récupérer l'activité lactasique.

i. Le lactose peut-il provoquer une allergie ?

Les réactions au lactose sont généralement consécutives à des intolérances et non à des allergies. Cependant le lactose est rarement pur. La contamination du lactose par des protéines de lait peut déclencher des manifestations allergiques chez des enfants hautement allergiques aux protéines du lait de vache (le seuil de réactivité aux protéines du lait de vache peut être faible de l'ordre du microgramme). L'étiquetage obligatoire du lactose, du lait et des produits dérivés permet de les identifier dans l'alimentation.

j. Pourquoi est-il important de différencier l'allergie aux protéines laitières de l'intolérance au lactose ?

Le diagnostic différentiel est important à établir car le régime alimentaire recommandé dans ces deux pathologies n'est pas le même.

- En cas d'allergie, le régime d'éviction est strict interdisant tous produits laitiers ou dérivés.
- Dans l'intolérance au lactose, les produits laitiers sont tolérés, leur consommation est fonction du seuil de tolérance de chacun.

QUELQUES DERIVES DU LACTOSE: PROPRIÉTÉS ET UTILISATIONS

Le lactulose et le lactitol sont des dérivés synthétiques du lactose utilisés chez certains malades souffrant d'encéphalopathie hépatique (intoxication du cerveau due à une incapacité du foie de convertir l'ammoniac en urée) ou de constipation chronique. Ils ont des effets prébiotiques au niveau de la flore intestinale et augmente l'absorption de certains minéraux. Ils sont aussi utilisés pour leur pouvoir sucrant et non cariogène dans de nombreux produits (chewing gum, glaces...)

Les galacto-oligosaccharides (GOS) sont produits à partir du lactose, résistants aux enzymes digestives, ils sont utilisés comme prébiotiques dans de nombreux aliments infantiles

L'acide lactobionique est produit par l'oxydation du lactose. Relativement nouveau, cet ingrédient est encore peu utilisé sur le marché européen.

Le tagadose. Pouvoir sucrant, effet prébiotique, peu calorique, il est utilisé en Europe depuis 2005 dans de nombreux produits alimentaires (produits laitiers, boissons, compléments alimentaires, produits diététiques etc.)