

# Les produits laitiers

Sont-ils vraiment nos amis pour la vie?



## Présentation

- Lait ou aliments transformés ou obtenus à partir du lait
- Le terme de « laitage » est peu utilisé dans la vie courante en France
- La consommation de produits laitiers a connu une croissance considérable
- Grande capacité d'innovation pour augmenter la consommation (rôle clé des publicitaires)
- Utilisés dans l'alimentation humaine :
  - Soit directement
  - Soit comme ingrédients
  - Dans l'alimentation animale
- Denrées périssables
- Perçus comme étant bons pour la santé.
- La caséine a aussi des utilisations non alimentaires

Lait ou des aliments transformés ou obtenus simplement à partir du lait :

Lait de vache (généralement appelé « lait » sans plus de précision),

Lait de chèvre, de brebis, de chamelle, de yak, de bufflonne...

Synonyme, le terme de « laitage » est peu utilisé dans la vie courante en France

La consommation de produits laitiers a connu une croissance considérable au niveau mondial depuis le début des années 1950, et continue toujours de s'étendre, y compris en Chine ou traditionnellement ces produits étaient peu présents.

Les industriels du secteur laitier font d'ailleurs preuve d'une grande capacité d'innovation pour augmenter la consommation : ainsi les alicaments à base de laits commercialisés dans la grande distribution depuis le début des années 2000, mais utilisent aussi toutes les capacités du marketing, en utilisant, le cas échéant, l'image non-protégée de la tradition et du savoir-faire des PME laitières et fermières françaises.

Les produits laitiers sont essentiellement utilisés dans l'alimentation humaine :

soit directement, soit comme ingrédients dans la pâtisserie, la biscuiterie, la charcuterie, en fromagerie

Dans l'alimentation animale (lait en poudre pour les veaux, lactosérum pour les porcs)

Les produits laitiers sont des denrées périssables et du producteur au consommateur, la chaîne du froid doit être respectée pour que ces produits restent comestibles.

Ces aliments sont en général perçus comme étant bons pour la santé.

La caséine extraite des laits, a aussi des utilisations non alimentaires : matières plastiques, papier, textiles...

# Les produits

- Fromages 44 %
- Lait 16 %
- Beurres 16 %
- Crème, laits en poudre, yaourts, et autres produits frais 24 %
- Les produits laitiers les plus connus sont :
  - Le lait
  - La crème
  - La crème glacée
  - Le beurre
  - Les fromages
  - Les laits fermentés
  - Le babeurre
  - La caséine
  - Le lactosérum
  - Le Milk-shake



Fromages 44 %

Lait 16 %

Beurres 16 %

Crème, laits en poudre, yaourts, et autres produits frais 24 %

Les produits laitiers les plus connus sont :

- le lait cru, pasteurisé, stérilisé, UHT, concentré (sucré ou non), en poudre, demi-écrémé, entier, écrémé
- la crème
- la crème glacée
- le beurre
- les laits fermentés : yaourts, kéfir, viili, lait au bifidus
- les fromages fermiers, frais, affinés, fondus
- la caséine
- le babeurre
- le lactosérum
- le Milk-shake

# Production et consommation de produits laitiers dans le monde

## La production de lait



- Pays excédentaire**  
(Solde positif inférieur à 2 % de la production)
- Pays à l'équilibre**
- Pays déficitaires**  
(Solde négatif supérieur à 2 % de la production)

## La consommation des produits laitiers

(En kg par habitant et par an)



Les pays excédentaires, en rose clair, exportent leur lait vers les pays déficitaires, en bleu ciel, selon leur solvabilité. Les plus gros consommateurs restent les pays de l'Amérique du Nord, l'Australie, l'Union européenne, excepté le Royaume-Uni, l'Espagne, l'Italie, ainsi que l'Argentine, la Biélorussie et l'Ukraine. Gros consommateur, la Russie est déficitaire en production.

# Histoire (I)

- Depuis des millénaires
- Premières transformations du VII<sup>e</sup> millénaire avant JC, ou du XXXV<sup>e</sup> siècle avant JC
- Egypte ancienne
- Grèce, Rome
- Premiers yaourts
- Moyen-Âge
- Développement semi-industriel
- XIX<sup>e</sup> siècle

Depuis des millénaires, déjà à l'époque du nomadisme, avant même l'agriculture, on domestiquait les animaux.

Premières transformations du VII<sup>e</sup> millénaire avant JC, ou du XXXV<sup>e</sup> siècle avant JC (bas reliefs sumériens représentant le caillage)

Egypte ancienne: premiers fromages de type feta

Grèce, Rome : premiers fromages de chèvre et de brebis, beurre (spécialité des Thraces)

Premiers yaourts décrits par Pline l'Ancien (I<sup>er</sup> siècle après JC)

Moyen-Âge : les laitages sont un aliment de base (ce sont les débuts, dans les monastères, des : roquefort, munster, maroilles)

Développement semi-industriel => problèmes de santé

XIX<sup>e</sup> siècle : Pasteur et Duclaux => pasteurisation et création de ferments stables ce qui permet le transport.

## Histoire (II)

- Colvin (USA)
- Gustaf de Laval (SWE)
- Sélection génétique
- XX<sup>e</sup> siècle
- AOC en 1935
- Le verre de Mendès-France obligatoire à l'école en 1954
- Cracking du lait dans les seventies
- Chine

Colvin (USA) : première machine à traire, 1862

Gustaf de Laval (SWE) : première centrifugeuse à crème, 1878

Sélection génétique des bovins dès le XIX<sup>e</sup> siècle

XX<sup>e</sup> siècle, progrès dans la conservation :

    Brique Tetra Pak en 1960 (Dr Ruben Rausing, SWE)

    Lait UHT dans les années 1970 (qui dénature certaines protéines solubles et rend les liposomes plus petits)

Protection de productions locales uniques (AOC en 1935, adoptée en Europe en 1992)

Le verre de lait sucré de Mendès-France obligatoire à l'école en 1954

Cracking du lait dans les seventies :

    Lait allégé en lactose

    Lait écrémé, demi-écrémé

Chine : pressée de ressembler à l'Europe, de plus en plus consommatrice au XXI<sup>e</sup> siècle.

# Intolérance au lactose

- Néoténie
- Intolérance au lactose, caractère ancestral
- La tolérance au lactose est une néoténie.
- Opéron « lac » : prix Nobel de médecine en 1965
- Ne pas confondre avec APLV

Néoténie : conservation de caractéristiques juvéniles chez les adultes d'une espèce. Permet à l'humain de continuer à digérer le lait à l'âge adulte.

L'intolérance au lactose après le sevrage est le fonctionnement originel de l'organisme humain, c'est un caractère ancestral. Elle concerne la majorité de la population humaine et s'acquiert très tôt dans l'enfance. Cependant des mutations génétiques ont eu lieu il y a à peu près 10 000 ans et se sont propagées favorablement dans certaines régions où la consommation de lait s'est répandue (le Caucase et une région d'Afrique). À titre d'illustration, 90 % des Européens du nord possèdent aujourd'hui la mutation génétique qui les rend tolérants au lactose, qui est une néoténie. L'étude de squelettes nord-européens vieux de près de 6 000 ans a montré que cette mutation était absente.

L'opéron *lac* utilise un mécanisme de contrôle en deux parties qui font que la cellule ne dépense d'énergie pour produire la  $\beta$ -galactosidase que lorsque c'est nécessaire. L'opéron *lac* est dit « inductible », car son expression est réprimée en temps normal. Le « système *lac* » a valu, entre autres, à François Jacob, Jacques Monod et André Lwoff le Prix Nobel de physiologie ou médecine de 1965 « *pour leurs découvertes concernant le contrôle génétique des synthèses enzymatiques et virales* ».

Confusion avec l'APLV. Voyez ci-après.

## Allergie aux protéines du lait de vache

- L'APLV
- Tableau clinique
- Forme chronique
- Diagnostic
- Traitement

L'APLV (Allergie à la Protéine de Lait de Vache) domine le tableau de l'allergie aux aliments pendant les premiers mois.

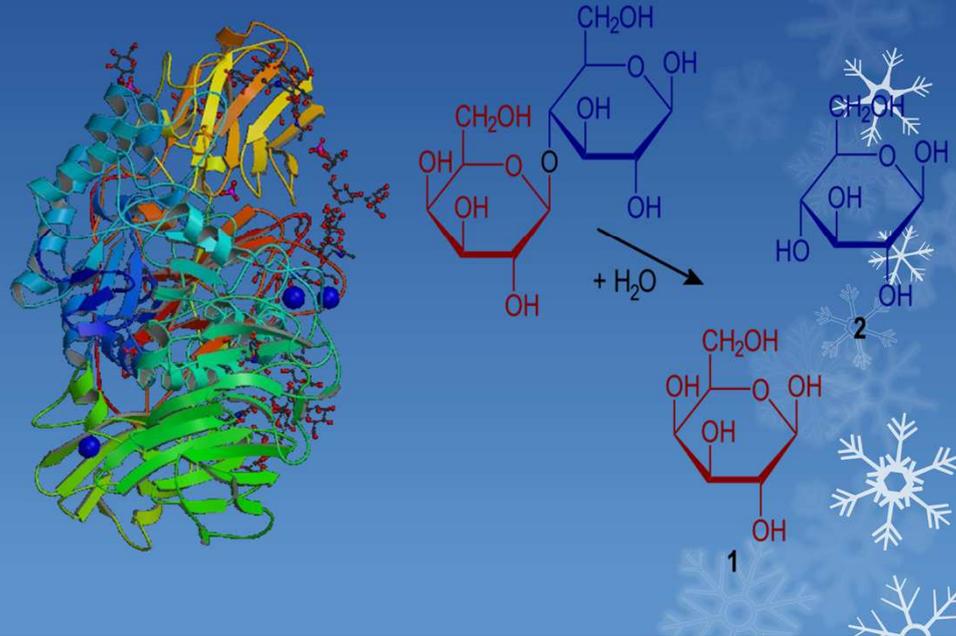
Vomissement survenant dans les heures après le biberon, avec selles liquides, parfois état de choc, pâleur, cyanose péribuccale ou troubles de la conscience. Les symptômes disparaissent en quelques heures. Un autre biberon déclenche les mêmes troubles.

Forme chronique : malabsorption avec stéatorrhée (diarrhée grasseuse) en quelques semaines après l'introduction du lait de vache : cassure de la courbe de poids, anorexie (perte de l'appétit), météorisme abdominal (gonflement du ventre) contrastant avec une dénutrition visible au niveau des membres.

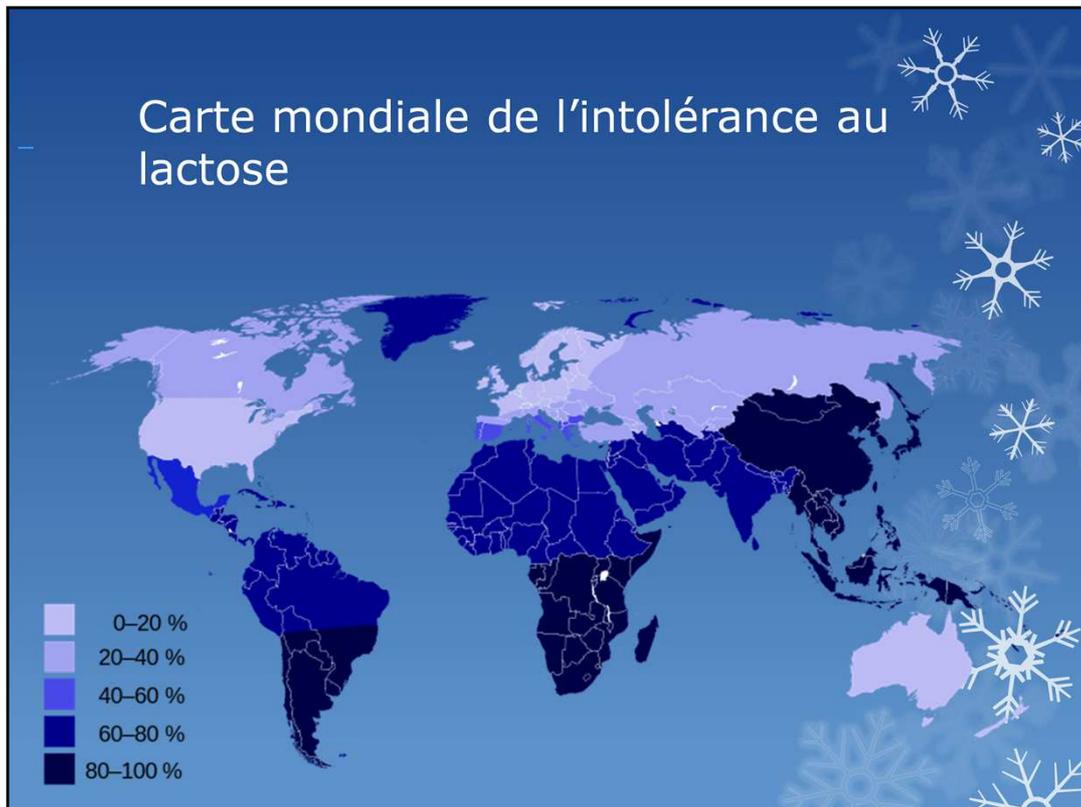
Diagnostic : tests cutanés, RAST-test, épreuve de provocation

Traitement : éviction, allaitement maternel, corticoïdes, désensibilisants, lait de soja si pas d'allergie croisée, mais nutritionnellement mal adapté, donc préférer les laits sans lactose hydrolysés (ALFARE).

## La bêta-galactosidase et son action



La  $\beta$ -galactosidase est une enzyme lactase responsable de l'hydrolyse du lactose en glucose (2) et galactose (1). Il s'agit donc d'une hydrolase, d'où l'appellation, pour les laits dé lactosés, de laits hydrolysés.



On observe des différences importantes selon les régions du monde. On estime qu'environ 70 % de la population mondiale adulte est intolérante au lactose. L'Europe est le principal foyer de population adulte digérant le lactose.

En Europe, l'intolérance concerne surtout les populations immigrées et leurs descendants. L'intolérance concernerait un cinquième ou un quart de la population européenne et presque la totalité de la population asiatique adulte.

## Solutions à l'intolérance au lactose

- Éviction
- Yaourts fermentés
- Pas plus de 15 g de lait par jour ou ⇔ (une tasse)
- Comprimés de lactase
- Lait délactosé
- Ré-induire l'activité enzymatique

Éviter de consommer du lactose en grandes quantités. Beurre et fromages affinés restent possibles.

Meilleure tolérance de yaourts fermentés avec des bactéries vivantes (bulgares, bifidus)

Pas plus de 15 g de lait par jour ou ⇔ (une tasse)

Comprimés de lactase : chez l'enfant si problèmes nutritionnels, accessibles à l'adulte

Lait délactosé (hydrolysé)

Ré-induire l'activité enzymatique en augmentant progressivement la quantité de produits laitiers journaliers

## Restrictions culturelles

- Christianisme
  - Remplacement des laitages
  - Lait d'amande.
  - Lait ribot
- Hindouisme
- Islam.
- Judaïsme

Christianisme : impose de manger peu gras pendant certaines périodes de l'année, comme durant le carême.

Remplacement des laitages par des aliments dit maigres les jours de jeûne.

Ainsi au Moyen Âge, dans certaines recettes, le lait animal est remplacé par le lait d'amande.

En Bretagne, le lait ribot (du breton *laez ribod* qui signifie lait baratté), est un lait maigre que l'on boit le vendredi

La vache est vénérée dans de nombreuses civilisations et religions dans le monde, les plus notables étant l'hindouisme, le zoroastrisme. En Inde, la vache est « mère universelle » du fait qu'elle donne son lait à tous.

Peu de choses sur lait et Islam.

Judaïsme : le lait et la viande ne peuvent être consommés au cours d'un même repas

## Publicité pour produits laitiers

- Surabondante!
- Organisme de promotion des produits laitiers, en France comme au Québec.
- 500 millions d'euros par an pour la promotion de la consommation des produits laitiers : vive la crise!



Surabondante! Quelques exemples :

Dans les années 1990, trois spots TV de promotion des produits laitiers financés par l'industrie ont été diffusés à la télévision française. Ils mettent en scène des adolescents buvant du lait et mangeant du fromage et des yaourts tout en faisant du sport.

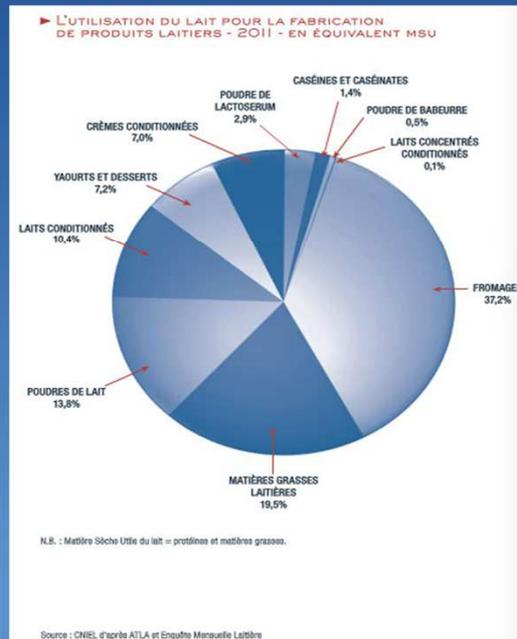
En 2007, un nouveau film publicitaire met en scène des petits squelettes se délectant de lait, fromage, beurre, crème et desserts lactés sous l'œil d'une vache.

« Papa, c'est quoi ce verre de lait? »

Il existe aussi un organisme de promotion des produits laitiers au Québec.

500 millions d'euros par an pour la promotion de la consommation des produits laitiers : vive la crise!

# Un chiffre d'affaires de 23,4 milliards d'euros



Voyez ici les utilisations du lait pour la fabrication des produits laitiers, pour un chiffre d'affaires de près de 24 milliards d'euros... On comprend que cela fasse jaser lorsque quelques rares lanceurs d'alerte montent au créneau!

## Composition du lait

	Extrait sec (g/l)	Eau (ml)	Lipides (g/l)	Protéines totales (g/l)	Caséine (g/l)	Albumine (g/l)	Lactose (g/l)	Matières Minérales (mg/l)
Vache	900	130	35-40	30-35	27-30	3-4	45-50	8-10
Femme	905	117	35	12-14	10-12	4-6	65-70	3

- Matières grasses du lait = 98% de triglycérides (acides gras)
  - Saturés = 63% (dont butyrique 3,6%, palmitique 27,6%, stéarique 10,1%)
  - Mono-insaturés = 30% (dont oléique 26%)
  - Poly-insaturés = 4,2% (dont linoléique 2,5%, linoléique 1,4%, arachidonique 0,3%)
- Glucides = lactose exclusivement.
- Protéines = 80% de caséine, qui coagule en milieu acide ou si présure
- Minéraux : K, Cl, Ca, P, Na essentiellement.
- Vitamines : A, D, E, K, PP, B2, B12
- Calories : peu dense (65 pour 100 g de lait humain, 70 pour 100 g de lait de vache)

Le lait de vache est nettement plus riche en termes de calories et de protéines que le lait de femme, il est aussi moins sucré en lactose. Par comparaison, 100 g de soda contient approximativement 45 calories

## Lait de vache, alimentation et santé : controverses (I)

- Intolérance au lactose et APLV : cf. supra
- Richesse en acides gras saturés
- Recommandations PNNS : 3 produits laitiers/j
- Alimentation des jeunes enfants :
  - Allaitement maternel exclusif dans les 6 premiers mois de vie (OMS)
  - voire au-delà de deux ans selon le souhait maternel et les conditions locales d'existence (OMS)
  - Lait maternisé comme substitut : premier âge, deuxième âge, si allaitement impossible (pas de lait, raisons médicales) ou non désiré (PNNS)
  - Lait de vache : petite enfance, enfance, adolescence (ANSES, PNNS, INRA, Académie de Médecine)

## Lait de vache, alimentation et santé : controverses (II)

- Quelques auteurs (impartiaux?) :
  - Thierry Souccar (« Lait, mensonges et propagande », 2008)
  - Jean-Marie Bourre (« Lait : vrais et faux dangers », 2010, du CERIN...)
- Pour Souccar : émergence du diabète de type I, SEP, cancers, ostéoporose sont favorisées par la consommation de produits laitiers
- Pour Bourre : les laits végétaux sont inadaptés à l'enfance
- Pour Nicolas Le Berre : lait de vache pas vraiment adapté au régime nutritionnel des adultes

## Effet d'un régime dépourvu de lait

- Pas de carences alimentaires majeures en Asie
- Japon (peu consommateur) : record d'espérance de vie (à Okinawa, régime sans viande et sans lait) mais acides gras insaturés avec poissons gras, et facteurs génétiques, sociaux, ...
- Essayons d'y voir plus clair :

# Calcium

- Apports européens recommandés
- Ca souvent lié aux protéines alimentaires
- En France

Apports européens recommandés de 800 mg/j, 900 mg en France, 500 mg pour l'OMS. Organisme = 100 g de calcium dans les muscles, 1000 g dans les os. Régulation fine avec subtils équilibres hormonaux.

Ca souvent lié aux protéines alimentaires (oléagineux, crucifères, viandes). Mais pour les végétaux, la biodisponibilité est diminuée par les phytates, oxalates et polyphénols. Identique à celle du calcium du lait. Dépend essentiellement de l'apport en vitamine D.

En France, 60% des apports en calcium viennent du lait de vache.

# Ostéoporose

- Définition
- Études épidémiologiques
- Problème de statistiques
- Acidification
- En addition

L'ostéoporose est une fragilité excessive du squelette, due à une diminution de la masse osseuse et à l'altération de sa micro-architecture

Des études épidémiologiques montrent que la présence d'ostéoporose ou de fractures de hanche est plus importante dans des pays où l'on consomme du lait que dans des pays où il est quasiment absent, sans que le lien de cause à effet ne puisse être formellement établi (Souccar).

Problème de statistiques, de structures de soins (Bourre)

Les produits laitiers (et principalement les fromages) sont acidifiants. Mais ils ne semblent pas favoriser l'ostéoporose, peut-être par leur haute teneur en calcium. En revanche leur efficacité pour prévenir les fractures et l'ostéoporose est faible.

Et l'ostéoporose est plus un problème de structure osseuse que de minéralisation. Enfin on dispose de moins de vitamine D en Scandinavie (ensoleillement moindre).

Pr Walter Willett, président du département de nutrition de l'École de santé publique de Harvard : « Si vous êtes préoccupé par la santé de vos os et que vous souhaitez prévenir les fractures, oubliez le lait et emmenez plutôt la vache faire un tour. Les os les plus solides sont ceux sur lesquels on exerce une pression. »

## Hormone de croissance du veau

- IGF-1 (insulin-like growth factor) contenue dans le lait est la même que celle produite sous l'influence de l'hormone de croissance humaine (GH).
- IGF-1 et certaines maladies : cancers du sein, de la prostate et du rectum, un plus haut risque de diabète sucré, et une augmentation du taux de naissance de jumeaux humains.
- IGF-1 augmente sous l'action de rBST (Monsanto)
- L'injection d'hormones de croissance de synthèse (rBGH ou rBST) augmente la production de lait chez les vaches (+10%) mais a des effets secondaires possibles. Autorisée aux États-Unis, cette pratique est interdite au Canada et dans l'Union européenne, ainsi qu'en Australie.

Des études ont découvert des liens entre le niveau d'IGF-1 dans les sérums de personnes souffrant de certaines maladies, dont les cancers du sein, de la prostate et du rectum, un plus haut risque de diabète sucré chez les humains et une durée de vie raccourcie chez les animaux et une augmentation du taux de naissance de jumeaux humains.

En ce qui concerne les hormones de croissance de synthèse, issues du génie génétique et fabriquées par Monsanto, de plus en plus de pays en prohibent l'usage.

## Contaminations

- Acidification du milieu et risque osseux : QS
- Zoonoses : brucellose, tuberculose, typhus, listériose. E. Coli et streptocoques comme bactéries potentiellement contaminantes.
- Contaminants : pesticides, des métaux lourds, des mycotoxines, des PCB ou encore des dioxines (en 2008, incinérateur de Brescia).
- Lait frelaté à la mélamine en Chine en 2008 (plus de 100 enfants souffriront d'insuffisance rénale dont 4 décéderont, au moins).



Un coulant bien baraqué

Un lait cru, non traité, expose à des risques de contamination bactérienne, parfois grave comme la listériose, la brucellose, ou la tuberculose.

D'autre part, l'alimentation même de la vache est une source potentielle de contamination chimique, pas seulement par les farines qu'on leur donne, mais même aussi par l'herbe qu'elle broute pour peu que l'environnement soit contaminant (Incinérateur de Brescia par exemple).

Sans parler des intoxications quasi-volontaires comme en Chine il y a quelques années.

## Cancers

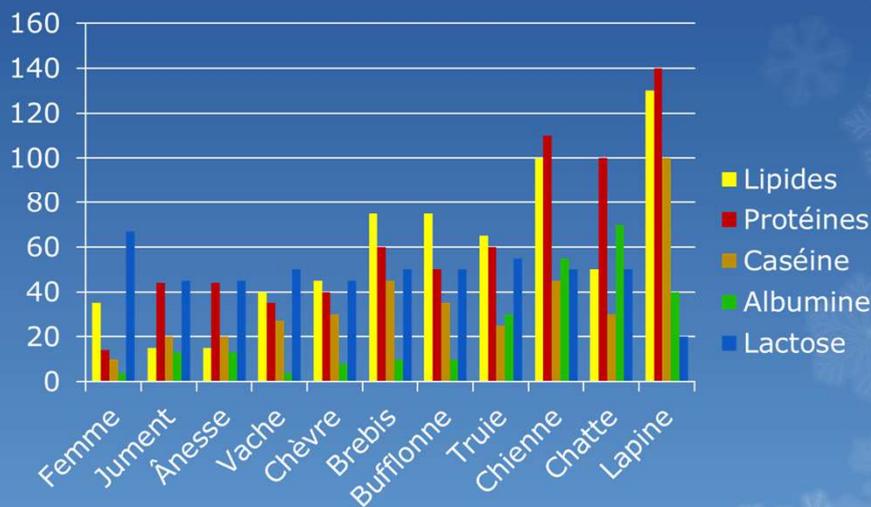
- Augmenterait les risques de cancer de la prostate après 50 ans.
- Diminution du cancer colo-rectal selon une vaste étude mondiale, et peut-être du cancer du sein.
- Le taux d'IGF-1 semble corrélé au risque de cancer de la prostate, à tel point qu'on envisage d'en faire un marqueur.

La consommation de lait de vache augmenterait les risques de cancer de la prostate après 50 ans. La surconsommation de calcium pourrait éventuellement être un facteur de risque, et actuellement, selon Jean-Marie Bourre, rien ne permet de désigner les produits laitiers comme responsables. Plusieurs études scientifiques retiennent le lait comme facteur de risque pour les cancers hormono-dépendants comme ceux de la prostate, des ovaires et du sein. L'effet resterait faible mais porte sur des cancers très courants.

Le lait semble intervenir dans la diminution du cancer colo-rectal selon une vaste étude mondiale, et peut-être du cancer du sein, selon Jean-Marie Bourre. Des études identifient deux composants du lait qui pourraient avoir des effets bénéfiques sur certains cancers: l'acide butyrique et l'acide linoléique conjugué (CLA), mais les résultats sont mitigés.

Le taux d'IGF-1 semble bien corrélé au risque de cancer de la prostate, à tel point qu'on envisage d'en faire un marqueur tumoral.

## Quelques laits (si le cœur vous en dit) Données en g/l



Avec ce graphique, on constate que les laits d'ongulés sont nettement plus proches que ceux des ruminants du lait humain, mais ils sont impropres à la consommation humaine, même si le lait d'ânesse a été essayé avec succès dans les APLV. Plus on s'éloigne phylogénétiquement, et plus les laits ont une composition différente (voir les carnivores et les rongeurs). Et je ne vous parle pas du lait de la marsouine.

## Substituts au lait de vache?

- Lait animaux :
  - Les lait d'ânesse et de jument sont ceux qui contiennent le moins de matières grasses, alors que le lait de phoque en contient plus de 50 %. D'une manière générale, le lait des mammifères marins est bien plus riche en graisses et nutriments que celui des mammifères terrestres.
  - Le lait d'ânesse est le plus proche de celui de la femme
  - Le lait de chèvre est un des traitements de la diarrhée du nourrisson.
- Lait végétaux (soja, amande, riz) : pas recommandés chez le jeune enfant. Sauf en cas de diarrhée pour le lait de riz, ou le lait d'amande.

Parmi les substituts au lait de vache, le lait d'ânesse serait assez proche de celui de la femme. D'autres laits animaux ont été essayés dans le traitement de certaines affections du nourrisson. Les laits végétaux ne sont pas recommandables en-dessous d'un certain âge, car pouvant entraîner de graves troubles nutritionnels.

## Alors que croire?



- Suivons les recommandations de France Guillain, nutritionniste indépendante :



L'illustration de ce bébé est le seul dessin homistique que j'ai pu trouver sur le net concernant ce sujet, c'est dire l'accaparement omni-présent de l'industrie agro-alimentaire sur ce média. L'affiche de droite est issue d'un travail de lycéens de Saint-Germain-en-Laye.

Je vous propose, après cette diapositive, d'écouter ce qu'en pense Mme France Guillain, nutritionniste indépendante et navigatrice, ceci étant sans rapport avec cela...

Au dessert, je vous propose un  
lait-fraise, ou bien?...

