

*En route pour la voie lactée*



Une Édition  
de l'ORPAH

# Lactolexique



- Affinage :** Ensemble des opérations qui consistent à conduire la maturation des fromages
- Antibiotique :** Substance naturelle ou de synthèse qui a la propriété de détruire les micro-organismes
- Bacille :** Bactérie en forme de bâtonnet
- Bactérie :** Etre unicellulaire qui se reproduit par division
- Biochimique :** Relatif aux réactions chimiques concernant les constituants de la matière vivante
- Biodégradation :** Décomposition naturelle des matières organiques en minéraux
- Butyrateur :** Appareil servant à la fabrication continue du beurre
- Carbonique (gaz) :** CO<sub>2</sub>. Gaz produit par la transformation des sucres (et carburants) en énergie lors de la respiration ou de la combustion (moteurs, foyers,...)
- Centrifuge (force) :** Force qui tend à éloigner du centre d'une rotation (par exemple dans un virage)
- Chlorophylle :** Pigment (colorant) vert qui assure le transport de l'oxygène et du CO<sub>2</sub> dans les plantes
- Cholestérol :** Substance vitale fabriquée par l'organisme et présente dans toutes les cellules vivantes
- Cristalliser :** Transformer en cristaux
- Déshydratation :** Perte d'une partie ou de la totalité de l'eau
- Enzyme :** Substance qui provoque une réaction biochimique mais qui n'intervient pas dans cette réaction (allumette qui allume le foyer mais qui ne chauffe pas la maison)
- Ferment :** Micro-organisme qui produit la fermentation d'une substance
- Fermentation :** Transformation de certaines substances organiques sous l'action d'enzymes sécrétées par les micro-organismes, souvent avec libération de gaz
- Globule :** Très petit corps sphérique
- Hémoglobine :** Pigment rouge du sang qui transporte l'oxygène et le CO<sub>2</sub>
- Homogène :** Dont tous les éléments sont semblables
- Infectieuse :** Qui produit de l'infection

*Suite du lactolexique  
sur le volet arrière*

## Lactolexique



**Inoxydable (acier) :** Acier qui ne s'oxyde pas (qui ne rouille pas) au contact de l'air ou de substances agressives (corrosives)

**kcal (1.000 calories) :** La calorie est la quantité d'énergie nécessaire pour élever la température de 1 gramme d'eau de 1°C (de 14°C à 15°C).  
1 calorie = 4,18 joules

**KJ (1.000 joules) :** Le joule est l'unité légale utilisée pour le calcul de l'énergie (système mètre, kilo, seconde). 1 joule = 0,24 calorie

**Lactase :** Enzyme qui permet la digestion du lait

**Lactique (acide):** Acide se formant lors de la fermentation du lactose par certaines bactéries ou pendant la contraction des muscles

**Lactose :** Sucre du lait

**Lactosérique :** Relatif au sérum du lait

**Lactosérum :** Sérum du lait, composé d'eau et de substances solubles dans l'eau

**Normaliser :** Rendre un produit conforme à certaines normes (goûts, teneur en matières grasses,...)

**Optimal(e) :** Se dit de l'état ou du moment le plus favorable

**Photosynthèse :** Production de sucres et d'oxygène par les plantes à partir de CO<sub>2</sub>, d'eau et d'énergie lumineuse

**Polyéthylène :** Matière plastique utilisée notamment pour l'emballage des liquides alimentaires

**Présure :** Enzyme sécrétée par l'estomac du veau et qui provoque la coagulation du lait

**Respiration :** Production d'énergie à partir de sucres et d'oxygène

**Saumure :** Mélange d'eau et de sel

**Sérum :** Liquide se séparant du caillé (ou du caillot) lors de la coagulation du lait (ou du sang)

**Streptocoque :** Bactérie en forme de petite sphère. Les streptocoques s'alignent en chaîne

**Synthétiser :** Préparer une substance à partir des éléments qui la constituent

**Toxine** Substance toxique (nuisible) élaborée par un organisme vivant

**Unicellulaire** Composé d'une seule cellule vivante

**Upérisation** Procédé de chauffage du lait à Ultra Haute Température (UHT)

**Vital(e)** Indispensable à la vie

## La Voie Lactée

Le fin voile blanchâtre que l'on peut observer dans le ciel par nuit noire et sereine était interprété par les anciens comme le fruit des divinités.

Pour eux, Junon était la fille de Saturne et de Rhéa. Elle était la reine du ciel, déesse des phénomènes célestes et du mariage. Elle épousa Jupiter et devint la mère d'Hercule.

Les anciens attribuaient l'origine du voile à quelques gouttes de lait que Junon aurait perdues en allaitant Hercule. Ils baptisèrent ce voile; "la Voie Lactée".

En réalité la Voie Lactée est formée par une quantité innombrable d'étoiles comparables à notre soleil. Cet immense amas d'étoiles a la forme d'une lentille et est appelé galaxie. Notre système solaire, composé du soleil, de la terre, des autres planètes et de leurs satellites est au centre de la voie lactée.

Lorsque l'on regarde au travers de la galaxie, la quantité d'étoiles et leur éloignement sont tels que l'ensemble nous apparaît comme un fin voile blanc, celui remarqué par les anciens.



## Sommaire

<b>Merci la nature</b>	<b>3</b>
<u>Composition du lait</u>	3
L'eau	4
Les glucides	5
Les lipides	7
Les protéines	8
Les sels minéraux	9
Les vitamines	10
<u>Les traitements du lait de consommation</u>	10
Les micro-organismes du lait	11
Les traitements thermiques	11
Le refroidissement	11
Le chauffage	12
La pasteurisation	12
La stérilisation	13
L'upérisation	13
Le conditionnement du lait	14
L'écémage	14
La standardisation	15
L'homogénéisation	15
L'emballage du lait	15
<u>La conservation du lait</u>	16
<u>Du lait de toutes les couleurs</u>	16
<b>Le Beurre</b>	<b>17</b>
Le beurre ! Une histoire naturelle	17
<u>La fabrication du beurre à la ferme</u>	18
La maturation de la crème	18
Le barattage	18
Le lavage et le malaxage	19
Le conditionnement	19
<u>La fabrication du beurre à la laiterie</u>	19
<u>Beurre de ferme ou beurre de laiterie?</u>	20
<u>Et maintenant on fait du beurre!</u>	20
<b>Le Fromage</b>	<b>21</b>
Le fromage ! Un petit goût d'histoire	21
Sacré Charles Quint !	22
Le fromage, c'est aussi un culte	22
A chacun ses goûts	22
<u>La composition du fromage</u>	23
Les matières grasses	23
<u>La fabrication du fromage</u>	24
Le caillage	24
L'égouttage	24
Le moulage	24
Le salage	24
L'affinage	24
<u>Les grandes familles de fromage</u>	25
Les fromages à pâte fraîche	25
Les fromages à pâte molle	25
Les fromages à croûte fleurie	25
Les fromages à croûte lavée	25
Les fromages à pâte persillée ou fromages bleus	25
Les fromages à pâte pressée	26
<u>Aujourd'hui on fait du fromage</u>	27
<b>Le Yaourt</b>	<b>28</b>
<u>Les bactéries</u>	28
<u>La fermentation</u>	28
La fermentation alcoolique	29
La fermentation lactique	29
<u>La fabrication du yaourt</u>	29
Le yaourt à consistance ferme	30
Le yaourt brassé	30
<u>Les atouts du yaourt</u>	30
<u>Aujourd'hui on fait du yaourt</u>	31

# Merci la nature



Le lait est un liquide blanc, sécrété par les glandes mammaires pendant la période de lactation. Sa composition a été définie par la plus brillante des nutritionnistes: la nature, l'autre voie lactée. Elle est adaptée aux besoins alimentaires de chaque espèce de mammifère nouveau né, qu'il s'agisse du veau, du dauphin ou du petit de l'homme. Ceci explique pourquoi la composition du lait varie légèrement d'une espèce de mammifère à l'autre et pourquoi le lait est un aliment naturel incomparable, difficilement remplaçable pour les nouveaux nés.



## Composition du lait

Un litre de lait pèse environ **1.032** grammes.

Le lait est constitué principalement d'eau, de lactose, de matières grasses, de protéines et de sels minéraux. Le lait est une source de vitamines naturelles et irremplaçables. Il contient enfin plusieurs enzymes indispensables aux réactions biochimiques de la vie.

Le résidu obtenu après avoir éliminé toute l'eau du lait est appelé extrait sec.

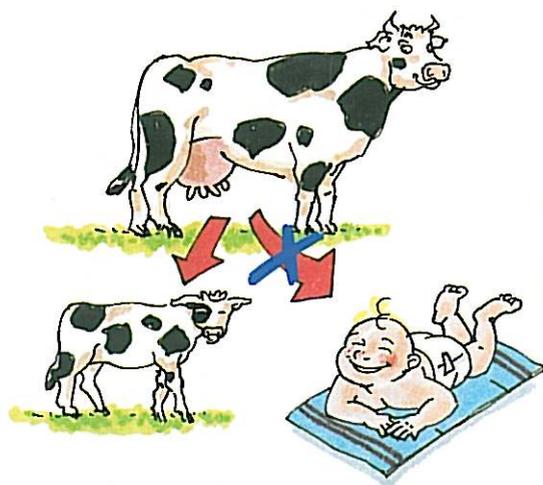
Les proportions des différents composants du lait varient quelque peu selon les espèces de mammifères et parmi ces espèces selon les races. La composition varie même selon les individus d'une même race.

Ceci explique pourquoi il n'est possible que de donner des proportions moyennes. Ceci explique aussi pourquoi le lait de vache, créé par la nature pour l'alimentation du jeune veau, ne convient pas comme tel pour l'alimentation du bébé nouveau né et doit être adapté pour bien correspondre à la composition du lait maternel.

### Composition moyenne du lait de vache.

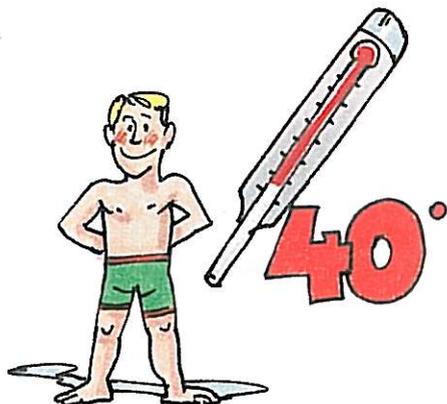
Teneur en grammes par litre

<i>Eau</i>	905
<i>Sucre</i>	49
<i>Matières grasses :</i>	35
<i>Protéines :</i>	34
<i>Caséine</i>	27
<i>Protéines solubles</i>	5,5
<i>Autres</i>	1,5
<i>Sels</i>	9



## L'eau

En quantité, le principal constituant du lait est l'eau, à raison de **905 g.** par litre de lait. L'eau est indispensable à la vie et elle représente aussi plus de **80 %** du poids du corps humain.



Via le sang et la place prépondérante qu'elle occupe dans la cellule vivante, c'est elle qui permet l'acheminement de l'oxygène et des substances nutritives vers toutes les parties du corps et qui assure l'élimination des toxines par les reins.

Elle assure également une autre fonction vitale, la régulation thermique du corps.

La température du corps ne peut dépasser **40°**. Quand celle-ci s'élève, le corps transpire, c'est-à-dire que l'eau est acheminée à la surface du corps où elle s'évapore. Or, pour pouvoir s'évaporer, l'eau a besoin d'énergie. Elle puise cette énergie dans le corps qui ainsi se refroidit.

En cas de forte chaleur ou d'effort continu, les déperditions d'eau par transpiration peuvent être très abondantes (un pilote de formule 1 peut perdre plus de 4 litres d'eau pendant un Grand Prix).



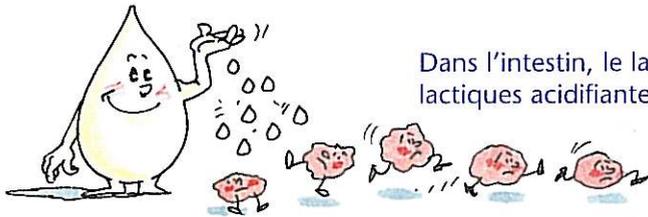
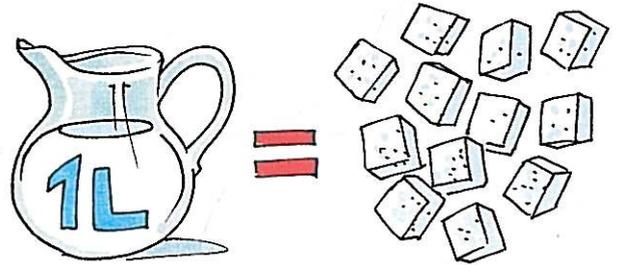
Il est indispensable de boire souvent et de ne pas attendre d'avoir soif car la déshydratation peut entraîner nombre de désagréments avec parfois de graves conséquences.



# LA BANDE DES FÉ **lait**

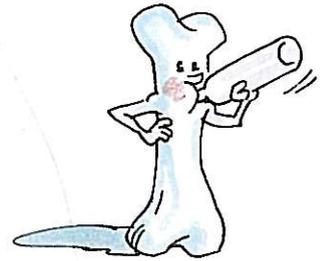
# Les glucides

Le sucre du lait est appelé lactose. Le lait en contient **49 g.** par litre, soit l'équivalent de 12 morceaux de sucre. Le lactose a un faible pouvoir sucrant : 6 fois moins que le sucre de betterave appelé saccharose.

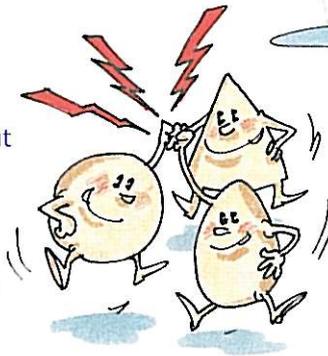


Dans l'intestin, le lactose favorise le développement de bactéries lactiques acidifiantes qui nous protègent contre nombre de microbes.

Il joue également un rôle essentiel dans l'absorption du calcium important pour nos os et nos dents.



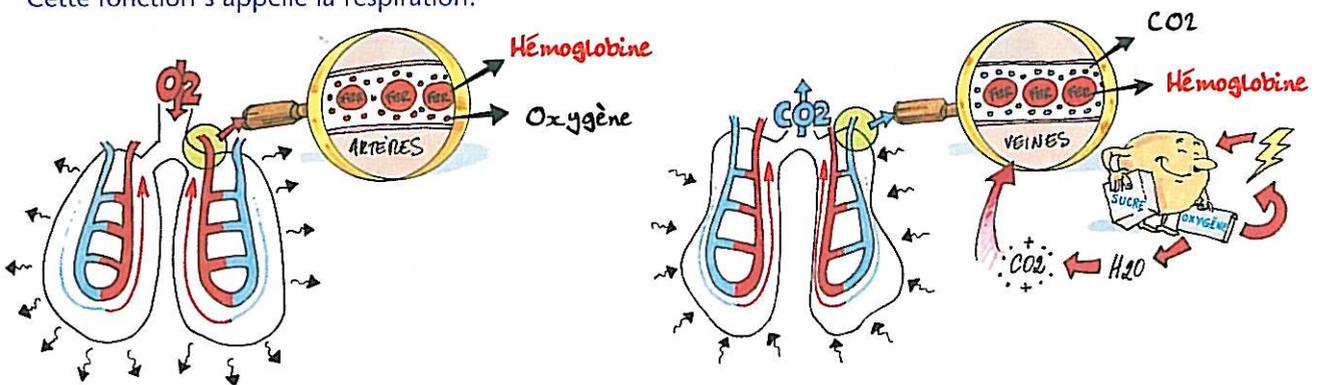
Lorsqu'il est chauffé trop fort le glucose se transforme et son goût se modifie. C'est l'explication du léger goût de caramel du lait stérilisé.



Les glucides (ou sucres) constituent avec les lipides (ou graisses) et les protéines les trois sources d'énergie utilisables par le corps humain.

Dans les poumons, par l'inspiration, le sang se charge d'oxygène qui est véhiculé vers toutes les cellules du corps. Dans les cellules, l'oxygène est utilisé pour transformer le sucre en eau et en gaz carbonique (le fameux CO<sub>2</sub>). Cette transformation procure de l'énergie pour les cellules et donc pour notre corps. Le CO<sub>2</sub> est ensuite repris par le sang et évacué par les poumons lors de l'expiration.

Cette fonction s'appelle la respiration.



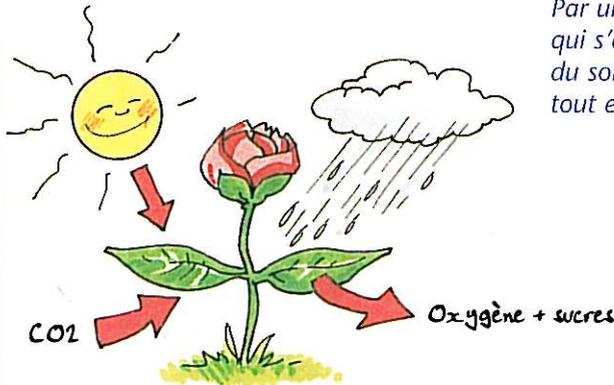
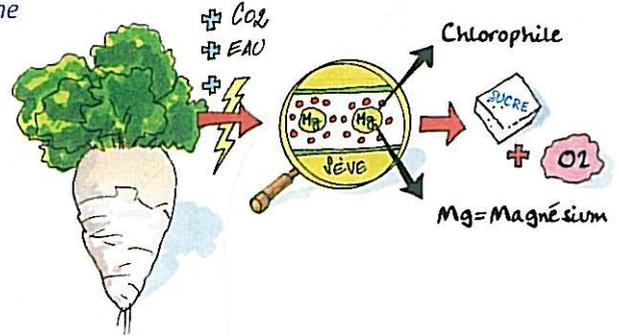
Dans le sang, le transport de l'oxygène est assuré par l'hémoglobine, un pigment qui lui donne aussi sa couleur rouge. L'hémoglobine contient du fer.



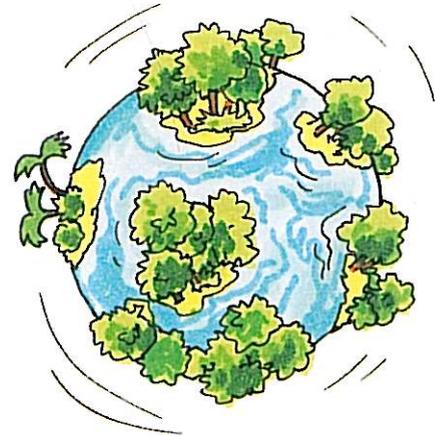


Pour la petite histoire, dans les plantes, le rôle du sang est assuré par la sève et le rôle de l'hémoglobine est tenu par la chlorophylle. La composition de celle-ci est identique à celle de l'hémoglobine sauf que le fer est remplacé par le magnésium (Mg) et que la chlorophylle est de couleur verte. Si les animaux sont capables d'utiliser les sucres pour produire une partie de l'énergie qui leur est nécessaire, les plantes, elles, sont capables de produire ces sucres.

capables d'utiliser les sucres pour produire une partie de l'énergie qui leur est nécessaire, les plantes, elles, sont capables de produire ces sucres.



Par une fonction qui est exactement l'inverse de la respiration et qui s'appelle la photosynthèse, elles utilisent l'énergie lumineuse du soleil pour transformer le CO<sub>2</sub> de l'air et l'eau en sucres, tout en produisant de l'oxygène.



Voilà pourquoi les espaces verts et les forêts sont souvent appelés les poumons de la planète et qu'il est vital de les préserver. Les cultures végétales sont également intéressantes à ce point de vue. Par exemple, en pleine végétation, un hectare de betteraves sucrières produit plus d'oxygène qu'un hectare de forêt.

Voilà pourquoi le règne animal est dépendant du règne végétal, car seules les plantes sont capables d'utiliser l'énergie du soleil pour fabriquer à partir de l'eau, du gaz carbonique et des minéraux qu'elles puisent dans le sol, des éléments nutritifs indispensables à leur vie et à celles des animaux.



Pour vivre, chacun doit trouver ces éléments soit directement dans les plantes (les fruits, les légumes, ...) soit dans ceux qui s'en sont nourris (la viande, le poisson, ...) ou ... dans le lait maternel, pour les nouveaux nés. Puis, les productions animales retournent elles-mêmes au sol où la nature les transformera à leur tour en éléments minéraux nutritifs pour le règne végétal. Ce processus s'appelle la biodégradation.

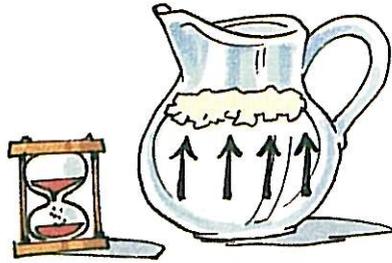
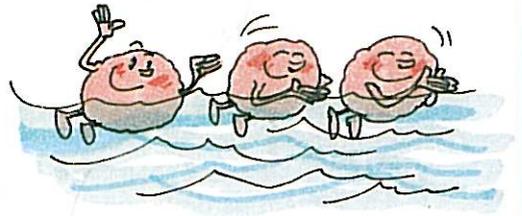
**Rien ne se crée, rien ne se perd mais tout se transforme.  
C'est le cycle de la vie.**



LA BONDE DES FÉ **lait**

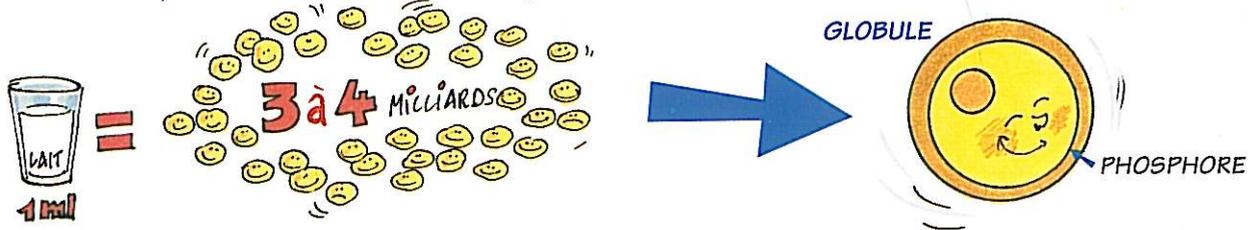
# Les lipides

Le lait est une émulsion. Ceci veut dire qu'il est composé par une multitude de globules de matières grasses, insolubles dans l'eau, en suspension dans ce que l'on appelle une phase aqueuse. La phase aqueuse est constituée d'eau et d'éléments solubles dans l'eau ; elle est appelée lactosérum.



Lorsqu'on laisse le lait de ferme non traité (lait cru) reposer un certain temps, les globules de matières grasses, plus légers que l'eau, remontent à la surface du lait et forment une couche de crème.

La crème est composée d'une multitude de globules gras dont le diamètre varie de 0,1 à 20 microns (1 micron correspond à 1 millième de millimètre). Un millilitre de lait contient 3 à 4 milliards de globules gras.



Chaque globule est entouré d'une membrane constituée de protéines et de corps gras contenant du phosphore. Le phosphore est indispensable à l'assimilation du calcium.

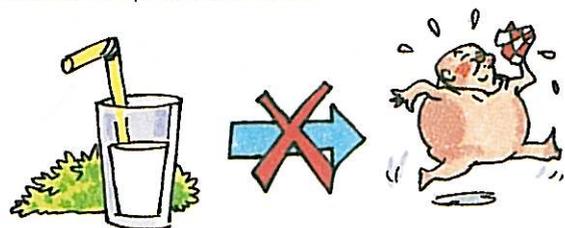
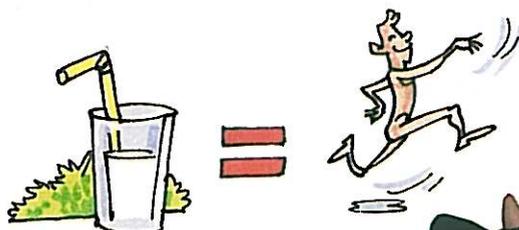
La crème contient également du cholestérol. Absorbé en quantité raisonnable, le cholestérol n'est pas le poison que l'on décrit ; il est tout bonnement indispensable à la vie et est d'ailleurs produit par notre propre corps.

La crème contient également nombre de vitamines dites « liposolubles », c'est-à-dire qui ne peuvent être dissoutes que dans les graisses.



Un litre de lait ne contient pas **35%** de matières grasses comme beaucoup le pensent, mais bien **35 g.** soit **3,5%**. Un verre de lait entier ne contient que 6 g. de matières grasses.

En aucun cas le lait, même entier, ne fait grossir. Par ailleurs, débarrassé de sa matière grasse (lait écrémé ou demi-écrémé), le lait est aussi débarrassé des précieuses vitamines qu'elle renferme (vitamines liposolubles).

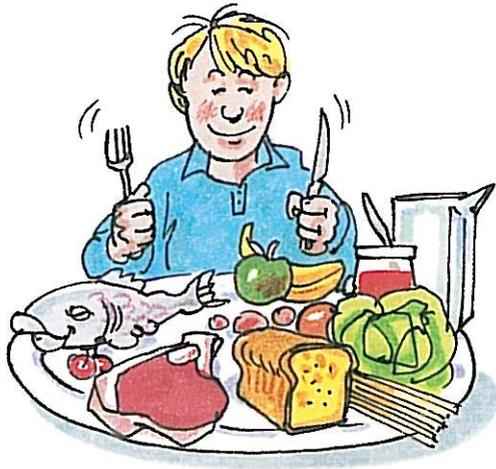


La matière grasse du lait contribue elle aussi aux besoins énergétiques du corps.



## Les Protéines

Un litre de lait contient **32,5 g.** de protéines. Elles sont appelées lactoprotéines. Elles sont toutes constituées par l'association d'une vingtaine d'éléments de base appelés acides aminés (qui contiennent de l'azote). Aucun aliment ne nous apporte tous ces acides aminés à la fois. C'est pourquoi il est indispensable de varier son alimentation. Certaines protéines sont formées de quelques acides aminés, d'autres par des centaines réunis entre eux dans un ordre bien précis, caractéristique de chaque protéine.



Les protéines se trouvent partout : dans nos muscles, notre peau, nos os, nos tissus, nos nerfs, les parois de nos vaisseaux sanguins, nos cartilages, nos cheveux, nos ongles...

Les protéines sont indispensables pour structurer et faire fonctionner toute cellule vivante.

Pour grandir, entretenir ses tissus, assurer le bon fonctionnement des organes du corps ou assurer son système de défense immunitaire (contre les maladies), notre organisme doit fabriquer plus de 60.000 sortes de protéines.

Les protéines du lait sont classées en deux groupes :

**1** - la **caséine** contient du phosphore et également l'essentiel du calcium présent dans le lait. Elle représente en poids 80 % des protéines du lait.

**2** - les **protéines lactosériques** (ou lactoprotéines) sont dissoutes dans le lactosérum et représentent les 20 % restants. La chaleur dénature les lactoprotéines du lait et les rend insolubles. Ce phénomène est responsable de la peau qui se forme parfois à la surface du lait que l'on a fait bouillir.



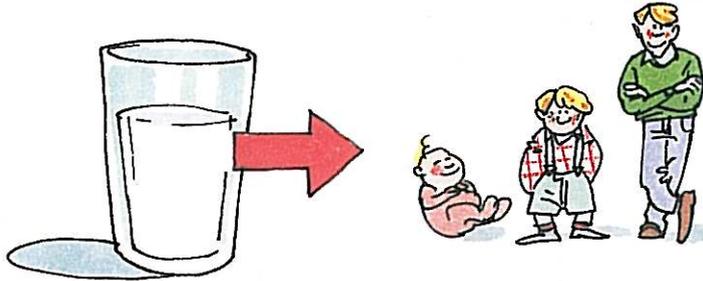
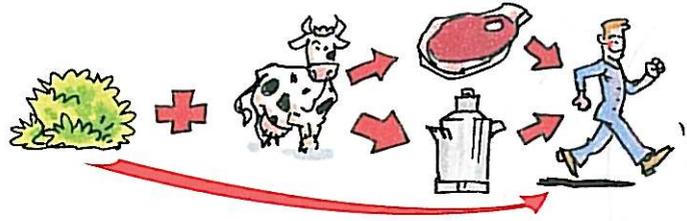
toutefois y participer (comme l'allumette qui sert à allumer le foyer mais qui n'intervient pas dans le chauffage de la maison). Elles sont présentes en très petites quantités mais sont indispensables aux fonctions vitales, par exemple en permettant la bonne digestion des aliments. La chaleur dénature aussi les enzymes et détruit leur activité biologique.

Le lait contient aussi des **enzymes**. Les enzymes sont aussi des substances de nature protéique. Les enzymes entraînent et accélèrent certaines réactions chimiques sans

LA BONDE DES FÉ **lait**

Parmi les acides aminés constitutifs de nos protéines, certains peuvent être élaborés par l'organisme humain à partir de nutriments voisins.

D'autres doivent impérativement être apportés par notre alimentation, notre organisme ne pouvant les synthétiser. Ils sont appelés acides aminés essentiels et sont apportés par les protéines d'origine animale.



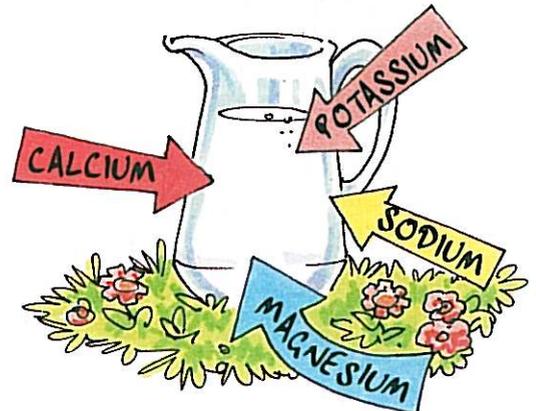
Dans le cycle de la vie, la nature a tout prévu : tous les acides aminés essentiels nécessaires à la croissance et à la vie se trouvent dans le lait.



Le lait contient enfin **1,5 g.** de substances nutritives azotées mais qui ne sont pas des protéines.

## Les Sels Minéraux

Nombre de minéraux sont présents dans le lait souvent sous forme de sels. Ils se trouvent soit dans le lactosérum, soit dans la caséine. Les principaux minéraux sont le calcium, le sodium, le potassium et le magnésium.



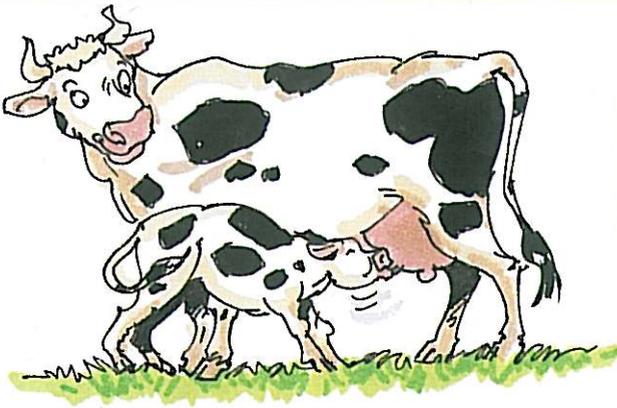
Le lait est la meilleure source de calcium pour le squelette et les dents parce qu'il contient aussi dans les bonnes proportions le phosphore et la vitamine D indispensables à son assimilation.

Seul défaut : le lait ne contient pas de fer. Cette carence est facilement comblée en lui ajoutant par exemple un peu de poudre de cacao.



La viande rouge est une des meilleures sources de fer.

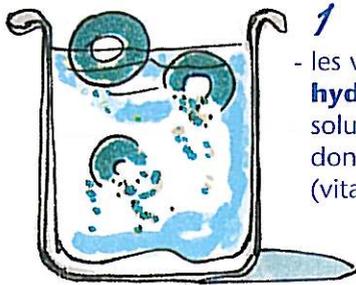




La carence en fer du lait explique pourquoi la viande du veau nourri exclusivement au lait est blanche puisque le fer intervient dans la constitution de l'hémoglobine et que celle-ci est responsable de la couleur du sang.

## Les Vitamines

Les vitamines du lait sont à classer en deux catégories :



**1**  
- les vitamines dites **hydrosolubles**, solubles dans l'eau et donc dans le lactosérum (vitamines B et C)



**2**  
- les vitamines dites **liposolubles**, solubles dans les graisses et donc dans la crème (vitamines A, D et E)

Le lait écrémé ne contient presque plus de vitamines liposolubles.

Le lait entier contient en suffisance presque toutes les vitamines indispensables à la vie. Seule la vitamine C fait en grande partie défaut. Elle peut facilement être apportée par quelques fruits et légumes.

## Les traitements du lait de consommation

Deux sortes de traitements peuvent être appliqués au lait de consommation :



**1**  
- les traitements destinés à assurer sa conservation;

**2**  
- les traitements destinés à normaliser le produit, en fonction des goûts et des exigences du consommateur.



**Aucun adjuvant ne peut être utilisé pour assurer sa conservation.**

LA BONDE DES FÉ **lait**

## Les micro-organismes du lait



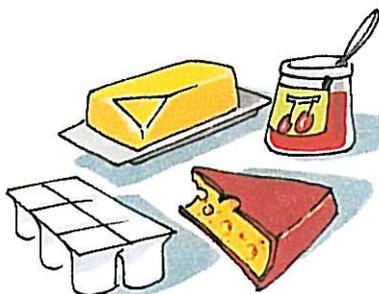
Le lait est un aliment vivant.

Lorsque la nature a créé le lait, elle a aussi inventé le premier mode de fourniture directe du producteur au consommateur, soit de la mère au nouveau né. Le lait d'une vache en bonne santé ne contient pas de micro-organismes nuisibles lorsqu'il sort de la mamelle.

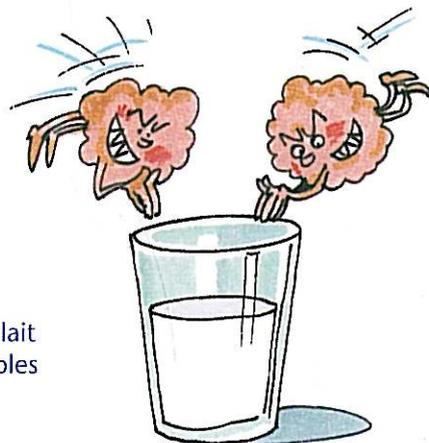


Laissé à l'air libre, ce liquide nutritif et très convoité constitue un milieu des plus propices au développement de micro-organismes.

Certains micro-organismes, utiles, transforment le lait en d'autres dérivés tout aussi succulents et sont utilisés par l'homme pour la fabrication du beurre, du fromage ou du yaourt.



D'autres, nuisibles, détériorent le lait ou peuvent occasionner des troubles de la santé.



Pour éviter tous ces désagréments et bien conserver le lait, il est donc nécessaire de le traiter.

## Les traitements thermiques

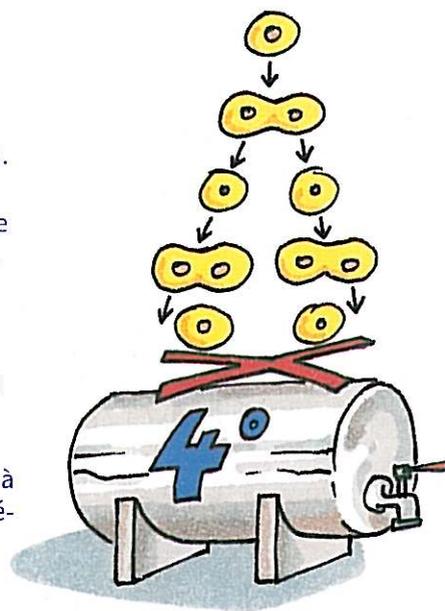
### Le refroidissement

En attendant d'être chauffé, le lait est d'abord ... refroidi ! Eh oui. Les micro-organismes présents dans le lait sont des êtres unicellulaires, c'est-à-dire que chacun est constitué d'une seule cellule vivante. Leur mode de reproduction, comme pour toute cellule vivante, est la division.

Chaque cellule se divise en deux pour donner deux cellules qui feront de même et ainsi de suite. Cette activité est dépendante de la température. A 0°C elle est nulle. A 20°C elle devient optimale et la période de division est de quelques minutes (20 minutes pour une levure).

Ainsi une seule cellule pourrait donner naissance à plus de 1.000 cellules après 10 divisions, à plus de 1 million après 20 divisions et à plus de 1 milliard après 30 divisions, soit après seulement 10 heures. C'est pourquoi, en attendant d'être traité, le lait est conservé au froid à 4°C, dans un refroidisseur à la ferme ou dans de grandes cuves de réfrigération à la laiterie.

**Le froid ne tue pas les micro-organismes mais il les empêche de se multiplier.**



## Le chauffage



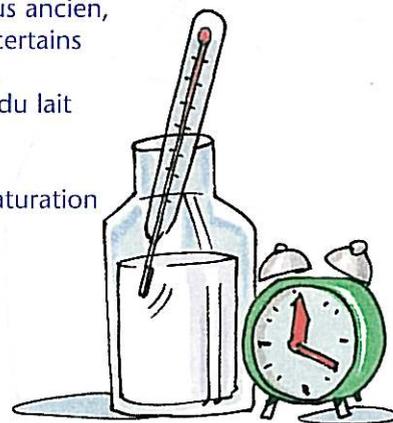
Le traitement le plus efficace qui puisse être appliqué au lait et aussi le plus ancien, c'est de le chauffer. Mais nous avons vu que la chaleur peut occasionner certains désagréments lorsqu'un minimum de précautions ne sont pas respectées.

La chaleur dénature certains éléments nutritifs, elle peut modifier le goût du lait et provoquer la formation d'une peau à sa surface.

Tant l'efficacité du traitement sur les micro-organismes du lait que la dénaturation des protéines et des vitamines dépendent de deux facteurs :

- la température à laquelle le lait est soumis,
- la durée pendant laquelle il y est soumis.

En fonction de l'importance accordée à ces deux facteurs, trois types de traitements sont appliqués :



- **la pasteurisation** qui consiste à chauffer le lait modérément pendant un court laps de temps.

Le lait pasteurisé conserve intact le goût du lait cru, mais il ne se conserve que quelques jours en emballage fermé et au frigo.



- **le traitement UHT**, appelé upérisation par lequel le lait est chauffé à température élevée mais pendant un très court laps

de temps. Le goût est peu modifié et le lait se conserve plusieurs semaines à température ambiante dans son emballage intact.



- **la stérilisation** par laquelle le lait est soumis à température élevée pendant un laps de temps relativement long.

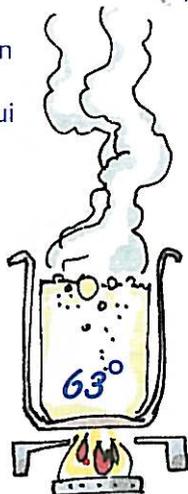
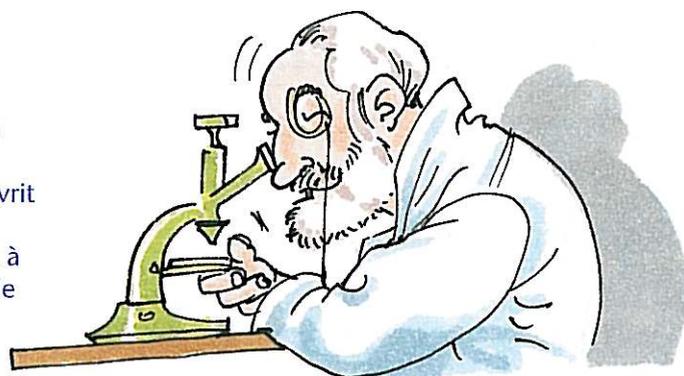
Dans son emballage intact, le lait se conserve plusieurs mois, même à température ambiante mais son goût est modifié.

Quel que soit le traitement appliqué, une fois que l'emballage est ouvert, le lait ne se conserve plus que quelques jours au réfrigérateur.

## La pasteurisation

La pasteurisation a été découverte par Louis Pasteur (1822 - 1895), chimiste et biologiste français. Ce dernier mena de nombreuses études sur les maladies infectieuses et découvrit la vaccination, notamment contre la rage. C'est dans le cadre des études qu'il entreprit à propos des fermentations qu'il mit au point le procédé de conservation

des bières et du lait qui porte aujourd'hui son nom.



Ce procédé consiste à chauffer le lait à 63 °C pendant 30 minutes (pasteurisation à basse température) ou entre 72°C et 76°C pendant 15 à 20 secondes (pasteurisation à haute température).

Il suffit pour tuer tous les micro-organismes qui peuvent causer des maladies et notamment le « plus dur à cuire », le bacille de Koch responsable de la tuberculose.

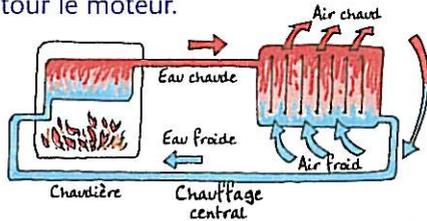


# LA BANDE DES FÉ **lait**

Le lait pasteurisé est commercialisé dans des bouteilles en verre à large goulot ou dans des boîtes en carton en forme de prisme. Quand l'emballage n'a pas été ouvert, le lait peut se conserver 7 jours au frigo.

La pasteurisation comme la stérilisation s'effectue dans des appareils appelés échangeurs de chaleur. Un échangeur de chaleur fonctionne comme le radiateur d'un moteur de tracteur ou d'auto ou comme les radiateurs d'un chauffage central.

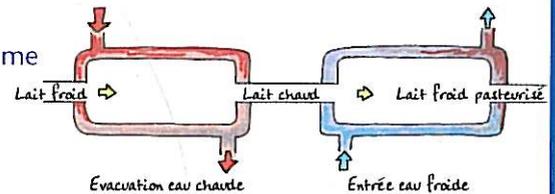
L'air qui passe au travers du radiateur d'un moteur refroidit le liquide qui circule dans le radiateur. Ce liquide refroidit à son tour le moteur.



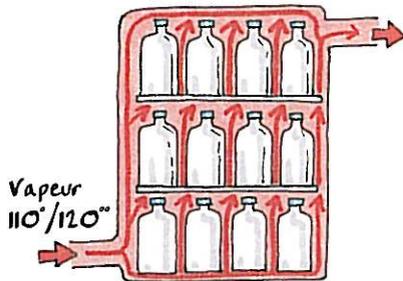
L'eau chauffée par la chaudière circule dans les radiateurs du chauffage central et chauffe à son tour l'air de la pièce qui passe au travers du radiateur.



Dans le cas du lait, celui-ci circule dans un premier radiateur traversé par de l'eau chaude ou de la vapeur, puis dans un deuxième traversé par de l'eau froide ou un liquide froid pour le refroidir.



### La stérilisation



La stérilisation s'effectue en deux étapes. Dans les échangeurs, le lait est porté quelques secondes à une température de 130°C à 140°C puis est refroidi. Il est ensuite versé dans des bouteilles en verre ou en polyéthylène et le tout est à nouveau porté à une température de 110°C à 120°C pendant 10 à 20 minutes. Cette deuxième étape a pour but de tuer tous les micro-organismes qui auraient pu entrer dans les bouteilles lors de leur remplissage et de leur capsulage. Elle s'effectue dans des tours de stérilisation qui ne sont autres que des sortes d'énormes marmites à pression.

### L'upérisation

C'est le procédé le plus moderne. C'est par ce traitement qu'est produit le lait UHT (Ultra Haute Température), alliant goût et durée de conservation.

L'upérisation consiste à porter instantanément le lait à une température très élevée. Il est maintenu à cette température (140°C) pendant 2 à 5 secondes puis est refroidi tout aussi rapidement.

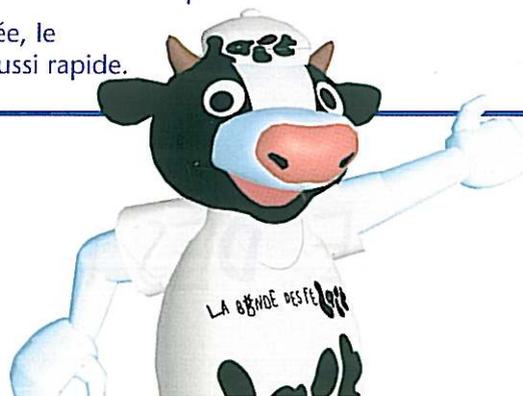
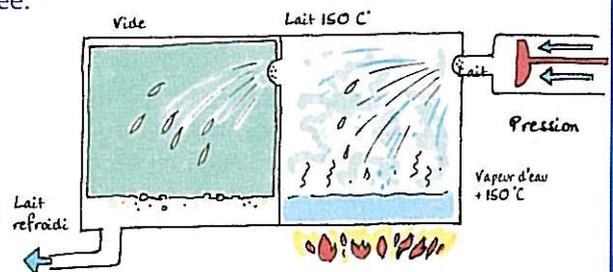
La forte chaleur tue tous les micro-organismes mais la très courte durée du traitement permet de n'altérer ni le goût ni la valeur nutritive du lait.

Il est impossible de chauffer et de refroidir instantanément du lait par des échangeurs de chaleur classiques. Une technique beaucoup plus astucieuse est utilisée.

Le lait est injecté sous pression et sous forme de très fines gouttelettes dans de la vapeur d'eau très chaude (plus de 150°C). Au contact de la vapeur surchauffée, le lait est immédiatement porté à 140°C.

Puis la vapeur sous pression est détendue dans une chambre où règne le vide. Mais pour se détendre la vapeur a besoin d'énergie qu'elle emprunte à son plus proche environnement, à savoir les gouttelettes de lait qu'elle refroidit ainsi.

Comme la détente est instantanée, le refroidissement du lait est tout aussi rapide.



**Quel que soit le traitement de conservation qui a été appliqué, une fois l'emballage ouvert le lait doit toujours être conservé au frigo et consommé rapidement.**



Les fermes qui vendent le lait directement au consommateur doivent disposer d'une autorisation du Ministère des Classes moyennes et de l'Agriculture. Cette autorisation est subordonnée à un contrôle régulier du bétail et des installations de traite qui garantit au consommateur un produit de qualité.

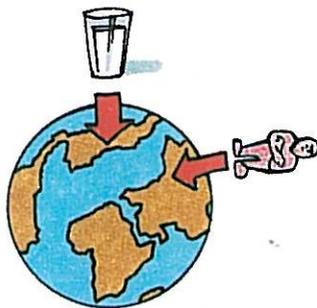
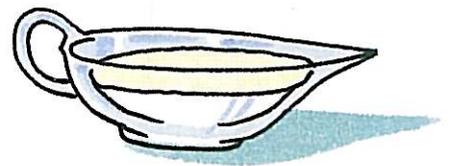
Le lait de ferme est le plus souvent vendu cru. Il est conseillé de le faire bouillir. Actuellement, il existe aussi des appareils permettant de pasteuriser le lait à la ferme.

### *Le conditionnement du lait*

Comme signalé auparavant, la composition du lait varie en fonction de chaque vache, notamment au niveau du pourcentage de matières grasses. Pour répondre aux attentes des consommateurs, le lait est standardisé. Il est traité de façon à ce que sa teneur en matières grasses corresponde à des valeurs précises. La première étape de cette opération est l'écémage.

### *L'écémage*

Anciennement, pour écémager le lait on le plaçait au frais, dans un bol muni d'un bec verseur et on le laissait simplement reposer. La crème, plus légère, remontait naturellement à la surface et on la versait dans un récipient séparé. Une telle opération prend toutefois 24 heures. Elle peut être accélérée par l'écémage centrifuge.



Quand on dit que, plus légère, la crème remonte à la surface, il conviendrait plutôt de dire que le lait écémé, plus lourd, est attiré vers le fond. En effet, c'est l'attraction terrestre qui exerce une force sur le lait et qui attire avant tout les éléments les plus lourds, c'est-à-dire le lait écémé. C'est aussi l'attraction terrestre qui est responsable de notre poids.

Lorsque l'on circule en voiture, dans les virages, on est attiré vers l'extérieur du tournant. C'est la force centrifuge qui exerce une action sur la masse de notre corps. La force centrifuge est exploitée pour séparer la crème du lait écémé. L'écémageuse est une centrifugeuse. A l'intérieur se trouve un vase cylindrique, le bol de l'écémageuse, que l'on fait tourner très vite (6.000 à 15.000 tours par minute) autour d'un axe vertical. La force centrifuge exerce son action sur le lait. Le lait écémé, plus « pesant » est attiré vers l'extérieur du bol. La crème reste au centre.



Les petites écémageuses utilisées dans les fermes peuvent écémager de 200 à 1.000 litres de lait à l'heure. Les écémageuses industrielles sont capables de traiter plus de 25.000 litres à l'heure.

LA BONDE DES FÉ **lait**

## La standardisation

Par mélange de lait écrémé d'une part avec du lait entier ou de la crème d'autre part, trois types de lait de consommation sont produits :



- **le lait entier** qui contient au moins 3,5 % de matières grasses. Sa valeur énergétique est de 65 kcal. par 100 g. (272 kJ par 100 g.)

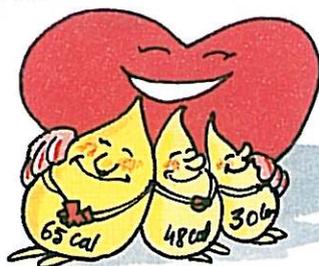


- **le lait demi écrémé** qui contient au moins 1,5 % et au plus 1,8 % de matières grasses. Sa valeur énergétique est de +/- 48 kcal. par 100 g. (200 kJ par 100 g.)



- **le lait écrémé** qui contient au maximum 0,3 % de matières grasses. Sa valeur énergétique est de 30 kcal. par 100 g. (125 kJ par 100 g.)

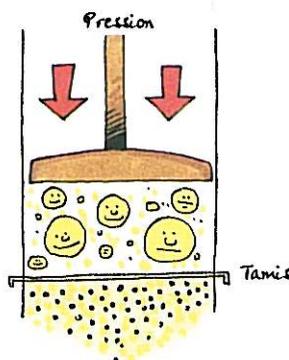
L'écémage entraîne avec la crème les vitamines liposolubles, notamment la vitamine D indispensable à l'assimilation du calcium. Sauf contre indication particulière il n'y a pas de raison de préférer le lait écrémé ou partiellement écrémé au lait entier.



Les matières grasses apportées par le lait sont naturelles et ne constituent qu'une partie mineure des apports quotidiens de matières grasses. Souvent, ce sont les matières grasses «cachées» qui occasionnent sans qu'on le sache des déséquilibres alimentaires importants.

## L'homogénéisation

Le lait standardisé est ensuite homogénéisé. Ce traitement consiste à le pulvériser sous forte pression (200 kg/cm<sup>2</sup>) et à une température de 60°C à 80°C au travers de très fins orifices. Il a pour but de réduire le diamètre des globules gras de 3 à 4 microns à moins de 0,1 micron.



Cette opération équivaut presque à dissoudre les globules gras dans la phase aqueuse du lait. Ils perdent de ce fait la tendance naturelle qui les fait remonter à la surface du lait. Leur digestibilité en est facilitée.

## L'emballage du lait

Le lait est emballé sous une forme qui correspond aux goûts des consommateurs et satisfait aux normes sévères de qualité et d'hygiène.

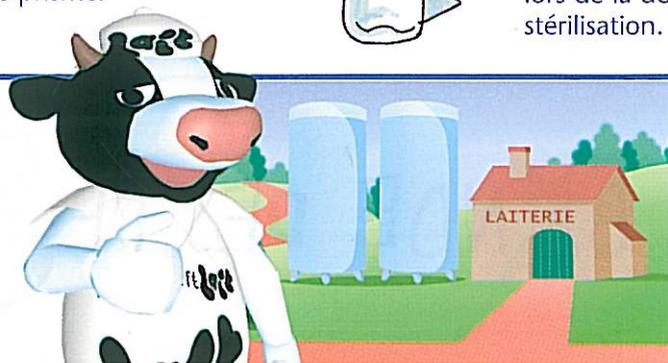
Sensible aux problèmes relatifs au respect de l'environnement, l'industrie laitière utilise maintenant le plus souvent des emballages réutilisables ou recyclables.



**Le lait pasteurisé** est emballé dans des bouteilles en verre réutilisables, à large goulot, ou dans des boîtes en cartons préformés en forme de prisme.

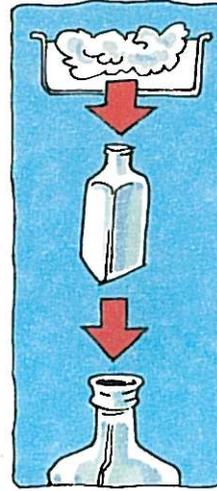


**Le lait stérilisé** est emballé dans des bouteilles en verre réutilisables ou dans des bouteilles en polyéthylène capables de résister à la chaleur lors de la deuxième étape de la stérilisation.



**Le lait UHT** peut être emballé dans des boîtes en carton. La face extérieure du carton est recouverte d'un film de polyéthylène et la face intérieure d'une feuille d'aluminium et d'un film de polyéthylène.

Le carton ainsi enrobé est tout à fait imperméable aux gaz. Il est livré à la laiterie sous forme de rouleau. Le traitement thermique du lait, la découpe et le façonnage de l'emballage et le remplissage du lait sont réalisés en une fois, en milieu stérile et par la même machine.

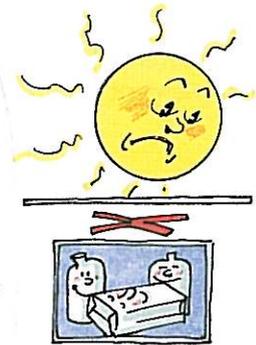


**Le lait UHT** est aussi souvent emballé dans des bouteilles blanches en polyéthylène. Dans ce cas, la machine est alimentée par une pâte de polyéthylène au lieu du rouleau de carton. Les bouteilles sont soufflées, remplies de lait et fermées par la machine, en milieu stérile et sans contact avec l'air ambiant. Le lait UHT peut de nos jours être aussi emballé en canettes.

### La conservation du lait



Suivant le traitement thermique qui lui a été appliqué, le lait se conserve de quelques jours à plusieurs mois tant que l'emballage n'a pas été ouvert. La lumière peut altérer certains composants du lait (comme certaines couleurs qui s'abîment quand elles sont trop exposées au soleil). Il est donc recommandé de le conserver à l'abri de la lumière quand l'emballage n'est pas opaque.



### Du lait de toutes les couleurs

L'industrie laitière moderne commercialise actuellement un éventail de produits très diversifiés, satisfaisant les goûts et la curiosité des plus exigeants :

laits chocolatés, laits acidifiés aux fruits, yaourts à boire, desserts lactés et autres dérivés du lait.

Rien ne semble cependant meilleur que ce que l'on prépare soi-même. En classe, cela peut être très amusant :



### Essayez plutôt !



Peut-être êtes-vous un incondicional du lait nature ? C'est le plus rapide à préparer. Pour la curiosité, goûtez cependant la différence entre un lait pasteurisé et un lait stérilisé.

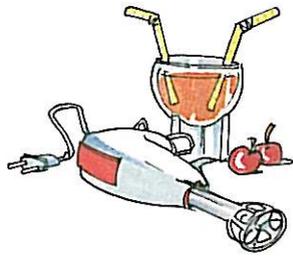
Vous n'aimez pas le lait nature ? Diluez un morceau de sucre dans votre verre de lait et essayez ! Le goût est déjà tout différent, non ?



# LA BANDE DES FÉ **lait**



Vous n'êtes pas encore séduit ? Ce n'est pas grave, d'autant plus que le lait sucré n'est pas vraiment une recette originale. Ajoutez de la poudre de cacao... Il convient d'essayer avec du lait froid et du lait chaud et de choisir selon les goûts de chacun.



Vous aimez le goût du café ? Essayez un lait «à la russe» en mélangeant lait chaud, café et sucre. Et si l'expérience vous amuse, continuez sans modération. Avec un mixer, quelques fruits et un peu de crème glacée à la vanille vous aurez tôt fait d'apprendre avec le lait à préparer de somptueux « milkshakes ».

Toujours pas convaincu ? Qu'à cela ne tienne, continuez.

Les sirops de fruits, groseilles, fraises, myrtilles... avec un peu de sucre et quelques glaçons vous donneront directement des boissons hautes en goûts, en couleurs et en fraîcheur.



**A la vôtre !**

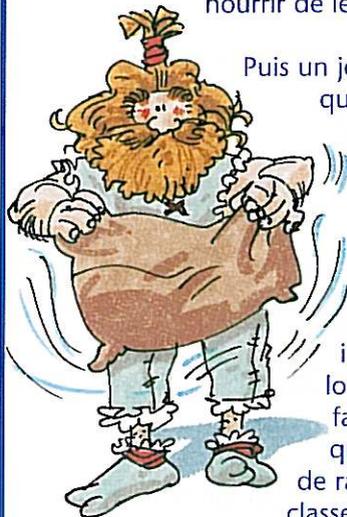
## Le Beurre

### Le beurre ! Une histoire naturelle

Pendant des siècles et même des millénaires, l'homme a vécu de chasse, de pêche et de cueillette.

A cette époque, les animaux n'étaient pas domestiqués.

Puis, voici dix mille ans, de chasseur préhistorique l'homme devint progressivement agriculteur. Il apprit à sélectionner et à cultiver les plantes, à domestiquer et à élever les animaux pour se nourrir de leur chair et de leur lait.



Puis un jour, par hasard, il est évident que l'homme s'aperçut qu'en agitant vigoureusement la crème prélevée à la surface du lait, une matière grasse appétissante se formait. Le beurre était découvert.

Pendant très longtemps il demeura un aliment rare, local et artisanal, que seules les familles aisées pouvaient s'offrir quotidiennement. Excepté en de rares occasions, les autres classes de la population devaient généralement se contenter de saindoux (la graisse du porc) ou d'huile végétale.

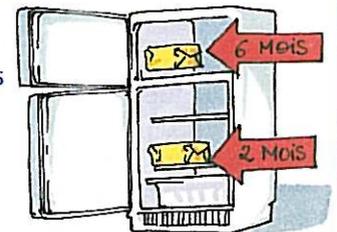
L'invention de l'écrémeuse, en 1879, a fortement contribué à l'essor de la fabrication du beurre, en permettant le développement de l'industrie laitière et donc la fabrication à plus grande échelle.

Par le passé, les procédés de conservation modernes étaient inconnus. Le sel de cuisine était ajouté au beurre pour lui permettre de se conserver quelques jours.

Le beurre salé est encore fabriqué de nos jours, plutôt pour son goût que pour une question de conservation. Les progrès réalisés dans le suivi du bétail, dans le contrôle des installations de traite et de transformation du lait et dans le domaine de l'hygiène en général ont grandement amélioré les possibilités de conservation.



Le beurre de laiterie non salé se conserve facilement 2 mois au réfrigérateur et plus de 6 mois s'il est surgelé.



## La fabrication du beurre à la ferme

Tout au long du Moyen Âge, le barattage de la crème était l'œuvre de la paysanne. Dans nos fermes modernes la tradition s'est perpétuée et c'est en général toujours la fermière qui s'occupe de la fabrication du beurre.



Directement après la traite, le lait est écrémé. Le lait écrémé est utilisé pour l'alimentation du bétail (les veaux, les porcs, ...) ou pour la fabrication de fromage frais maigre.

## La maturation de la crème

La crème est placée au frais, dans des récipients inoxydables, pendant 3 à 6 jours. Pendant cette période, la crème va mûrir. Elle s'acidifie naturellement sous l'effet des bactéries lactiques aussi appelées ferments lactiques. Ces ferments donnent à la crème son goût agréable et son bon arôme.

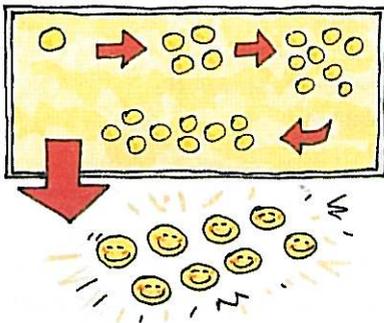


Pendant la maturation, la matière grasse de la crème cristallise aussi partiellement.

Les ferments lactiques sont naturellement présents dans la crème non pasteurisée provenant du lait cru. Celle-ci peut directement être placée en maturation.

Si le lait ou la crème sont pasteurisés, les ferments sont détruits. La crème doit alors êtreensemencée avec des ferments de culture.

Les ferments du lait, comme la levure de bière ou la levure de boulangerie peuvent être mis en culture. Comme expliqué précédemment, ces organismes sont composés d'une seule cellule qui se reproduit en se divisant.

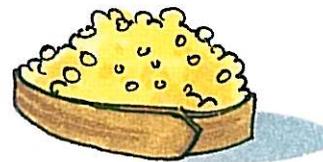


Les techniques modernes permettent de sélectionner les ferments intéressants et de les placer dans un milieu à la fois stérile et très favorable à leur multiplication. De cette manière, il est possible de produire en quantité appréciable des ferments de « race » pure capables de donner les goûts et les arômes les plus appréciés.

La pasteurisation de la crème et l'utilisation de ferments purs garantissent un produit de goût et de qualité constants.

## Le barattage

La transformation de la crème en beurre est obtenue par un procédé simple appelé barattage. C'est un procédé purement physique, qui consiste à battre vigoureusement la crème du lait pour rassembler et souder entre eux les globules gras. La crème barattée se transforme ainsi en une



masse solide composée de grains de beurre qui adhèrent les uns aux autres et qui flottent dans un liquide laiteux appelé babeurre ou lait battu, constitué par la partie non grasse de la crème. La grosseur des grains de beurre varie de la taille d'un grain de blé à celle d'un œuf de pigeon.



## Le barattage est effectué dans une baratte

Anciennement, cet appareil était constitué d'une sorte de tonneau où la crème était agitée à l'aide d'un batteur en bois. Actuellement, la crème est barattée dans des cuves que l'on fait tourner horizontalement. La crème est brassée par

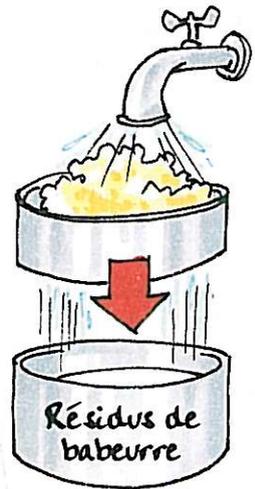
les batteurs fixés sur les parois intérieures de la cuve. A la ferme, le barattage dure de 15 à 20 minutes et une quantité de 20 à 30 kilos de beurre peuvent être produits par barattage.

### Le lavage et le malaxage

Le lavage du beurre à l'eau permet d'en extraire au maximum les résidus de babeurre. Le beurre salé est obtenu en ajoutant du sel à l'eau de lavage.

Le malaxage assure une répartition homogène et optimale de l'eau dans le beurre.

Le beurre devient alors onctueux et lisse.



### Le conditionnement

Le beurre est ensuite pesé, façonné en motte et emballé.

Parfois, comme au temps jadis, il est façonné dans des moules en bois, décorés et gravés au nom de la ferme.



### La fabrication du beurre à la laiterie

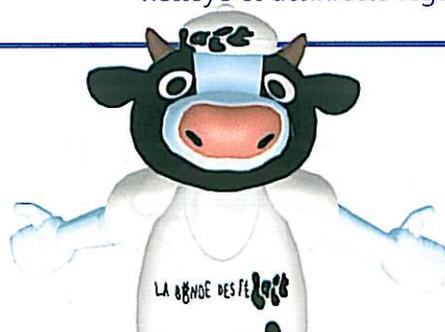
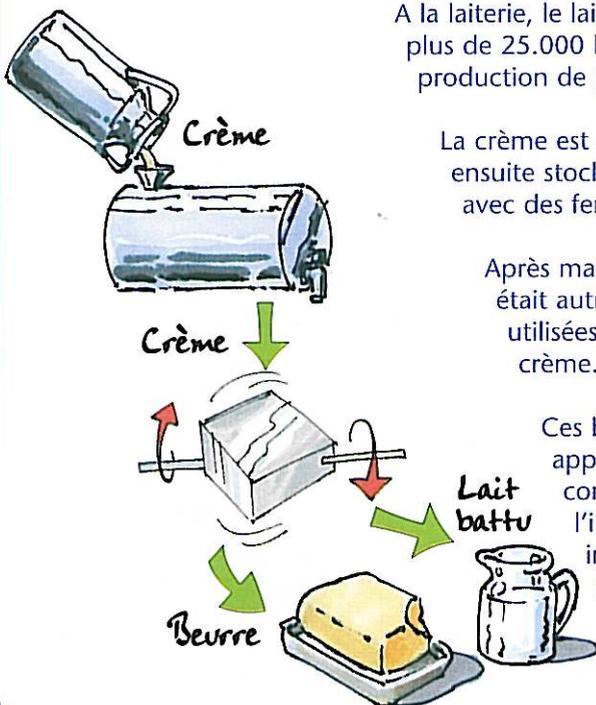
A la laiterie, le lait est écrémé dans de grosses écrémeuses capables de traiter plus de 25.000 litres à l'heure. Le lait écrémé est pasteurisé et sert surtout à la production de poudre de lait.

La crème est aussi pasteurisée puis immédiatement refroidie. Elle est ensuite stockée dans d'énormes réservoirs de maturation etensemencée avec des ferments lactiques.

Après maturation, la crème est soumise au barattage. Le barattage était autrefois réalisé dans de grosses barattes comparables à celles utilisées à la ferme, mais capables de contenir jusqu'à 9.000 litres de crème.

Ces barattes sont maintenant le plus souvent remplacées par des appareils fonctionnant en continu, appelés butyrateurs. Ils sont constitués d'un long cylindre tournant sur lui-même et à l'intérieur duquel est installé un dispositif de battage. Sans interruption, la crème entre par un côté à l'état liquide et ressort de l'autre côté à l'état de beurre et de babeurre.

Tout le matériel est fabriqué en acier inoxydable. Il est nettoyé et désinfecté régulièrement et automatiquement.



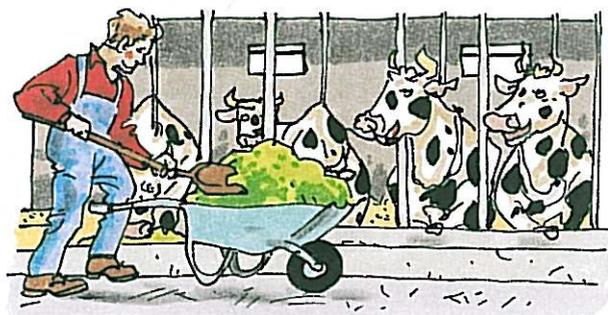
## Beurre de ferme ou beurre de laiterie ?

La pasteurisation de la crème ainsi que le nettoyage constant des installations permettent au beurre de laiterie de se conserver longtemps (2 mois au réfrigérateur et plus de 6 mois au congélateur), même non salé.

Cette pasteurisation, le réensemencement avec des ferments purs et le mélange de lait provenant de nombreuses fermes procurent au beurre de laiterie une saveur constante toute l'année.

Au contraire, pour le plus grand plaisir des amateurs de variétés de goûts, la saveur du beurre de ferme dépend beaucoup du type de nourriture donnée au bétail. Cette nourriture varie d'une ferme à l'autre, en fonction des saisons et en fonction des terroirs. Il en est de même de la saveur du beurre de ferme.

Comme le beurre de ferme est souvent fabriqué à partir de crème de lait cru, il se conserve beaucoup moins longtemps et du sel est souvent ajouté pour le goût, mais aussi pour prolonger la conservation.



## Et maintenant, on fait du beurre !

Vous connaissez sans doute un fermier qui élève des vaches et produit du lait. Dites-lui que vous apprenez les bienfaits du lait à l'école et demandez-lui un peu de lait cru et si possible un peu de crème.

A l'école, versez un peu de lait cru dans un récipient en verre. Placez celui-ci au frais et laissez le lait reposer 24 heures. Reprenez le récipient avec délicatesse et observez.

A la surface du lait, surnage un liquide plus épais légèrement plus jaune. C'est la crème qui s'est séparée du lait écrémé. Elle représente près du dixième de la hauteur totale de liquide.

Après écrémage, 10 litres de lait entier donnent ainsi 1 litre de crème et 9 litres de lait écrémé.

Si le fermier n'a pu vous procurer de la crème mais qu'il vous a fourni quelques litres de lait entier, vous pouvez laisser ce lait se reposer. Lorsque la crème est remontée à la surface, prélevez-la avec une cuillère.



Essayez d'obtenir 1 litre de crème puis placez celle-ci pendant 5 jours au frigo, à 6 ou 7°C dans un récipient propre et couvert.

Lorsque la crème est à maturité, versez-la dans un récipient fermant hermétiquement (utilisez une vidange de bouteille à eau en plastique transparent. Elle ne risque pas de casser, vous pourrez observer progressivement la transformation de la crème et vous pourrez découper la bouteille si le beurre est difficile à extraire).

Tant que la crème est froide, agitez le récipient vigoureusement. Procédez à tour de rôle car l'opération dure de 1/4 heure à 1/2 heure.



# LA BONDE DES FÉLait



Petit à petit, si vous avez mis du soin dans votre travail, la matière grasse de la crème va se transformer en beurre. Versez le tout dans un récipient.

Recueillez le lait battu ou le babeurre dans un autre récipient (si besoin, utilisez une passoire) puis lavez et malaxez le beurre avec les mains.

Avant cette opération, vous devez vous laver les mains et les rincer à l'eau très chaude puis à l'eau froide pour que le beurre ne colle pas.

Et n'oubliez pas de goûter et d'apprécier l'odeur :

de la crème  
avant maturation



de la crème  
après maturation



du lait battu



et bien évidemment  
de votre beurre.



Il faut à peu près 22 litres de lait pour obtenir environ 2 litres de crème dont on obtient un kilogramme de beurre.

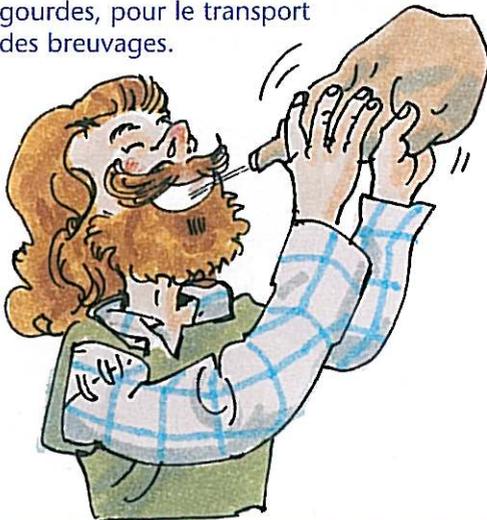
Vous comprenez à présent pourquoi le beurre ... ce n'est rien d'autre qu'une histoire naturelle.

## Le Fromage

### Le fromage ! Un petit goût d'histoire

#### Au premier jour...

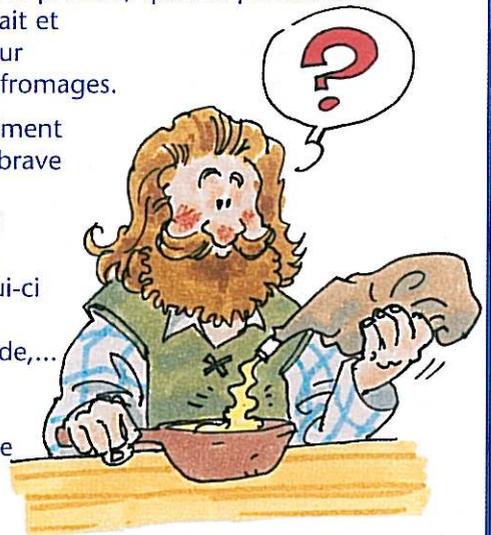
La découverte du fromage, comme celle du beurre, remonte à la plus lointaine antiquité. En ce temps là, l'estomac des ruminants était conservé, séché et utilisé pour la fabrication de gourdes, pour le transport des breuvages.



Or, l'estomac des jeunes ruminants sécrète une enzyme naturelle, la présure, qui a la particularité de faire cailler le lait et qui est utilisée pour la fabrication des fromages.

On s'imagine aisément l'étonnement du brave homme qui, après avoir rempli sa gourde de lait, s'aperçut que celui-ci s'était transformé en une masse solide, ... le fromage.

Depuis, le fromage est l'objet d'une véritable culture.



## Sacré Charles Quint !

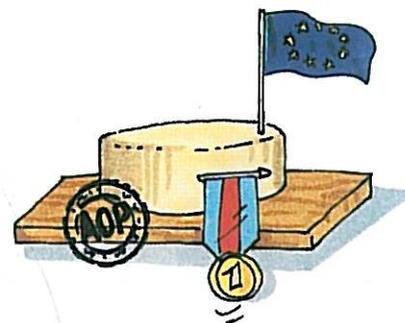
En Belgique, l'Empereur Charles Quint fût à l'origine d'un véritable essor de la production fromagère. En interdisant l'exportation de leurs céréales vers les Pays-Bas, il obligeât indirectement les agriculteurs des plateaux herbagers de notre pays à trouver sur place d'autres débouchés pour leurs productions. Ils se reconvertirent dans la production laitière, les céréales étant utilisées pour l'alimentation du bétail.



Evidemment, les moyens de communication de l'époque ne permettaient pas un écoulement rapide et aisé des produits. Il fallait trouver un moyen de les conserver. Pour le lait, la transformation en fromage constituait la solution idéale.

La suite de l'histoire est connue. Elle donna naissance au fromage de Herve.

Fleuron de nos spécialités de terroirs, le Herve est aujourd'hui un des deux premiers produits de notre pays à pouvoir bénéficier d'une Appellation d'Origine Protégée, une garantie reconnue par l'Union Européenne.\*



## Le fromage, c'est aussi un culte

Dans les abbayes les moines ont aussi cultivé l'art de fabriquer des fromages.

Ils sont à la base d'une palette de fromages d'abbayes ou de fromages trappistes qui s'est progressivement élargie et diversifiée,... pour le plus grand plaisir des gourmets.

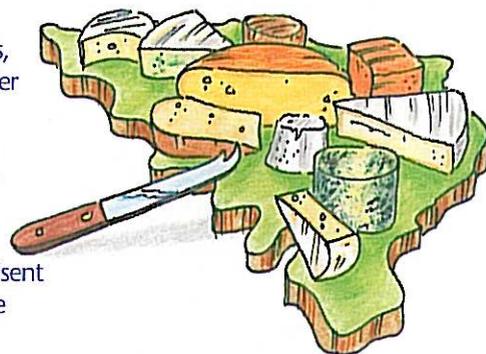


## A chacun ses goûts

Notre région est gratifiée d'une image de tradition, de savoir vivre et de gastronomie. Nos fromages font partie de cette image.

La qualité et le type de nourriture donnée au bétail influencent fortement la qualité du lait et l'arôme du fromage. La notion de terroirs revêt ici toute son importance, d'autant plus que certains fromages ne peuvent être fabriqués que dans certaines régions particulières.

Il en est ainsi du fromage de Herve qui, pour sa maturation, a besoin de l'atmosphère humide et typique des caves creusées dans le sol de la région. Jadis, matin et soir, les vaches étaient traitées puis « repassées », c'est-à-dire que le fermier les trayait une seconde fois pour vider complètement les mamelles de leur lait. En wallon, traire se disait moudre et « retraire », remoudre. Le lait provenant de cette opération était beaucoup plus riche en matières grasses et était utilisé pour produire un fromage qui porte toujours son nom d'origine : le Remoudou.

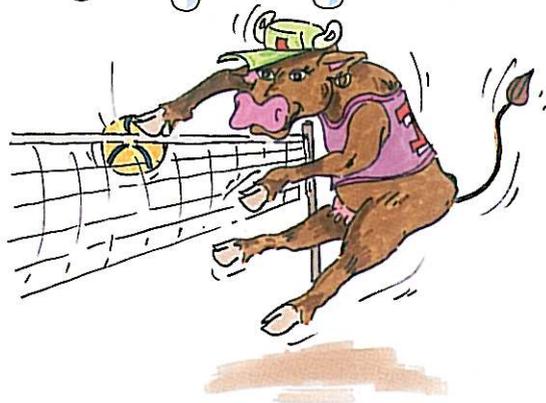


Grâce à la qualité de nos herbages et à la richesse de nos sols, nos fermes produisent un des meilleurs laits au monde. La transformation du lait donne naissance à une gamme de produits de haute qualité, qu'ils soient artisanaux ou industriels.

\* L'autre produit est le beurre d'Ardenne.

LA BONDE DES FÉ **Laïc**

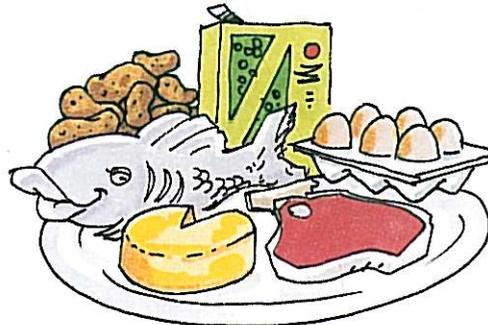
## La composition du fromage



Pour la grande forme, rien de tel que le fromage au quotidien. Sous un faible volume et sous formes variées, il peut presque remplacer le lait dans l'alimentation, bien qu'une partie des vitamines B hydrosolubles (solubles dans l'eau) et la plus grande partie du lactose soient entraînées avec le sérum. Le lactose restant dans le caillé est très vite transformé en acide lactique et en d'autres substances nutritives.

Ainsi le fromage ne pose généralement pas de problème aux personnes qui digèrent difficilement le lactose du lait.

Le fromage fait partie des aliments riches en protéines, comme la viande, le poisson, les oeufs et les légumes à cosse (pois, haricots...).

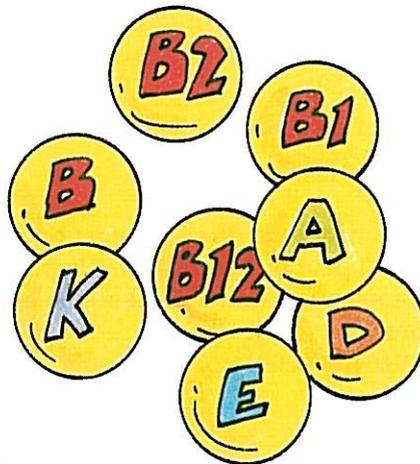


Comme le lait, il constitue une source abondante d'éléments de grande valeur nutritive. L'un et l'autre sont indispensables pour la satisfaction des besoins en calcium.

En plus des apports calciques et protéiques, les fromages sont une précieuse source de vitamines B solubles dans l'eau, et de vitamines A, D, E et K, solubles dans la matière grasse. La vitamine D est indispensable à l'assimilation du calcium.

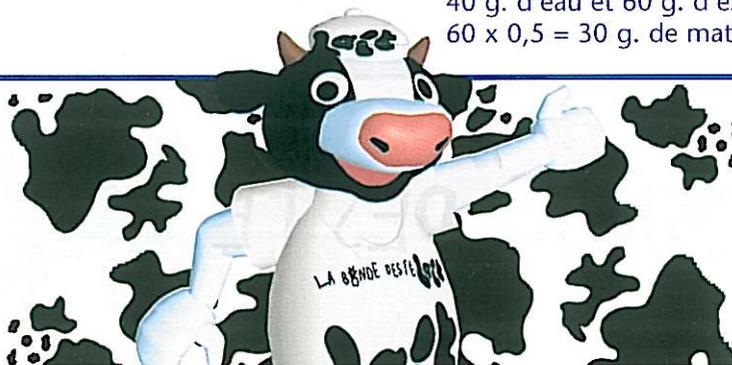
### Les matières grasses

En vieillissant, un fromage perd de l'eau. On exprime de ce fait la teneur en matières grasses non pas en pourcents par rapport au poids total (la teneur varierait avec l'âge du fromage) mais bien par rapport à l'extrait sec, c'est-à-dire ce qui reste après évaporation complète de l'eau. Aussi, plus un fromage contient de l'eau, plus sa teneur réelle en matières grasses est inférieure à la teneur officielle mentionnée sur l'emballage, qui est exprimée en pourcents par rapport à la matière sèche.

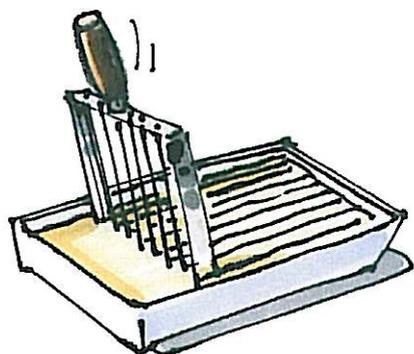


100 g. de fromage frais à 75 % de matières grasses mais qui contient 70 g. d'eau et 30 g. d'extrait sec contient, non pas 75 g. de matières grasses, mais  $30 \text{ g.} \times 0,75 = 22,5 \text{ g.}$  de matières grasses.

100g. de fromage à pâte dure à 50 % de matières grasses mais qui contient 40 g. d'eau et 60 g. d'extrait sec contient  $60 \times 0,5 = 30 \text{ g.}$  de matières grasses.

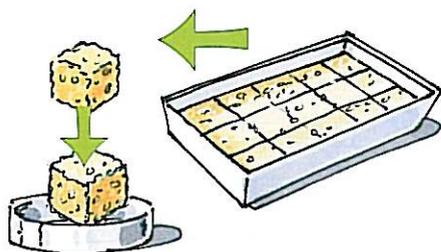


# La fabrication du fromage



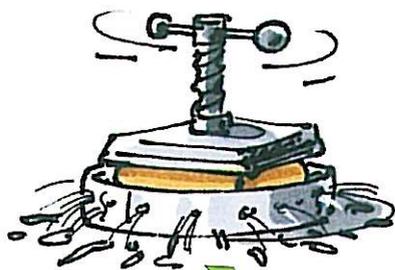
## Le caillage

Le lait est d'abordensemencé avec de la présure et des ferments lactiques. La présure est une enzyme naturelle extraite de l'estomac (plus précisément de la caillette) du veau. Elle provoque la coagulation du lait. Les ferments lactiques (bactéries ou levures) donnent le goût typique, le parfum. Ils font la personnalité du fromage. De cette première opération naît une masse solide, le caillé (ou caillebotte), baignant dans le liquide résiduel, le sérum.



## L'égouttage

L'égouttage consiste à séparer le sérum du caillé. Versé dans un tamis au dessus d'un récipient, le caillé s'égoutte spontanément. L'égouttage est toutefois accéléré et amélioré par le brassage, le découpage et le pressage du caillé. La qualité et la conservation du fromage dépendent du soin apporté à ces opérations.



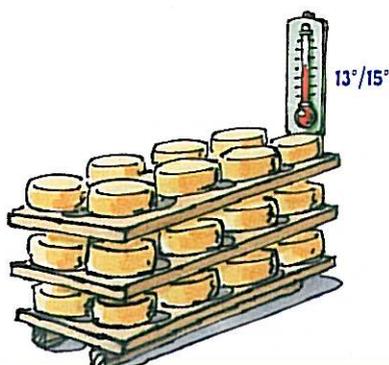
## Le moulage

Le caillé est pressé dans des toiles cerclées de bois ou d'un autre matériau, ou encore dans des moules perforés. Le fromage prend alors forme et un maximum de sérum est extrait.



## Le salage

Le salage maîtrise le développement des micro-organismes dans le fromage. Il peut être réparti dans la pâte ou saupoudré à la volée mais le plus souvent, le fromage lui-même est plongé dans un bain de saumure (eau + sel). Le sel intervient dans l'aspect et le goût final du fromage.



## L'affinage

L'affinage est un art. Il consiste à conduire la maturation du fromage. Dans une cave où humidité, température et aération sont spécialement étudiées, les fromages vont mûrir. Le caillé va se transformer en pâte, prendre goût et acquérir une odeur caractéristique. Les fromages sont soignés avec amour, retournés à la main, lavés et brossés, jusqu'à atteindre leur saveur finale.

LA BONDE DES FÉ **lait**

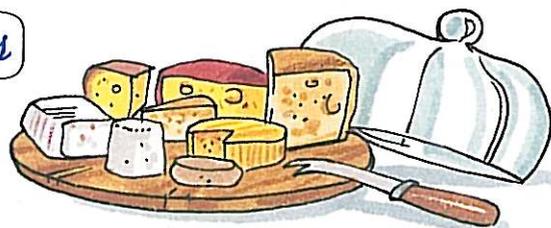
## Les grandes familles de fromages

### Les fromages à pâte fraîche

Cette famille regroupe les fromages frais qu'on appelle chez nous «maquées», ainsi que tous les fromages sans croûte. La pâte n'est ni cuite ni pressée.

Afin de ne pas briser la consistance du caillé, il est généralement prélevé à la louche pour être déposé dans les moules.

Les fromages du type maquée sont moulés dans des petits récipients appelés faisselles ou prihelles (du wallon) qui permettent aussi l'égouttage. Il ne sont pas affinés, mais simplement pesés et emballés.



Les fromages à pâte fraîche qui sont affinés après égouttage, salage et séchage, sont ensuite emballés et en général mis sous vide.

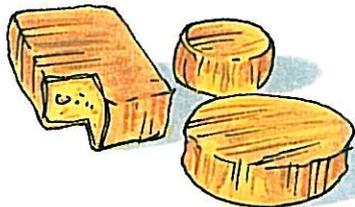
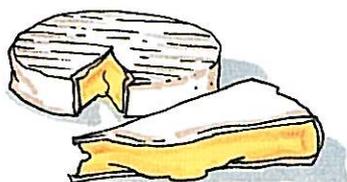


Les fromages à pâte fraîche sont commercialisés avec la plus grande fraîcheur possible.



### Les fromages à pâte molle

La pâte n'est ni cuite ni pressée. Les fromages peuvent être à croûte fleurie ou à croûte lavée.



**Les fromages à croûte fleurie** sont affinés pendant 2 à 6 semaines. Une moisissure noble, spécialement sélectionnée et cultivée, est responsable du fin duvet blanc et savoureux qui couvre la surface

**Les fromages à croûte lavée** sont affinés pendant 4 à 6 semaines. Selon une très longue tradition, toutes les 48 heures, chaque fromage est lavé à l'eau douce et retourné à la main, face après face. Ce lavage régulier de la croûte empêche le développement des moisissures, mais favorise celui d'une bactérie, qui intensifie le goût et l'odeur et conduit à la couleur orangée caractéristique de la croûte des fromages de Herve.

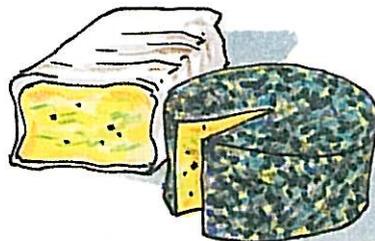
Outre l'eau, d'autres liquides peuvent être utilisés, la bière par exemple.

L'intensité du salage influence le type de fromage (doux ou piquant) et améliore la conservation.

### Les fromages à pâte persillée ou fromages bleus

Les fromages bleus sont obtenus grâce à une autre moisissure noble, ajoutée pendant le caillage.

Après égouttage en chambre chaude interviennent le salage et le piquage. Le piquage consiste à percer la pâte à l'aide d'aiguilles pour permettre l'entrée de l'air et le bon développement de la moisissure.

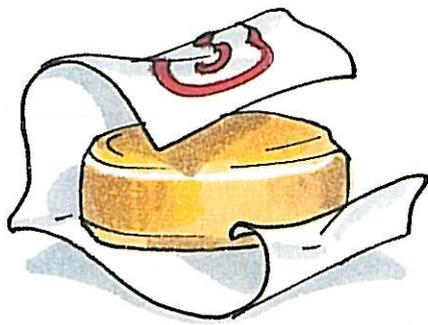
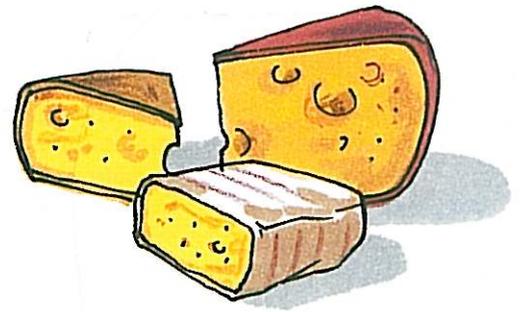


## Les fromages à pâte pressée

Le caillé est versé dans des moules perforés puis pressé mécaniquement. La pression exercée a une influence directe sur la structure. Plus la pression est forte, plus la quantité de sérum expulsé est grande, plus la pâte est dure et plus le fromage peut vieillir et se conserver longtemps.

Sitôt démoulés, les fromages sont ébarbés, pour obtenir une présentation correcte. Ils sont ensuite plongés dans un bain de saumure.

Sortis du bain, les fromages sont parfois entourés d'un film plastique alimentaire destiné à éviter la perte en eau et à préserver le produit contre les bactéries extérieures.



Début alors l'affinage qui consiste à conduire la maturation des fromages. Pendant l'affinage, le maître fromager va soigner ses fromages. Il les retoune régulièrement, les brosse et les " bichonne " avec passion.

Il les surveille aussi de très près. Avec une sonde à fromage, il prélève des échantillons pour surveiller l'évolution du goût. Avec les doigts, il martèle les flancs du fromage et écoute la façon dont la pâte résonne pour surveiller l'évolution de la texture.

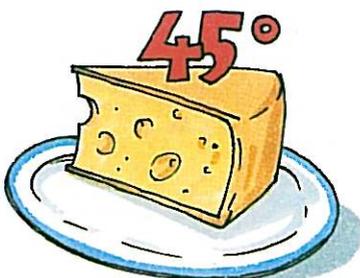


### Des astuces simples, mais qui nécessitent une grande compétence



Au cours de l'affinage, les fromages vont mûrir, acquérir leur goût et leur saveur.

Les fromages à pâte non cuite ont une durée d'affinage qui varie de 2 mois à plus d'un an selon le fromage.



Les fromages à pâte cuite sont ainsi dénommés parce que le caillé est chauffé à plus de 45°C avant d'être pressé. Les micro-organismes qui transforment la pâte dégagent du gaz carbonique qui provoque la formation de trous.

## Anjourd'hui, on fait du fromage !

Procurez-vous un peu de lait de ferme.  
Procurez-vous aussi un peu de présure  
(dans une pharmacie, une droguerie ou un  
magasin spécialisé en produits diététiques).

*A défaut de présure on peut faire cailler le lait en  
jouant sur l'acidité (en ajoutant un peu de vinaigre  
ou de jus de citron). On observe également une  
coagulation des protéines du lait.  
Toutefois, le goût est moins agréable et le  
rendement en fromage est moins bon.*



Versez le lait (à température ambiante) dans un récipient et  
ajoutez quelques gouttes de présure par litre de lait.  
Mélangez quelques secondes puis laissez reposer et observez.

Petit à petit, le lait va se transformer en masse blanche, le caillé  
ou caillebotte, baignant dans un liquide résiduel jaunâtre  
appelé sérum.

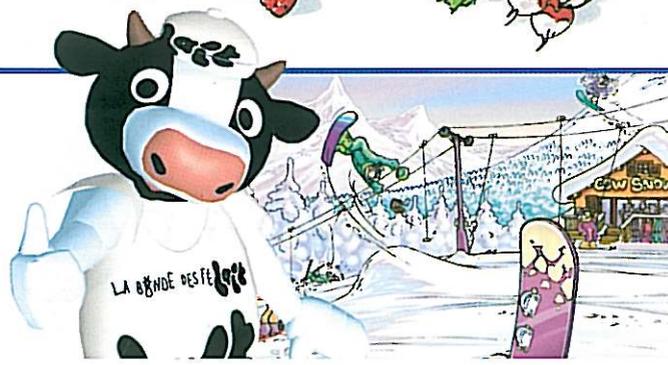
Placez une passoire au dessus d'un récipient et versez-y le tout pour  
séparer le sérum du caillé.

Laissez égoutter quelques minutes.

Vous avez fabriqué une maquée ou fromage frais.



Placez un moment  
au frigo puis dégustez  
sucré et accompagné  
de fruits, ou légèrement  
salé et poivré,  
accompagné de radis  
et autres crudités.



## Le Yaourt

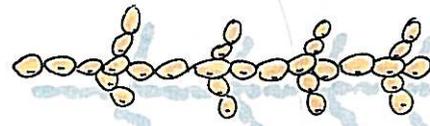
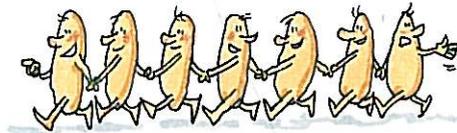
La découverte du yaourt, comme celle du beurre ou du fromage, serait le fruit du hasard et de la nature. Le yaourt serait originaire d'Asie centrale et des Pays balkaniques.

Le yaourt est obtenu par fermentation du lait et est l'œuvre de deux bactéries.

### Les bactéries

Les bactéries sont des êtres vivants composés d'une seule cellule et qui se reproduisent par division, comme les autres organismes unicellulaires.

Elles se présentent sous forme de petits bâtonnets appelés bacilles ou sous forme de petites sphères appelées streptocoques et qui s'assemblent les unes aux autres pour former de petites chaînettes.



Les bactéries qui transforment le lait en yaourt s'appellent le *Streptococcus Thermophilus* (qui aime la chaleur) et le *Lactobacillus Bulgaricus*, qui rappelle la Bulgarie et l'origine des Balkans.



Ces deux bactéries atteignent leur activité maximum quand la température de leur environnement est comprise entre 40°C et 45°C. A cette température, la plupart des autres micro-organismes présents dans le lait n'exercent plus qu'une activité réduite et la transformation du lait en yaourt est donc l'apanage presque exclusif de ces deux bactéries caractéristiques.



### La fermentation

La fermentation est un procédé, un art, qui consiste à utiliser certains micro-organismes sélectionnés pour transformer les aliments.

LA BONDE DES FÉ **lait**

## Les fermentations les plus couramment utilisées sont :

### la fermentation alcoolique

est utilisée pour transformer le sucre des céréales et des fruits en alcool et produire la bière et le vin. Elle est l'œuvre d'une levure, la Levure de Bière appelée scientifiquement *Saccharomyces Cerevisiae*.

Cette fermentation est aussi utilisée en boulangerie. Dans ce cas, ce n'est pas la transformation des sucres en alcool qui est recherchée mais la production de CO<sub>2</sub> qui va faire lever la pâte.



### la fermentation lactique

est utilisée pour la fabrication de produits laitiers fermentés et acidifiés mais aussi pour la préparation de la choucroute, des saucissons et ...de l'ensilage d'herbe pour nourrir les vaches en hiver. Eh oui ; à chacun sa choucroute !



### La fabrication du yaourt

A la laiterie, comme celui destiné à la fabrication du beurre ou du fromage, le lait voué à la préparation du yaourt est d'abord pasteurisé.

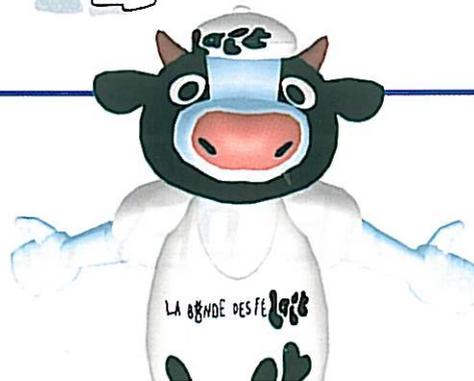
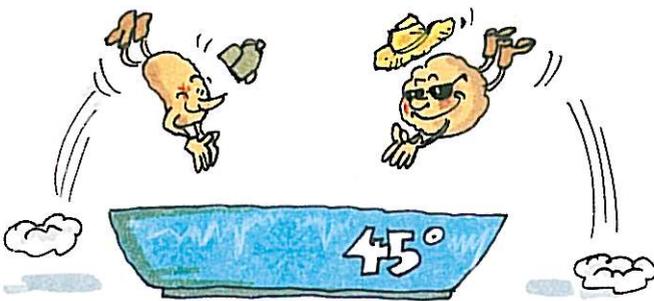
Le lait ne peut en aucun cas contenir de traces d'antibiotiques car ceux-ci sont fatals aux bactéries qui transforment le lait en yaourt.

Voilà pourquoi outre le respect de la santé des consommateurs, le lait des vaches qui sont soignées avec des antibiotiques ne peut en aucun cas être livré à la laiterie et pourquoi le lait est sévèrement contrôlé à ce sujet.



Après pasteurisation, le lait est refroidi à une température de 42°C à 45°C et ensemencé avec les deux bactéries, *Streptococcus Thermophilus* et *Lactobacillus Bulgaricus*.

Deux sortes de yaourts peuvent être fabriqués; le yaourt à consistance ferme et le yaourt brassé.



## Le yaourt à consistance ferme

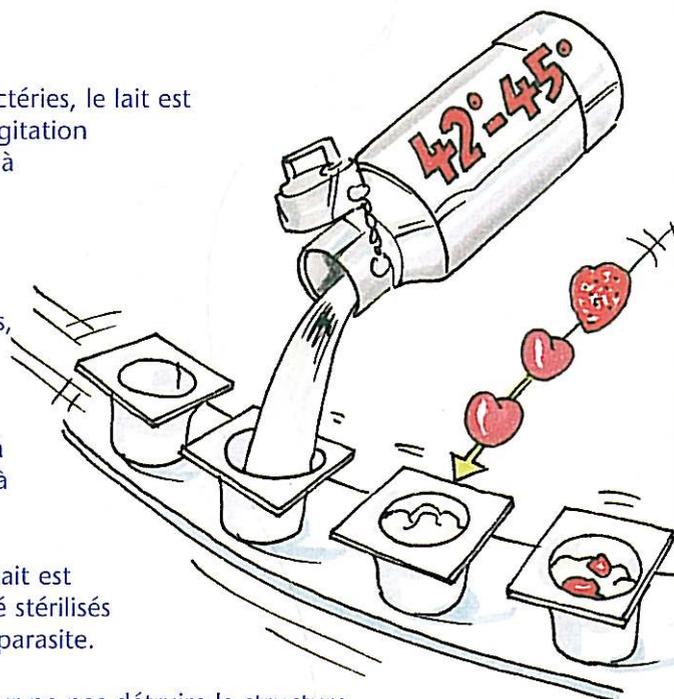
Au repos, à bonne température et sous l'action des bactéries, le lait est acidifié et transformé en une masse blanche ferme. L'agitation détruirait la structure de cette masse qui se liquéfierait à nouveau.

Pour fabriquer du yaourt de consistance ferme, le laitensemencé est versé à température de 42°C à 45°C (appelée température d'incubation) dans de petits pots, dans lesquels le yaourt va se former et dans lesquels il sera commercialisé.

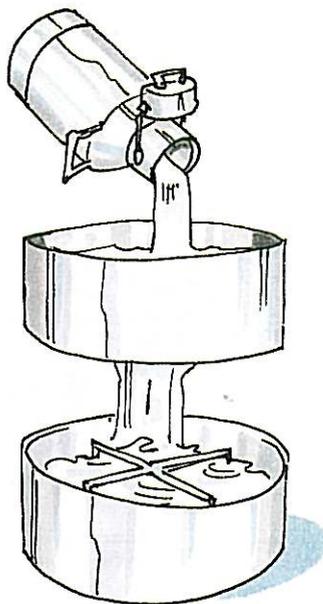
Lorsque le yaourt est suffisamment formé, la fermentation peut être arrêtée par un refroidissement à 2°C à 4°C. Les yaourts doivent être conservés au frais, à moins de 7°C.

Des fruits peuvent aussi être ajoutés au moment où le lait est versé dans les pots. Les fruits doivent toutefois avoir été stérilisés par la chaleur, pour éviter tout risque de fermentation parasite.

Les pots de yaourt sont manipulés avec précaution, pour ne pas détruire la structure.

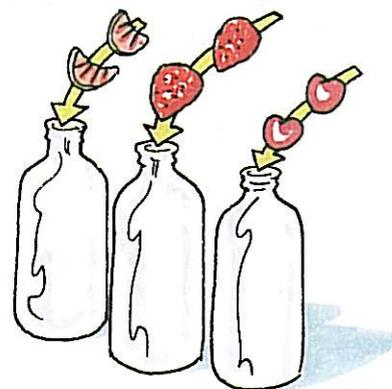


## Le yaourt brassé



Le laitensemencé est versé dans de grandes cuves en acier inoxydable où il est maintenu à température d'incubation. Le yaourt est ensuite brassé ce qui le rend moins visqueux et plus onctueux. Les yaourts à boire sont obtenus par homogénéisation (voir chapitre lait de consommation).

Des sirops et pulpes de fruits sont souvent ajoutés lors de la mise en pots.



La fermentation est arrêtée par refroidissement et stockage au frais à moins de 7°C.

## Les atouts du yaourt

Le yaourt offre bien sûr tous les avantages du lait et des produits laitiers en général. La composition du yaourt est réglementée et le terme yaourt est protégé par la loi.

Le yaourt doit ainsi contenir les deux bactéries *Lactobacillus Bulgaricus* et *Streptococcus Thermophilus* à l'état vivant. Aussi, une fois formé, le yaourt ne peut plus être traité par la chaleur.

De ce fait le yaourt doit être conservé au froid, à moins de 7°C, sous peine de voir la fermentation se poursuivre ou de subir des fermentations parasites.

Sous l'action de ces deux bactéries le lactose du lait a été partiellement transformé en acide lactique. De plus, à l'état vivant, les deux bactéries apportent au niveau de l'intestin une enzyme, une lactase qui permet de digérer le lait.

Une forme de cette enzyme est naturellement présente dans l'intestin des jeunes enfants, mais elle disparaît au fil des années, au fur et à mesure de la diminution de consommation de lait.

La transformation du lactose en acide lactique et la présence de la lactase font en sorte que le yaourt est généralement bien toléré, même par ceux qui ne digèrent pas facilement le lait (intolérance au lactose)

**Les antibiotiques tuent la flore intestinale. Pendant et surtout après une cure d'antibiotiques, il est vivement conseillé de consommer du yaourt, pour entretenir et surtout reconstituer cette flore.**



*Aujourd'hui, on fait du yaourt !*

Rien de plus simple. Il suffit d'un bon thermos, d'un thermomètre, d'un récipient et d'une source de chaleur pour chauffer le lait, d'un peu de lait et d'un petit pot de yaourt nature qui apportera les deux bactéries caractéristiques.



Fermez la bouteille thermos et laissez reposer. Au bout de trois heures le yaourt est prêt.



Versez le avec précaution dans un plat puis placez-le un moment au réfrigérateur. Dégustez frais, éventuellement avec un peu de sucre, de purée de fruits ou de confiture.

Chauffez le lait à 45°C. puis versez le en même temps que le yaourt nature dans la bouteille thermos. Celle-ci doit être remplie. Pour que le lait ne se refroidisse pas trop lors du mélange avec le yaourt nature, n'utilisez pas plus de 30 g. de yaourt nature par litre de lait.



Gardez un peu de votre yaourt à l'état "nature" et placez-le au frigo. Il vous servira comme source de ferments pour votre prochaine fabrication (ne pas attendre plus de deux ou trois jours).



Merci le lait!

