



HAL
open science

Le lait

Rachel Boutrou

► **To cite this version:**

Rachel Boutrou. Le lait. 3ème cycle. Institut Agro - Agrocampus Ouest Rennes, France. 2001, pp.22.
hal-04218268

HAL Id: hal-04218268

<https://hal.inrae.fr/hal-04218268>

Submitted on 26 Sep 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

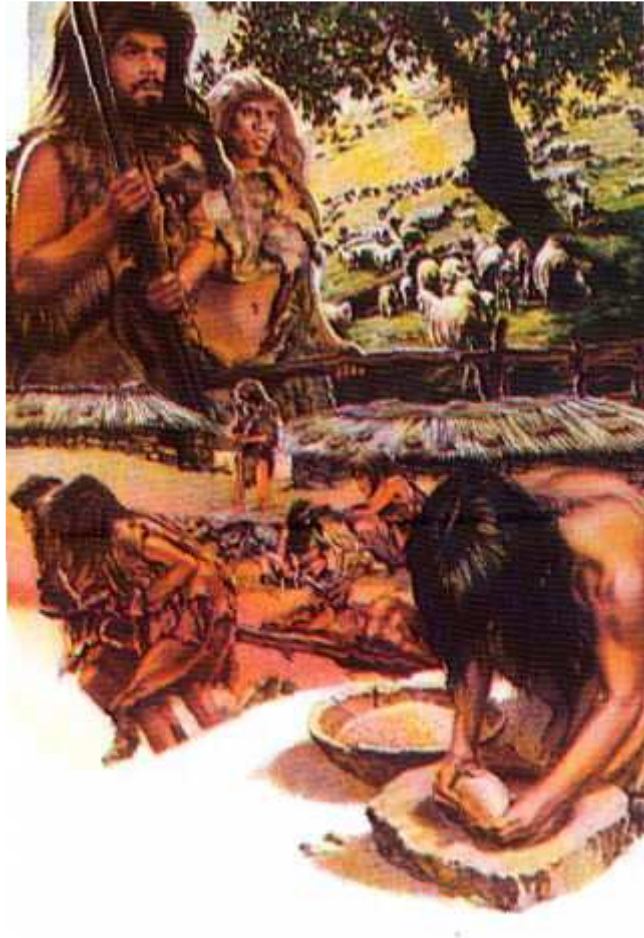
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Le lait

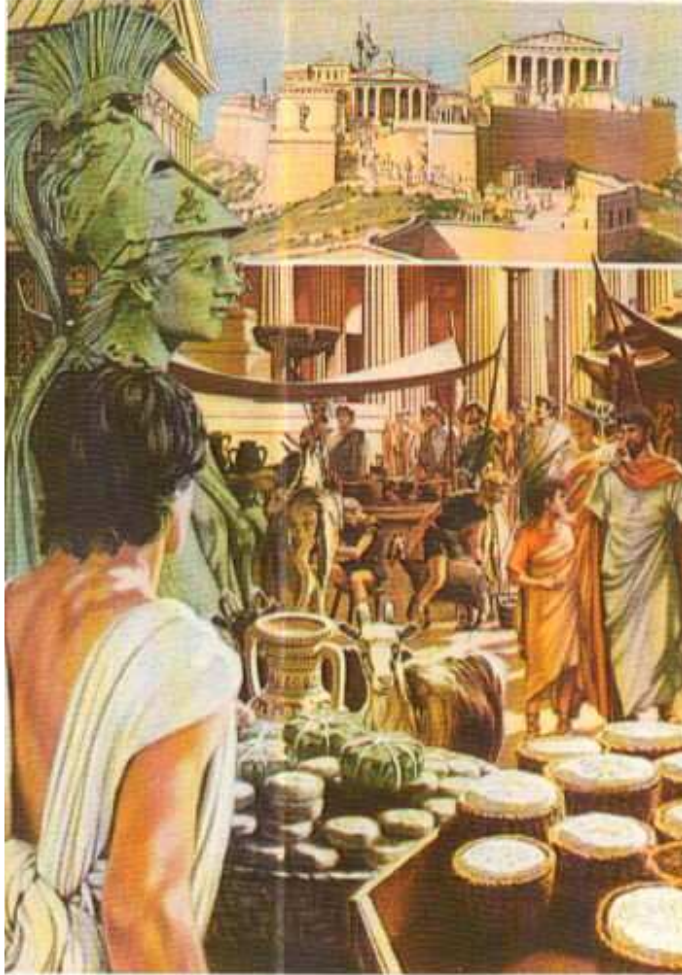
L 'homme découvre le lait



10000 ans avant J.-C. Premières traces
d'élevage laitier au Moyen-Orient

- Le lait des premiers animaux domestiqués
- Apport de calcium, protéines, lipides, sucres, vitamines
- Survie des enfants et vie plus longue

L 'invention des produits laitiers



A Athènes, le fromage devient marchandise

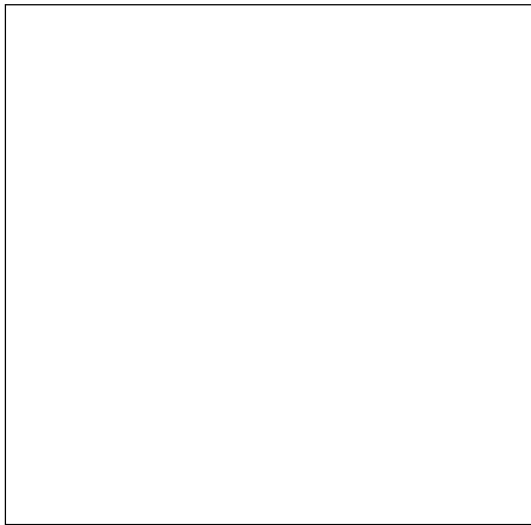
- Plus facile à conserver
 - le caillé (fromage frais)
 - le caillé séché (fromage)
 - le lait bouilli séché (lait en poudre)
 - le lait fermenté (yaourt)
 - le beurre?

Et la science dans tout ça?

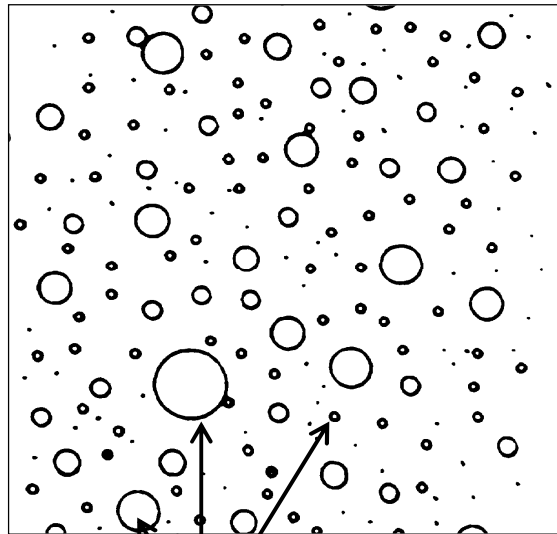
C'est connaître pour comprendre

Le lait c'est quoi?

x 5

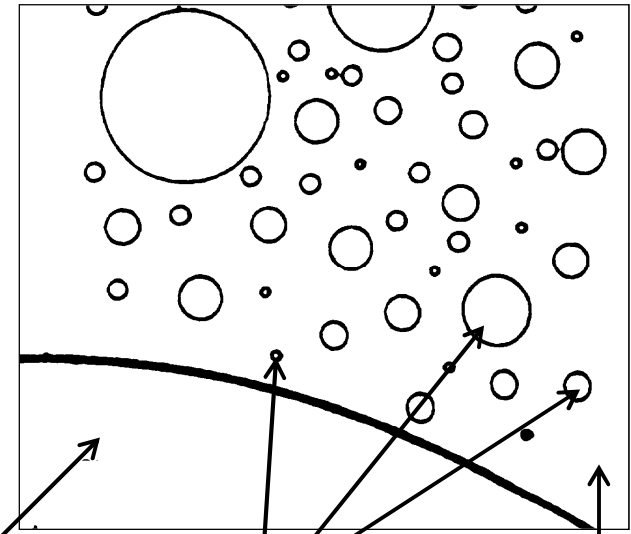


x 500



Matière grasse
=
Globules gras

x 50000



Protéines
=
Micelles de caséines

Sérum

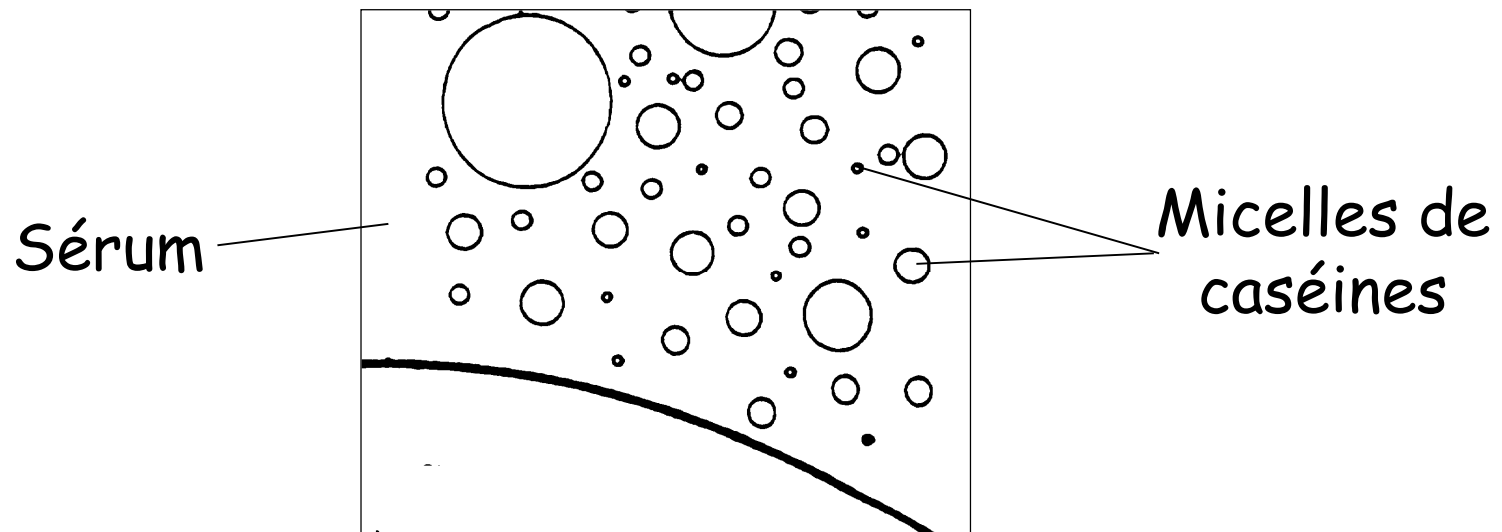
1^{er} apport de la science du lait

Les différents
composants du lait

Etude des différents composants du lait

- Pour déterminer la composition de chaque composant
- Pour déterminer la structure de chaque composant
- Et ainsi connaître le rôle de ces composants dans le lait

Les protéines du lait

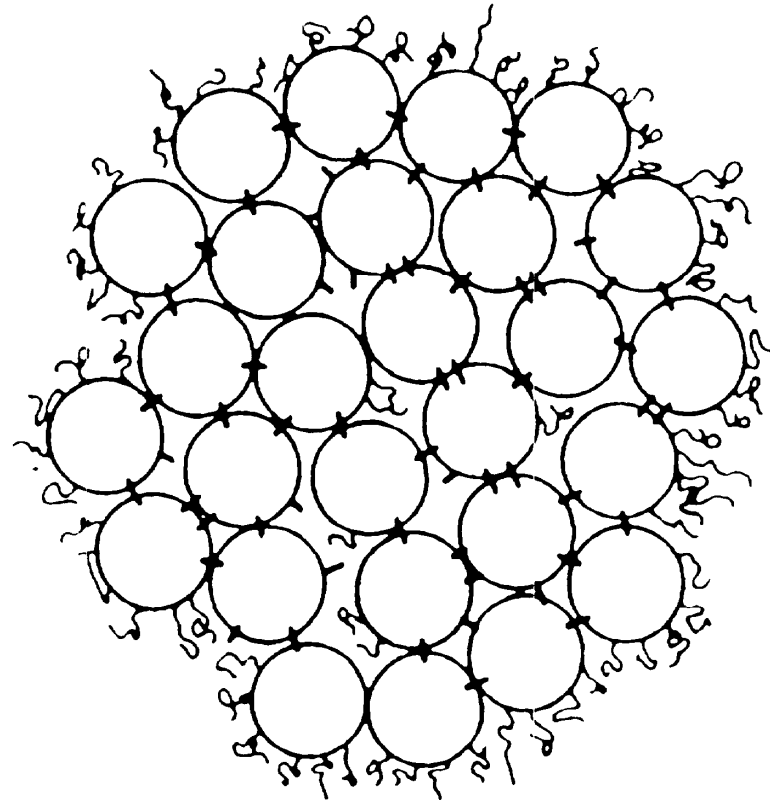


- Les caséines dans les micelles ~ 80%
- Les protéines solubles dans le sérum ~ 20%

La micelle de caséine

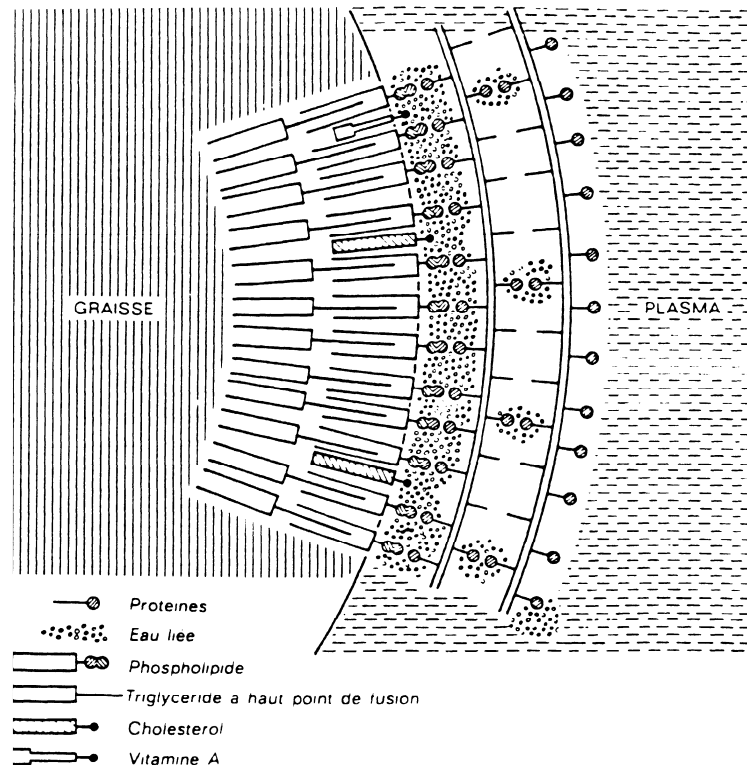
- Sa composition

- caséine α_{s1}	33%
- caséine α_{s2}	11%
- caséine β	33%
- caséine κ	11%
- calcium	2,9%
- magnésium	0,1%
- phosphate	4,3%



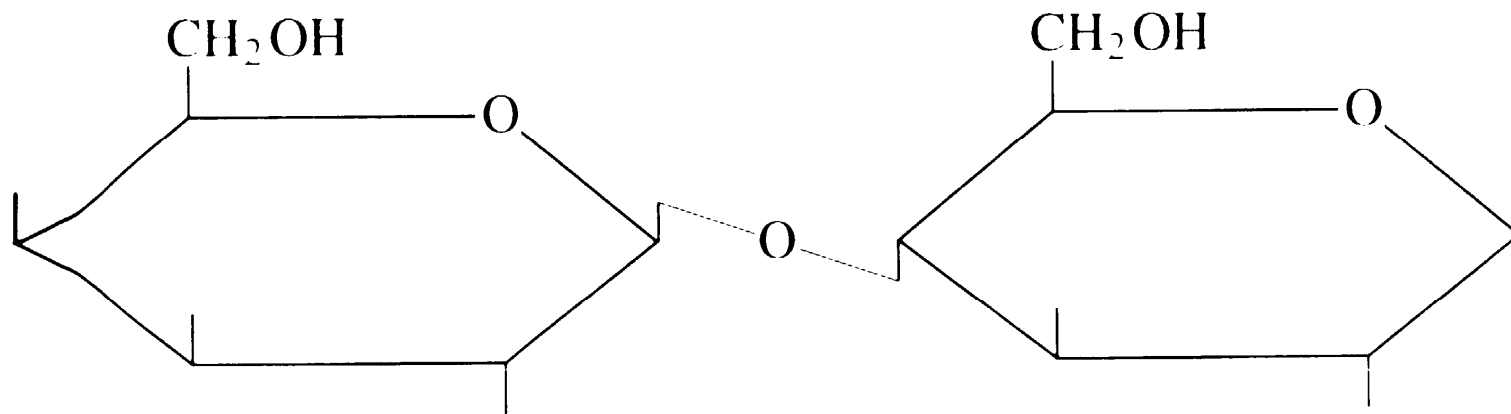
Les lipides du lait

- Sous forme de globules gras constitués
 - d'un noyau de triglycérides
 - entourés d'une membrane



Les sucres du lait

- Le lactose
- Sa structure



résidu β -D-galactose

résidu α ou β -D-glucose

molécule de lactose α ou β

Donc...

- Chaque constituant est très complexe
- Chaque constituant est spécifique
 - il peut être séparé des autres constituants
 - il peut être utilisé pour ses qualités propres

Utilisation des constituants du lait

- **Les lipides**
 - la crème fraîche, le beurre
- **Les caséines**
 - caséinates : émulsifiant et additif alimentaire
 - propriétés adhésives : plâtre, ciment, collage du bois et du papier
- **Les protéines du sérum**
 - comme additif alimentaire
 - dans la nutrition animale
- **Le lactose**
 - comme additif alimentaire
 - dans l'industrie pharmaceutique

2^{ème} apport de la science du lait

Le lait : le monde du
vivant microscopique

Les micro-organismes

- Il y a des micro-organismes partout
- Ils ont besoin de se nourrir pour se développer
 - ⇒ le lait, riche en eau et éléments nutritifs, est un support idéal de vie pour eux

Les micro-organismes du lait

- **Les « bons »**
 - présents dans le lait ou ajoutés
 - indispensables aux transformations lactières
 - bactéries lactiques, levures et moisissures
- **Les « brutes »**
 - perturbent les transformations
 - *Clostridium tyrobutyricum*
- **Les « méchants »**
 - dangereux pour la santé
 - *Listeria*, *Salmonelles*, *Staphylocoques*

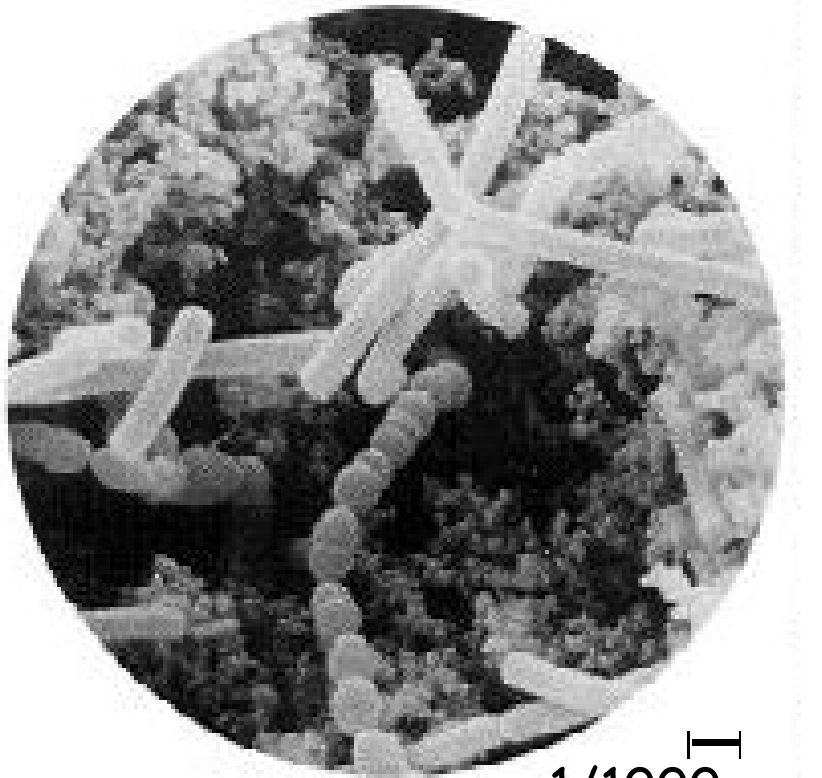
Les bactéries du lait

- Les bactéries lactiques

qui consomment le lactose et produisent de l'acide lactique

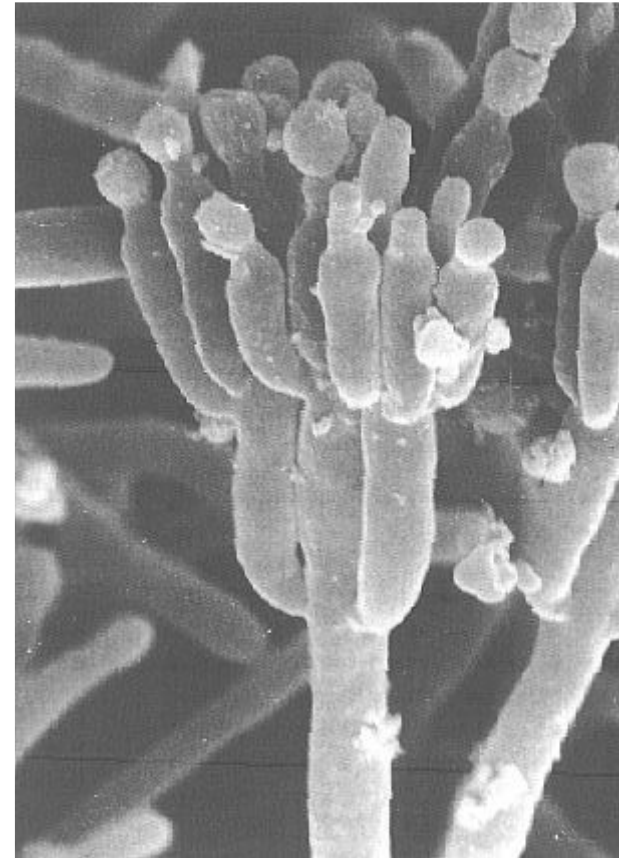
➤ et sont ainsi à l'origine de la transformation du lait...

Observations au microscope



1/1000 mm

Bactéries lactiques



Moisissure

Du lait au yaourt

- Lait pasteurisé à 45°C
+ 2 bactéries lactiques
spécifiques
- Formation d'un gel
souple avec un goût un
peu acide : **le yaourt**

Du lait aux fromages



- Lait
 - + bactéries lactiques
 - + enzymes (présure)
- **formation d'un gel compact**
qui est découpé et/ou chauffé :
petit lait (sérum) et
le caillé

Du caillé au fromage :

Les travailleurs du lait

- **Les bactéries lactiques**
 - produisent l'acide lactique
 - dégradent les caséines
- **Les levures**
 - utilisent l'acide lactique (moins acide)
 - produisent des arômes
- **Les moisissures**
 - forment la croûte, le feutrage ou les veinures
 - produisent des arômes

Conclusion

- Tout n'est pas connu sur le lait et ses multiples transformations
- La recherche scientifique
 - est une matière complexe
 - nécessite de la rigueur et de l'assiduité
 - mais aussi de l'imagination