

Glande mammaire et mammite A *

Émile Bouchard
Faculté de Médecine Vétérinaire
Université de Montréal
DMV 4130
Maladies des ruminants

* En collaboration avec Christian Hanzen, Université de Liège

Glande mammaire normale

Développement et anatomie de la glande mammaire

Composition du lait et du colostrum

Mécanismes de défense de la glande mammaire

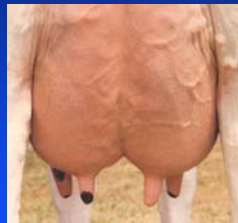
Anatomie

PIS

- Jusqu'à 50 kg
- Ligament médian et ligaments latéraux

QUARTIERS

- Composé de 4 quartiers
- Quartiers ne communiquent pas, mais un antibiotique peut diffuser
- La qualité du lait peut varier d'un quartier à l'autre



TRAYON

SINUS PAPILLAIRE

- Muqueuse mince
- Replis dans la muqueuse

CANAL PAPILLAIRE

- 8 - 14 mm de longueur, 1-2 diam.



Quartier de vache

CANAUX GALACTOPHORES

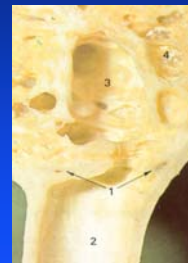
SINUS GLANDULAIRE

SINUS PAPILLAIRE (citerne du trayon)

CANAL PAPILLAIRE (canal du trayon)

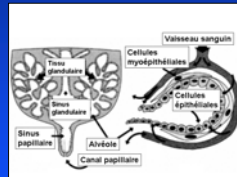


- 60 % du lait se trouve dans les alvéoles
- 20 % dans les canaux
- 20 % dans les citernes glandulaires et du trayon



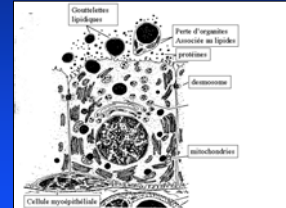
ALVÉOLES

- Synonyme: Acini
- Unités de sécrétion du lait
- Composés de cellules cuboïdales:
- Entourés de c. myoépithéliales
- **LACTOCYTES**
- Chaque lactocyte synthétise son poids en protéines, lactose, lipides
- 1 l. de lait nécessite le passage de 500 l. de sang



Lactocyte

- Sécrétion apocrine: lipides et organites
- Exocytose: granules protéiques, lactose, sel et eau

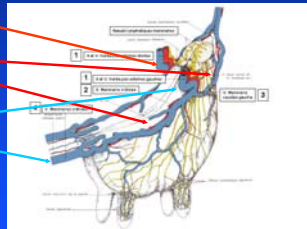


Apport artériel:

- A. honteuse externe
- A. mammaires
 - ◆ A. mammaire caudale
 - ◆ A. mammaire crâniale

Retour veineux:

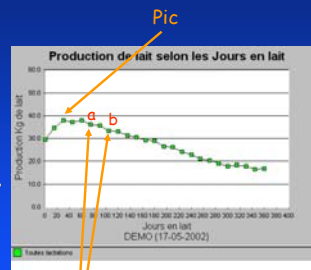
- V. honteuse externe
- V. mammaire (adulte)
 - ◆ Anastomose des veines épigastriques



Phases de la lactation

Phase de lactation (galactopoïèse) (305 j)

- Suite au vêlage, la quantité de lait produite augmente graduellement jusqu'à un PIC
- La PERSISTANCE est la capacité de garder un niveau de production élevé:
 - ◆ Normal : perte de 8% par mois après le pic



Tarissement (60 j)

Processus d'involution

- Début 12-24 heures après arrêt de la traite
- Synthèse des composants du lait régressent 48 heures environ après l'arrêt de la traite
- La phase d'involution prend fin 3 à 4 semaines environ après l'arrêt de la traite.
- Sécrétions: 30 % du volume initial au bout de 7 jours et 2 % au bout de 30 jours

L'involution complète

- Dure environ 2 semaines
- Riche en lactoferrine, immunoglobulines et leucocytes
- Peu sensible aux infections durant cette période

Tarissement

Régénérescence

- 2 - 3 semaines pré vêlage
- Formation du colostrum
- Synthèse du lactose (principal responsable de la pression osmotique).

Colostrum et composition du lait

Colostrum

- Sécrétion présente dans la glande mammaire quelques jours avant et après la parturition
- Liquide jaune visqueux
- Légèrement plus acide que le lait
- Taux de protéines est très élevé du fait de la concentration élevée en immunoglobulines (IgG1 surtout)

Tableau 1 : Concentrations des immunoglobulines (mg/ml) dans le sérum, le colostrum et le lait de la vache

	Concentration (mg/ml)			% des Ig totales		
	Sérum	Colostrum	Lait	Sérum	Colostrum	Lait
Ig G1	12,0	47,6	0,5	47,9	79,8	73,6
Ig G2	9,6	2,7	0,03	38,3	4,6	4,2
Ig A	0,5	4,3	0,1	1,9	7,2	13,9
Ig M	3,0	5,0	0,06	11,9	8,4	8,3

(17 après Barilou et Salmeron. Biologie de la lactation. INRA Editeur, 1993)

Composition du lait

Éléments essentiels:

- ◆ hydrates de carbone,
- ◆ lipides
- ◆ Protéines

pH du lait

- ◆ Vache: entre 6.5 et 6.7
- ◆ brebis est d'environ 6.5
- ◆ femme légèrement alcalin soit 7 à 7.5.
- ◆ le lait de vache mammitique est basique (pH = 7) et le colostrum a un pH voisin de 6

Composition du lait

■ Composition du lait de différentes espèces (%)

Espèces	Gras	Protéines	Lactose	Eau
Jument	1,9	2,5	6,2	88,8
Vache	3,7	3,4	4,8	87,3
Femme	3,8	1,0	7,0	87,6
Chèvre	4,5	3,3	4,4	86,8
Chamelle	5,4	3,9	5,1	
Truie	6,8	4,8	5,5	81,2
Brebis	7,5	5,6	4,4	80,7
Ratte	10,3	8,4	2,6	79,0
Renne	16,9	11,5	2,8	
Ourse polaire	33,1	10,9	0,3	52,4
Baleine	22,2	12	1,8	62,3
Phoque	53,2	11,2	2,6	32,3
Otarie	53,3	8,9	0,1	

PROTÉINES

CASÉINES (4 types)

- Synthèse au niveau de la glande mammaire
- 80 % des protéines du lait
- Alpha, bêta et kappa

ALBUMINE

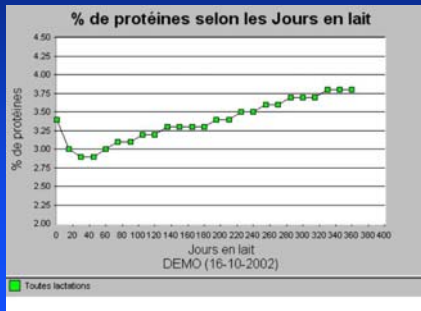
- Proviens du foie

IMMUNOGLOBULINES

- Proviens de la rate et du système lymphatique

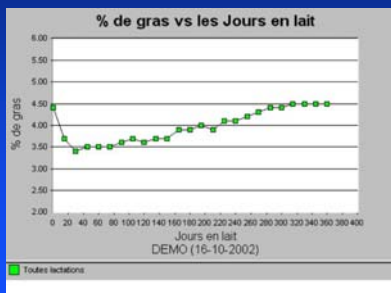
AZOTE NON PROTÉIQUE

- Principalement de l'urée.
- Liée à un excès d'apport alimentaire azoté combiné ou non avec une insuffisance énergétique.
- Peut également être associée à une mammit.



Matières grasses

- 98 % de triglycérides,
- Répartition chez la vache :
 - ◆ 15% acides gras courts (C4-C10),
 - ◆ 11% acides gras moyens (C12-C16) et
 - ◆ 74% acides gras longs ($\geq$ C18)



Minéraux

Tableau _ : Concentration moyenne des divers minéraux du lait (mg/100 ml)

K	Ca	Cl	P	Na	S	Mg
141	123	119	95	58	30	12

Les ions **K**, **Na** et **Cl** réalisent avec le lactose, l'équilibre de pression osmotique du lait dans le pis vis à vis de la pression sanguine.

Ils subissent des variations importantes en cas de mammites.

Mécanismes de défense de la glande mammaire

Mécanismes de défense de la glande mammaire

Canal du trayon

- **Conformation.** Le diamètre du canal du trayon est plus grand dans sa partie proximale (0.8 mm) que dans sa partie distale (0.4 mm).
- Un *sphincter* assure l'occlusion du canal.
- La *rosette de Furstenberg*, le canal du trayon est plus ou moins obstrué par des replis de la muqueuse.

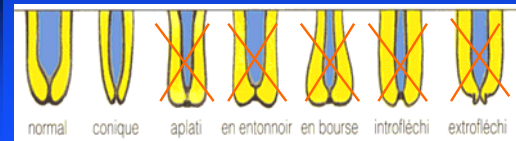


- La **kératine** du canal du trayon exerce une activité bactéricide via différentes substances (acide laurique, acide oléique, défensines, xanthine-oxydase). Elle se renouvelle, un tiers environ étant éliminé tous les jours.
- Le **flux de lait** à chaque traite empêche les bactéries de se fixer sur les muqueuses et favorise leur élimination du quartier.

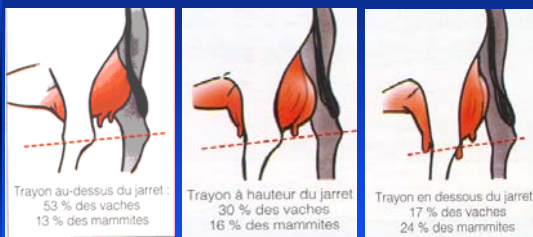
Trayon

Conformation

- Les trayons de forme arrondie ou en ogive → meilleure résistance à la mammite.
- Les bouts de trayon plats ou inversés sont moins résistants aux infections intramammaires.



PIS

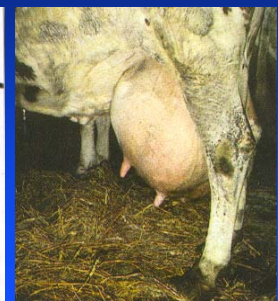


Risque de mammite augmente plus le pis est bas (décroché)

De la conformation du pis



Mamelle déséquilibrée :
30 % des vaches



Système immunitaire et immunoglobulines

CELLULES SOMATIQUES

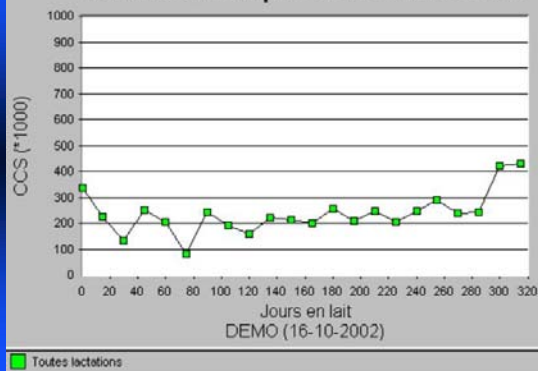
- Les cellules responsables de l'immunité sont présentes dans le lait.
- Elles font parties de ce qu'on appelle les «**cellules somatiques**» (CS)
- les **leucocytes mononucléaires** tels les **lymphocytes** et les monocytes, les histiocytes, les macrophages
- les globules rouges (rares),
- les **leucocytes polymorphonucléaires** : *neutrophiles*, *acidophiles* (rares), *basophiles* (très rares) et enfin
- les cellules épithéliales

Comptage des cellules somatiques (CCS)

Lors de CCS normal (<100 000 cellules/ml), les **lymphocytes** sont les cellules qui dominent dans la glande mammaire.

Lorsqu'il y a inflammation (mammite), le CCS peut augmenter jusqu'à plusieurs millions. Les cellules qui prédominent en cas d'inflammation sont les **neutrophiles**.

Cellules somatiques vs les Jours en lait



Les protéines de défense antimicrobienne non-spécifique

- **Lactoperoxydase (peroxydase):** première enzyme découverte dans le lait (1881).
- **Lysozyme:** enzyme capable de détruire la paroi de certains bactéries.
- **Lactoferrine:** glycoprotéine synthétisée par le tissu mammaire (70 %) et par les leucocytes (30 %). Les sécrétions du tarissement 100 fois plus de lactoferrine que le lait normal. Elle prive les bactéries du fer nécessaire à leur croissance. Cet effet s'exerce surtout sur les coliformes et le *Streptococcus uberis*.

fin