

PETITS RUMINANTS LAITIERS

Santé de la glande mammaire et qualité du lait

L'aptitude à la traite des petits ruminants : Des mamelles pas comme les autres!

Renée de Cremoux, mv, Ph.D., Chef de projets R&D

Institut de l'Élevage, France



24 octobre 2019

24 – 25 Octobre 2019

Aptitude à la traite chez les petits ruminants

Des mamelles pas comme les autres !

R. de Cremoux, M. Minier, A. Hubert, PG. Marnet



1



Photo Caggènes

**Une mamelle
bien conformée
et qui produit**

**Une mamelle
qui dure**

**Une mamelle
qui se traite vite**



2



Développement de la mamelle : points communs et différences entre espèces de ruminants

3

Trois phases physiologiques

- Mammogénèse : développement du parenchyme glandulaire
 - 40% de la vie fœtale à la première gestation
 - 50% sur la première gestation
 - 10% sur la première lactation
- Lactogénèse : différenciation cellulaire et mise en place de la phase lactée
 - 100% sur les 15 premiers jours de lactation
- Galactopoïèse : maintien de l'activité cellulaire et éjection du lait
 - durant toute la lactation



4

Mise en place des canaux chez les ruminants

Juste avant la puberté **Après la puberté** **Au cours de la gestation**

La phase juvénile pré-pubère se caractérise par un allongement et une ramification des canaux au sein du tissu adipeux.

L'état d'engraissement de l'animal a une incidence sur la densité de réseau de ramification : moins de canalicules fins chez l'animal obèse

Attention à toute suralimentation à la puberté

5

Structure de la glande mammaire

Régions

Alvéolaires

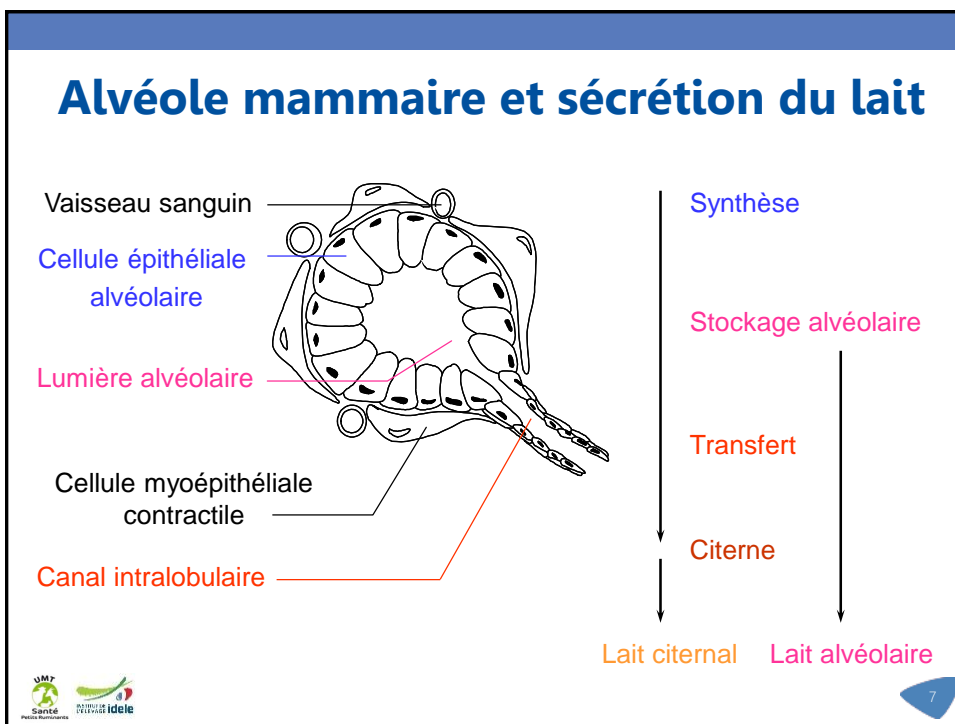
Citernales

D'après P.G. Marnet
AgroCampus Ouest

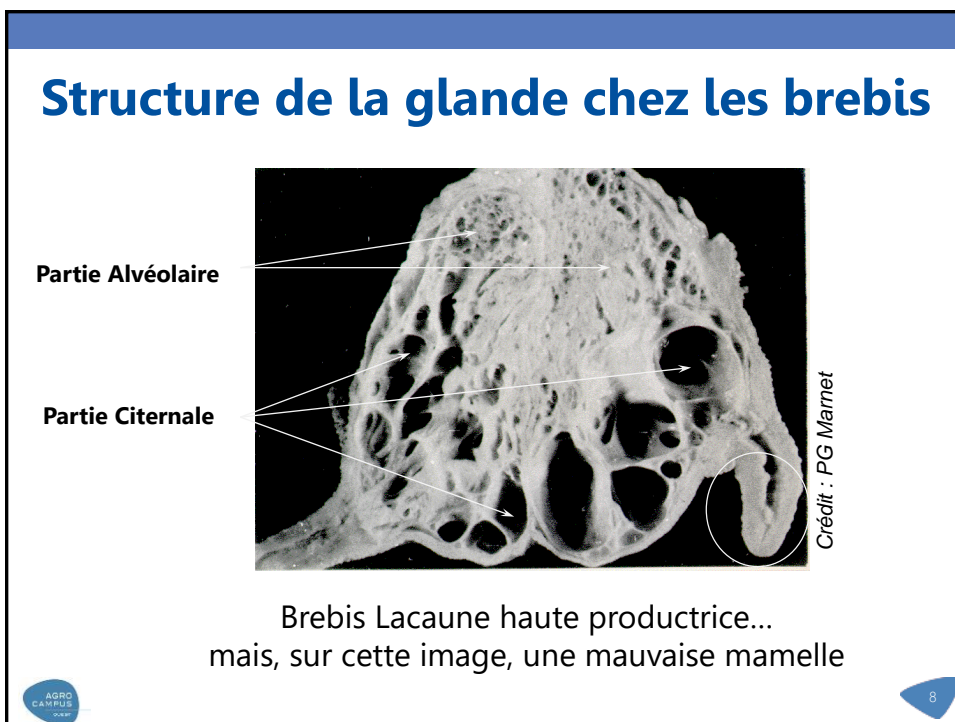
Crédit R. de Cremoux

Crédit R. de Cremoux

6



7



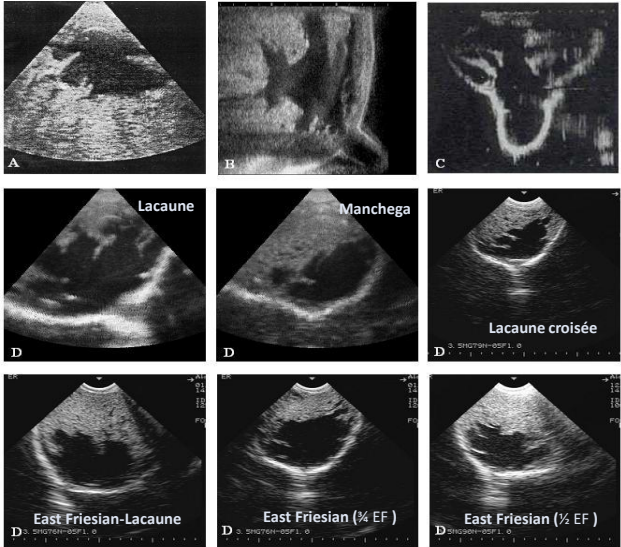
8

Morphologie citernale comparée

Vaches laitières (A,B)
A: Ayadi et al., 2003
B: Rovai et al. 2004

Chèvre (C)
Bruckmaier y Blum, 1992

Différentes races de brebis laitières (D)
Rovai et al. 2004



AGRO CAMPUS

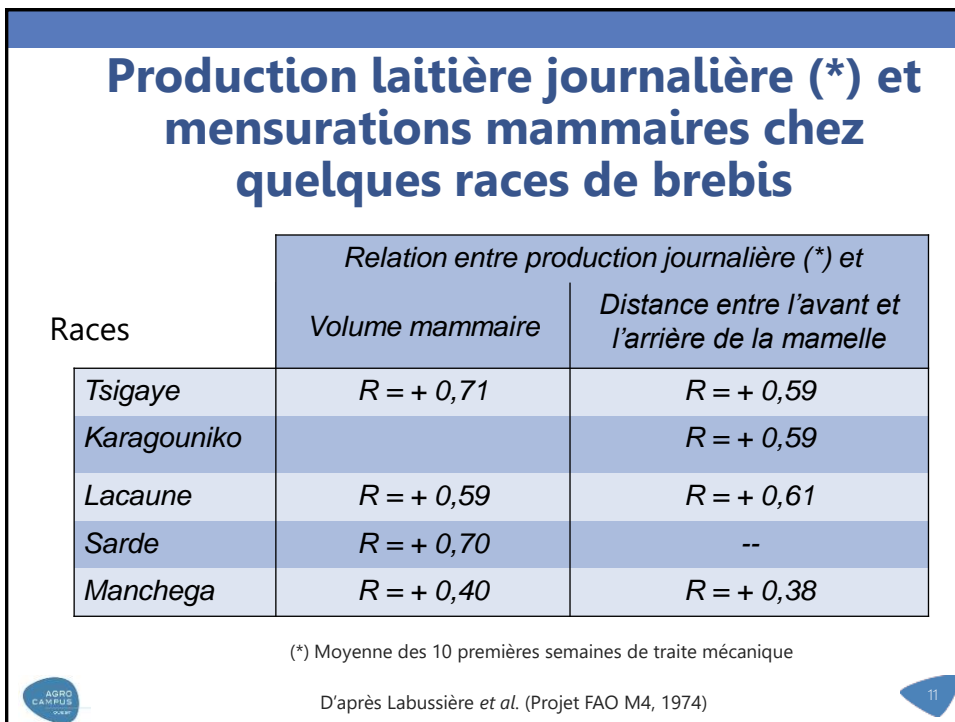
9

Structure de la glande chez les brebis

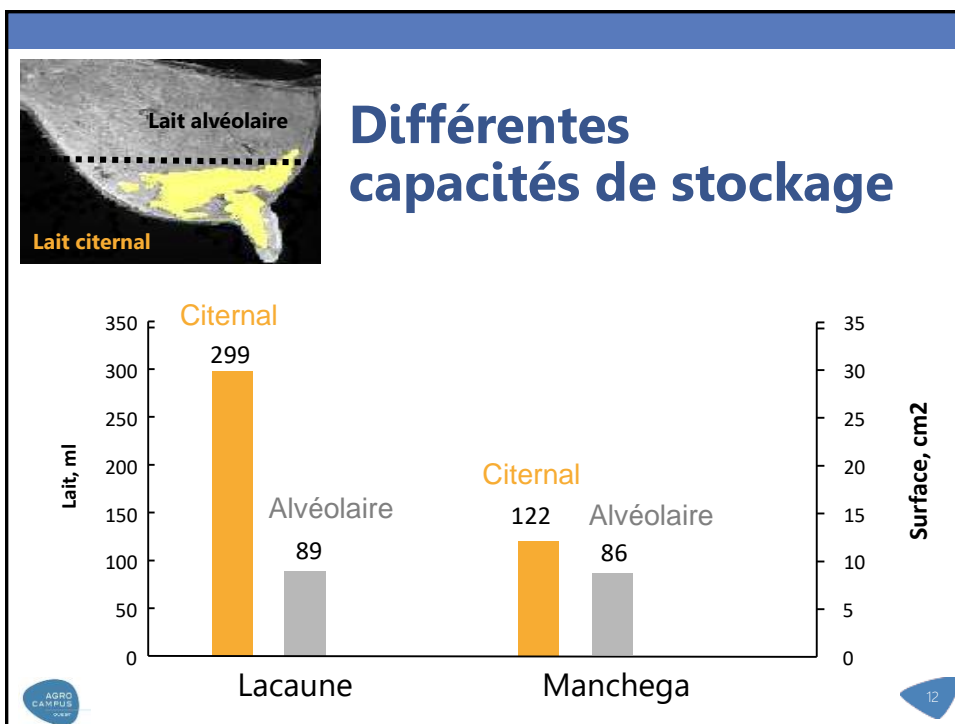
- En coupe, on distingue dans la mamelle :
 - une partie alvéolaire, plus dense, avec des canaux de plus en plus fins,
 - Une partie citernale correspondant à une zone de stockage du lait sécrété.
- Le lait est à la fois stocké dans les cavités citernales et dans les canaux galactophores.
- La partie citernale est plus grande chez les animaux laitiers.
- La capacité de stockage de la mamelle est un critère d'aptitude à la traite. Par ailleurs, il existe un lien positif et fort entre volume de la mamelle et niveau de production laitière.

AGRO CAMPUS

10



11



12

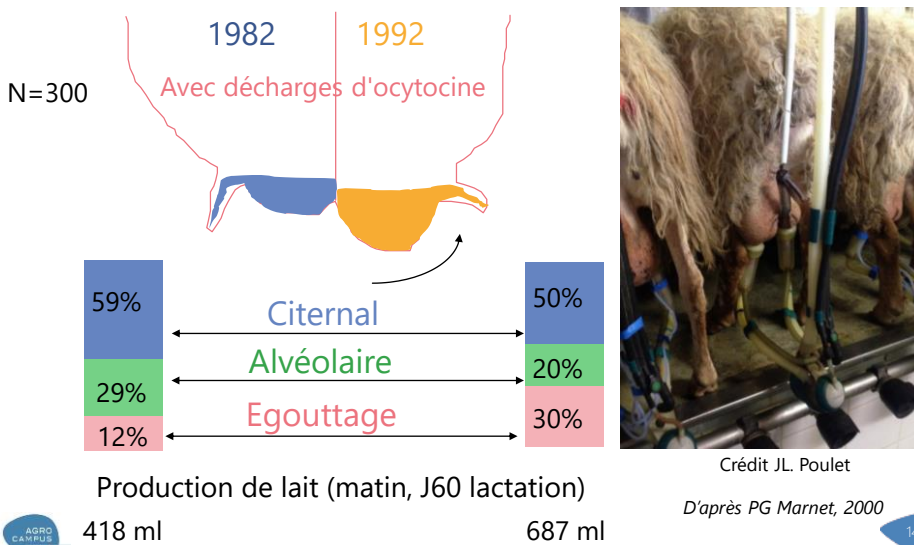
Différences de conformation interne mammaire des brebis

- La conformation interne de la mamelle diffère selon les brebis.
 - On constate une corrélation négative entre le nombre de cavités citernales et l'aptitude au stockage du lait
 - Une mamelle qui ne peut pas s'étirer, se distendre, semble moins à même de s'adapter à la monotraite.
- Il existe un antagonisme entre structuration de la mamelle et capacité de dilation / déformation (compliance)



13

Développement du potentiel laitier et conformation : cas de la brebis



14



Quelques éléments

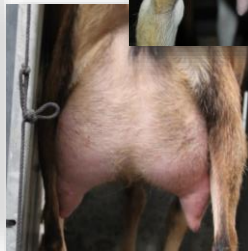
- Construction de la glande à la puberté
Inhibition du développement en cas d'engraissement trop important à cette période
- Importance des hormones déchargées lors de la tétée ou des premières traites pour le développement maximal du potentiel.
- De grandes citernes qui facilitent le stockage du lait sur de grands intervalles (aptitude accrue à la monotraite) mais ...
attention à la dérive morphologique



15



Conformation ... Le choix d'une belle mamelle



16

Importance d'une bonne conformation mammaire

- Aptitude à la traite mécanique
 - Qualité de l'éjection du lait
 - Mouvements des faisceaux trayeurs
 - Volume de lait d'égouttage



Crédit R. de Cremoux



- Temps de traite × coût du travail
- Facilité de tétée
- Santé mammaire

17

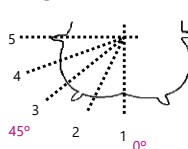
Diversité de la conformation mammaire chez la brebis

Exemple de postes de pointage

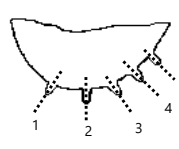
Longueur de trayon



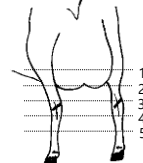
Angle d'insertion



Position du trayon



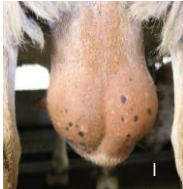


Profondeur



D'après Mikus, 1978

18

Diversité de la conformation mammaire chez la brebis

Race	Types de mamelles				
	Trayons horizontaux et citernes mammaires hautes	Citerne de profondeur modérée	Profondeur cisternale nulle	Trayons verticaux	Mamelle déformée
Awassi & Assaf Sagi & Morag (1974)					
Awassi & Assaf Jatsh & Sagi (1978)					
Manchega Gallego et al. (1983)					
Sarda Casu et al. (1983)					
Latxa Arranz et al. (1989)					
Sarda Carta et al. (1999)					

D'après Rovai et al.

19

Typologie des conformations mammaires

Postes de pointage

Angle des Trayons	Sillon	Distance Plancher-farret
1 = vertical 9 = horizontal	1 = absent 9 = bien marqué	1 = décroché 9 = ramassé

Angle Trayon

<5 ou >8

5 <= Note <= 8

Profondeur du Sillon

<5 >=5

5 <= Note <= 8

Distance Plancher-Jarret


<6 >=6 <6 >=6

Type 1 Type 2 Type 3 Type 5


5 <= Note <= 8

<6 >=6 <6 >=6

Type 4 Type 6 Type 7 Type 8



Type 1



Type 8

- Type 1 : mamelle « non recherchée »
- Type 8 : mamelle « recherchée »
- Type 2 à 7 : mamelle « intermédiaire »

20

Typologie des conformations mammaires

Angle Trayon < 5 ou > 8

Profondeur du Sillon < 5 / >= 5

Distance Plancher-Jarret < 6 / >= 6

5 <= Note <= 8


5 < 6 / **6 <= 5**

< 6 / **>= 6** / **< 6** / **>= 6**


Type 1 **Type 2** **Type 3** **Type 5**

Type 4 **Type 6** **Type 7** **Type 8**





+ 0,60-0,65 point de score cellule (p<0,001)



Type 1







Type 8








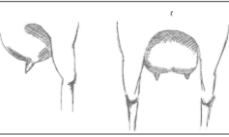


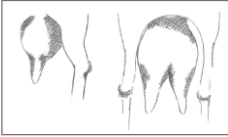
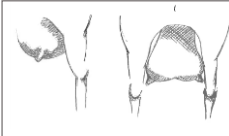

21




Chez la chèvre : six profils de mamelles - trayons

Hauteur de plancher

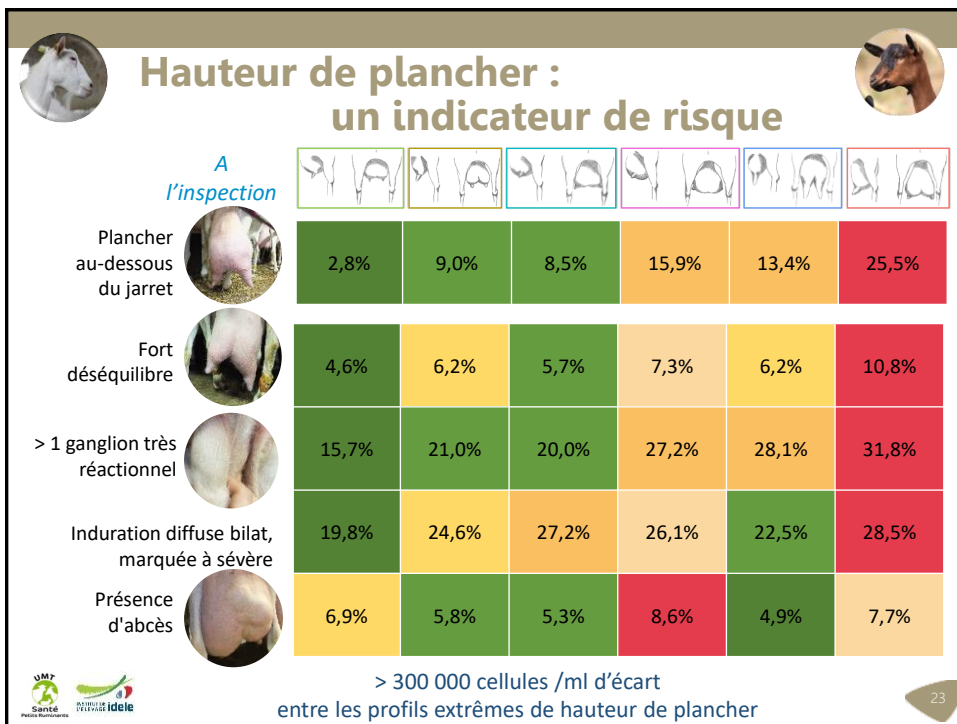



	19 %	12 %		7 %	14 %
	28 %	26 %		18 %	9 %
	13 %	24 %		15 %	15 %

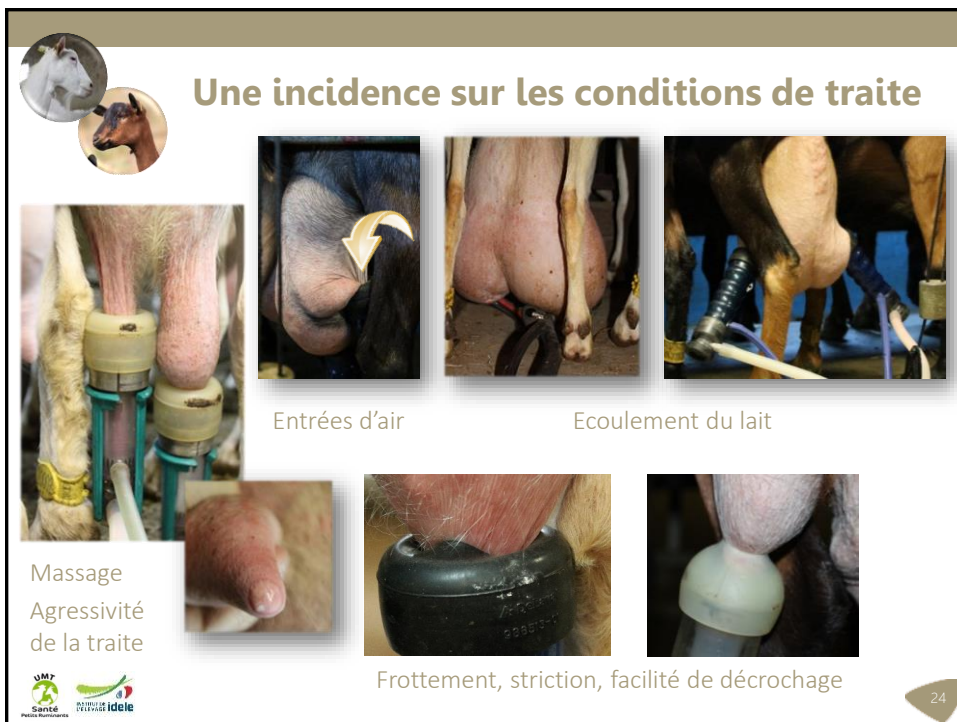




Crédit dessins A. Hubert

22



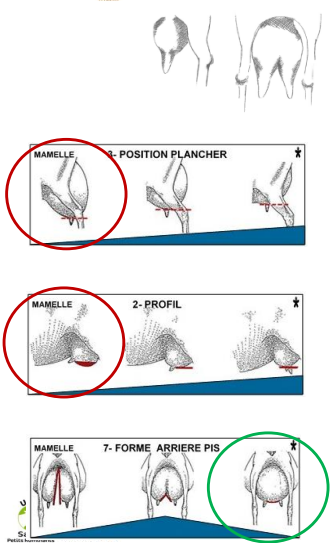
23



24

Incidents et conformation

Quelques tendances à partir de 142 individus observés




Davantage d'entrées d'air

Davantage d'entrées d'air

Davantage de manipulations de mamelles


Moins de grimpages



25

Lésions du trayon et conformation

Opposition entre congestions d'une part, anneaux de compression et pincements d'autre part




Des congestions plus marquées pour des trayons plus inclinés vers l'avant, un peu plus divergents, des mamelles plus rondes

Des pincements et des anneaux de compression + sévères si mauvaise attache avant, trayons + larges et + coniques


Pincements accrus pour les trayons + longs, moins divergents

Anneaux + marqués pour les mamelles + fendues



26

Lésions du trayon et conformation




Photos J, Simonet

3^{ème} sem, 12^{ème} sem,

Observations L, Le Caro, PG, Marnet, Station INRA de Méjusseau

Importance vraisemblable de la qualité de l'attache arrière



27

Des lésions qui parlent de risques

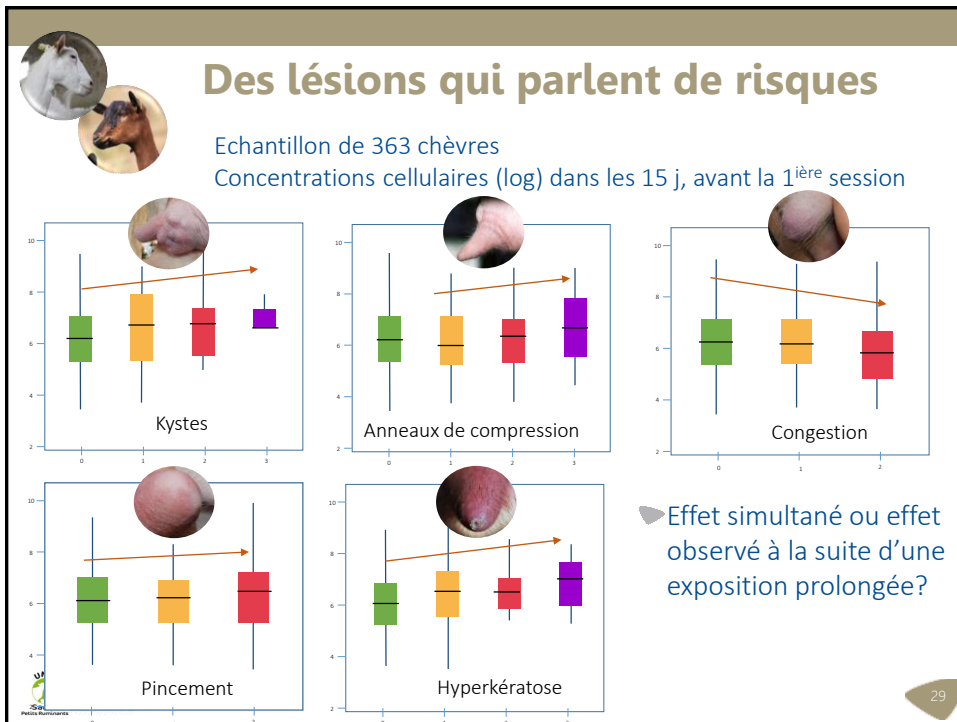
- ▶ Sur l'ensemble de la base de données (n= 2150 chèvres palpées deux fois) en rapprochant les observations du contrôle le matin le plus proche avec un maximum de 45 jours
 - Un effet des kystes, uniquement dans les situations les plus sévères (en grappe et bilatéraux) en relation possible avec l'impact sur la tenue du faisceau trayeur

Concentrations cellulaires (milliers/ml)

Moyennes géométriques	Session 1	Session 2
Absence de kyste	534	1105
Kystes en grappe des deux côtés	803	1496




28




29

Sensibilité aux infections et conformation mammaire


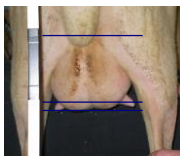




Mesures	Lignée sensible	Lignée résistante
Largeur au milieu du trayon (photo)	 N=42 Mean=2,01 Std=0,71 CV=35,47	 N=39 Mean=1,58 Std=0,66 CV=10,11
Hauteur de la citerne (photo)	 N=42 Mean=0,51 Std=0,39 CV=75,72	 N=39 Mean=0,31 Std=0,25 CV=81,75
Position plancher jarret (pointage)	 N=42 Mean=6,48 Std=0,83 CV=12,87	 N=39 Mean=6,87 Std=0,70 CV=10,11
Angle de l'attache avant (photo)	 N=42 Mean=79,17 Std=59,4 CV=75,03	 N=39 Mean=95,88 Std=57,47 CV=59,93



D'après Rachel Rupp et al., 2017

30



Sensibilité aux infections et conformation mammaire

	Lignée sensible	Lignée résistante
Relâchement ou décrochement plus important		
		
Trayons plus longs et plus courbés		

31

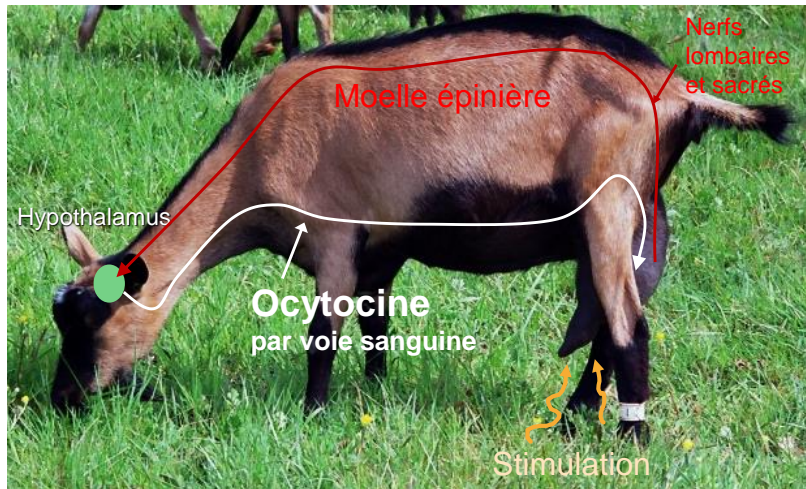
31



Ejection du lait : Le choix d'une traite rapide

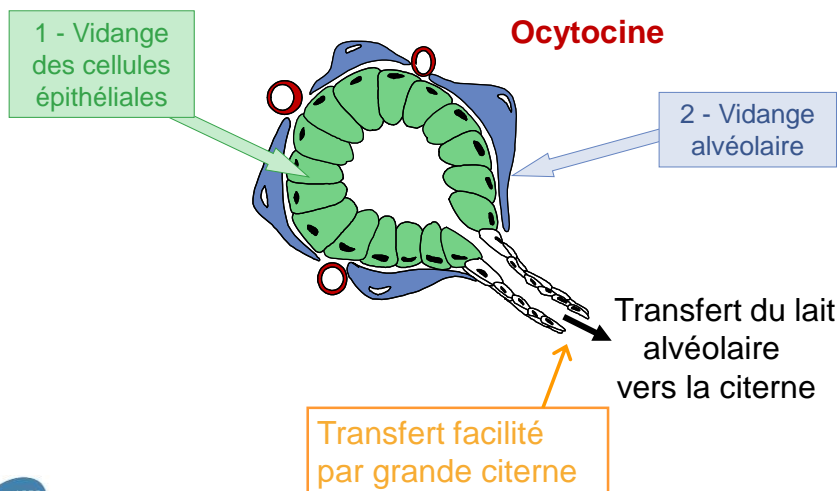
32

Le réflexe d'éjection du lait



33

Action de l'ocytocine



34

Quelques éléments

- Une décharge d'ocytocine à la traite essentielle pour :
 - Vidanger le lait des alvéoles ce qui facilite la sécrétion ultérieure
 - Accroître la récupération de la matière grasse et raccourcir le temps de traite
- Effets non proportionnels à la quantité d'ocytocine à cause des grandes citernes
- Une décharge d'ocytocine nécessaire mais moins importante pour les chèvres (qualité du lait et lactation) que pour les brebis et les vaches.
- Une décharge d'ocytocine favorisée en l'absence de stress et si alimentation



35

Impact de la tétée sur la décharge d'ocytocine et la traite



Crédit R. de Cremoux

- Effet inhibiteur du lien mère-jeune sur la décharge d'ocytocine pendant la traite chez les ruminants (vaches, chèvres, brebis)
- Effet favorable sur les trayons : plus résistants à l'effet de la machine à traire



36

Cinétique d'émission du lait

- Une variabilité des cinétiques d'éjection du lait

	"1 pic"	"2 pics"	"plateau"
Manchega	25%	66%	9%
Lacaune	5%	60%	35%

37


37

Cinétique d'émission du lait


38

38

4 ensembles de familles de courbes



4 ensembles de familles de courbes

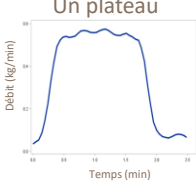


Courbes...

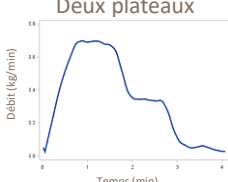
	< 6 min	> 6 min	Total	
	66,4%	2,5%	68,9%	À un plateau
	29,8%	1,3%	31,1%	À deux plateaux
	96,1%	3,9%	43 998	Total

+ 4732 courbes non modélisables


Un plateau





Deux plateaux




Pas toujours de lien avec les déséquilibres visuels
Une influence des conditions de traite



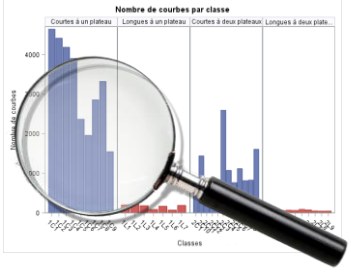
39

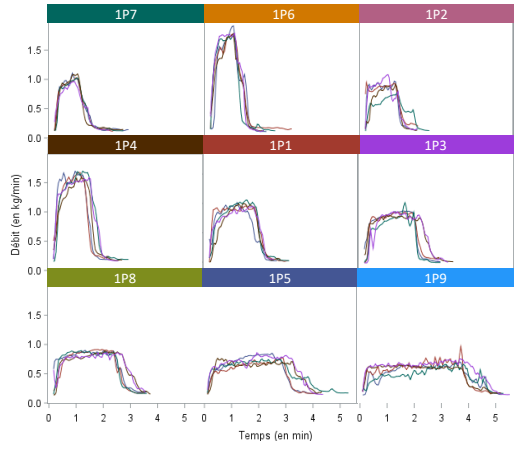
De nombreuses classes typologiques



De nombreuses classes typologiques

Courbes à 1 plateau






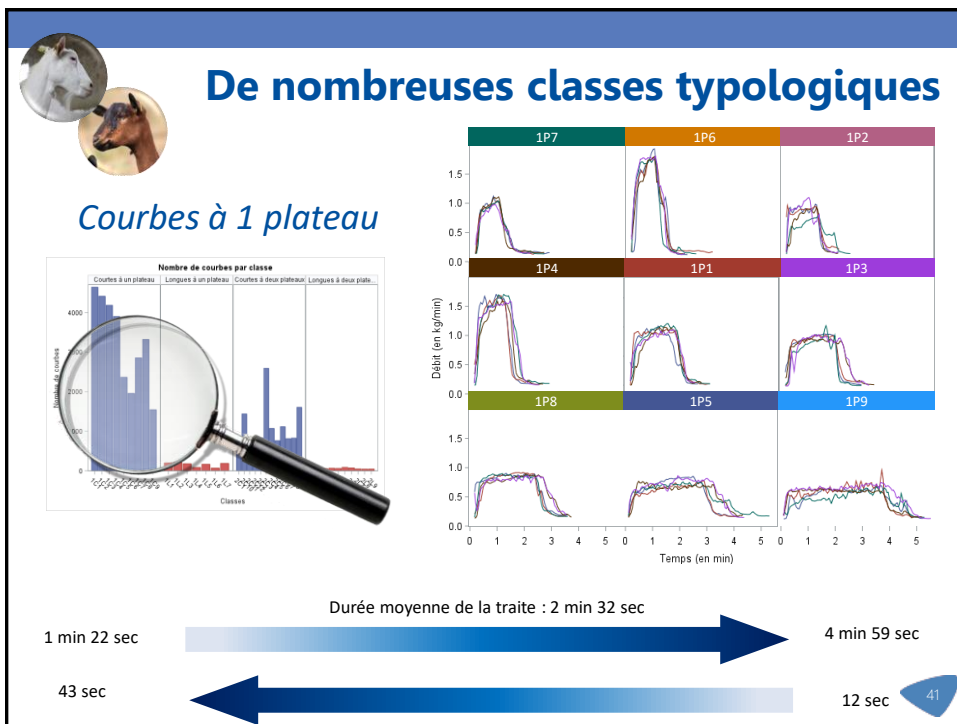
Pas de différences majeures sur le plan morphologique entre les classes typologiques

Quelques tendances cependant pour les 3 classes aux durées de traite les plus courtes

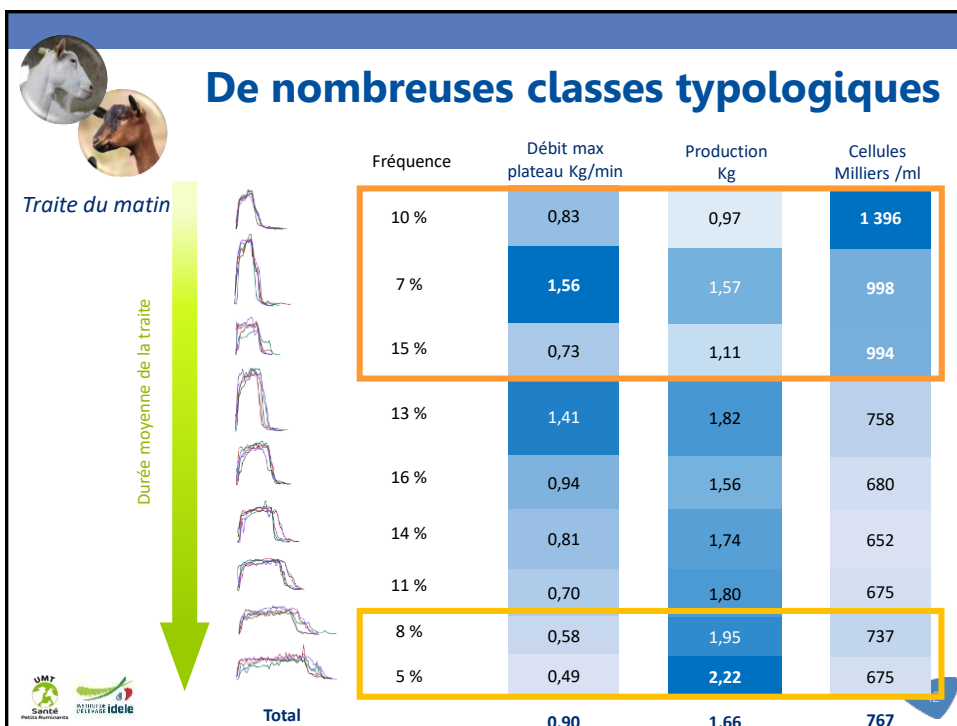
- Mamelle un peu plus haute
- Trayon un peu plus fin et un peu plus droit




40



41





42




Tonicité des sphincters et débits de traite

Vide (KPa) d'ouverture des sphincters :	25	26,7	32,3	32,5	35,9
Délai :	8,7s	11,6s	13,8s	18,7s	24.2s

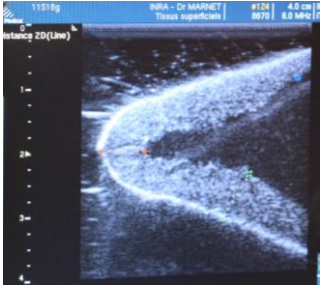
- Mesure de la tonicité des sphincters via des mesures du niveau de vide nécessaire pour parvenir à une ouverture du sphincter
- En corollaire des débits de traite variables (plus élevés en cas de moindre tonicité du sphincter)
- Des différences de temps de latence qui expliquent des différences entre les temps de traite

43





Caractéristiques des trayons et débits de traite



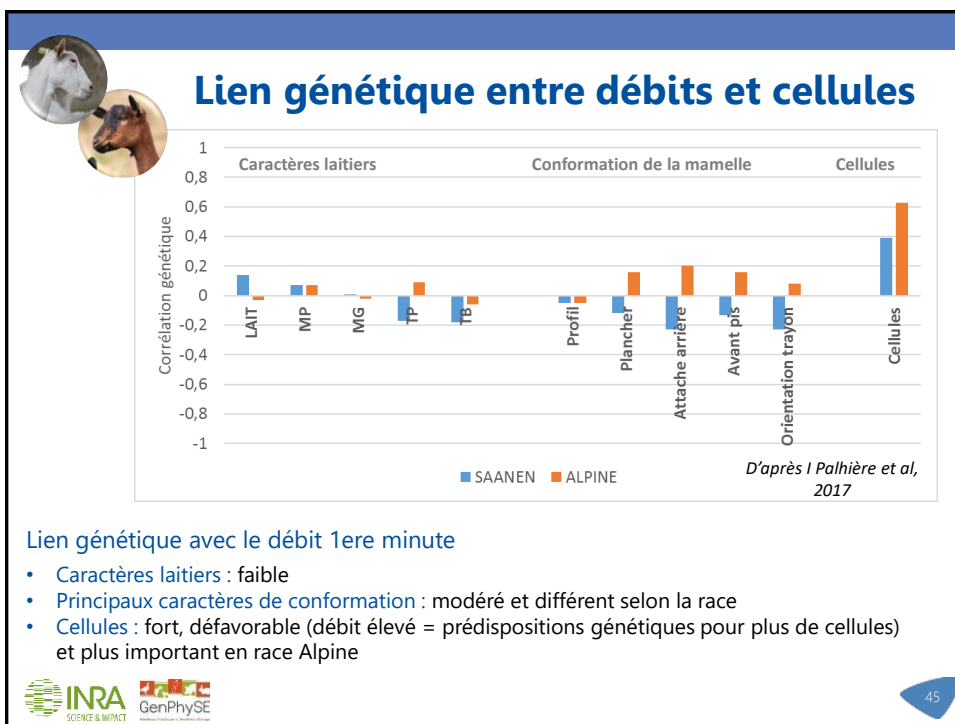
Délai d'écoulement du lait :	Epaisseur des trayons (mm) :
8,7s	0,2
11,6s	0,4
13,8s	0,4
18,7s	0,6
24.2s	0,8

Echographie réalisée par PG Marnet

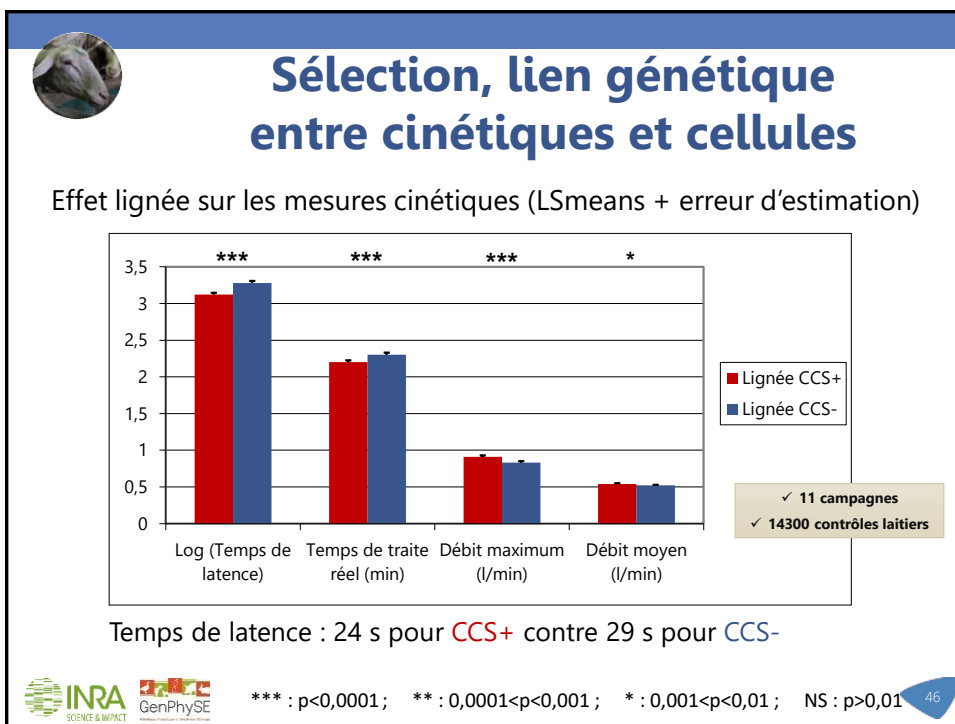
Des caractéristiques de trayons plus importants que l'ocytocine pour réguler le débit du lait des chèvres

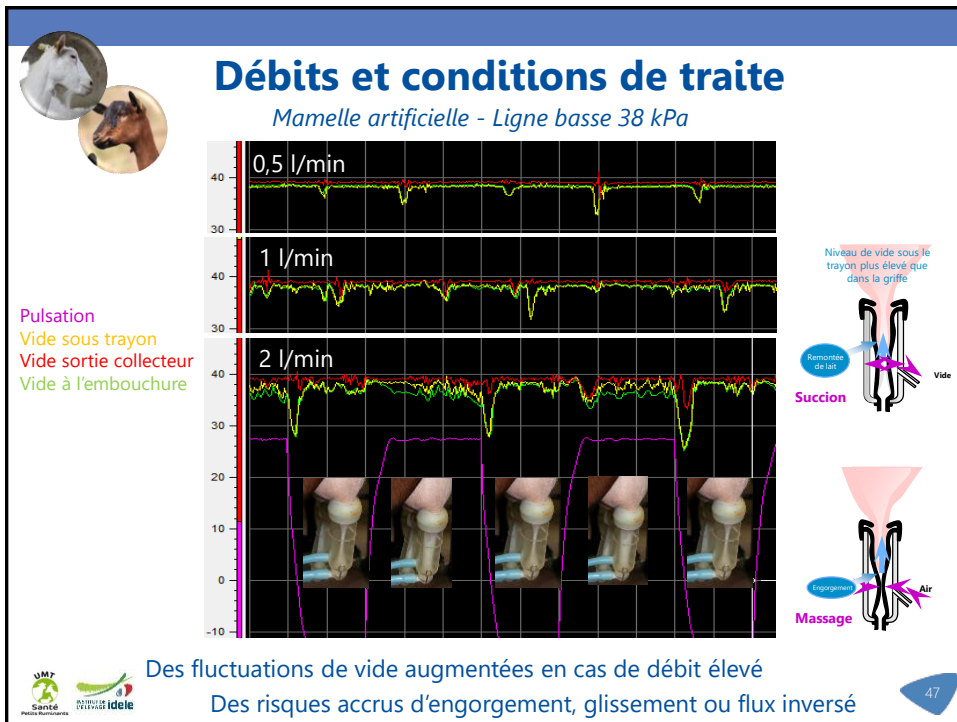
44



45



46



47



48



Le choix de la longévité



49



Déformation avant-après traite de la mamelle

à partir de 658 individus observés de une à trois fois entre 2015 et 2018

Après la traite une tendance à ...



Jusqu'à 2 cm en moins !

... une remontée du plancher mammaire et un raccourcissement des trayons

→ La vidange de la mamelle et l'évolution du poids de la citerne explique en partie de ce changement de forme

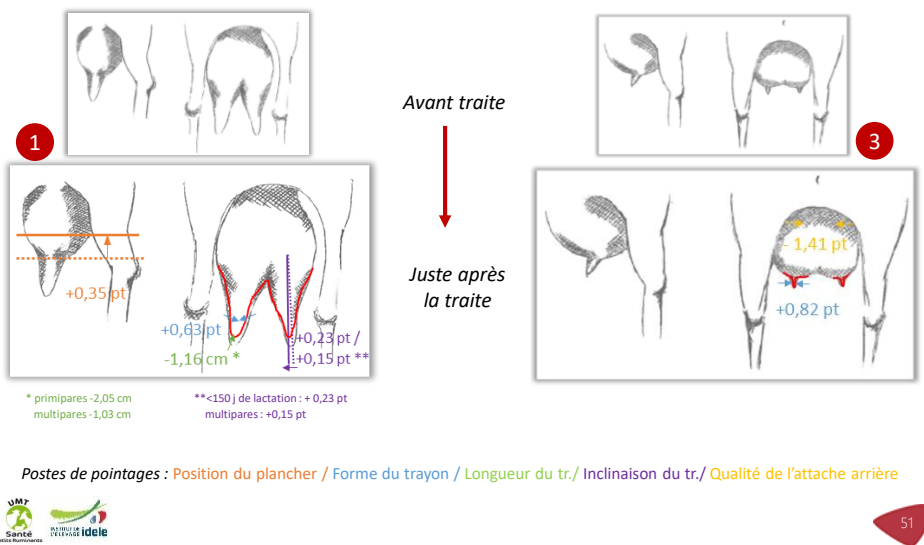
- Une déformation plus importante chez les primipares → possible lien avec la perte d'élasticité de la mamelle au cours du temps



50

Déformation avant-après traite de la mamelle

Une déformation différente selon les classes morphologiques avant traite :



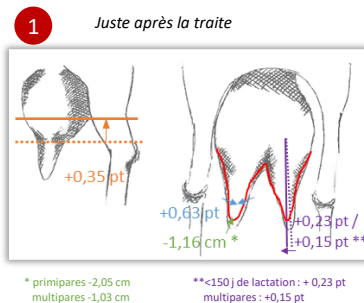
51

Déformation avant-après traite de la mamelle

Conséquences possibles de la déformation constatée après traite selon les classes morphologiques avant traite :


Hypothèse d'un lien entre les entrées d'air constatées plus fréquemment pour la classe 1* avec l'association de :

- La déformation importante après traite du trayon
- Le manque de différenciation du trayon et de la citerne mammaire




Postes de pointages :
Position du plancher / Forme du trayon /
Longueur du tr./ Inclinaison du tr.

52




Longévité de la mamelle

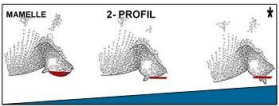


Avec le temps, tendance à :

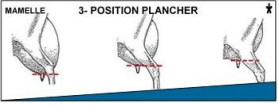
MAMELLE 1- AVANT PIS




MAMELLE 2- PROFIL



MAMELLE 3- POSITION PLANCHER

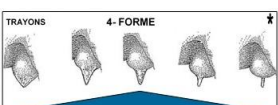


MAMELLE 4- QUALITE ATTACHE ARRIERE



Des mamelles moins bien attachées qui se décrochent




TRAYONS 4- FORME



Des trayons qui s'élargissent et s'étirent



Des évolutions plus ou moins marquées :

- avec l'âge
- selon les profils de conformation

53

- **Importance de la sélection en combinant des caractères de**
 - Production et qualité du lait
 - Conformation
 - Santé (concentrations cellulaires)
- **De nouveaux caractères à intégrer ?**
 - Longévité de la mamelle
 - Déformation (caprins)

54

