

## Aptitudes des brebis laitières à la monotraite :

État des connaissances, possibilités, questions et perspectives

Francis Barillet  
INRA Station d'Amélioration Génétique des Animaux  
francis.barillet@toulouse.inra.fr

AG Brebis Lait Provence  
22 février 2012

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Conséquences de la monotraite sur les résultats zootecniques, l'alimentation et état nutritionnel, la santé et le bien-être des laitières, et les fromages

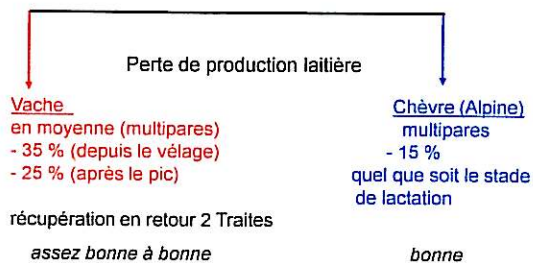
- ☐ Nombreux résultats contemporains en vaches et chèvres
  - NZ (>=1980); France : INRA & ENITA (>= années 90)
  - chèvres: INRA & IE (>=2000)...et éleveurs.....
- ☐ Peu de résultats contemporains pour l'instant en brebis
  - UAB: Lacaune versus Manchega (>=2007)
  - La Fage en 2008, 2009 > **ROQUEFORT'IN : 2010-2013**
  - Brebis Corse (Altiani) : 2010, 2011

résultats Lacaune des années 70 à actualiser

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

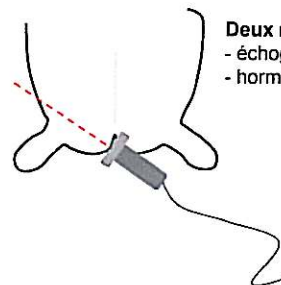
## Quelques résultats sur la monotraite en vache et chèvre



ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Capacité de stockage du lait dans la mamelle



Deux méthodes de mesure :  
- échographie (morphologie interne)  
- hormonale : atosiban/ocytocine

Comité technique Roquefort'in  
5 juillet 2011  
Saint Affrique

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

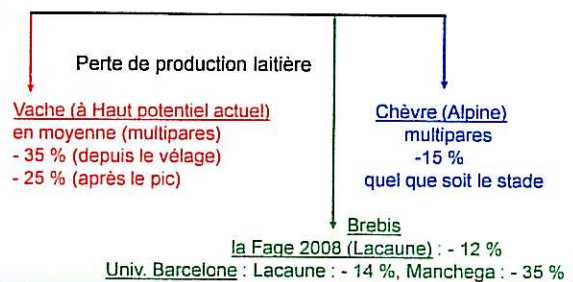
## Capacité (moyenne) de stockage du lait dans la citerne de la mamelle

Espèce	Race	Intervalle de traite en heures			
		4	8	16	24
Bovine	Holstein	15 %	17 %	32 %	40 %
Caprine	Saanen				85 %
	Murciano Granadina	51 %	68 %		75 %

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Quelques résultats sur la monotraite en vache, chèvre...et brebis



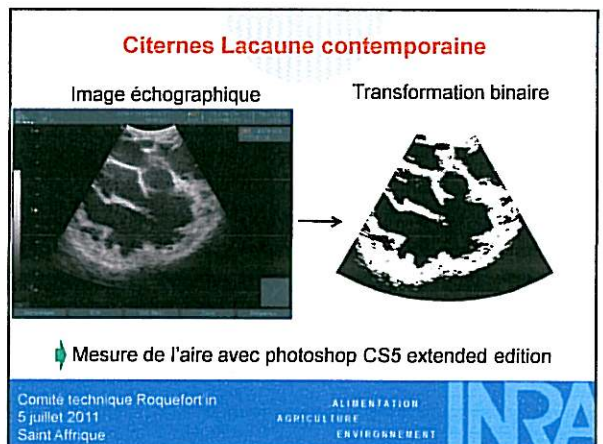
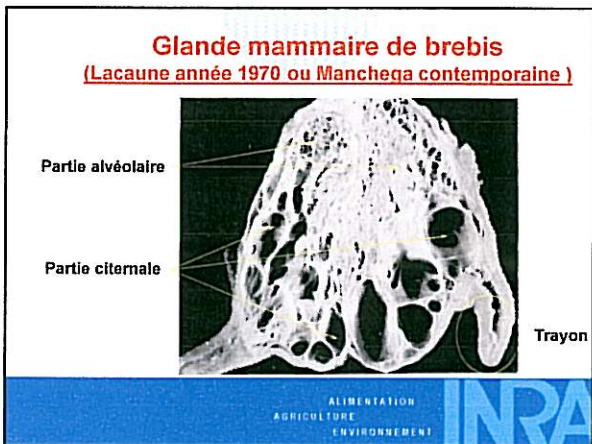
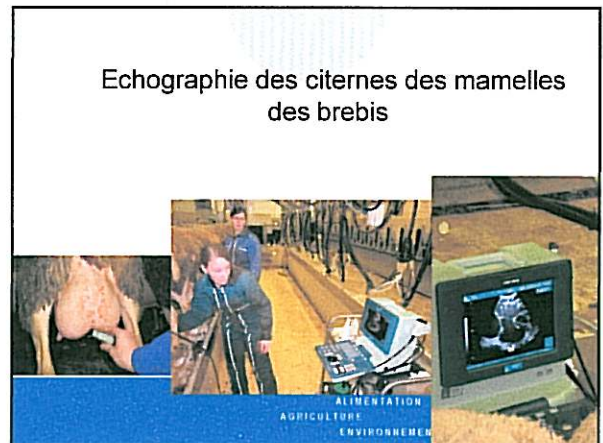
ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

### Capacité (moyenne) de stockage du lait dans la citerne de la mamelle

Espèce	Race	Intervalle de traite en heures			
		4	8	16	24
Bovine	Holstein	15 %	17 %	32 %	40 %
	Caprine				85 %
Caprine	Murciani Granadina		51 %	68 %	75 %
	Ovine				82 %
Ovine	Frisonne	32 %	38 %	52 %	57 %
	Manchega		42 %		68 %
	Lacaune (contemporaine)		59 %		83 %

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT **INRA**



### Que s'est-il passé en 40 ans de sélection laitière en race Lacaune ?

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT **INRA**



## Exploitation (usuelle) de la lactation en brebis laitières



### Caractères fonctionnels de la sphère mammaire :

1. facilité de têtée du(es) agneau(x)
2. aptitudes à la traite mécanique
  - 2.1 facilité de traite (morphologie externe de la mamelle)
  - 2.2 vitesse de traite (sphincter du trayon)
3. santé de la mamelle (résistance aux mammilites)
4. aptitude à la monotraite (morphologie interne de la mamelle)

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

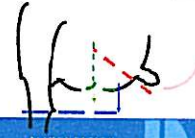
## Morphologie externe de la mamelle (facilité de traite mécanique)

### Photos numériques



### Pointage de 3 postes

- AT : Angle du trayon
- SL : Sillon
- PLJ : Plancher-jarret



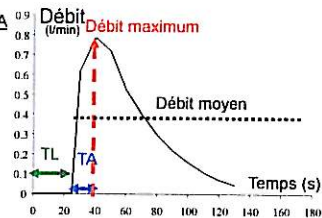
ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Cinétiques d'émission du lait (vitesse de traite)

### Éprouvettes électroniques INRA

- ✓ Lait total
- ✓ temps de lactence (TL)



- ✓ Débit maximum
- ✓ Temps de son apparition (TA)

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Que s'est-il passé en 40 ans de sélection laitière en race Lacaune ?

Comité technique Roquefort in  
5 juillet 2011  
Saint Affrique

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## La sélection de la race Lacaune lait

- Sélection du LAIT depuis les années 60
- plus sélection des taux (TB, TP) à partir de 1988

### A-t-on sélectionné uniquement les caractères de production laitière ?

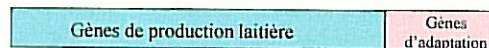
- il peut y avoir eu aussi des évolutions génétiques favorables ou défavorables sur des caractères fonctionnels génétiquement corrélés favorablement ou défavorablement au LAIT
- il peut y avoir eu « adaptation » si la production laitière s'exprime dans un milieu « à contraintes »

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

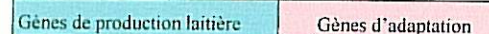
INRA

## La sélection de la race Lacaune (lait) dans son système de production

- Sélection laitière dans un milieu à « faibles contraintes »



- Sélection laitière dans un milieu à « fortes contraintes »



ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

### Quelles contraintes pour l'expression de la production laitière dans les systèmes d'élevage en race ovine Lacaune (lait)

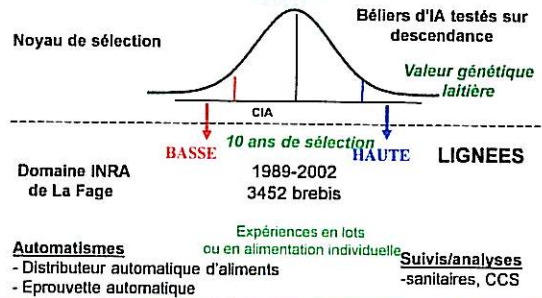
- **traite mécanique** : au fil des décennies
  - conçue au lot (et troupeau) selon un temps de traite moyen
  - puis suppression de la repasse manuelle et machine
  - puis décrochage automatique (temporisation)
- **alimentation** :
  - stratégie alimentaire non individualisée: au troupeau (ou au lot)
  - à partir des années 90, apports limités en concentrés, versus fourrages de qualité ad libitum

Quelles conséquences au plan génétique ?

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



### Les lignées divergentes LAIT (La Fage)



ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



### Réponses à la sélection laitière

#### ☺ Favorables

- efficacité alimentaire
- format, ingestion, réserves corporelles
- reproduction:
  - précocité sexuelle, fertilité
  - production d'agneaux:
    - allaitement maternel, prolificité

Aptitudes à la traite mécanique  
vitesse de traite morphologie mammaire externe

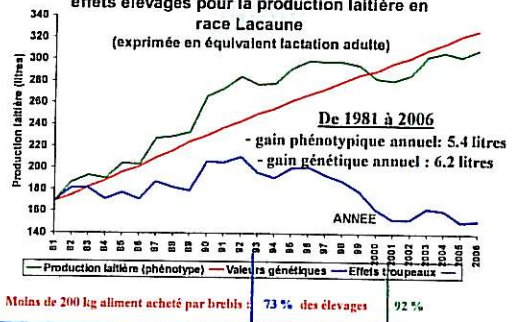
#### ☹ Défavorables

- santé de la mamelle:
  - mammites cliniques, CCS, palpations

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



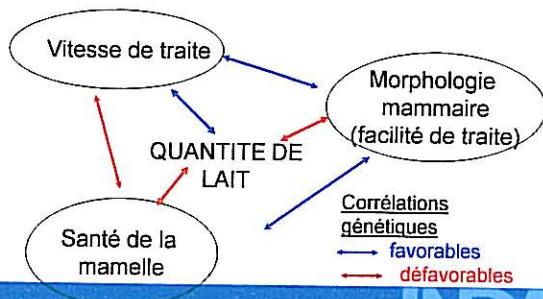
### Evolutions phénotypiques, génétiques et des effets élevages pour la production laitière en race Lacaune (exprimée en équivalent lactation adulte)



ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



### Aptitudes à la traite mécanique = vitesse de traite + facilité de traite



ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



### La sélection de la race Lacaune lait

- Sélection du LAIT depuis les années 60
- plus sélection des taux (TB, TP) à partir de 1988
- plus sélection du gène PrP (résistance à la tremblante) à partir de 1996
- plus sélection pour des caractères fonctionnels « de la sphère mammaire : la résistance aux mammites (à partir des CCS) et la morphologie externe mammaire (pointages) » depuis 2005.

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT





## Index synthétique ovin lait (ISOL) depuis 2005 en race Lacaune

POIDS EGAUX ENTRE PRODUCTION LAITIÈRE ET CARACTÈRES FONCTIONNELS de la MAMELLE

50/50

PRODUCTION

FONCTIONNEL

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Expression des différents caractères inclus dans ISOL

Les caractères étudiés ont des ordres de grandeur et des unités très différents (lait en litres, taux en g/l, cellules et mamelles en point ou score)

NECESSITE d'exprimer en une grandeur comparable : EN ECART-TYPE GÉNÉTIQUE sans dimension

Caractère	Un écart-type génétique
Lait	36 litres .....dans les années 2000
TB	4,4 g/l
TP	2,5 g/l
Cellules	0,52 score (soit 50% de plus, ou de moins, de cellules)
Angle et sillon	0,6 point (ex : 6° d'angle)
Plancher jarret	0,3 point

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Progrès génétique asymptotique en 10 ans selon index global (ISOL)

(schéma de sélection Lacaune fondé sur béliers IA testés sur 40 filles)

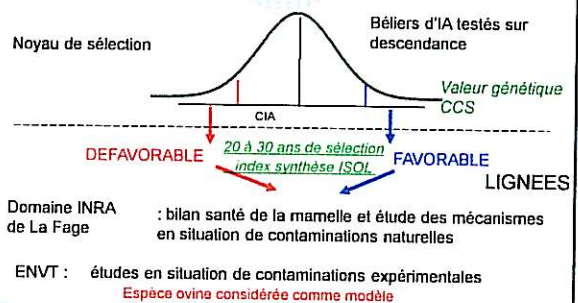
ISOL =  $\alpha$  ILAIT +  $\beta$  ISM +  $\gamma$  IMM, avec les sous-index ILAIT, ISM et IMM en OG.

Evolution génétique en 10 ans	Index global (ISOL)	
	Valeurs économiques for ILAIT, ISM et IMM [1, $\alpha$ , $\beta$ ]	
Caractère	[1, 0, 0]	[1, 0,5, 0,5]
Production laitière (PLAIT) Somme de la lactation CSL (kg)	61 (1,8 $\sigma_x$ )	39 (1,2 $\sigma_x$ )
CSL +2	4,2 (2,2 $\sigma_x$ )	2,8 (1,5 $\sigma_x$ )
CSL +3	3,4 (2,2 $\sigma_x$ )	2,1 (1,4 $\sigma_x$ )
CSL +4	1,2 (0,3 $\sigma_x$ )	1,0 (0,2 $\sigma_x$ )
CSL +5	1,3 (0,5 $\sigma_x$ )	0,5 (0,2 $\sigma_x$ )
Santé mamelle (ISM) LSCS	0,38 (0,7 $\sigma_x$ )	-0,54 (-1,0 $\sigma_x$ )
Morpho mamelle (IMM)		
Angle trayon (AT)	-0,22 (-0,4 $\sigma_x$ )	0,43 (0,7 $\sigma_x$ )
Sillon (SL)	-0,18 (-0,3 $\sigma_x$ )	0,58 (0,9 $\sigma_x$ )
Plancher jarret (PLJ)	-0,32 (-1,0 $\sigma_x$ )	0,12 (0,4 $\sigma_x$ )

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## La Fage V: lignées divergentes CCS



ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

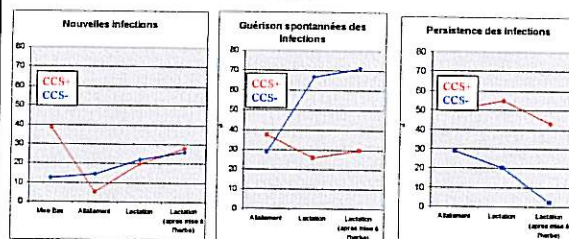
## Les brebis CCS- sont plus résistantes que les brebis CCS+

Caractère	Lignée CCS+		Lignée CCS-	
	N	moyenne	N	moyenne
CCS (*1000 c/ml)	23445	1 209 (2955)	2869	279 (1289)
SCS (se), Lsmears (715 lactations <sub>1,2,3</sub> ; 2005-2009)		4.40(0.1)		2.70 (0.1)
Mammites cliniques (715 lactations <sub>1,2,3</sub> ; 2005-2009)		25 cas (8%)		6 cas (2%)
Abcès mammaires (% lactations affectées <sub>1,2,3</sub> ; 2005-2009)	232	36%	277	9%
Résultats bactériologiques (% positives)	586	54%	536	22%

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Résistance aux infections naturelles: bactériologies



« Les CCS+ sont plus souvent infectées que les CCS- (3 fois plus)  
 « Le risque de nouvelle infection est surtout différente à la mise bas  
 « Les CCS- « guérissent » plus que les CCS+ (4.5 fois plus), surtout en phase de traite exclusive  
 => Les infections des CCS+ sont plus persistantes

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Glande mammaire : questions clés actuelles

Morphologie interne (citerne)  
Aptitude à la monotraite

Morphologie externe  
(suspension,  
angle trayon)  
Facilité de traite

Relations génétiques ?

Conformation du sphincter du trayon  
Vitesse de traite / résistance aux mammites

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

Pourquoi la capacité de stockage de la citerne a augmenté depuis 1970 en race Lacaune ...et pas en vaches laitières...?

Quelles conséquences de la sélection actuelle sur la morphologie externe de la mamelle sur la morphologie interne (citerne) ?

Comité technique Roquefort'in  
5 juillet 2011  
Saint Affrique

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Quels caractères contribuent à la plasticité de l'entretien de la lactation, quel que soit le nombre de traites journalières ?

- A identifier et/ou à hiérarchiser
  - potentiel laitier
  - capacité de la citerne mammaire pour stocker du lait pendant 24 heures (volume, compliance)
  - persistance de la lactation ?
    - \* renouvellement des tissus ... ?
    - \* une brebis à courbe « plus plate » supporte-elle mieux la monotraite ?
  - mécanismes physiologiques généraux ... ?
- Pour les caractères identifiés
  - sélection directe dans ISOL et/ou sélection indirecte ?

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## La Fage : lignées divergentes persistance laitière

- Contexte : augmentation de la taille des troupeaux à main d'œuvre constante.
- Objectif : la monotraite journalière, pendant tout ou partie de la lactation, pour diminuer l'astreinte de travail de traite
- Questions : conséquences de la monotraite sur les performances et la santé des brebis et identifier les caractères contribuant à l'aptitude à la monotraite

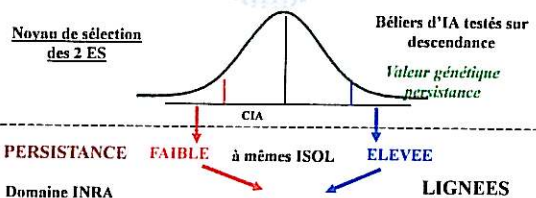
Une hypothèse testée : relations entre persistance laitière et aptitude à la monotraite ?

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

34

INRA

## La Fage : lignées divergentes persistance laitière



- Lignées « persistance faible ou élevée » x 2 ou 1 traite par jour
- x alimentation individuelle à volonté (portillons électroniques)
- impact sur la production laitière et son entretien, les qualités du lait et des fromages, la santé de la mamelle, le statut nutritionnel, le bien-être animal

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Roquefort'in

La sélection génomique des brebis Lacaune pour l'optimisation de conduites d'élevages compétitives et durables dans le Rayon de Roquefort

projet labélisé AGRIMIP en 2009  
7 partenaires, 4 ans (2010-2013)

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA



## LT2 : Qualités hygiéniques, fromagères, nutritionnelles des laits mono ou bitraite ?

- Connaissances homologues en bovins et caprins laitiers (cf AOC Rocamadour)
- Identiques en brebis laitières ?

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Qualités fromagères des laits mono ou bitraite ?

- Eleveur fromager en circuit court
- Eleveur en filière AOC fromagère

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Consortium Roquefort'in et publication des résultats

...des résultats disponibles en race Corse

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Quelques résultats de monotraite à Altiani (2010)

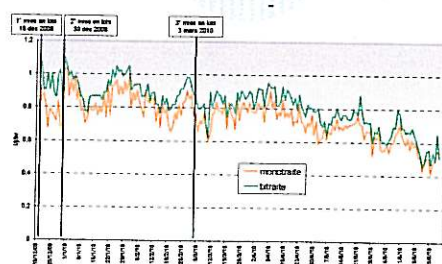
Effectifs : 102 brebis en monotraite / 103 brebis en bitraite

avec des diapos aimablement fournies par Magali Vermiglio

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

Evolution de la production laitière moyenne journalière par brebis des 2 lots



→ une production laitière moyenne journalière légèrement supérieure en bitraite

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

## Production laitière annuelle livrée par lot

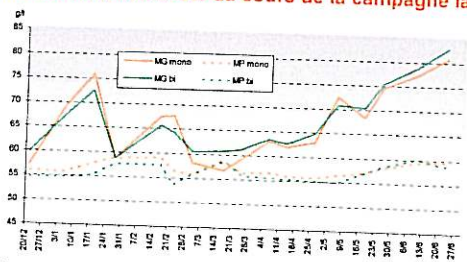
	monotraite	bitraite	écart
décembre	517	615	16%
janvier	2185	2407	9%
février	1833	2036	10%
mars	2387	2645	10%
avril	2365	2631	10%
mai	2124	2330	9%
juin	1656	1807	8%
litrage total	13067	14471	10%

→ un écart de 10% sur la production laitière totale livrée

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT

INRA

**Evolution des taux de matières grasses et protéiques des laits de tank des 2 lots au cours de la campagne laitière**



des taux TB et TP proches pour les 2 lots au cours de la campagne

**Merci pour votre attention**

**...et à votre disposition pour les questions**