



## Projet / Proyecto GENOMIA

# Bilan de l'action 1 du projet GENOMIA

## Description et analyse des schémas de sélection

Version 2 du 24 juin 2011

L'action 1 a consisté à étudier les schémas de sélection des races ovines laitières suivantes :

Pour l'Espagne :

- Latxa Cara Negra de Navarra (LCN-NA),
- Latxa Cara Negra de la Communauté Autonome du Pays Basque (LCN-CAPV),
- Latxa Cara Rubia (LCR),

Pour la France :

- Manech Tête noire (MTN)
- Manech Tête Rousse (MTR)

Nous avons profité de ce travail de description et d'analyse de schémas pour inclure dans l'étude et les documents les races Carranzana (CAR, Espagne) et Basco-Béarnaise (BB, France), toutes deux populations présentes dans le Pays Basque et dont les programmes de sélection sont menés par les mêmes organismes qui pilotent les schémas de sélection des races Latxa et Manech incluses dans le projet Genomia. Toutefois, notre analyse porte seulement sur les races Latxa et Manech.

# 1 Les livrables

L'action 1 se traduit par les livrables suivants :

-document 1a intitulé: « Genomia\_doc1a descripción de los esquemas de selección Latxa V20110627.pdf ».

Ce document décrit et analyse les schémas de sélection Latxa : description de la race et de la population, programme d'amélioration génétique, protocole de contrôle laitier et valorisation génétique, sélection pour la résistance à la tremblante.

-document 1b intitulé: « Genomia doc1b description des schémas de sélection Manech V20110627.pdf ».

Ce document décrit et analyse les schémas de sélection Manech : description des populations, taille des populations, programmes de sélection, sélection pour la résistance à la tremblante.

-document 1c intitulé: « Genomia doc1c traitement données France V20110627.pdf ».

Ce document présente, côté Français, le protocole de contrôle laitier, la gestion de l'information et l'évaluation génétique.

Les documents 1b et 1c présentent pour la France ce qui est présenté dans le document 1a pour l'Espagne.

-document 1d intitulé: « Genomia doc1d comparaison France et Espagne comparación Francia y España V20110627.pdf ».

Ce document présente des tableaux synthétiques qui permettent de comparer les différentes races du programme Genomia, notamment les protocoles de contrôle laitier et l'évaluation génétique. Ce document servira à préparer l'action 4 sur la sélection génomique.

## 2 Les principaux enseignements

Les principales conclusions de la description et de l'analyse des schémas Latxa et Manech sont les suivantes :

- Les **schémas de sélection** mis en place en France (Manech) et en Espagne (Latxa) présentent un grand nombre de similitudes : il s'agit de programmes basés sur le testage sur descendance de jeunes béliers de 1 à 2 ans choisis préalablement sur ascendance (issus de béliers améliorateurs et de mères à béliers). Le testage sur descendance est réalisé à partir d'IA en semence fraîche.
- Les **populations en sélection** en Espagne sont de taille relativement homogène entre LCN-CAPV (34000 brebis) et LCR (30000 brebis), avec tout de même une population plus faible en LCN-NA (11500 brebis). On observe plus d'hétérogénéité en France avec, d'une part la MTR avec 70000 brebis en sélection, d'autre part la MTN avec seulement 14000 brebis en sélection et dont les effectifs sont en baisse régulière.
- Le **taux d'IA** est sensiblement différent entre les populations françaises (40 à 50% d'IA chez les éleveurs sélectionneurs, près de 25000 IA de diffusion) et les populations espagnoles (30% d'IA chez les éleveurs sélectionneurs, pas d'IA de diffusion).

- En ce qui concerne la *capacité de mise en testage*, on distingue la MTR (145 béliers en testage par an) des autres races (de 15 à 45 béliers mis en testage par an).
- Le *progrès génétique estimé sur la quantité de lait* varie de 2,4 à 4,1 litres par an selon les races, soit entre 1 et 2% de la moyenne de la race.
- La prise en compte de la *résistance à la tremblante* présente une grande différence entre l'Espagne et la France : alors qu'en France, l'objectif est clairement de sélectionner en faveur de l'allèle de résistance ARR, en Espagne, l'objectif est d'éliminer l'allèle de forte sensibilité VRQ.
- *Critères de sélection* : en France, outre la résistance à la tremblante, le critère de sélection inclut la quantité de lait (quantité de lait à la traite) et la richesse du lait (taux butyreux TB et taux de protéines TP), sachant que la richesse du lait est mesurée chez les primipares de l'ensemble des éleveurs sélectionneurs (selon le dispositif du contrôle qualitatif ponctuel). En Espagne, le critère de sélection inclut la quantité de lait (lactation typifiée à 120 jours), la richesse du lait et la morphologie de la mamelle. Toutefois, la richesse du lait n'est mesurée que chez 1/3 des éleveurs (lactations 1 et 2). De même la morphologie mammaire est pointée sur les premières lactations des élevages à taux suffisant. Toutefois, le choix des béliers Latxa après testage est basé sur l'index quantité de lait.
- Le critère de sélection de la quantité de lait est différent entre France et Espagne : en Espagne, il s'agit de la lactation typifiée à 120 jours (incluant la période d'allaitement et limité à 120 jours de lactation), alors qu'en France, il s'agit de la production à la traite (excluant donc la période d'allaitement, sans limitation de durée de traite). Toutefois, la production à la traite exclusive est également calculée en Espagne. Il sera donc possible de réaliser une évaluation génétique jointe sur cette variable, sachant que la durée d'allaitement standard est fixée à 30 jours en Espagne et 35 jours en France pour le calcul de la production laitière à la traite.
- Les variables annuelles de richesse du lait (TB et TP) sont calculées différemment entre France et Espagne. Par ailleurs, le protocole de contrôle de la richesse du lait est différent entre les 2 pays. Il sera donc difficile de réaliser une évaluation jointe sur la richesse du lait.

### 3 Conséquences sur la suite du projet GENOMIA

Les conséquences du travail de l'action 1 de Genomia sur la suite du projet, et notamment sur l'action 4 « Sélection génomique » / « selección genómica » sont les suivantes:

L'évaluation génétique jointe sera réalisée dans un premier temps sur la quantité de lait, en utilisant la variable « production laitière à la traite / lactación ordenada », en prenant en compte les connexions liées aux béliers français utilisés en Espagne dans la population LCR et dans une moindre mesure en LCN\_NA (cf. action 2 « incorporation de material genético » / « incorporation de matériel génétique »), ce qui suppose un travail préliminaire de codification des pedigrees en conséquence pour connaître ces connexions.

L'évaluation génomique (utilisant performances, pedigrees et génotypages SNP à partir de la puce 54k) multi- raciale (incorporant les données des races Latxa et Manech), ainsi que l'analyse de la capacité prédictive des index génomiques, en comparaison aux index sur ascendance classiques se fera donc sur la quantité de lait, à partir des DYD des béliers calculés pour cette variable.

Toutefois, même si l'élaboration d'une variable commune, entre France et Espagne, sur la richesse du lait semble difficile, il sera éventuellement possible, si les résultats sur la quantité de lait sont positifs, de tester une évaluation génomique sur la qualité du lait multi- raciale intra-France (en mélangeant MTR et MTN), voire intra-Espagne (en mélangeant LCN-CAPV, LCN-NA et LCR).

# Revisión de la acción 1 del proyecto GENOMIA

## Descripción y análisis de los esquemas de selección

Versión 2 del 24 de junio de 2011

La acción 1 ha consistido en estudiar los esquemas de selección de las razas ovinas lecheras siguientes:

En España:

- Latxa Cara Negra de Navarra (LCN-NA),
- Latxa Cara Negra de la Comunidad Autónoma del País Vasco (LCN-CAPV),
- Latxa Cara Rubia (LCR),

En Francia:

- Manech Tête Noire (MTN)
- Manech Tête Rousse (MTR)

Además, hemos aprovechado este trabajo de descripción y análisis de los esquemas para incluir tanto en el estudio como en los documentos las razas Carranzana (CAR, España) y Basco-Béarnaise (BB, Francia), ambas presentes en el País Vasco y cuyos programas de selección están dirigidos por las mismas organizaciones que trabajan en los esquemas de selección de las razas Manech y Latxa incluidas en GENOMIA. En cualquier caso, el análisis se realizará únicamente en las razas Manech y Latxa.

## 1 Las producciones

La acción 1 se resume en los siguientes entregables:

-documento 1a llamado: « Genomia doc1a descripción de los esquemas de selección Latxa V20110627.pdf ».

Este documento describe y analiza los esquemas de selección de la Latxa: descripción de la raza y la población, programa de mejora genética, protocolo de control lechero y evaluación genética, selección para la resistencia al prurigo lumbar o “Scrapie”.

-documento 1b llamado: « Genomia doc1b description des schémas de sélection Manech V20110627.pdf ».

Este documento describe y analiza los esquemas de selección Manech: descripción de las poblaciones y censos, programas de selección, selección para la resistencia al prurigo lumbar.

-documento 1c llamado: « Genomia doc1c traitement données France V20110627.pdf ».

Este documento presenta, del lado francés, el protocolo de control lechero, la gestión de la información y la valoración genética.

Los documentos 1b y 1c presentan para la Manech lo que se describe el 1a para la Latxa.

-documento 1d llamado: « Genomia doc1d comparaison France et Espagne comparación Francia y España V20110627.pdf ».

Este documento presenta varias tablas-resumen que permiten comparar las diferentes razas del programa Genomia, en particular los protocolos de control lechero y valoración genética. Este documento servirá para preparar la acción 4 sobre la selección genómica.

## 2 Conclusiones principales

Las conclusiones principales de la descripción y análisis de los esquemas Latxa y Manech son los siguientes:

- Los **esquemas de selección** desarrollados en Francia (Manech) y en España (Latxa) presentan un gran número de semejanzas: son programas basados en la prueba de progenie de jóvenes moruecos de 1 a 2 años, elegidos previamente por ascendencia (es decir, nacidos de machos mejorantes y de madres de machos). La prueba de progenie se realiza a través de inseminación artificial (IA) con semen refrigerado.
- Las **poblaciones en selección** en España son de tamaño homogéneo entre LCN-CAPV (34000 ovejas) y LCR (30000 ovejas), aunque con una población de menor tamaño en LCN-NA (11500 ovejas). Se observa una mayor variabilidad en Francia, por una parte la MTR con, 70000 ovejas en selección, y por otra parte la MTN con solamente 14000 ovejas en selección y estas cifras están en descenso constante.
- La **cantidad de inseminaciones** es muy diferente entre las poblaciones francesas (40 à 50% de IA en los rebaños seleccionadores, y cerca de 25000 IA de difusión) y en las poblaciones españolas (30% de IA en los rebaños seleccionadores, y no hay IA de difusión).
- En cuanto a la **capacidad de prueba de progenie**, la MTR (145 moruecos probados por año) se diferencia de las otras razas (entre 15 y 45 moruecos probados por año).
- El **progreso genético estimado para la cantidad de leche** varía entre de 2,4 y 4,1 litros por año según la raza, es decir entre 1 y 2% del promedio de la raza.
- Respecto a la **resistencia al prurigo lumbar** es muy diferente entre España y Francia : en Francia, el objetivo es de seleccionar a favor del alelo de resistencia ARR, mientras que en España el objetivo es eliminar el alelo de fuerte sensibilidad VRQ.
- **Criterios de selección** : en Francia, además de la resistencia al prurigo lumbar, el objetivo de selección incluye la cantidad de leche (ordeñada) y su composición (porcentajes de grasa y proteína); dicha composición se mide entre las primíparas del conjunto de los rebaños seleccionadores, según un dispositivo de control de calidad puntual. En España, el objetivo de selección incluye la cantidad de leche (tipificada a 120 días desde el parto), su composición y la morfología mamaria. Sin embargo, la composición se mide en 1/3 de los rebaños en primera y segunda lactación. Asimismo, la morfología mamaria se califica en las primeras lactaciones en aquellos rebaños con una cantidad suficiente de animales. En cualquier caso, la selección de moruecos

después de la prueba de progenie se realiza en base a la valoración genética para la cantidad de leche.

- El criterio de selección para la cantidad de leche es diferente en Francia que en España: en España, es la producción durante la lactación tipificada a 120 días (incluyendo el amamantamiento de los corderos, y limitada a 120 días) mientras que en Francia, se trata de la producción ordeñada (excluyendo por tanto el amamantamiento, y sin limitación en cuanto a la duración del ordeño). En cualquier caso, la producción de leche ordeñada se calcula también en España. Por tanto, es posible realizar una valoración genética conjunta sobre esta variable, sabiendo que la duración de amamantamiento se calcula como 30 días en España y 35 días en Francia.
- Las variables anuales de composición de leche (porcentajes de grasa y proteína) se calculan de manera diferente en Francia y en España. Además, los protocolos de control lechero de composición son también diferentes. Por estas razones, será difícil realizar una valoración genética conjunta sobre la composición de leche.

### **3 Repercusión sobre el resto de acciones del proyecto GENOMIA**

La repercusión del trabajo realizado en la acción 1 sobre las otras acciones del proyecto, afecta especialmente a la acción 4 « Sélection génomique » / « Selección genómica ». Se ha realizado la siguiente valoración:

- La evaluación genética conjunta se realizará, en un primer tiempo, para la cantidad de leche utilizando la variable « production laitière à la traite / lactación ordenada », teniendo en cuenta las conexiones ligadas a los moruecos franceses utilizados en España en la población LCR y en menor medida en LCN\_NA (ver la acción 2 « incorporación de material genético » / « incorporation de matériel génétique »), lo que supone un trabajo preliminar de recodificación de genealogías para conocer dichas conexiones.
- La evaluación genómica (utilizando el control de rendimientos, genealogías y genotipos SNP del chip 54K) multi-racial (incluyendo los datos de las razas Latxa y Manech), así como el análisis de la capacidad predictiva de las valoraciones genómicas en comparación con las valoraciones por ascendencia se harán sobre la cantidad de leche, a partir de los DYD calculados para cada morueco para este carácter.
- En cualquier caso, incluso si la elaboración de una variable común para la composición de la leche en Francia y España parece difícil, sería posible, si los resultados sobre la producción de leche son prometedores, de probar una valoración genómica sobre la composición de leche multi-racial intra-Francia (MTR y MTN) e incluso intra-España (teniendo en cuenta conjuntamente LCN-CAPV, LCN-NA y LCR).



## Projet / Proyecto GENOMIA

# Présentation comparée des schémas de sélection, du programme de contrôle laitier et de l'évaluation génétique entre Pays Basque Nord (France) et Pays Basque Sud (Espagne)

## Sommaire

1	Schémas de sélection.....	2
1.1	Effectifs.....	2
1.2	Critères de sélection.....	3
2	Programme de contrôle laitier .....	4
2.1	Protocole et calcul de lactation .....	4
2.2	Protocole de contrôle qualitatif et calcul de taux.....	5
2.3	Correction pour la durée et extrapolation des lactations .....	6
2.4	Degré de connaissance des généalogies .....	6
2.5	Effectifs au contrôle laitier, résultats de production et reproduction.....	7
3	Évaluation génétique .....	8
3.1	Les modèles .....	8
3.1.1	Modèle pour la quantité de lait (FRANCE) et pour les quantités de lait, de matière grasse et de matière protéique (ESPAGNE).....	8
3.1.2	Modèle pour les quantités de matière grasse et protéique, taux de matière grasse et protéique (FRANCE) et pour les pourcentages de gras et protéines (ESPAGNE) .....	9
3.1.3	Modèle pour la morphologie mammaire .....	10
3.2	Effectifs pris en compte dans l'indexation .....	10
3.3	Les paramètres génétiques.....	11
3.3.1	Paramètres génétiques pris en compte dans l'indexation.....	11
3.3.2	Paramètres génétiques estimés (hors indexation).....	12
3.4	Le progrès génétique estimé (1990-2009) .....	13
3.5	Analyse des voies du progrès génétique.....	13



# 1 Schémas de sélection

Le tableau suivant présente les chiffres clé des schémas de sélection Latxa Cara Negra de la Communauté Autonome du Pays Basque (LCN-CAPV), Latxa Cara Negra de Navarre (LCN-NA), Latxa Cara Rubia (LCR), Manech Tête Rousse (MTR), Manech Tête Noire (MTN). Bien que ne faisant pas partie du programme Genomia, nous présentons également les chiffres des races Carranzana (CAR) et Basco-Béarnaise (BB).

## 1.1 Effectifs

Année 2009

Indicateurs schéma de sélection	Espagne				France		
	LCN- CAPV	LCN-NA	LCR	CAR	MTR	MTN	BB
Population totale et population en contrôle							
Population	110592	60311	207851	15158	275000	114000	80000
Troupeaux	3839	427	4340	568	1300	550	450
Troupeaux en CLO	92	26	71	8	203	52	78
Brebis en CLO	33933	11430	30336	2198	70712	14509	21984
% population en CLO	31	19	15	15	26	13	27
IA							
Nombre d'IA	10080	3718	9464	135	35905	6016	10271
% IA en CLO	30	33	31	6	51	41	47
IA diffusion					20920	1631	4318
Fertilité IA	39	54	55	32	60	52	50
Centre d'élevage et centre d'IA							
Béliers en centre d'élevage	59	19	53	2-5	220	57	80
Testés	36	16	33	0	145	30	45
% testés	61	63	62		66	53	56
Améliorateurs	25	22	25	1			
Béliers en CIA	170	97	144	7	633	173	198
% de renouvellement et généalogies connues							
% renouvellement	19	20	19	16	22	18	27
Généalogie connue	47	58	55	13	87	71	74

## 1.2 Critères de sélection

Indicateurs schéma de sélection	Espagne				France		
	LCN- CAPV	LCN-NA	LCR	CAR	MTR	MTN	BB
Critère de sélection laitière et morphologie mamelle							
Critère	LAIT + $\alpha$ TB + $\beta$ TP + $\gamma$ MAMELLE				LAIT + $\alpha$ TB + $\beta$ TP $\alpha$ et $\beta$ dépendent de la race		
Résistance à la tremblante							
PRNP	Élimination VRQ	Elimination VRQ	Elimination VRQ	Elimination VRQ	Sélection ARR	Sélection ARR	Sélection ARR
% béliers améliorateurs ARR/ARR	17	6	4	0	79	44	47
% béliers améliorateurs ARR/ARQ <sup>(1)</sup>	53	39	67	100	21	56	50
% béliers améliorateurs autres <sup>(2)</sup>	30	56	30	0	0	0	3
% béliers 2009 ARR/ARR	14	9	10	0	100	61	100
% béliers 2009 ARR/ARQ <sup>(1)</sup>	20	64	52	100	0	39	0
% béliers 2009 autres <sup>(2)</sup>	66	27	39	0	0	0	0

<sup>(1)</sup> ARR/ARQ ou ARR/AHQ ou ARR/ARH

<sup>(2)</sup> Homozygotes sensibles (doubles porteurs de ARQ ou AHQ ou ARH) ou porteurs de VRQ

## 2 Programme de contrôle laitier

### 2.1 Protocole et calcul de lactation

	Espagne	France
Protocole de contrôle laitier	Contrôle A4 (1982-84) Contrôle AT (1985-2000) Contrôle AT et AC (2001- aujourd'hui)	Contrôle AC (depuis 1977) [1]
	<p>Le contrôle AC consiste à réaliser le contrôle à un rythme mensuel <u>sur une seule des 2 traites</u> quotidiennes, <u>quelle que soit la traite</u> (matin ou soir) sans obligation d'alternance.</p> <p>La quantité de lait journalière est calculée en multipliant le lait à la traite contrôlée par un coefficient AC (que l'on appellera COEFAC) caractéristique du contrôle x troupeau en question. COEFAC est égal au rapport du lait produit sur les 2 traites quotidiennes sur la somme des laits à la traite contrôlée de toutes les brebis contrôlées.</p>	
Critère de sélection pour la quantité de lait	Lactation typifiée à 120 jours ( <i>lactación tipificada a 120</i> )  Nomenclature ICAR : TSMM	Production laitière à la traite  Nomenclature ICAR : TMM
Autres calculs de lactation réalisés	Lactation totale ( <i>lactación real</i> ) Production laitière à la traite ( <i>lactación ordeñada</i> )	
Méthode de calcul	Méthode du Fleischmann	
Conditions de calcul de lactation (lait)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1<sup>er</sup> contrôle compris entre 4 et 70 jours après la mise-bas</li> <li>▪ Intervalle maximum de 66 jours entre 2 contrôles successifs</li> <li>▪ Nombre de contrôles minimum pour les brebis de 2 ans et + : 3</li> <li>▪ Nombre de contrôles minimum pour les brebis de 1 an : 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1<sup>er</sup> contrôle inférieur à 85 jours après la mise-bas</li> <li>▪ Intervalle maximum de 80 jours entre 2 contrôles successifs</li> <li>▪ 1 contrôle minimum</li> </ul>
Date de fin d'allaitement standard pour le calcul de la production à la traite	30 jours	35 jours

[1] recommandé à la traite du matin. Imposé à la traite du matin quand il y a contrôle qualitatif

## 2.2 Protocole de contrôle qualitatif et calcul de taux

	Espagne	France
Protocole de contrôle qualitatif	<p><b>Contrôle ponctuel</b></p> <p>contrôle AC : toujours le matin car pas d'ajustement à la journée -2 à 4 prises d'échantillon par brebis, en milieu de lactation.</p>	<p><b>Contrôle ponctuel</b></p> <p>-contrôle AC : toujours le matin car pas d'ajustement à la journée -2 à 4 prises d'échantillon par brebis, en milieu de lactation.</p>
Elevages concernés	69	Tous les élevages du noyau
Brebis concernées	Brebis en première et deuxième lactation	Brebis en première lactation
Taux pris en compte	Entre 3 et 15%	TB : entre 25 et 135 g/l TP : entre 35 et 105 g/l
Calcul des taux de matière grasse et protéique moyens	<p>Conditions : au moins 2 taux valides dans au moins 2 des stades de lactation suivants :</p> <p>0-45 46-90 91-135 &gt;135</p> <p>Taux annuel : Rapport entre les quantités de matière et la quantité de lait</p>	<p>Conditions :</p> <p>-au moins 2 taux -stade premier contrôle <math>\geq 10</math> jours et <math>&lt; 130</math> jours</p> <p>Taux annuel : Moyenne pondérée par la quantité de lait et taux au contrôle</p>
Calcul des quantités de matière grasse et protéique moyens	Calcul de Fleischmann à partir des quantités de matière au contrôle. Les quantités de MG et MP à chaque contrôle sont obtenues en multipliant le pourcentage de gras et protéine par la quantité de lait journalière.	Produit de la quantité de lait à la traite et du taux annuel

## 2.3 Correction pour la durée et extrapolation des lactations

	Espagne	France
Correction pour la durée		$LAITC = 1,3 \times LAIT \times \frac{160+60}{DTR+60}$
Extrapolation de lactation non finies	<p><i>Si au moins 2 contrôles :</i>            Leche tipo = <math>La + Lu \times v\_D \times k</math></p> <p>La = lait jusqu'au dernier contrôle connu avant 120 jours            Lu = lait au dernier contrôle            v_D = écart entre date dernier contrôle et 120 jours            k = coefficient de régression (fonction de la race - LCN et LCR - et du nombre de contrôles - 2, 3 ou 4)</p> <p><i>Si 1 seul contrôle :</i>            Leche tipo = <math>La + Lu \times k</math></p> <p>Avec Ls et k coefficient (fonction de la race - LCN et LCR)</p>	<p>Si LAIT est la production laitière à la traite calculée et DTR la durée de traite, le lait corrigé LAITC est de la forme :</p> $LAITC = \frac{a \cdot DTR^2 + b \cdot DTR + c}{DTR^2 + 60} \times LAIT \times 1,3$ <p>a, b et c sont des paramètres définis pour les races Pyrénéennes (pour l'instant pas de différenciation selon la race) et pour les primipares et les multipares séparément.</p>

## 2.4 Degré de connaissance des généalogies

% de généalogie complète	Espagne				France		
	LCN CAPV	LCN NA	LCR	CAR	MTR	MTN	BB
Tous animaux actifs en 2009	43	43	39	11	86	63	71
Animaux nés en 2009	47	58	55	13	87	71	74

## 2.5 Effectifs au contrôle laitier, résultats de production et reproduction

Année 2009

Indicateurs	Espagne				France		
	LCN CAPV	LCN NA	LCR	CAR	MTR	MTN	BB
Elevages	92	26	71	8	203	52	78
Brebis présentes à la mise-bas	33933	11430	30336	2198	70712	14509	21984
Brebis ayant mis-bas	24954	9164	22623	1171	62811	11432	20641
Taux de mise-bas (%)	73,5%	80,2	74,6	53,3	88,8	78,8	93,9
Taux de mise-bas adultes (%)	82	89	76	59	95	94	97
Taux de mise-bas agnelles	36	47	54	26	67	17	82
Prolificité (100 brebis)	128	130	127	121	135	120	126
Brebis à la traite	21601	8216	19418	891	59419	10826	19524
Taux de mise à la traite (%)	86,6	89,7	85,8	76,1	94,6	94,7	94,6
Brebis avec lactation	18400	6788	15657	557	57781	10429	19118
Taux de brebis avec lactation (%)	85,2	82,6	80,7	62,5	92,0	91,2	92,6
Production laitière (à la traite)	137	145	150	122	180,2	133,5	163,6
Durée de traite	157 (-30 jours)	172 (-30 jours)	172 (-30 jours)	142 (-30 jours)	155	139	146

### 3 Évaluation génétique

#### 3.1 Les modèles

- BLUP Modèle Animal

#### 3.1.1 Modèle pour la quantité de lait (FRANCE) et pour les quantités de lait, de matière grasse et de matière protéique (ESPAGNE)

France : les 3 races sont indexées en même temps, avec les mêmes paramètres génétiques.

Espagne : les 4 races son indexées indépendamment, chaque une avec leurs paramètres génétiques (les paramètres pour LCN-CAPV, LCN-NA et CAR sont les mêmes)

	Espagne	France
Effets aléatoires	Animal	
	Environnement permanent	
	Erreur	
Effets fixés	Année x Troupeau x Mois	Année x Troupeau x Numéro de lactation [Numéro de lactation : 1, 2, 3 et +]
	Combinaison n° de MB et âge à la MB	Age en lactation 1 / intervalle entre mises-bas en lactations 2, 3 et plus <b>[intra année]</b>
	Nombre d'agneaux vivants	Mois intra-numéro de lactation <b>[intra année]</b>
	Intervalle MB – 1 <sup>er</sup> contrôle	Ecart mise-bas – 1 <sup>er</sup> contrôle <b>[intra année]</b>
		Numéro de lactation (correction intra lactations 3 et + <b>[intra année]</b>
Groupe de parents inconnus	Oui Il prend en compte l'année, le degré de connaissance de la généalogie (les deux parents connus ou un seul) et dans le cas de la LCR si la provenances est ou non du Pays Basque français	Oui Les groupes de parents inconnus (père, mère ou les 2) sont définis intra-sexe, intra-race, selon l'année de naissance de l'animal (pas de 3 à 4 ans)

### 3.1.2 Modèle pour les quantités de matière grasse et protéique, taux de matière grasse et protéique (FRANCE) et pour les pourcentages de gras et protéines (ESPAGNE)

	Espagne	France
	Modèle multicaractère incluant la quantité de lait et les quantités et pourcentage de matières	Modèle unicaractère
Effets aléatoires	Animal	
	Environnement permanent	
	Erreur	
Effets fixés	Année x Troupeau x Mois	Année x Troupeau x Numéro de lactation [Numéro de lactation : 1, 2, 3 et +]
	Combinaison n° de MB et âge à la MB	Age en lactation 1 / intervalle entre mises-bas en lactations 2, 3 et plus <b>[intra année]</b>
	Nombre d'agneaux vivants	Combinaison de contrôle qualitatif selon les stades de lactation contrôlés <b>[intra année]</b>
	Combinaison de contrôle qualitatif selon les stades de lactation contrôlés	Ecart mise-bas – 1 <sup>er</sup> contrôle <b>[intra année]</b>
		Numéro de lactation <b>[intra année]</b>
Groupe de parents inconnus	Non	Oui



### 3.1.3 Modèle pour la morphologie mammaire

Postes de pointage : profondeur de la mamelle, insertion de la mamelle, angle du trayon, longueur du trayon,

	Espagne	France
	Modèle multicaractère incluant la quantité de lait et les postes de pointage	
Effets aléatoires	Animal	
	Environnement permanent	
	Erreur	
Effets fixés	Année x Troupeau x Pointeur	
	Combinaison n° de MB et âge à la MB	
	Covariable corrigeant pour la production laitière	
	Etat de lactation	
Groupe de parents inconnus	Non	

### 3.2 Effectifs pris en compte dans l'indexation

Race	Nombre de lactations	Nombre de lactations 2009	Mâles (IA et MN)	Femelles	Femelles avec données
LCN-CAPV	518545	18400	1658	209658	199933
LCN-NA	125085	6788	586	47379	44965
LCR	244416	15671	1171	92963	88817
CAR	25833	557	131	13634	12616
Manech	137954	204	367	44197	40437
MTR	1190189	58625	6176	340910	337045
MTN	291447	10449	991	84838	84279
BB	374926	19193	1594	108600	106651

### 3.3 Les paramètres génétiques

#### 3.3.1 Paramètres génétiques pris en compte dans l'indexation

France :

Les paramètres génétiques de l'indexation sont identiques pour les 3 races :

	Quantité de lait et quantités de matière	Taux de matière grasse	Taux de matière protéique
Héritabilité	0,30	0,35	0,45
Répétabilité	0,50	0,60	0,70

Espagne :

Les paramètres génétiques sont les suivants :

Pour le modèle unicaractère 'lait typifié' (lactación tipo)

		LCN	LCR
Quantité de lait	Héritabilité	0,21	0,20
	Répétabilité	0,42	0,41

Pour le modèle multicaractère composition du lait

	Ltipo	kg grasa	kg proteina	% grasa	% proteina
Ltipo	0,18	0,858	0,993	-0,272	-0,350
Kg grasa		0,174	0,891	0,510	-0,099
Kg proteina			0,181	-0,057	0,009
% grasa				0,174	0,564
% proteina					0,467

### 3.3.2 Paramètres génétiques estimés (hors indexation)

Les tableaux suivants, présentent, race par race, les héritabilités (sur la diagonale) et les corrélations génétiques (au-dessus de la diagonale).

Basco-Béarnaise [18745 premières lactations – 2000-2007]

	Lait	QMG	QMP	TB	TP	LSCS
Lait	0,33	0,87	0,92	-0,49	-0,53	0,10
QMG		0,27	0,90	-0,01	-0,25	0,06
QMP			0,30	-0,26	-0,16	0,11
TB				0,36	0,64	0,04
TP					0,53	0,15
LSCS						0,14

Manech Tête Noire [16580 premières lactations – 2000-2007]

	Lait	QMG	QMP	TB	TP	LSCS
Lait	0,32	0,94	0,88	-0,42	-0,48	0,09
QMG		0,28	0,92	0,01	-0,20	0,15
QMP			0,25	-0,22	-0,15	0,13
TB				0,33	0,61	0,17
TP					0,48	0,11
LSCS						0,09

Manech Tête Rousse [58378 premières lactations – 2000-2007]

	Lait	QMG	QMP	TB	TP	LSCS
Lait	0,33	0,87	0,92	-0,39	-0,44	0,21
QMG		0,28	0,91	0,10	-0,16	0,25
QMP			0,30	-0,16	-0,06	0,25
TB				0,28	0,60	0,07
TP					0,51	0,07
LSCS						0,10

### 3.4 Le progrès génétique estimé (1990-2009)

	LCN-CAPV	LCN-NA*	LCR	MTR <sup>(1)</sup>	MTN <sup>(1)</sup>	BB <sup>(1)</sup>
Quantité de lait	3,3	4,1	3,9	4,1	2,4	2,6
Kg grasa	0,059	0,041	0,077	-	-	-
Kg proteina	0,083	0,077	0,075	-	-	-
% grasa	-0,031	-0,023	-0,036	-0,017	-0,008	-0,015
% proteina	-0,013	-0,012	-0,022	-0,008	-0,008	-0,012

<sup>(1)</sup> Progrès génétique obtenu sur les béliers ; \* 2000-2009

### 3.5 Analyse des voies du progrès génétique

%	LCN	LCR	MTR	MTN	BB
Mâle - mâle	39	42	31	39	28
Mâle - femelle	11	8	26	23	20
Femelle - mâle	39	38	36	34	47
Femelle - femelle	11	11	7	4	5

# **Comparación de los esquemas de selección, del programa de control lechero y de la evaluación genética entre el País Vasco del Norte (Francia) y el País Vasco del Sur (España).**

## Resumen

1	Esquemas de selección .....	15
1.1	Efectivos .....	15
1.2	Criterios de selección .....	16
2	Programa de control lechero.....	17
2.1	Protocolo y cálculo de la lactación.....	17
2.2	Protocolo de control cualitativo y cálculo de porcentajes .....	18
2.3	Corrección por la duración y extrapolación de las lactaciones .....	19
2.4	Grado de conocimiento de las genealogías .....	19
2.5	Efectivos en control lechero, resultados de producción y reproducción.....	20
3	Evaluación genética.....	21
3.1	Los modelos .....	21
3.1.1	Modelo para la cantidad de leche (FRANCIA) y para las cantidades de leche, materia grasa y materia proteica (ESPAÑA) .....	21
3.1.2	Modelo para las cantidades de materia grasa y proteína, porcentaje de materia grasa y proteína (FRANCIA) y para los porcentajes de grasa y proteína (ESPAÑA).....	22
3.1.3	Modelo para la morfología de la mama.....	23
3.2	Efectos tenidos en cuenta en la valoración.....	23
3.3	Los parámetros genéticos .....	24
3.3.1	Parámetros genéticos tenidos en cuenta en la valoración.....	24
3.3.2	Parámetros genéticos estimados (fuera de la valoración) .....	25
3.4	El progreso genético estimado (1990-2009) .....	26
3.5	Análisis de las vías de progreso genético .....	26

# 1 Esquemas de selección

La siguiente tabla, presenta las cifras clave de los esquemas de selección Latxa Cara Negra de la Comunidad Autónoma del País Vasco (LCN-CAPV), Latxa Cara Negra de Navarra (LCN-NA), Latxa Cara Rubia (LCR), Manêch Tête Rousse (MTR), y Manech Tête Noire (MTN). A pesar de que no forman parte del proyecto GENOMIA, presentamos igualmente las cifras de las razas Carranzana (CAR) y Basco-Béarnaise (BB).

## 1.1 Efectivos

Año 2009

Indicadores esquema de selección	España				Francia		
	LCN-CAPV	LCN-NA	LCR	CAR	MTR	MTN	BB
Población total	población en control						
Población	110592	60311	207851	15158	275000	114000	80000
Rebaños	3839	427	4340	568	1300	550	450
Rebaños en CLO	92	26	71	8	203	52	78
Ovejas en CLO	33933	11430	30336	2198	70712	14509	21984
% población en CLO	31	19	15	15	26	13	27
IA							
Número de IA	10080	3718	9464	135	35905	6016	10271
% IA en CLO	30	33	31	6	51	41	47
IA difusión					20920	1631	4318
Fertilidad IA	39	54	55	32	60	52	50
Centro de cría y centro de IA							
Moruecos en el centro de cría	59	19	53	2-5	220	57	80
Testados	36	16	33	0	145	30	45
% testados	61	63	62		66	53	56
Mejorantes	25	22	25	1			
Moruecos en CIA	170	97	144	7	633	173	198
% de reposición y genealogías conocidas							
% reposición	19	20	19	16	22	18	27
Genealogías conocidas	47	58	55	13	87	71	74

## 1.2 Criterios de selección

Indicadores esquema de selección	España				Francia		
	LCN-CAPV	LCN-NA	LCR	CAR	MTR	MTN	BB
Criterio de selección lechera y morfología de la mama							
Criterio	Leche + $\alpha$ TB + $\beta$ TP+ $\gamma$ MAMA			Leche	Leche + $\alpha$ TB + $\beta$ TP $\alpha$ y $\beta$ dependen de la raza		
Résistencia a la trembladera o scrapie							
PRNP	Eliminación VRQ	Eliminación VRQ	Eliminación VRQ	Eliminación VRQ	Selección ARR	Selección ARR	Selección ARR
% moruecos mejorantes ARR/ARR	17	6	4	0	79	44	47
% moruecos mejorantes ARR/ARQ <sup>(1)</sup>	53	39	67	100	21	56	50
% moruecos mejorantess autres <sup>(2)</sup>	30	56	30	0	0	0	3
% moruecos 2009 ARR/ARR	14	9	10	0	100	61	100
% moruecos 2009 ARR/ARQ <sup>(1)</sup>	20	64	52	100	0	39	0
% moruecos 2009 otros <sup>(2)</sup>	66	27	39	0	0	0	0

<sup>(3)</sup> ARR/ARQ o ARR/AHQ o ARR/ARH

<sup>(4)</sup> Homozygotos sensibles (doble portador de ARQ o AHQ o ARH) o portador de VRQ

## 2 Programa de control lechero

### 2.1 Protocolo y cálculo de la lactación

	España	Francia
Protocolo de control lechero	Control A4 (1982-84) Control AT (1985-2000) Control AT et AC (2001- hoy)	Contrôle AC (después de 1977) [ <sup>1</sup> ]
	El control AC consiste en realizar el control con una cadencia mensual <u>sobre uno de los 2 ordeños</u> diarios, <u>cualquiera que sea la modalidad de ordeño</u> (mañana o tarde) sin obligación de alternancia. La cantidad de leche diaria se calcula multiplicando la leche ordeñada el día de control por un coeficiente AC (que llamaremos COEFAC) específico del control x el rebaño en cuestión. COEFAC es igual a la relación de la leche producida sobre los dos ordeños diarios sobre la suma de la leche ordeñada controlada de todas las ovejas controladas.	
Criterio de selección para la cantidad de leche	Lactación tipificada a 120 días ( <i>lactación tipificada a 120</i> )  Nomenclatura ICAR: TSMM	Producción lechera ordeñada  Nomenclatura ICAR: TMM
Otros cálculos de lactaciones realizados	Lactación total ( <i>lactación real</i> ) Producción lechera ordeñada ( <i>lactación ordeñada</i> )	
Método de cálculo	Método de Fleischmann	
Condiciones del cálculo de lactación (leche)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1<sup>er</sup> control entre 4 y 70 días después del parto</li> <li>▪ Intervalo máximo de 66 días entre 2 controles sucesivos</li> <li>▪ Número de controles mínimo para las ovejas de 2 años y + : 3</li> <li>▪ Número de controles mínimo para las ovejas de 1 año : 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1<sup>er</sup> control inferior a 85 días después del parto</li> <li>▪ Intervalo máximo de 80 días entre 2 controles sucesivos</li> <li>▪ 1 control mínimo</li> </ul>
Fecha fin de lactación estandar para el cálculo de la producción ordeñada	30 días	35 días

[<sup>1</sup>] recomendado en el ordeño de mañana. Obligatorio en el ordeño de mañana cuando hay control cualitativo



## 2.2 Protocolo de control cualitativo y cálculo de porcentajes

	España	Francia
Protocolo de control cualitativo	<p><b>Control puntual</b></p> <p>-control AC: siempre de mañana, pues no hay ajuste diario. -2 a 4 muestras por oveja, en mitad de lactación.</p>	<p><b>Control puntual</b></p> <p>-control AC: siempre de mañana, pues no hay ajuste diario. -2 a 4 muestras por oveja, en mitad de lactación</p>
Rebaños implicados	69	Todos los rebaños del núcleo
Ovejas implicadas	Ovejas en primera y segunda lactación	Ovejas en primera lactación
Porcentajes tenidos en cuenta	Entre 3 y 15%	TB: entre 25 y 135 g/l TP: entre 35 y 105 g/l
Cálculo de los porcentajes de materia grasa y proteína medias	<p>Condiciones: al menos 2 porcentajes válidos en al menos 2 momentos de los estados de lactación siguientes :</p> <p>0-45 días 46-90 días 91-135 días &gt;135 días</p> <p>Porcentaje anual: Relación entre las cantidades de materia y la cantidad de leche</p>	<p>Condiciones: -al meno 2 porcentajes -stade premier contrôle <math>\geq 10</math> jours et <math>&lt;130</math> jours</p> <p>Porcentaje anual: Media ponderada por la cantidad de leche y porcentaje al control</p>
Cálculo de cantidades de materia grasa y proteica medias	Cálculo de Fleischmann a partir de cantidades de materia en el control. Las cantidades de MG et MP en cada control se obtienen multiplicando el porcentaje de grasa et proteína por la cantidad de leche diaria.	Producto de la cantidad de leche en el ordeño por el porcentaje anual

### 2.3 Corrección por la duración y extrapolación de las lactaciones

	España	Francia
Corrección por la duración		$LAITC = 1,3 \times LAIT \times \frac{160+60}{DTR+60}$
Extrapolación de las lactación no finalizadas	<p><i>Si al menos 2 controles:</i>            Leche tipo = <math>La + Lu \times v\_D \times k</math></p> <p>La = leche hasta el último control antes del día 120            Lu = leche hasta el último control            v_D = intervalo entre la fecha del último control y 120 días            k = coeficiente de regresión (función de la raza - LCN et LCR – y del número de controles – 2, 3 o 4)</p> <p><i>Si 1 solo control:</i>            Leche tipo = <math>La + Lu \times k</math></p> <p>Donde Ls y k coeficiente (función de la raza – LCN et LCR)</p>	<p>Si LAIT es la producción lechera al ordeño calculada y DTR la duración del ordeño, la leche corregida LAITC se calcula según la fórmula :</p> $LAITC = \frac{a \cdot DTR^2 + b \cdot DTR + c}{DTR^2 + 60} \times LAIT \times 1,3$ <p>a, b y c son los parámetros definidos para las razas Pirenaicas (hasta el momento no hay diferenciación según la raza) y para las primíparas y múltiparas separadamente.</p>

### 2.4 Grado de conocimiento de las genealogías

% de genealogías completas	España				Francia		
	LCN CAPV	LCN NA	LCR	CAR	MTR	MTN	BB
Todos los animales vivos en 2009	43	43	39	11	86	63	71
Animales nacidos en 2009	47	58	55	13	87	71	74

## 2.5 Efectivos en control lechero, resultados de producción y reproducción

Año 2009

Indicadores	España				Francia		
	LCN CAPV	LCN NA	LCR	CAR	MTR	MTN	BB
Rebaños	92	26	71	8	203	52	78
Ovejas presentes al parto	33933	11430	30336	2198	70712	14509	21984
Ovejas paridas	24954	9164	22623	1171	62811	11432	20641
Fertilidad (%)	73,5	80,2	74,6	53,3	88,8	78,8	93,9
Fertilidad de las adultas (%)	82	89	76	59	95	94	97
Fertilidad de las corderas (%)	36	47	54	26	67	17	82
Prolificidad (100 ovejas)	128	130	127	121	135	120	126
Ovejas en ordeño	21601	8216	19418	891	59419	10826	19524
% ovejas ordeñadas	86,6	89,7	85,8	76,1	94,6	94,7	94,6
Ovejas con lactación	18400	6788	15657	557	57781	10429	19118
% ovejas con lactación	85,2	82,6	80,	62,5%	92,0	91,2	92,6
Producción lechera (Ordeñada)	137	145	150	122	180,2	133,5	163,6
Días de ordeño	157 (-30 días)	172 (-30 días)	172 (-30 días)	142 (-30 días)	155	139	146

### 3 Evaluación genética

#### 3.1 Los modelos

- BLUP Modelo Animal

#### 3.1.1 Modelo para la cantidad de leche (FRANCIA) y para las cantidades de leche, materia grasa y materia proteica (ESPAÑA)

Francia: las 3 razas se indexan conjuntamente, con los mismos parámetros genéticos.

España: las 4 razas se indexan individualmente, cada una con sus parámetros genéticos son (los parámetros para LCN-CAPV, LCN-NA y CAR son los mismos)

	España	Francia
Efectos aleatorios	Animal	
	Ambiente permanente	
	Error	
Efectos fijos	Año x Rebaño x Mes	Año x Rebaño x Número de lactación [Número de lactación : 1, 2, 3 y +]
	Combinación n° de Parto y Edad al parto	Edad en lactación 1 / intervalo entre partos en lactaciones 2, 3 y + [ <b>intra año</b> ]
	Número de corderos vivos	Meses intra-número de lactaciones [ <b>intra año</b> ]
	Intervalo Parto – 1 <sup>er</sup> control	Intervalo parto – 1 <sup>er</sup> control [ <b>intra año</b> ]
		Número de lactación (corrección intra lactaciones 3 y + [ <b>intra año</b> ]
Grupo de padres desconocidos	Si Tiene en cuenta el año, el grado de conocimiento de la genealogía (los dos padres conocidos o uno solo) y en el caso de la LCR si el origen es o no del País Vasco francés	Si Los grupos de padres desconocidos (padre, madre o los 2) están definidos intra-sexo, intra-raza, según el año de nacimiento del animal (no de 3 a 4 años)

### 3.1.2 Modelo para las cantidades de materia grasa y proteína, porcentaje de materia grasa y proteína (FRANCIA) y para los porcentajes de grasa y proteína (ESPAÑA)

	España	Francia
	Modelo multicaracter incluyendo la cantidad de leche y las cantidades y porcentaje de materias	Modelo unicaracter
Efectos aleatorios	Animal	
	Ambiente permanente	
	Error	
Efectos fijos	Año x Rebaño x Mes	Año x Rebaño x Número de lactación [Número de lactación : 1, 2, 3 et +]
	Combinación n° de Parto y Edad al parto	Edad en lactación 1 / intervalo entre partos en lactaciones 2, 3 y + [ <b>intra año</b> ]
	Número de corderos vivos	Combinación del control cualitativo según los estadíos de lactación controlados [ <b>intra año</b> ]
	Combinación del control cualitativo según los estadíos de lactación controlados	Intervalo parto – 1 <sup>er</sup> control [ <b>intra año</b> ]
		Número de lactación [ <b>intra año</b> ]
Grupo de padres desconocidos	No	Si

### 3.1.3 Modelo para la morfología de la mama

VARIABLES Puntuadas: profundidad de las mamas, inserción de las mamas, ángulo de inserción de los pezones y longitud de los pezones.

	España	Francia
	Modelo multicaracter incluyendo la cantidad de leche et las variables puntuadas	
Efectos aleatorios	Animal	
	Ambiente permanente	
	Error	
Efectos fijos	Año x Rebaño x Evaluador	
	Combinación n° de Parto y Edad al parto	
	Covariable corregida por la producción de leche	
	Estado de lactación	
Grupo de padres desconocidos	No	

### 3.2 Efectos tenidos en cuenta en la valoración

Raza	Número de lactaciones	Número de lactaciones 2009	Moruecos (IA e MN)	Ovejas	Ovejas con datos
LCN-CAPV	518545	18400	1658	209658	199933
LCN-NA	125085	6788	586	47379	44965
LCR	244416	15671	1171	92963	88817
CAR	25833	557	131	13634	12616
Manech	137954	204	367	44197	40437
MTR	1190189	58625	6176	340910	337045
MTN	291447	10449	991	84838	84279
BB	374926	19193	1594	108600	106651

### 3.3 Los parámetros genéticos

#### 3.3.1 Parámetros genéticos tenidos en cuenta en la valoración

Francia:

Los parámetros genéticos de la valoración son idénticos para las 3 razas:

	Cantidad de leche y Cantidad de materia	Porcentaje de grasa	Porcentaje de proteína
Heredabilidad	0,30	0,35	0,45
Repetibilidad	0,50	0,60	0,70

España:

Los parámetros genéticos son los siguientes:

Para el modelo unicaracter 'leche tipificada' (lactación tipo)

		LCN	LCR
Cantidad de leche	Heredabilidad	0,21	0,20
	Repetibilidad	0,42	0,41

Para el modelo multicaracter composición de la leche

	Ltipo	kg grasa	kg proteína	% grasa	% proteína
Ltipo	0,18	0,858	0,993	-0,272	-0,350
kg grasa		0,174	0,891	0,510	-0,099
kg proteína			0,181	-0,057	0,009
% grasa				0,174	0,564
% proteína					0,467

### 3.3.2 Parámetros genéticos estimados (fuera de la valoración)

Las siguientes tablas presentan, raza por raza, las heredabilidades (sobre la diagonal) y las correlaciones (por debajo de la diagonal).

Manech Tête Rousse [58378 primeras lactaciones – 2000-2007]

	Leche	QMG	QMP	TB	TP	LSCS
Leche	0,33	0,87	0,92	-0,39	-0,44	0,21
QMG		0,28	0,91	0,10	-0,16	0,25
QMP			0,30	-0,16	-0,06	0,25
TB				0,28	0,60	0,07
TP					0,51	0,07
LSCS						0,10

Manech Tête Noire [16580 primeras lactaciones – 2000-2007]

	Leche	QMG	QMP	TB	TP	LSCS
Leche	0,32	0,94	0,88	-0,42	-0,48	0,09
QMG		0,28	0,92	0,01	-0,20	0,15
QMP			0,25	-0,22	-0,15	0,13
TB				0,33	0,61	0,17
TP					0,48	0,11
LSCS						0,09

Basco-Béarnaise [18745 primeras lactaciones – 2000-2007]

	Leche	QMG	QMP	TB	TP	LSCS
Leche	0,33	0,87	0,92	-0,49	-0,53	0,10
QMG		0,27	0,90	-0,01	-0,25	0,06
QMP			0,30	-0,26	-0,16	0,11
TB				0,36	0,64	0,04
TP					0,53	0,15
LSCS						0,14



### 3.4 El progreso genético estimado (1990-2009)

	LCN-CAPV	LCN-NA*	LCR	MTR <sup>(1)</sup>	MTN <sup>(1)</sup>	BB <sup>(1)</sup>
Cantidad de leche	3,3	4,1	3,9	4,1	2,4	2,6
kg grasa	0,059	0,041	0,077	-	-	-
kg proteína	0,083	0,077	0,075	-	-	-
% grasa	-0,031	-0,023	-0,036	-0,017	-0,008	-0,015
% proteína	-0,013	-0,012	-0,022	-0,008	-0,008	-0,012

<sup>(1)</sup> Progreso genético obtenido sobre los moruecos; \* 2000-2009

### 3.5 Análisis de las vías de progreso genético

%	LCN	LCR	MTR	MTN	BB
Macho-macho	39	42	31	39	28
Macho-hembra	11	8	26	23	20
Hembra-macho	39	38	36	34	47
Hembra-hembra	11	11	7	4	5



ERROR: syntaxerror  
OFFENDING COMMAND: --nostringval--

STACK:

/Title  
( )  
/Subject  
(D:20110819144618)  
/ModDate  
( )  
/Keywords  
(PDFCreator Version 0.8.0)  
/Creator  
(D:20110819144618)  
/CreationDate  
(u0890ibe)  
/Author  
-mark-

## **ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL ESQUEMA DE SELECCIÓN DE LA RAZA LATXA**

### **ÍNDICE**

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

- 1.1. TAMAÑO POBLACIONAL. CENSOS
- 1.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN
- 1.3. SISTEMA DE REPRODUCCIÓN
- 1.4. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURAS

#### **2.- PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA**

- 2.1. PROGRAMA DE CONTROL LECHERO
- 2.2. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL
  - 2.2.1. Grado de conocimiento de las genealogías
- 2.3. ESQUEMA DE MEJORA GENÉTICA
  - 2.3.1. Dimensiones del centro de inseminación
  - 2.3.2. Objetivos de selección
  - 2.3.3. Evolución fenotípica
  - 2.3.4. Cálculo de la lactación
    - Criterio de selección
    - Restricciones al cálculo de la lactación
    - Uso de lactaciones no finalizadas

#### **3.- DESCRIPCIÓN DE LA VALORACIÓN GENÉTICA**

- 3.1. MODELO DE VALORACIÓN GENÉTICA
  - Leche tipo
  - Caracteres de composición
  - Morfología mamaria
- 3.2. DESCRIPCIÓN GENÉTICA DE LA POBLACIÓN
  - Análisis de vías de progreso genético
  - Parámetros genéticos
    - Lactación tipo
    - Composición de la leche
    - Morfología mamaria
- 3.3. SELECCIÓN DE MACHOS PARA EL CENTRO DE IA
- 3.4. PUBLICACIÓN DE RESULTADOS
- 3.5. EVOLUCIÓN GENÉTICA
  - Lactación tipo
  - Composición de la leche
  - Morfología mamaria

#### **4.- SELECCIÓN PARA LA RESISTENCIA GENÉTICA A LAS ENCEFALOPATÍAS ESPONGIFORMES TRANSMISIBLES**

#### **5.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## **ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL ESQUEMA DE SELECCIÓN DE LA RAZA LATXA**

### **1. DESCRIPCIÓN.**

La raza Latxa es una de las razas ovinas españolas más primitivas, que se distribuye principalmente en las comunidades autónomas del País Vasco (CAPV) y Navarra (NA), y que en el País Vasco Francés se denomina Manech. Existen dos variedades: Latxa Cara Negra (LCN; figura 1) y Latxa Cara Rubia (LCR; figura 3), dependiendo del color de la piel y faneros y normalmente forman dos poblaciones separadas genéticamente. En la población LCN también se diferencian dos subpoblaciones ligadas al territorio: CAPV y NA. En NA el color de la piel y faneros es más oscuro, y en las hembras la presencia de cuernos es habitual (figura 2). Junto a la raza Latxa coexiste en el País Vasco la raza Carranzana (CAR) que aunque morfológicamente se parece a la LCR, presenta la piel y faneros de color tabaco, un perfil más convexo y una altura a la cruz ligeramente superior (figura 4). Estas razas ovinas, han perdurado a lo largo de los años a través de prácticas de manejo y sistemas de producción similares y han sido incluidas dentro de los programas de mejora desde sus orígenes.

El proyecto GENOMIA tiene entre sus objetivos, el analizar las posibilidades de plantear un esquema de mejora común entre las razas Manech y Latxa, y aunque la raza CAR no está incluida dentro de este objetivo, también se ha considerado en la descripción de la población ovina y los esquemas de mejora.

Los principales productos obtenidos de la actividad ovina son el cordero lechal, comercializado bajo marcas de calidad, y la leche cuyo destino es la elaboración de queso con denominación de origen (DO) “Idiazabal”. Gran parte de la producción de leche es transformada en queso en la propia explotación, elaborando un queso artesano de reconocido valor comercial y prestigio internacional.

## PROYECTO GENOMIA



Figura 1.- Latxa Cara Negra del País Vasco.



Figura 2.- Latxa Cara Negra de Navarra.



Figura 3.- Latxa Cara Rubia.



Figura 4.- Carranzana

### 1.1. TAMAÑO POBLACIONAL. CENSOS

El censo de la raza latxa se estima en unas 379.000 ovejas de las que aproximadamente 154.000 se localizan en Navarra. En la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) se ubican, tal y como puede apreciarse en la figura 5, aproximadamente 225.000 ovejas (Censo Agrario 2009). En cuanto a la raza Carranzana el censo es aproximadamente de 15000 ovejas y se localiza en la provincia de Bizkaia, y más concretamente en el Valle de Carranza, de ahí su nombre.

## PROYECTO GENOMIA



Figura 5.- Distribución geográfica de las razas Latxa y Carranzana en la Comunidad Autónoma Vasca y Navarra, 2009.

### 1.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Al inicio del Programa de selección, en 1982, la base territorial media de la explotaciones era de 10 ha de superficie total, siendo frecuente el alquiler temporal de praderas o monte fundamentalmente en invierno. Además, un elevado porcentaje de rebaños pastaban en terrenos comunales (generalmente montes del interior) durante un periodo siempre superior a cinco meses entre el final de la primavera y el otoño. Según datos de una encuesta realizada en 1985 (Urarte, 1989), había un 8 % de rebaños estantes, es decir, que permanecían durante todo el año dentro de los límites de la propia explotación; el 6% practicaba una trashumancia más larga en la que se compatibilizaba el uso de los pastos comunales de las montañas del interior del País Vasco en verano y la invernada en la costa; y el 86 % restante realizaba trasterminancia, es decir, una forma de trashumancia más corta en la que los rebaño se mueven dentro del término

## PROYECTO GENOMIA

municipal, de modo que las ovejas pastaban en los pastos de montaña desde finales de primavera hasta comienzos del invierno, mientras que el resto del año permanecía en pastos naturales o artificiales que eran propiedad de los ganaderos o estaban alquilados. En la actualidad esta situación es diferente, porque a la vez que han ido desapareciendo rebaños, la disponibilidad de suelo agrario en una muestra representativa de las explotaciones más profesionalizadas parece haber aumentado considerablemente hasta 46 ha (Ruiz y col. 2010). Así mismo, la trashumancia prácticamente ha desaparecido, practicándose únicamente la trasterminancia, y ha aumentado la proporción de rebaños estantes. Por otro lado, en muchas zonas se ha asistido a un aumento de la presión por el uso del suelo agrario, compitiendo por él la industria, la expansión urbanística e infraestructuras de transporte y logística.

El periodo en el que las ovejas se encuentran pastando en las praderas es de gran importancia ya que parte de las hembras son cubiertas en este momento con las consiguientes implicaciones en los programas de mejora genética, reproducción y nutrición. Este tipo de manejo ha ido evolucionando hacia el mantenimiento durante más tiempo en las praderas de fondo de valle al menos una parte del rebaño, para controlar la reproducción y poder desarrollar mejor el programa de mejora genética aplicando la IA.

Los apriscos que, en general, eran recintos antiguos habilitados básicamente para dar cobijo al ganado (Urarte, 1989) han experimentado una notable transformación en los últimos años construyéndose nuevas instalaciones o adaptando las ya existentes para mejorar el manejo del rebaño y las condiciones de trabajo del ganadero (pasillos y cintas de alimentación, emparrillados, sala de ordeño, amamantadora, etc.). Lo mismo ha ocurrido con las instalaciones destinadas a la elaboración de queso, adecuándolas a las exigencias higiénico-sanitarias actuales y haciéndolas más rentables.

Los ganaderos son normalmente los propietarios del rebaño. La mano de obra es principalmente familiar y es poco frecuente la contratación de personal. La edad media del pastor es superior a los 50 años y se estima que a medio plazo en el 64% de los casos, la sostenibilidad del rebaño se ve amenazada por falta de relevo generacional. Esto condiciona y dificulta de forma importante la realización de inversiones destinadas a la mejora de la explotación. Para incentivarla, se cuenta con el apoyo de la



## PROYECTO GENOMIA

administración con ayudas destinadas a adecuar las instalaciones y con programas específicos de formación canalizados a través de la Artzain-Eskola que ha permitido 81 nuevas incorporaciones en los últimos 12 años (Ruiz y col. 2009).

Con relación al sistema de alimentación se pueden diferenciar varios períodos. En primer lugar, la paridera, el amamantamiento de los corderos y el inicio del ordeño coinciden con la estabulación permanente de los rebaños. Por tanto, la alimentación es suministrada en pesebre y se basa en el uso de piensos concentrados (mayoritariamente distintas mezclas comerciales de cereales y soja, y en menor medida también se usa pulpa de remolacha), forrajes propios (heno o ensilado de pradera) y/o forrajes adquiridos (principalmente alfalfa henificada o deshidratada). Durante la primavera, las ovejas en ordeño simultanean el pastoreo en la superficie de la explotación con diferentes niveles de suplementación en pesebre, dependiendo de la oferta forrajera de las praderas y de las condiciones ambientales. En verano-otoño, se realiza un aprovechamiento de los pastos de altura en montes comunales, a 800-1000 metros de altitud.

La duración de la lactancia de los corderos destinados a sacrificio es de  $29 \pm 3$  días (Arranz y col., 1995) siendo destetados y sacrificados entre los 10-12 kg de peso vivo, pasando entonces las ovejas a ordeño. No es habitual la simultaneidad de lactancia y ordeño en este periodo a no ser en determinadas ovejas muy productivas del rebaño. Las corderas y corderos de reposición se destetan a la edad de 45-60 días con un peso de 16-19 kg momento en el que las madres pasan a ordeño con el resto del rebaño.

La fecha de secado de los rebaños se suele producir entre los meses de junio y agosto, estando condicionada por diferentes motivos, entre los que se pueden citar: el traslado del ganado a los montes comunales; el descenso en la producción de los rebaños; la llegada del calor, que condiciona la calidad de la leche y del queso; el cierre de las queserías, etc. En la mayor parte de las explotaciones en control lechero (82 %), el ordeño se realiza de manera mecánica, con o sin amarre, siendo ordeñadas las ovejas con una rutina sencilla de colocación de pezoneras y apurado-retirada.

### 1.3. SISTEMA DE REPRODUCCIÓN

El sistema de reproducción de la oveja Latxa es de un parto al año, y fue estudiado de forma precisa por Urarte y col. (1990) y Gabiña y col. (1990). En estos 20 años se ha producido una evolución clara en lo que respecta al lugar en el que se realiza la cubrición del rebaño, al modo de reproducción y al interés de cubrir a los animales más jóvenes, las corderas. En todo caso, el manejo reproductivo de los rebaños en ciertos aspectos continúa siendo muy tradicional. Por ejemplo, los animales no se preparan de manera específica para la cubrición y el porcentaje de corderas que paren, aún existiendo diferencias entre razas y variedades, se considera que sigue siendo bajo.

Como media, el 30% del rebaño se cubre mediante inseminación artificial (IA) a final de la primavera o el verano, después de una sincronización de celos mediante esponjas vaginales, dentro del esquema de mejora genética y selección. Posteriormente, el resto de cubriciones se realiza mediante monta natural durante el verano y otoño.

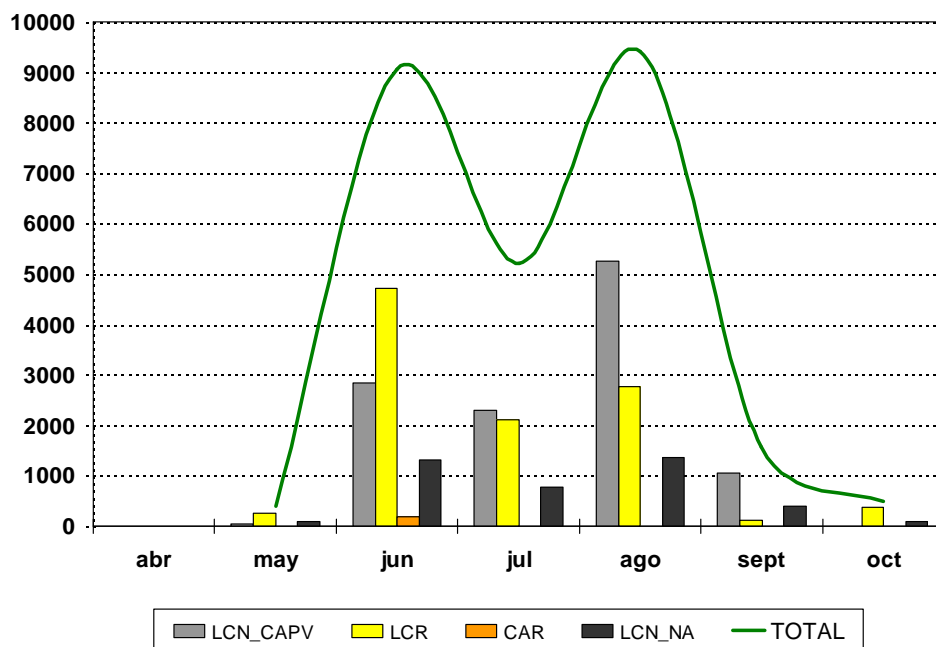


Figura 6.- Distribución de las inseminaciones artificiales según la raza y el mes, 2009.

El inicio del periodo de cubrición de los rebaños coincide con la IA. En la figura 6 se describe el periodo de inseminaciones en el País Vasco y Navarra para cada una de

## PROYECTO GENOMIA

las razas; se inicia en el mes de mayo y las últimas inseminaciones se realizan en el mes de octubre. La LCR se adelanta en el tiempo respecto a la LCN, ya que en junio se practica el 55% de las inseminaciones, mientras que en LCN el mes de inseminaciones más importante es el mes de agosto, momento en el que se realiza el 47% del total. El número de IA que se practican en CAR, en el momento actual es anecdótico, y siempre se han realizado al inicio (entre mayo y junio).

Actualmente, cada vez es mayor el número de rebaños que ponen en cubrición las corderas en los meses de septiembre-octubre, con 8-10 meses de edad. Lo hacen en la propia explotación, y retiran los machos de este lote de animales en noviembre-diciembre puesto que no interesa alargar la paridera más allá del mes de mayo, ya que por razones de producción de leche y fin del ordeño se seca todo el rebaño de manera conjunta. Uno de los motivos por el que la fertilidad de las corderas es baja se debe al corto periodo de cubrición que éstas tienen, así como a su propio desarrollo corporal. De hecho, únicamente paren el 46% de las corderas, si bien existen diferencias entre las variedades: así en LCR paren el 54%, mientras que en LCN de la CAPV apenas lo hace el 36% de las corderas (tabla 1). Los resultados reproductivos observados en la raza CAR son muy limitados.

El peso al nacimiento de los corderos es relativamente alto comparando con el de otras razas de formato similar: 5,1 kg para los nacidos simples frente a los 4,2 kg en los nacidos de parto doble, presentando una superioridad de los machos frente a las hembras (Arranz y col., 1991; Oregui, 1992). El crecimiento de los corderos durante la fase de lactancia es de alrededor de 250 g/día.

Tabla 1.- Resultados reproductivos de la raza Latxa. 2009.

	<b>LCN-CAPV</b>	<b>LCN-NA</b>	<b>LCR</b>	<b>CAR</b>
<b>Fertilidad adultas (%)</b>	82	89	79	59
<b>Fertilidad corderas (%)</b>	36	47	54	26
<b>Prolificidad</b>	1,28	1,30	1,27	1,21
<b>Mortalidad corderos (%)</b>	3,42	5,98	5,20	3,66
<b>Productividad Numérica</b>	0,91	0,80	0,90	0,61
<b>Fecha media partos</b>	27-enero	21-enero	4-enero	10-enero
<b>Fecha media partos corderas</b>	17-marzo	28-marzo	3-marzo	2-marzo

#### **1.4. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURAS**

El Control Lechero es competencia de las asociaciones de criadores de ovino de raza Latxa, existiendo una asociación en cada territorio histórico: ELE en Gipuzkoa, ACOL en Bizkaia, AGORALA en Álava y ASLANA en Navarra. Estas asociaciones están íntimamente ligadas a los denominados centros de gestión (LURGINTZA, LORRA, SERGAL, e ITG-ganadero en Gipuzkoa, Bizkaia, Álava y Navarra, respectivamente) que son en realidad cooperativas de servicios que se ofrecen a las asociaciones ganaderas (vacuno, ovino, porcino, caballar, cunicultura, etc.). Estos servicios incluyen desde la informatización de los datos hasta el asesoramiento en temas de alimentación, realización de proyectos de construcción, gestión técnico-económica, etc.

Las cuatro asociaciones constituyeron en octubre de 1989 la federación de asociaciones de criadores de ganado ovino de raza Latxa y Carranzana denominada CONFELAC, aunque su reconocimiento oficial a nivel estatal se realizó en marzo de 1990. CONFELAC es además, la entidad encargada de la gestión del Libro Genealógico de la raza que quedó oficialmente aprobado en 1990.

En el programa de selección intervienen además los centros de selección e IA (ARDIEKIN, S.L. y CIA Oskotz), y NEIKER-Tecnalia (Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario). ARDIEKIN, S.L. trabaja con los moruecos de las

**PROYECTO GENOMIA**

variedades LCR y LCN de la CAPV y CIA Oskotz trabaja con los sementales de LCN-NA.

A su vez NEIKER-Tecnalia se ocupa de realizar las evaluaciones genéticas así como las labores de investigación relacionadas con el programa de mejora.

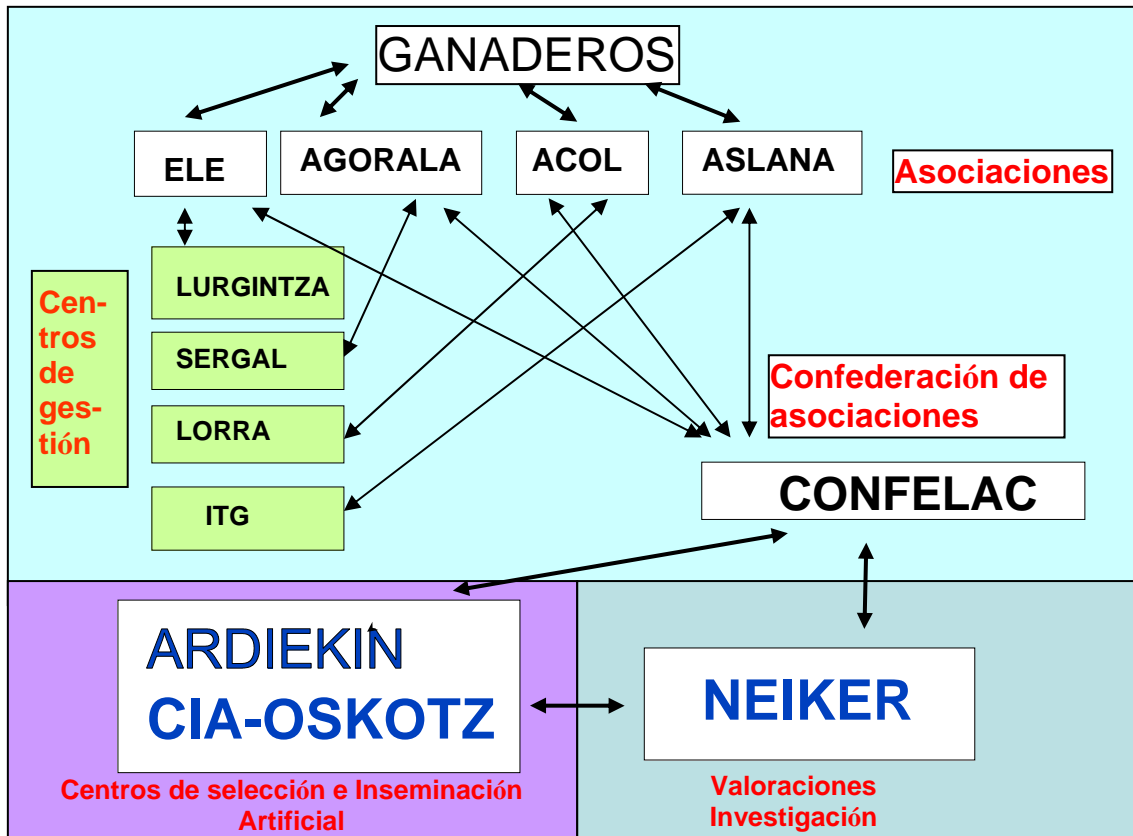


Figura 7.- Organización y Estructuras implicadas en el esquema de mejora genética de las razas Latxa y Carranzana.

## **2. PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA**

### **2.1. PROGRAMA DE CONTROL LECHERO**

En la CAPV el programa de Control Lechero (CL) comenzó en 1982. Los controles se hicieron en un principio según el método simplificado completo, A4 (un control mensual, controlándose los dos ordeños diarios: mañana y tarde) pero en 1985, después de una serie de estudios (Gabiña y col., 1985, 1986) se pasó a un método simplificado alternado, AT (am-pm) en el que se controla un único ordeño mensual alternando un mes por la mañana y al mes siguiente por la tarde. En 2001 se incorporó también el método simplificado AC (se controla mensualmente el mismo ordeño pero implica el control de la leche total producida por el rebaño en ordeño el día de control) en una muestra limitada de rebaños.

Las lactaciones se calculan utilizando el método de Fleischmann y se calcula la **lactación real**, la **lactación ordeñada** y la **lactación tipificada a 120 días** (ver apartado 2.3.4.), siendo este último el parámetro que se utiliza como criterio de selección dentro del programa de mejora genética. Las condiciones para poder calcular la lactación son las siguientes:

- Estar las ovejas en ordeño exclusivo;
- intervalo entre 4 y 70 días entre la fecha de parto y el primer control;
- la periodicidad entre dos controles sucesivos es de  $30 \pm 3$  días
- intervalo máximo de 66 días entre dos controles sucesivos;
- mínimo de 3 controles para las ovejas de 2 o más años de edad;
- mínimo de 2 controles para las ovejas de un año.

Para el cálculo de los datos medios de producción de grasa y proteína (kilogramos y porcentaje), es necesario disponer además de un mínimo de dos muestras válidas por lactación en diferentes momentos de la campaña.

Actualmente, la población de raza Latxa que participa en el programa de control lechero corresponde al 23% de la población total observándose diferencias entre las distintas variedades: 16% en LCR; 23% en LCN-NA; y 35% en LCN-CAPV.

Los datos sobre la población en control lechero en la campaña 2009 se reflejan en la tabla 2, diferenciándose por raza:

**PROYECTO GENOMIA**

Tabla 2.-Datos de control lechero oficial de las ovejas de raza Latxa

	<b>LCN CAPV</b>	<b>LCN NA</b>	<b>LCR</b>	<b>CAR</b>
<b>Rebaños</b>	92	26	71	8
<b>Ovejas presentes</b>	33933	11430	30336	2198
<b>Partos</b>	24954	9164	22623	1171
<b>Ovejas controladas</b>	21601	8216	19418	891
<b>Lactaciones calculadas</b>	18400	6788	15671	557

La evolución general del CL en los últimos años se refleja en la gráfica 8, donde se aprecia que el número de rebaños y los censos dentro del esquema de la LCR van aumentando, mientras que en la LCN disminuyen. También es notoria la escasa implantación del programa de control en la raza CAR. En este sentido, se argumenta que los ganaderos de raza CAR compatibilizan en su mayoría el ovino con la actividad de vacuno de leche prestándole a la primera mucha menor dedicación. Esto, junto con el escaso censo existente hace plantear el esquema de la raza CAR más con un objetivo de mantenimiento de la población que como un programa de mejora propiamente dicho.

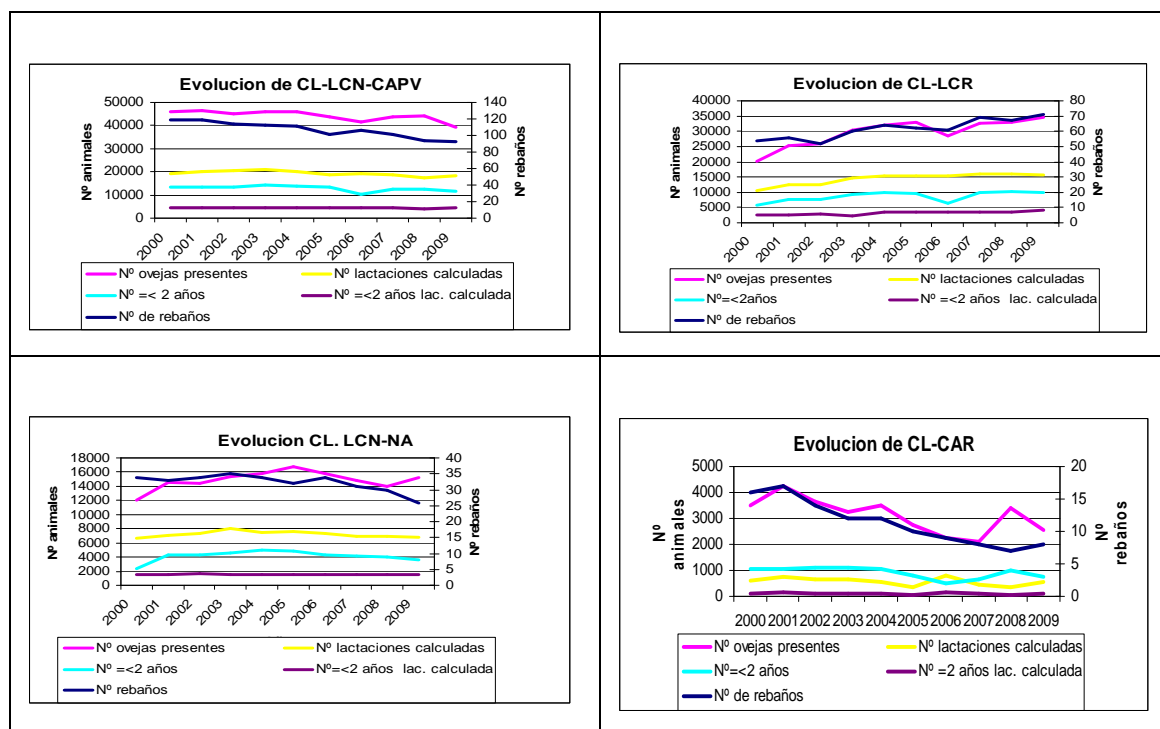


Figura 8: Evolución del control lechero (CL) en las distintas razas.

### PROYECTO GENOMIA

En relación al control lechero cualitativo, se realiza sobre un número menor de rebaños y ovejas, realizándose únicamente en rebaños que aplican la metodología AC de control lechero y en ovejas de primer y segundo parto. Además, sólo se realiza en la raza Latxa. Los datos correspondientes a la campaña del 2009 se reflejan en la tabla 3.

Tabla 3.- Datos de control lechero oficial de las ovejas de raza Latxa correspondientes al control cualitativo.

	<b>LCN- CAPV</b>	<b>LCN- NA</b>	<b>LCR</b>
<b>Rebaños</b>	38	8	25
<b>Ovejas controladas</b>	7824	817	3990
<b>Lactaciones calculadas</b>	6214	744	3431

La calificación mamaria tampoco se realiza sobre el total de la población de control lechero. En este caso, la calificación se realiza únicamente en aquellos rebaños de raza Latxa con un alto porcentaje de uso de la IA y en ovejas de primer parto, siguiendo la metodología puesta a punto por De la Fuente y colaboradores (1996). En dicha metodología se contempla la valoración de los diferentes caracteres (profundidad e inserción de las ubre y verticalidad y longitud de los pezones) de acuerdo a una escala lineal que comprende entre el 1 y el 9, tal como se indica en la figura 9.



**PROYECTO GENOMIA**



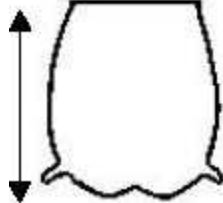

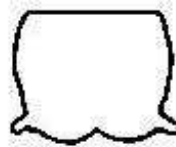

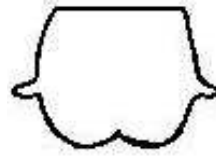

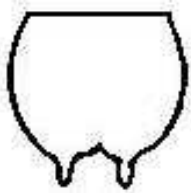



Puntos Carácter	1 p	5 p	9 p
Profundidad de la ubre			
Inserción de la ubre			
Posición del pezón			
Tamaño de los pezones			

Figura 9. Escalas lineales para los caracteres de morfología mamaria.

Los datos correspondientes a la calificación de ubres realizada durante la campaña de 2009 se indican en la tabla 4.

## PROYECTO GENOMIA

Tabla 4. Datos de control lechero oficial de las ovejas de raza Latxa correspondientes a la calificación mamaria.

	<b>LCN-CAPV</b>	<b>LCN-NA</b>	<b>LCR</b>
<b>Rebaños</b>	29	6	18
<b>Ovejas controladas</b>	2976	744	2369
<b>Lactaciones calculadas</b>	2485	634	2175

Los resultados productivos correspondientes al control lechero de la campaña 2009 se incluyen en la tabla 5. Los datos son similares para las tres variedades aunque en el caso de la duración del ordeño, la LCN-CAPV presenta 15 días menos de ordeño. La raza CAR, presenta lactaciones más cortas y menores que la raza Latxa.

Tabla 5.- Datos medias de producción en control lechero. 2009

	<b>LCN-CAPV</b>	<b>LCN-NA</b>	<b>LCR</b>	<b>CAR</b>
<b>Lactación ordeñada (l)</b>	137	145	150	122
<b>Lactación real (l)</b>	180	191	192	163
<b>Duración lactación (días)</b>	157	172	172	142
<b>Lactación tipificada (120 días)</b>	151	155	153	137
<b>Produc. real diaria (l/d)</b>	1,14	1,12	1,12	1,10
<b>Produc. tipo diaria (l/d)</b>	1,26	1,29	1,27	1,14

## 2.2. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

La inseminación artificial se realiza con semen refrigerado a 15° C aplicado vía cervical sobre celo inducido bajo tratamiento hormonal. Se utiliza únicamente como herramienta genética con dos fines:

- A) testaje de machos
- B) difusión de la mejora genética.

Los datos correspondientes a las inseminaciones realizadas en la campaña 2009 y el número de moruecos testados se detallan en la tabla 6. El número de inseminaciones es proporcional al censo de las diferentes poblaciones de raza Latxa, mientras que el número de machos testados con relación al número de IA realizadas es similar entre las diferentes poblaciones.

## PROYECTO GENOMIA

Tabla 6.- Número de inseminaciones artificiales practicadas en las diferentes variedades de raza Latxa y número de moruecos testados.

Raza	Nº inseminaciones	Machos testados
LCN-CAPV	10080	36
LCN-NA	3718	16
LCR	9464	33
CAR	135	0

La actividad de los centros de inseminación se refleja en la figura 10, donde se observa una actividad global próxima a las 25000 inseminaciones de las cuales en Ardiekin S.L. se realizan unas 20000, y en el CI Oskotz, 5000.

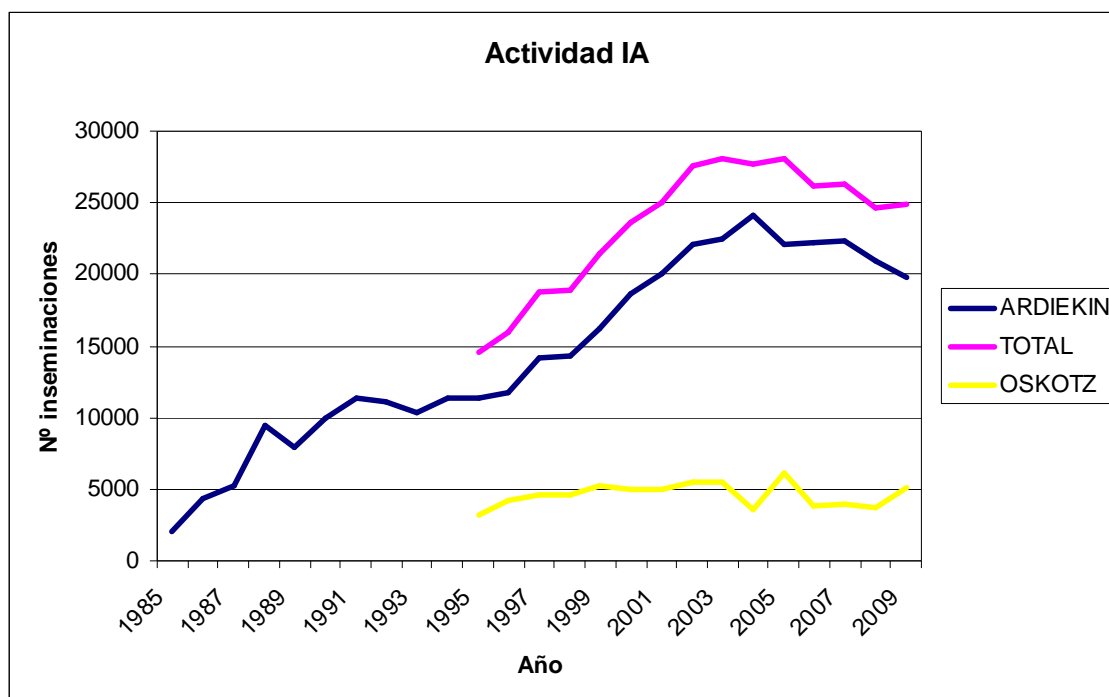


Figura 10.- Número de inseminaciones artificiales realizadas por los CIA de Ardiekin, S.L. y Oskotz.

Las inseminaciones se realizan de forma que el 50% corresponda a machos en testaje, según un esquema de apareamientos al azar, y el 50% restante se realiza con semen procedente de moruecos mejorantes y se realiza de forma dirigida sobre las mejores ovejas del lote, para maximizar el progreso genético y controlar posibles problemas de consanguinidad. El número de inseminaciones practicadas con los moruecos en testaje es limitado, de tal manera que como máximo se realizan cada año

## PROYECTO GENOMIA

120, distribuidas en 12-15 rebaños, es decir, 8-10 inseminaciones por rebaño. De este modo, se trata de garantizar un número suficiente de hijas para cada uno de ellos y maximizar el número de moruecos que se pueden evaluar cada año.

Los datos reflejan un uso limitado de la IA ya que el número de inseminaciones realizadas corresponde al 30% de las hembras mayores de un año y al 37% de las hembras mayores de 2 años. Sin embargo, el número de hembras nacidas procedentes de IA que se quedan como hembras de reposición alcanza el 85%, si bien esta cifra solo corresponde al 38% de la reposición total.

### 2.2.1. Grado de conocimiento de las genealogías

Únicamente se reconocen como padres aquellos machos que son utilizados en IA, de modo que solo a los animales que proceden de IA se les conoce la genealogía de forma completa. En la tabla 7, se refleja el porcentaje de animales vivos (T) con genealogía completa en los rebaños que participan en el programa de mejora y su comparación con el mismo valor pero correspondiente a animales nacidos en la campaña del 2009.

Tabla 7.- Porcentaje de animales de reposición con genealogía conocida

% de animales con genealogía conocida	LCN-CAPV		LCN-NA		LCR		CAR	
	2009	T	2009	T	2009	T	2009	T
	47	43	58	43	55	39	13	11

Como se aprecia en la figura 11, la evolución del porcentaje de animales con genealogía conocida aumenta de forma gradual en la raza Latxa mientras que en el caso de la CAR y como consecuencia de la poca implicación de los ganaderos en el programa de mejora, este parámetro sufre muchas variaciones. Por otro lado si se compara el porcentaje de animales nacidos con genealogía conocida y el porcentaje de animales jóvenes ( $\leq 2$  años) con lactación calculada se observa que este segundo parámetro se mantiene siempre por encima.

## PROYECTO GENOMIA

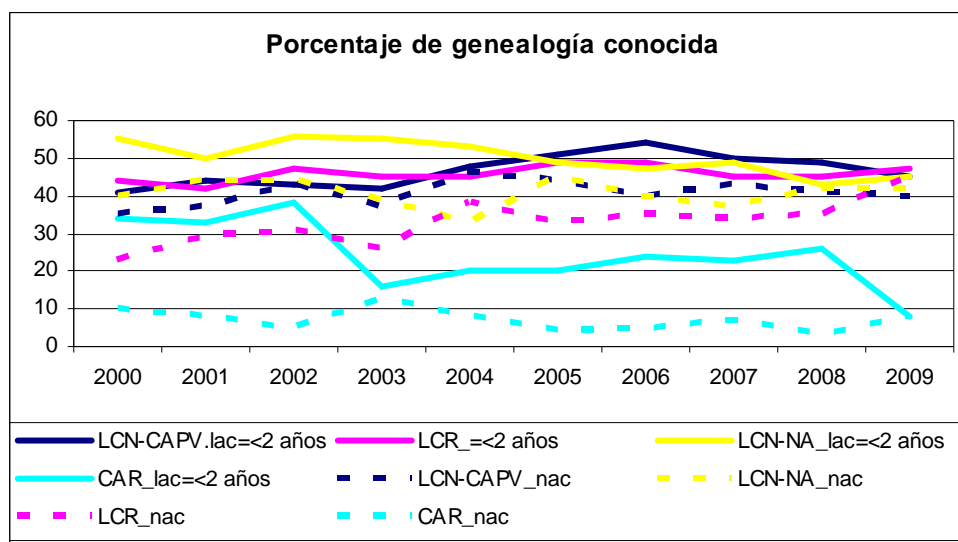


Figura 11.- Porcentaje de genealogía conocida de las ovejas nacidas y de las ovejas primíparas menores de 2 años con lactación calculada.

En cuanto a los procesos de valoración genética el porcentaje de animales evaluados de los que se conoce su genealogía completa es del 27% en LCR, 19% en LCN-CAPV y 31% en LCN-NA. Además, el porcentaje de animales de los que solo se conoce la madre es del 31%, 47% y 30% para LCR, LCN-CAPV y LCN-NA, respectivamente.

### 2.3. ESQUEMA DE DE MEJORA GENÉTICA

Como se ha indicado anteriormente, el programa de mejora genética de las ovejas de raza Latxa se basa en un objetivo de selección en raza pura, siendo la lactación tipificada a 120 días el criterio de selección utilizado. Dicho programa comenzó en 1984 con la selección por ascendencia de 35 machos, y hasta 1988 se desarrolló directamente a cargo del Departamento de Agricultura del Gobierno Vasco. Ese año se constituyó el centro de Selección e Inseminación Artificial, ARDIEKIN,S.L., teniendo como socios a las tres asociaciones de ganaderos de la CAPV. En 1991 se incorporó al esquema de selección la variedad LCR de Navarra. El primer ranking de machos evaluados por descendencia a través de la IA se publicó en 1988. A continuación se detallan los acontecimientos más importantes del esquema:

- 1982: inicio del programa de control lechero;

## PROYECTO GENOMIA

- 1984: inicio del programa de selección;
- 1985: simplificación del control lechero. Inicio de la inseminación artificial (IA);
- 1988: constitución de ARDIEKIN, S.L.: centro de selección e inseminación artificial. Primer ranking de machos;
- 1990: publicación oficial del libro genealógico;
- 1991: incorporación de Navarra al esquema de selección en Latxa Cara Rubia;
- 1993: utilización de los apareamientos dirigidos;
- 1995: utilización de semen procedente de machos sometidos a control del fotoperiodo y de la temperatura;
- 1995: estudios sobre la ecuación del modelo de evaluación: inclusión de grupos genéticos;
- 1997: inicio de estudios para la inclusión de otros caracteres en el esquema de selección: morfología mamaria y composición lechera;
- 1999: inicio del control lechero cualitativo;
- 2001: inicio del control de caracteres de morfología mamaria;
- 2005: valoración genética para caracteres de composición y morfología mamaria;
- 2008: índice combinado en función de respuestas deseadas. No está implantado.

El funcionamiento del programa de mejora responde al esquema representado en la figura 12. Los machos se incorporan al centro de inseminación con tres meses de edad y se ponen en testaje a la edad de 15-18 meses después de eliminar aquellos que no superan una primera selección que la realiza una comisión de selección formada por ganaderos y técnicos, que tienen en cuenta los valores genéticos y fenotípicos de sus progenitores y criterios morfológicos de los propios moruecos, y aquellos que no son aptos para su uso en IA, recogida de semen mediante vagina artificial, espermograma no adecuado.

El tiempo necesario para que un semental tenga una valoración genética es de unos 46 meses repartidos según la siguiente cronología:

Mes 0: nace el macho;

**PROYECTO GENOMIA**

- Mes 3: se incorpora al centro de IA;
- Mes 18: se pone en testaje;
- Mes 23: nacen las primeras hijas;
- Mes 41: inician la lactación;
- Mes 45: terminan la lactación;
- Mes 46: valoración genética.

Todo esto supone que un macho tiene ya 4 años para cuando sale su primera prueba.

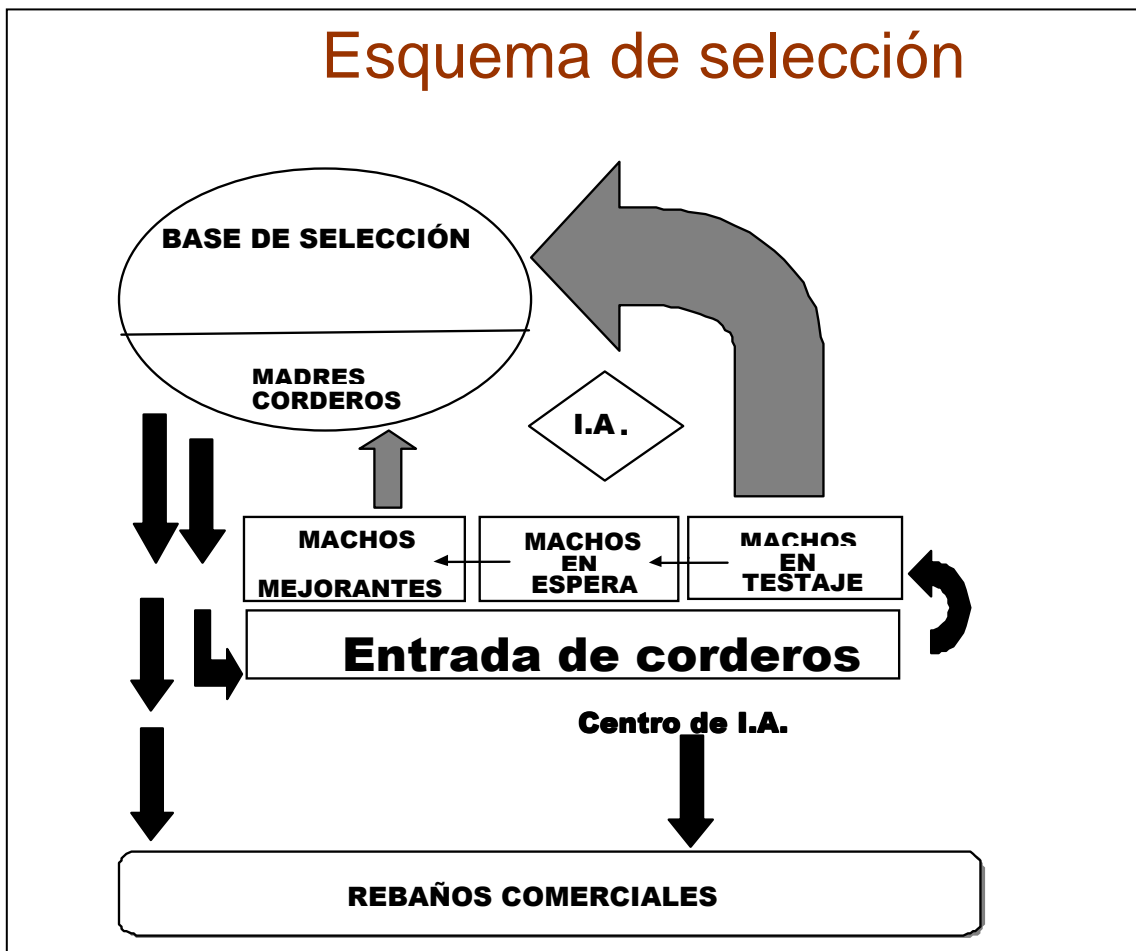


Figura 12.- Programa de selección de la raza Latxa

Existen dos vías que permiten reducir la edad en la que se puede disponer de machos valorados: a) adelantando la edad a la que los machos se ponen en testaje y, b) adelantando la edad de las ovejas en su primera lactación. Sin embargo, como se ha

## PROYECTO GENOMIA

explicado en capítulos anteriores el sistema de manejo y explotación existente en la CAPV hace difícil que esto se pueda dar de forma generalizada. No obstante, el cambio de manejo reproductivo de las corderas, ha permitido que el 35% de los moruecos mejorantes utilizados en la última campaña de inseminación sean sementales de 3 años de edad.

Existen dos centros de inseminación artificial: ARDIEKIN, S.L. en el que se ubican los moruecos de raza latxa, LCR y LCN de la CAPV y de la raza CAR, y el CIA de OSKOTZ donde se encuentran los moruecos de raza latxa cara negra de Navarra.

### 2.3.1. Dimensión de los centro de inseminación

Ardiekin, S.L. mantiene en sus instalaciones (figura 13) los moruecos de raza Laxa variedad Cara Negra del País Vasco y la variedad Cara Rubia, así como los moruecos de raza CAR. En el momento actual (tabla 8) tiene en torno a 300 animales de raza Laxa, siendo aproximadamente 54% LCN-CAPV y 46% LCR. En relación a su categoría genética, el 16% son machos mejorantes, el 36% son machos que se introducen anualmente para ser testados y el resto corresponde a animales que se encuentran en espera de valoración. De los machos nuevos introducidos, el 62% llegan a ser testados.

El CIA Oskotz, tiene 97 moruecos de la variedad LCN-NA (figura 14) y su distribución según el estatus genético es (tabla 8) de un 23% moruecos mejorantes, 22% de machos introducidos para ser testados y el resto en espera de valoración. El porcentaje de machos jóvenes que llegan a ser testados es del 63%.



**PROYECTO GENOMIA**



Figura 13.- Ardiekin, S.L.



Figura 14.- CIA Oskotz

Tabla 8- Distribución de los moruecos en los centros de IA según su variedad y estatus genético.

<b>Centro IA</b>	<b>Ardiekin S.L.</b>	<b>CIA</b>	<b>Ardiekin,</b>	<b>Ardiekin,</b>
		<b>Oskotz</b>	<b>S.L.</b>	<b>S.L.</b>
<b>Latxa</b>	<b>LCN-CAPV</b>	<b>LCN-NA</b>	<b>LCR</b>	<b>CAR</b>
<b>Moruecos Total</b>	170	97	144	7
<b>Moruecos Mejorantes</b>	25	22	25	1
<b>Corderos introducidos anualmente</b>	59	19	53	2-5
<b>Corderos Testados</b>	36	12	33	0

### 2.3.2. Objetivos de selección

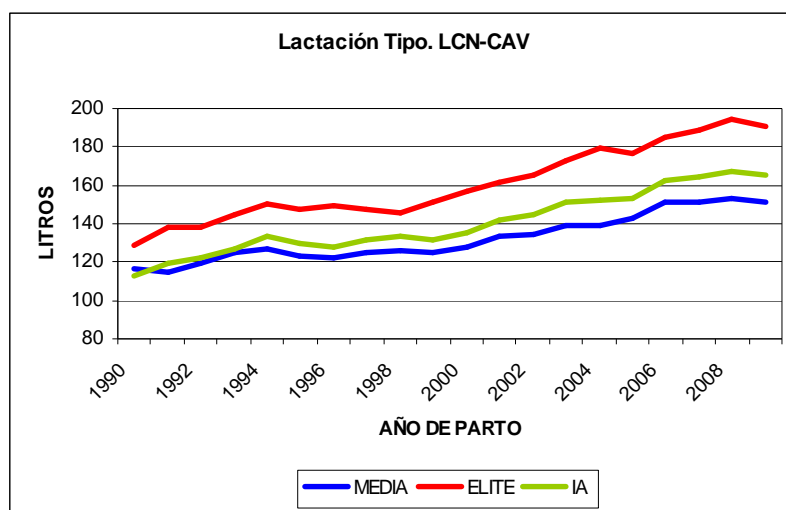
En 1984, cuando se inició el programa de selección, se definió como objetivo de selección el aumento de la producción lechera por cabeza, ya que es esta la que determina en mayor medida la rentabilidad económica de los rebaños. Como criterio de selección se utiliza la lactación tipificada a 120 días, es decir, la estimación de la producción lechera desde el parto hasta los 120 primeros días de lactación, y concretamente, el valor genético estimado para este carácter. Sin embargo, en 2005 se inició la evaluación sistemática de otros caracteres: composición de la leche (kilogramos y porcentajes de grasa y proteína) y morfología mamaria (inserción y

## PROYECTO GENOMIA

profundidad de las ubres y verticalidad y longitud de los pezones). En 2008 se incorporó al catálogo un índice de selección que combina las evaluaciones genéticas para los diferentes caracteres.

### 2.3.3. Evolución fenotípica

Las siguientes gráficas (figuras 15, 16, 17 y 18) muestran la evolución de la lactación tipo para cada una de las variedades desde el año 1990. Se muestra la evolución media, la de las ovejas procedentes de machos utilizados en IA y la evolución media de un grupo de rebaños claramente vinculados e implicados con el programa de mejora desde su inicio, y a los que se ha denominado grupo *élite*. Las gráficas indican que en el caso de LCN-CAPV (figura 15), la evolución de la lactación tipo ha sido de 1,83 litros por oveja y año para la media de la población aunque en el caso de las ovejas procedentes de IA, el progreso ha sido de 2,80 l y aún mayor en el caso de la media de las ovejas de los rebaños *élite*, en los que ese valor ha aumentado hasta 3,23 l por oveja y año. Los valores para LCR (figura 16) son mayores: 2,17; 2,21 y 5,10 para la media, las ovejas de IA y el grupo *élite*, respectivamente. En el caso de LCN-NA (figura 17) las diferencias entre los grupos son menores. 1,81 para la media y 2,18 tanto para las ovejas de IA como para el grupo *élite*. Los valores correspondientes a la raza Carranzana (figura 18) son de 0,92; 2,01 y, 2,96 litros por año para la media de la población, para las ovejas procedentes de IA y para las ovejas de los rebaños *élite*, respectivamente.



**PROYECTO GENOMIA**

Figura 15- Evolución de la lactación tipo en la variedad LCN-CAPV

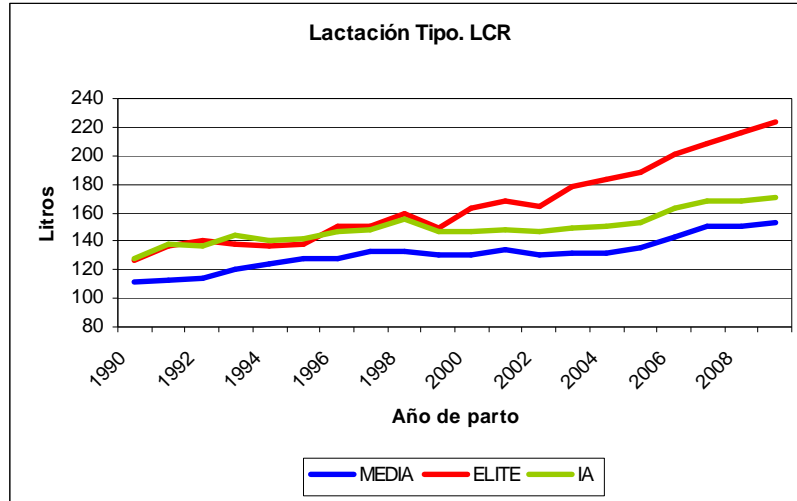


Figura 16.- Evolución de la lactación tipo en la variedad LCR.

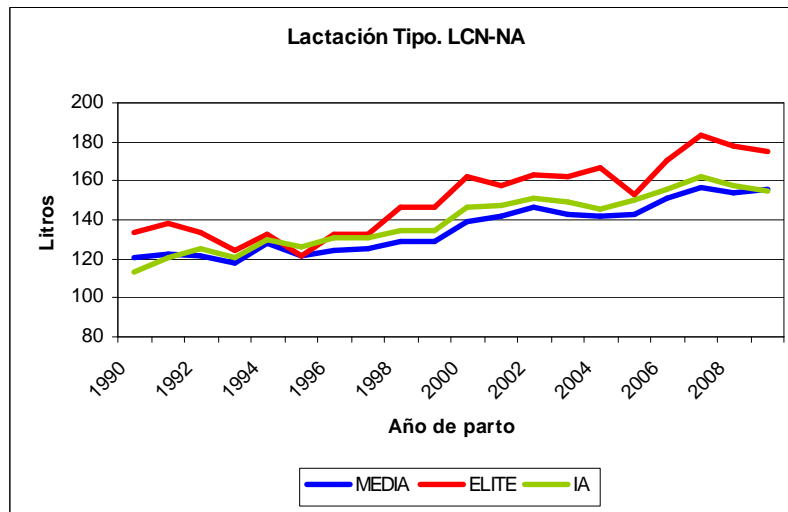


Figura 17.- Evolución de la lactación tipo en la variedad LCN-NA

## PROYECTO GENOMIA

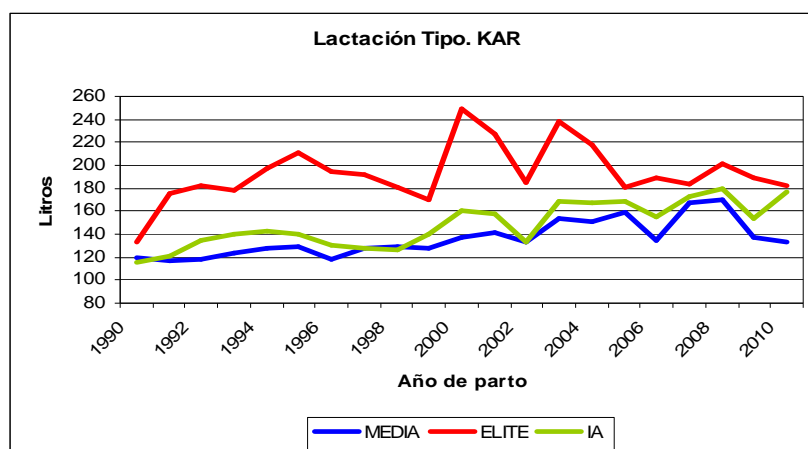


Figura 18.- Evolución de la lactación tipo en CAR

### 2.3.4. Armonización del cálculo de la lactación.

#### Criterios de selección.

De los datos de control lechero se estiman tres caracteres:

- Lactación tipo: leche producida desde el parto hasta el día 120 de lactación. Se utiliza como criterio de selección.
- Lactación real: leche producida desde el parto hasta final de lactación.
- Lactación ordeñada: leche real menos la estimación de la leche producida en los 30 primeros días de lactación.

Las estimaciones de lactación se resuelven utilizando el método Fleischman, que contempla las siguientes asunciones:

- entre dos controles sucesivos se asume que producción diaria producida es igual a la semisuma de ambos controles.
- entre el parto y el primer control se asume que la cantidad diaria producida es igual a la cantidad controlada en el primer control.
- Entre el último parto y la fecha de secado (14 días después del último control) se asume que la producción diaria es igual a la cantidad controlada en este último control.

## PROYECTO GENOMIA

En el caso de controles realizados con al metodología AT, la estimación de producción diaria se obtiene multiplicando por dos la estimación de la producción controlada y en el caso de los controles realizados con metodología AC la producción diaria se obtiene multiplicando la producción controlada por el correspondiente factor de corrección:

$$K = PO_i / PT$$

Siendo:

**PO<sub>i</sub>**: producción controlada a la oveja i;

**PT**: producción total ordeñada ese día a la ovejas en ordeño exclusivo de ese rebaño.

De esta forma la lactación a 120 días se calcularía de la siguiente manera:

$$L_{120} = p_1(d_1 - d_p) + \sum_{n=2; n=f} ((p_n + p_{n-1})/2)(d_n - d_{n-1}) + p_f * 14$$

Donde:

**p<sub>1</sub>**= producción en el primer control

**d<sub>1</sub>**= día del primer control

**d<sub>p</sub>** = día de parto

**p<sub>n</sub>** = producción en el control n

**p<sub>n-1</sub>**= producción en el control n-1

**d<sub>n</sub>** = día de control n

**d<sub>n-1</sub>**= día de control n-1

**p<sub>f</sub>** = producción en el último control

En el caso de controles cualitativos, el porcentaje medio de grasa y proteína de cada lactación se calcula a través del ratio entre los kilogramos y la leche producida. La cantidad de grasa y proteína producida en la lactación se obtiene multiplicando en cada control realizado el porcentaje de grasa y proteína por la cantidad de litros controlada, y la estimación de la producciones diaria entre controles se realiza de la misma manera que en el caso de la estimación de la producción lechera.

Restricciones al cálculo de la lactación.

## PROYECTO GENOMIA

Los requisitos para que una lactación deba de ser calculada se han especificado en el apartado 2.1.

Además, para el cálculo de la cantidad de grasa y proteína de una lactación, los tramos en los que se divide la lactación para poder realizar este cálculo son los siguientes:

- 1) 0-45 días
- 2) 46-90 días
- 3) 91-135 días
- 4) > 136 días

Además, sólo se consideran válidos aquellos valores de porcentaje de grasa y proteína que se encuentren dentro del intervalo 3%-15%.

### Uso de lactaciones no finalizadas.

En el marco del programa de mejora se realizan dos evaluaciones genéticas anuales. La primera de ellas tiene lugar en mayo, previa a la campaña de inseminación y la segunda en setiembre, cuando la campaña de ordeño ya ha finalizado. En la evaluación de mayo las lactaciones están aún en curso por lo que se procede a realizar una extensión de las mismas, con el objeto de predecir la lactación finalizada e introducirla en la evaluación genética. En aquellas lactaciones que tiene más de un control se utiliza la siguiente recta de regresión:

$$\text{Leche Tipo} = \text{La} + \text{Lu} * \text{v}_D * \text{k}$$

En la que:

**La** representa la leche acumulada hasta el último control realizado antes del día 120;

**Lu** es la leche controlada en el último control;

**D** = 120 - (Fecha del último control);

**k** es el coeficiente de regresión, que en función de la raza y del número de controles realizados es el siguiente:

Tabla 9.- Coeficientes de regresión para el cálculo de lactaciones extendidas con más de un control.

	Nº de controles		
	2	3	4

### PROYECTO GENOMIA

<b>Raza</b>	<b>LCN/CAR</b>	0,00167	0,00174	0,00178
	<b>LCR</b>	0,00174	0,00181	0,00198

Para aquellas lactaciones en las que hay un único control la recta utilizada es la siguiente:

$$\text{Leche Tipo} = L_s + L_u * k$$

Que toman los siguientes valores según la raza (tabla 10):

Tabla 10.- Coeficientes de regresión para el cálculo de lactaciones extendidas con un solo control

		<b>L<sub>s</sub></b>	<b>k</b>
<b>Raza</b>	<b>LCN/CAR</b>	18,4655	0,17679
	<b>LCR</b>	20,1648	0,16844

### 3.- DESCRIPCIÓN DE LA VALORACIÓN GENÉTICA.

#### 3.1. MODELO DE VALORACIÓN GENÉTICA.

En todos los casos se utiliza la metodología BLUP modelo animal, y se aplican los siguientes modelos de evaluación genética.

**Leche tipo:** Modelo unicarácter bajo la siguiente ecuación:

$$Y_{ijklmn} = RAM_i + NE_j + NCV_k + IP_1 + A_m + Ep_n + E_{ijklmn}$$

Donde:

$Y_{ijklmn}$  representa la lactación tipo

$RAM_i$ , la combinación Rebaño-Año-Mes, considerado factor fijo;

$NE_j$ , la combinación Número -Edad al parto, efecto fijo;

$NCV_k$ , el N° de Corderos Vivos, efecto fijo;

$IP_1$ , el Intervalo Parto primer control, efecto fijo;

$A_m$ , el Valor Genético del animal, efecto aleatorio;

$Ep_n$ , el Efecto Permanente, efecto aleatorio y

$E_{ijklmn}$ , el Error asociado a cada observación, también considerado efecto aleatorio.

## PROYECTO GENOMIA

En la genealogía se incluyen los grupos genéticos en función del grado de conocimiento (se desconoce padre y madre o solo se desconoce padre) y del año de nacimiento (cada tres años). En el caso de LCR se añade además otra variable: procedencia (si/no) del País Vasco Francés.

Los datos correspondientes a la valoración genética de la campaña 2009 se detallan en la tabla 11.

Tabla 11- Datos correspondientes a la valoración genética. Lactación tipo, 2009

RAZA	Nº lactaciones	Nº lactaciones 2009	Machos (IA y MNC)	Hembras	Hembras datos
LCN-CAPV	518545	18400	1658	209568	199933
LCN-NA	125085	6788	586	47379	44965
LCR	244416	16571	1171	92963	88817
CAR	25833	557	131	13634	12616

**Caracteres de composición de la leche:** Modelo multicarácter para producción de leche, producción de grasa, producción de proteína, porcentaje de grasa y porcentaje de proteína bajo las siguientes ecuaciones:

$$Y_{ijklmn} = RAM_i + NE_j + NCV_k + IP_l + A_m + Ep_n + E_{ijklmn}$$

Donde  $Y_{ijklmn}$  representa la producción tipificada de leche, grasa y proteína y

$$Y_{ijklmn} = RAM_i + NE_j + NCV_k + C_l + A_m + Ep_n + E_{ijklmn}$$

Donde:

$Y_{ijklmn}$  representa los porcentajes de grasa y proteína y

$C_l$ , la combinación de tramos de lactación donde se ha tomado la muestra de leche para realizar el control cualitativo. Se considera efecto fijo.

No se incluyen los grupos genéticos en la genealogía.

Los datos correspondientes a la valoración genética de la campaña 2009 se detallan en la tabla 12.



**PROYECTO GENOMIA**

Tabla 12.- Datos correspondientes a la valoración genética. Composición de la leche, 2009.

RAZA	Nº lactaciones	Nº lactaciones 2009	Machos (IA y MNC)	Hembras	Hembras datos
LCN_CAV	47491	6219	1086	37229	22541
LCN-NA	9630	744	345	9992	5819
LCR	24902	3431	772	19921	12933

**Morfología mamaria:** modelo multicarácter para producción de leche, profundidad de ubre, inserción de ubre, verticalidad de pezón y longitud de pezón. Se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$Y_{ijklmn} = RAM_i + NE_j + NCV_k + IP_l + A_m + Ep_n + E_{ijklmn}$$

Donde  $Y_{ijklmn}$  representa la producción tipificada de leche y

$$Y_{ijklmn} = RAC_i + NE_j + k * produ_k + EL_l + A_m + Ep_n + E_{ijklmn}$$

En la que:

$Y_{ijklmn}$ , representa la inserción y profundidad de ubre, y verticalidad y longitud de pezón;

$RAC_i$ , la combinación Rebaño-Año-Controlador, considerada como efecto fijo;

$NE_j$ , la combinación Número -Edad al parto, efecto fijo;

$k * produ_k$ , Covariable que corrige por la producción lechera;

$EL_l$ , el estado de lactación, efecto fijo;

$A_m$ , el Valor Genético del animal, efecto aleatorio;

$Ep_n$ , el Efecto Permanente, efecto aleatorio y

$E_{ijklmn}$ , el Error asociado a cada observación.

No se incluyen los grupos genéticos en la genealogía y los datos con los que se realiza la valoración se describen en la tabla 13.

Tabla 13.- Datos correspondientes a la valoración genética. Morfología mamaria, 2009.

RAZA	Nº lactaciones	Nº lactaciones	Machos (IA y	Hembras	Hembras datos
------	----------------	----------------	--------------	---------	---------------

## PROYECTO GENOMIA

		2009	MNC)		
<b>LCN-CAPV</b>	33493	2313	1107	32140	19052
<b>LCN-NA</b>	4174	553	327	8733	3473
<b>LCR</b>	24114	1752	835	20666	13662

### 3.2. DESCRIPCIÓN GENÉTICA DE LA POBLACIÓN

La descripción genética se realizó en el desarrollo de la tesis doctoral presentada en 2002 por Andrés Legarra y que lleva por título: “Optimización del esquema de mejora de la raza Latxa: análisis del modelo de valoración e introducción de nuevos caracteres en el objetivo de selección”.

Los aspectos más importantes se refieren al análisis de las diferentes vías de progreso genético y a la estimación de parámetros genéticos de los diferentes caracteres y se detallan en las tablas 14 a 19.

#### Análisis de las vías de progreso genético

Tabla 14.- Análisis de las vías de progreso genético.

	<b>Hembra- macho</b>	<b>Hembra- hembra</b>	<b>Macho-macho</b>	<b>Macho- hembra</b>
<b>LCN</b>	39%	11%	39%	11%
<b>LCR</b>	38%	11%	42%	8%

#### Parámetros genéticos:

Tabla 15.- Parámetros genéticos para lactación tipo.

	<b>LCN</b>	<b>LCR</b>
<b>Varianza aditiva (<math>\sigma_a^2</math>)</b>	265	306
<b>Varianza permanente (<math>\sigma_p^2</math>)</b>	276	318
<b>Varianza residual (<math>\sigma_e^2</math>)</b>	750	881

**PROYECTO GENOMIA**

<b>Heredabilidad (<math>h^2</math>)</b>	0,21 ( $\pm 0,03$ )	0,20 ( $\pm 0,05$ )
<b>Repetibilidad</b>	0,42 ( $\pm 0,03$ )	0,41 ( $\pm 0,05$ )

Tabla 16.- Parámetros genéticos para composición de la leche.

	<b>Ltipo</b>	<b>kg grasa</b>	<b>kg proteína</b>	<b>% grasa</b>	<b>% proteína</b>
<b>Varianza aditiva (<math>\sigma_a^2</math>)</b>	356	1,12	0,84	0,1498	0,0621
<b>Varianza permanente (<math>\sigma_p^2</math>)</b>	746	2,14	1,74	0,0617	0,0193
<b>Varianza residual (<math>\sigma_e^2</math>)</b>	804	3,16	2,05	0,6506	0,0514

### PROYECTO GENOMIA

Tabla 17.- Heredabilidad y correlaciones genéticas entre caracteres de producción lechera y caracteres de composición de la leche.

	<b>Ltipo</b>	<b>kg grasa</b>	<b>kg proteína</b>	<b>% grasa</b>	<b>% proteína</b>
<b>Ltipo</b>	0,18	0,858	0,993	-0,272	-0,350
<b>kg grasa</b>		0,174	0,891	0,510	-0,099
<b>kg proteína</b>			0,181	-0,057	0,009
<b>% grasa</b>				0,174	0,564
<b>% proteína</b>					0,467

Tabla 18.- Parámetros genéticos para caracteres de morfología mamaria.

	<b>Ltipo</b>	<b>P. ubre</b>	<b>I. ubre</b>	<b>V. pezón</b>	<b>L. pezón</b>
<b>Varianza aditiva (<math>\sigma_a^2</math>)</b>	424	1,12	0,84	0,1498	0,0621
<b>Varianza permanente (<math>\sigma_p^2</math>)</b>	490	2,14	1,74	0,0617	0,0193
<b>Varianza residual (<math>\sigma_e^2</math>)</b>	1032	3,16	2,05	0,6506	0,0514

Tabla 19.- Heredabilidad y correlaciones genéticas entre caracteres de producción de leche y caracteres de morfología mamaria.

	<b>Ltipo</b>	<b>P. ubre</b>	<b>I. ubre</b>	<b>V. pezón</b>	<b>L. pezón</b>
<b>Ltipo</b>	0,223	0,568	0,074	-0,386	-0,113
<b>P. ubre</b>		0,228	-0,435	-0,334	0,007
<b>I. ubre</b>			0,199	0,294	0,142
<b>V. pezón</b>				0,401	0,377
<b>L. pezón</b>					0,357

### 3.3. SELECCIÓN DE MACHOS PARA EL CENTRO DE IA

Los machos que se seleccionan para entrar al centro de IA proceden siempre de IA. Se seleccionan los corderos que presentan mejor índice de pedigree para producción de leche, procedentes de hembras inseminadas que estén dentro del 5% mejor de la población en control. Los responsables del programa contrastan en la propia explotación

## PROYECTO GENOMIA

si los candidatos a seleccionar cumplen con los requisitos mínimos del estándar racial y contrastan asimismo los valores fenotípicos y genéticos de su madre para producción y morfología mamaria.

El número de machos que entra al centro de selección está en torno a 112 en Ardiekin, S.L. y 20 en CIA Oskotz (tabla 8) y una vez que entran en el centro de selección son entrenados para ser utilizados en IA, se evalúan sus características fisiológica, morfológicas y de desarrollo y son sometidos nuevamente a un proceso de selección del cual salen específicamente aquellos machos que serán utilizados en IA, (testaje).

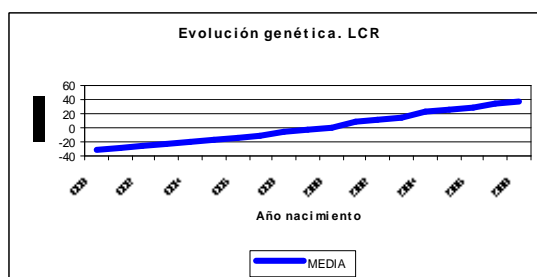
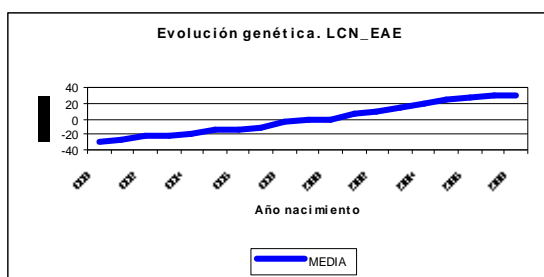
### 3.4. PUBLICACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de las evaluaciones genéticas de los machos mejorantes son publicados una vez al año en el mismo catálogo donde también se publican los datos correspondientes a los machos que durante la campaña se utilizarán en testaje (<http://www.confelac.com/es/catalogos>). Además, las estimaciones de los valores genéticos de todos los animales vivos son introducidas en la base de datos donde dicha información se almacena de forma sistemática. Las estimaciones correspondientes a las evaluaciones genéticas realizadas son entregadas a las asociaciones de ganaderos y al centro de inseminación para que puedan ser utilizadas fundamentalmente en la preparación y diseño de las inseminaciones aunque no se almacenan en la base de datos.

### 3.5. EVOLUCIÓN GENÉTICA.

#### Lactación tipo

La evolución del progreso genético para la lactación tipo en las diferentes variedades de la raza Latxa, se representan en la figura 19.



### PROYECTO GENOMIA

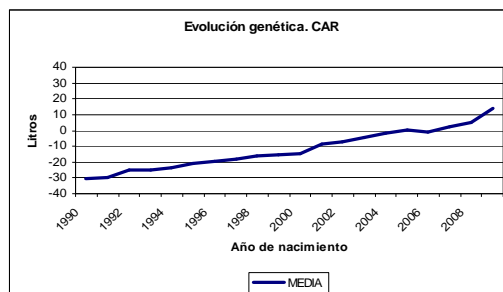
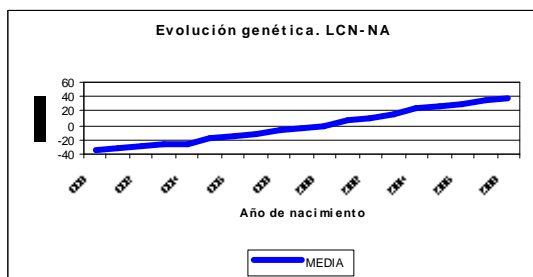


Figura 19.- Evolución del progreso genético para la producción de leche tipo en las diferentes variedades de la raza Latxa, 1990-2008.

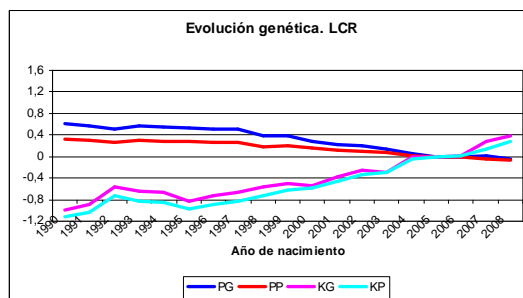
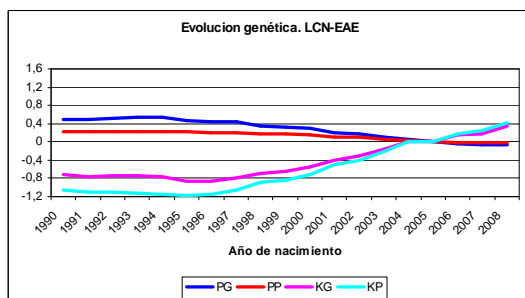
Los progresos genéticos entre 1990 y 2008 correspondientes a la lactación tipo se detallan en la tabla 20.

Tabla 20.- Evolución genética (1990-2008) para lactación tipo.

	LITROS /AÑO	%
LCN-CAPV	3,3	2,9
LCN-NA	4,1	3,4
LCR	3,9	3,5
CAR	1,6	1,3

### Composición de la leche

En la figura 20 se representa la evolución del progreso genético obtenido entre los años 1990 y 2008 para los caracteres de composición de la leche, % de grasa y proteína, y cantidad de grasa y proteína (kg).



## PROYECTO GENOMIA

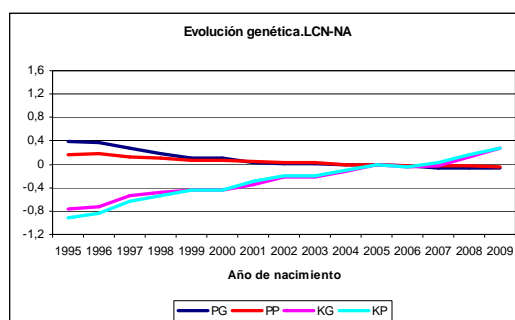


Figura 20.- Evolución del progreso genético obtenido para porcentaje de grasa y proteína, y cantidad de grasa y proteína (kg) en las diferentes variedades de la raza Latxa, 1990-2008.

Los progresos genéticos entre 1990 y 2008 correspondientes a la composición de la leche, kilos de grasa y de proteína y porcentaje de grasa y de proteína se detallan en la tabla 21.

Tabla 21.- Evolución genética (1990-2008) para composición de la leche.

	LCN-CAPV	LCN-NA	LCR
<b>kg grasa</b>	0,059	0,041	0,077
<b>kg proteína</b>	0,083	0,077	0,075
<b>% grasa</b>	-0,031	-0,023	-0,036
<b>% proteína</b>	-0,013	-0,012	-0,022

### Morfología mamaria

En la figura 21 se representa la evolución del progreso genético obtenido entre los años 2000 y 2008 para los caracteres de la morfología mamaria, profundidad e inserción de las ubres y longitud y verticalidad de los pezones.

## PROYECTO GENOMIA

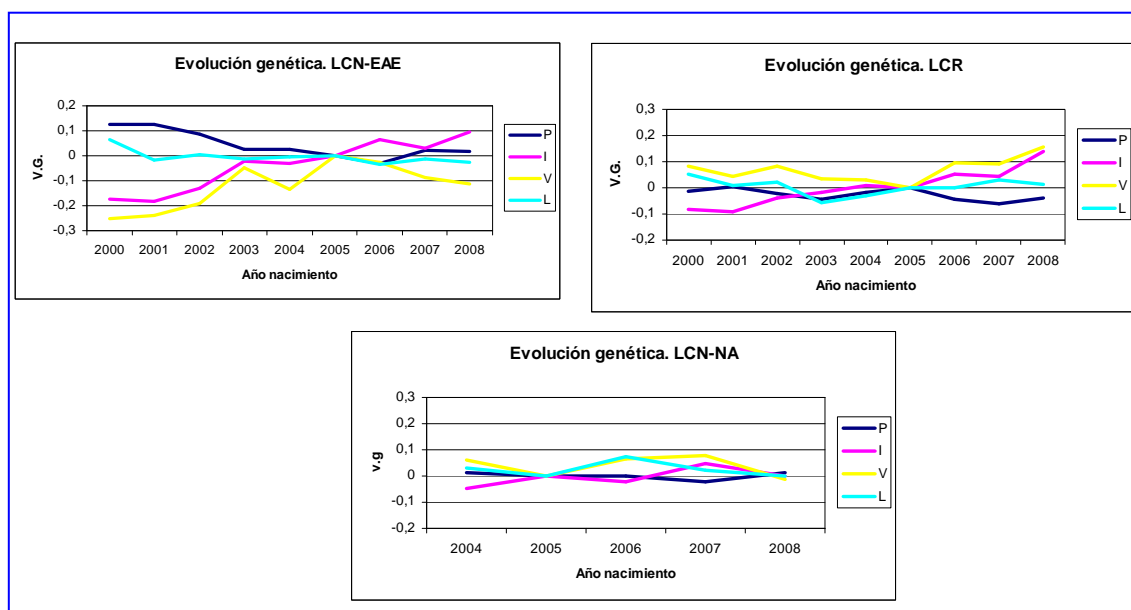


Figura 21.- Evolución del progreso genético obtenido para los diferentes criterios de valoración de la morfología mamaria, profundidad e inserción de las ubres, y longitud y verticalidad de los pezones en diferentes variedades de la raza Latxa, 2000-2008.

Los progresos genéticos entre 2000 y 2008 correspondientes a los parámetros de morfología de las ubres se detallan en la tabla 22.

Tabla 22.- Evolución genética (2000-2008) para morfología mamaria.

	LCN-CAPV	LCN-NA	LCR
<b>P. ubre</b>	-0,019	0,001	-0,019
<b>I. ubre</b>	0,030	0,000	0,029
<b>V. pezón</b>	0,021	0,008	0,017
<b>L. pezón</b>	-0,009	0,000	0,010

## 4. SELECCIÓN PARA LA RESISTENCIA GENÉTICA A LAS ENCEFALOPATÍAS ESPONGIFORMES TRANSMISIBLES

El control de los alelos que regulan la resistencia genética frente al scrapie se inició en ARDIEKIN, S.L., en 1998, y en el Centro de IA de Oskotz en 2003. Se genotiparon todos los machos existentes en el centro y los corderos incorporados al mismo, eliminando en el caso de su existencia a todo portador del alelo VRQ.



## PROYECTO GENOMIA

En 2005, se publicó el Real Decreto 1312/2005, de 4 de noviembre, por el que se estableció el programa nacional de selección genética para la resistencia a las encefalopatías espongiformes transmisibles en ovino (EET). En él se obligaba a todo esquema de selección a tener un plan de resistencia genética frente al scrapie, basado en la mejora y conservación de las frecuencias alélicas y genotipos que aumentan la resistencia a las EET y reducir la prevalencia de aquellos alelos de los que se ha demostrado que contribuyen a la susceptibilidad de contraer EET. Los programas de selección genética debían tener en cuenta:

- a) Las frecuencias de los distintos alelos en la raza.
- b) El estado de conservación de la raza.
- c) La prevención de la consanguinidad o la deriva genética.

En el programa de selección genética asociados al genotipo del gen PRNP debían participar todos los criadores que mantenían animales inscritos en un libro genealógico. A partir del día de la entrada en vigor de este real decreto, se exigía que los animales reproductores que fueran inscritos en cualquier registro de un libro genealógico debieran estar genotipados.

En Ardiekin, S.L. se han realizado 1601 genotipos de los machos de raza Latxa, y 44 de moruecos de raza CAR y en Oskotz, 182 de moruecos de LCN-NA, y se han obtenido los siguientes genotipos clasificados por el orden establecido según su resistencia genética a la enfermedad, clasificados de I a IV, de máxima resistencia a máxima sensibilidad I: ARR/ARR; II: ARR/AHQ; III ARR/ARH, ARR/ARQ; IV: ARQ/AHQ, ARQ/ARH, ARQ/ARQ, AHQ/ARH, ARH/ARH; V: ARQ/VRQ, ARH/VRQ, ARR/VRQ, VRQ/VRQ. En la tabla 6, se expresan los resultados de genotipado de los moruecos presentes en Ardiekin, S.L. desde el comienzo de los análisis. Los animales portadores de genotipos de máximo riesgo a padecer la enfermedad, categoría V, no se introducen en Ardiekin S.L. desde 1999, de ahí que no aparezcan como machos presentes; de cualquier manera en el total de análisis realizados, se han encontrado un 2% en LCN-CAP, un 3% en LCR y un 1% en LCN-NA; en la raza CAR no se ha encontrado el alelo VRQ en ninguno de los moruecos testados. En la figura 22 se observa un incremento progresivo de los niveles de resistencia a la enfermedad, categorías I, II y III en detrimento de los sensibles IV. Este

### PROYECTO GENOMIA

incremento ha sido algo más importante en la población LCR que en la LCN-CAPV, que partía en condiciones ligeramente peores. La razón de este incremento se debe al uso de semen originario del centro de IA de Ordiarp, donde si se ha trabajado en el incremento del alelo de resistencia ARR por prescripción legal.

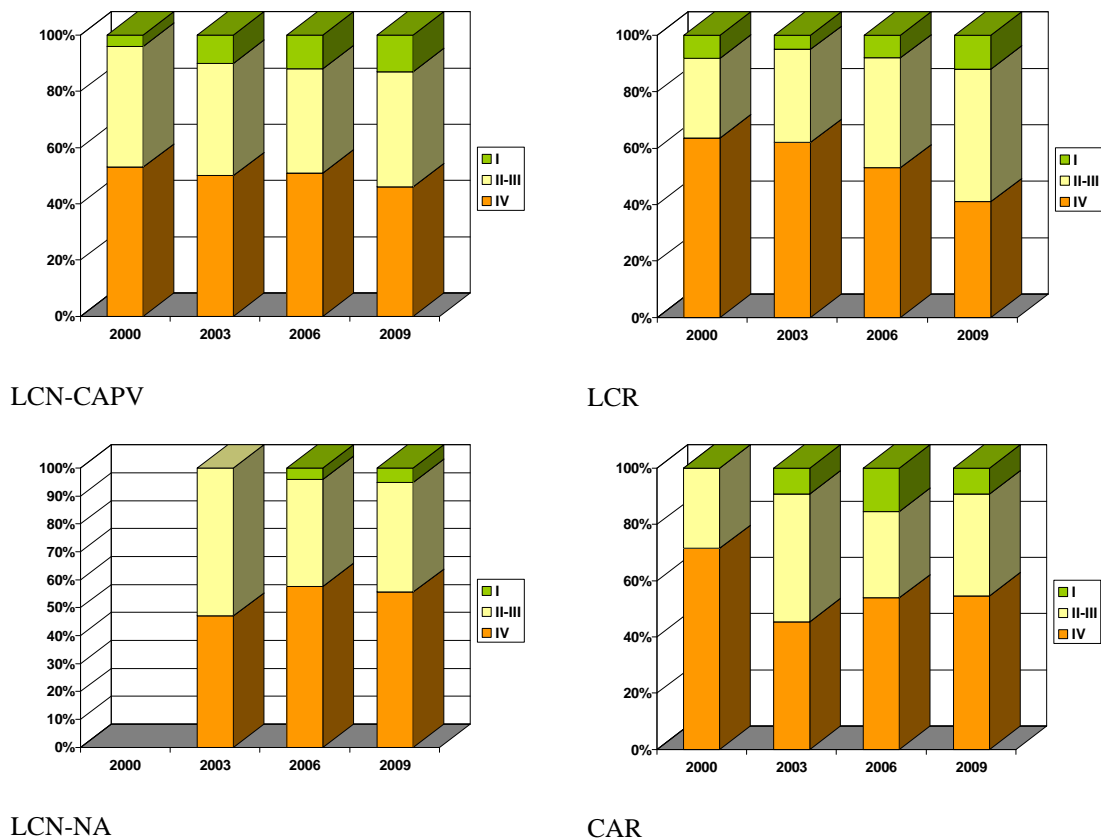


Figura 22.- Evolución de los niveles de resistencia genética al scrapie en las razas Latxa, diferentes variedades, y Carranzana.

En la población de hembras se han genotipado en total 124.913 animales de los cuales están vivos el 49%. La distribución de los genotipos por nivel de resistencia entre las diferentes razas y variedades se expresa en la tabla 23, donde se observa una situación similar en todas las razas y variedades.

**PROYECTO GENOMIA**

Tabla 23.- Distribución de los animales vivos de las razas Latxa y Carranzana, según su nivel de resistencia genética al scrapie.

	<b>LCN-CAPV</b>	<b>LCN-NA</b>	<b>LCR</b>	<b>CAR</b>
<b>n</b>	18264	13111	28464	1441
<b>I (%)</b>	7	7	8	5
<b>II (%)</b>	1	0	0	0
<b>III (%)</b>	37	36	38	32
<b>IV (%)</b>	52	54	49	63
<b>V (%)</b>	3	1	4	1

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Censo Agrario 2009. EUSTAT 2010

Arranz J.; Beltrán de Heredia I.; Elgarresta M.; Korkostegi J. L.; Ugarte E. 1991. La producción de ganado ovino lechero de raza Latxa en las Comunidades Autónomas Vasca y Navarra. *Ovis*, 16: 57-71.

Arranz J.; Oregui L. M.; Bravo, M. V.; Ugarte E.; Urarte, E.; Lana M. P.; Torrano L. 1995. Estudio de la duración del amamantamiento en ovejas de raza Latxa. ITEA, Vol. Extra 16 (II): 714-716.

De la Fuente, G. Fernández, y F. San Primitivo, 1996a. A linear evaluation system for udder traits of dairy ewes. *Livestock Production Science*, 45: 171-178.

Gabiña D.; Urarte E.; Arranz J. 1985. Resultados obtenidos con distintos métodos de simplificación del control lechero cuantitativo en ovejas de raza Latxa y Carranzana. ITEA. Vol. extra, nº 5: 87-90.

Gabiña D.; Urarte E.; Arranz J. 1986. Métodos de simplificación de control lechero cuantitativo. Aplicación a las razas ovinas del País Vasco. *Investigación Agraria. Producción y Sanidad Animales*. 1(3), 259-170.

Gabiña D.; Urarte E.; Arranz J.; Arrese F.; Sierra I. 1990. Las razas ovinas Latxa y Carranzana. III. Factores de producción de los caracteres de reproducción. ITEA, 86 A(2), 93-112.

## PROYECTO GENOMIA

Oregui L. M. 1992. Estudio del manejo de la alimentación en los rebaños ovinos de raza Latxa y su influencia sobre los resultados reproductivos y de producción de leche. Servicio de publicaciones del Gobierno Vasco. Tesis doctorales, nº 18, 318 pp.

REAL DECRETO 1312/2005, de 4 de noviembre, por el que se establece el Programa nacional de selección genética para la resistencia a las encefalopatías espongiiformes transmisibles en ovino, y la normativa básica de las subvenciones para su desarrollo. BOE nº 278:37978-37986.

Ruiz, R.; Díez-Unquera, B.; Beltrán de Heredia, I.; Mandaluniz, N.; Arranz, J.; Ugarte, E. 2009. The challenge of sustainability for local breeds and traditional systems: dairy sheep in the Basque Country. 60th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science. Book of Abstracts, pág. 73. Barcelona, 24-27 agosto 2009.

Ruiz, R.; Díez-Unquera, B.; Beltrán de Heredia, I.; Arranz, J.; Mandaluniz, N.; Ugarte, E. 2010. Is cheese making and marketing by farmers determining sustainability in dairy sheep? 7th International Seminar of the FAO-CIHEAM Network on Sheep and Goats, Sub-Network on Production Systems: Economic, social and environmental sustainability in sheep and goat production systems, CIHEAM, FAO, Zaragoza (Spain), 10-12 November 2010. Network.

Uarte E. 1989. La raza Latxa: sistemas de producción y características reproductivas. Servicio de publicaciones del Gobierno Vasco. Tesis doctorales, nº 1. 212 pp.

Uarte E.; Gabiña D.; Arranz J.; Arrese, F.; Gorostiza P.; Sierra I. 1990. Las razas ovinas Latxa y Carranzana. II. Descripción del comportamiento reproductivo de los rebaños en control lechero. ITEA, 86 A(1), 3-14.



# DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DES SCHEMAS DE SELECTION MANECH TETE ROUSSE / MANECH TETE NOIRE

## SOMMAIRE

### I. DESCRIPTION DES POPULATIONS MANECH TETE ROUSSE et MANECH TETE NOIRE

- 1a. Les caractéristiques principales de la filière ovine lait des Pyrénées Atlantiques
- 1b. la conduite des troupeaux

### II. TAILLE DES POPULATIONS

### III. LES PROGRAMMES DE SELECTION

- 3a. Les principes de fonctionnement des schémas de sélection
- 3b. Une mise en place progressive des schémas de sélection
- 3c. Le protocole de contrôle laitier

### IV. DESCRIPTION DES RACES

- 4a. Le standard des races
- 4b. Les grands chiffres du schéma

### V. LE FONCTIONNEMENT DU CENTRE d'Insémination Artificielle (IA)

### VI. CONNAISSANCE DES GENEALOGIES

### VII. OBJECTIFS DE SELECTION

- 7a. Des schémas de sélection efficaces sur la quantité de lait
- 7b. Une évolution prioritaire du critère de sélection pour augmenter la qualité du lait
- 7c. Un critère majeur de sélection depuis 2002 : la résistance à la tremblante

### VIII. ORGANISATION DE LA SELECTION DES RACES OVINES LAITIERES DES PYRENEES ATLANTIQUES

### IX. TAILLE DU CENTRE D'IA



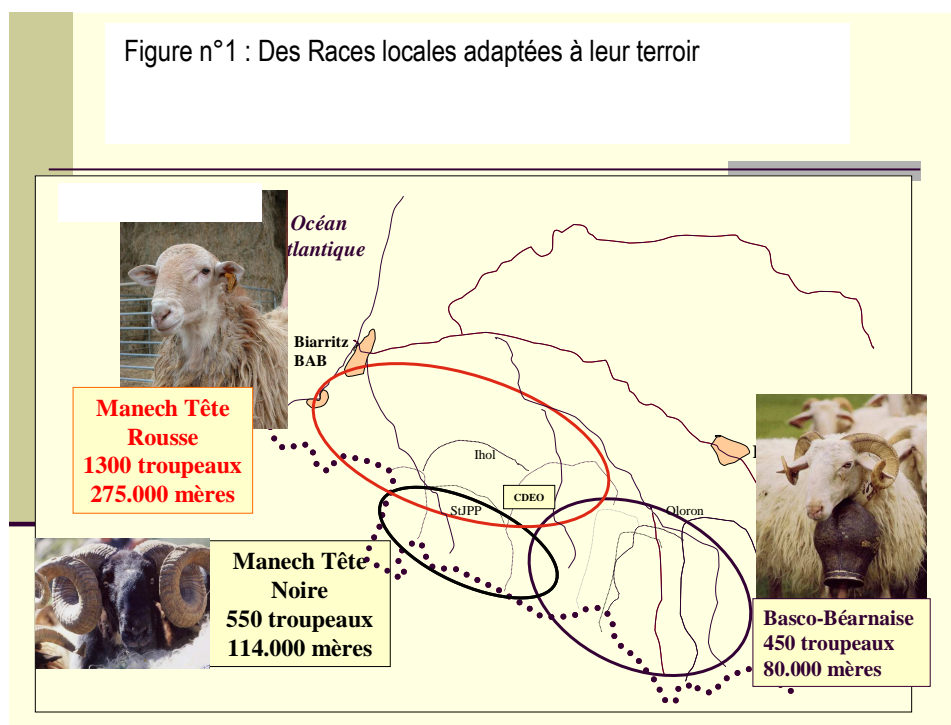
## I. DESCRIPTION DES POPULATIONS MANECH TETE ROUSSE et MANCH TETE NOIRE

### 1a. Les caractéristiques principales de la filière ovine lait des Pyrénées Atlantiques

Avec 2480 éleveurs pour 473000 brebis (source : Agreste RA 2000 / traitement Institut de l'Élevage), le département des Pyrénées Atlantiques est l'un des trois bassins de production traditionnels de lait de brebis (avec le Rayon de Roquefort –43% des élevages- et la Corse -9%- ; nb : Pyrénées Atlantiques : 43 % des élevages). L'élevage ovine lait dans les Pyrénées Atlantiques est basé essentiellement sur l'utilisation de **3 races locales** :

- la Manech Tête Rousse (MTR)
- la Manech Tête Noire (MTN)
- la Basco-Béarnaise (BB)

Ces 3 races locales sont réparties de manière spécifique sur le territoire, la Manech Tête Rousse (56 % des brebis du département) est utilisée principalement sur les coteaux et le piémont du Pays Basque, la Manech Tête Noire (23 % des brebis du département) dans les montagnes du Pays Basque, la Basco-Béarnaise (17 % des brebis du département) en Béarn. 80 % des exploitations de brebis laitières du département sont situées en zone montagne ou haute montagne. Hors races locales, 4 % des brebis laitières du département sont des brebis de race Lacaune



Source : RA 2000, traitement Sica Créom

La filière ovine laitière des Pyrénées-Atlantiques est caractérisée par une grande diversité des systèmes d'élevage. Cette diversité se situe notamment au niveau de la pratique de la transhumance et de la transformation laitière. Avec une SAU moyenne de 24,4 ha (source : Agreste RA 2000 / traitement Institut de l'Élevage), **les trois quarts des éleveurs pratiquent la transhumance**. La production de lait est fortement liée à la **valorisation de l'herbe**, avec la pratique du **pâturage toute l'année**, que ce soit par la transhumance ou l'utilisation des prairies de l'exploitation (près de 90 % de la SAU est composée de prairie). Près de la moitié des besoins sont couverts par le pâturage (source : ARDIAG 2005).

Les producteurs fermiers (éleveurs qui transforment et vendent leurs fromages à la ferme) représentent 22 % du nombre total d'éleveurs dans les Pyrénées-Atlantiques (source : Agreste RA 2000 / traitement Institut de l'Élevage). L'association brebis laitières – vache allaitantes est traditionnelle : 75 % des exploitations détiennent en moyenne 15 vaches mères (source : Agreste RA 2000 / traitement Institut de l'Élevage).



Une très grande majorité des éleveurs sont engagés dans les **signes officiel de qualité** : Label Rouge Agneau de lait des Pyrénées et AOC Ossau Iraty (83% d'éleveurs en Déclaration d'aptitude)

Figure n°2 :

<b>Des exploitations engagées dans des filières AOC</b>					
Campagne 2004	Nombre total d'élevages	Dont producteurs fermiers	Elevages en déclaration d'aptitude AOC	Volume de lait produit	Lait valorisé en AOC
Rayon de Roquefort	2315	0%	100%	180.0 ML	50%
Pyrénées-Atlantiques	2210	16%	83%	53.6 ML	36%
Corse	426	27%	94%	9.5 ML	NC*

\* Non calculé car le Brocciu est un produit de lactosérum

Interprofessions, syndicats AOC, INAO

Sources : Interprofessions, syndicats AOC, INAO traitement Institut de l'Elevage 2004

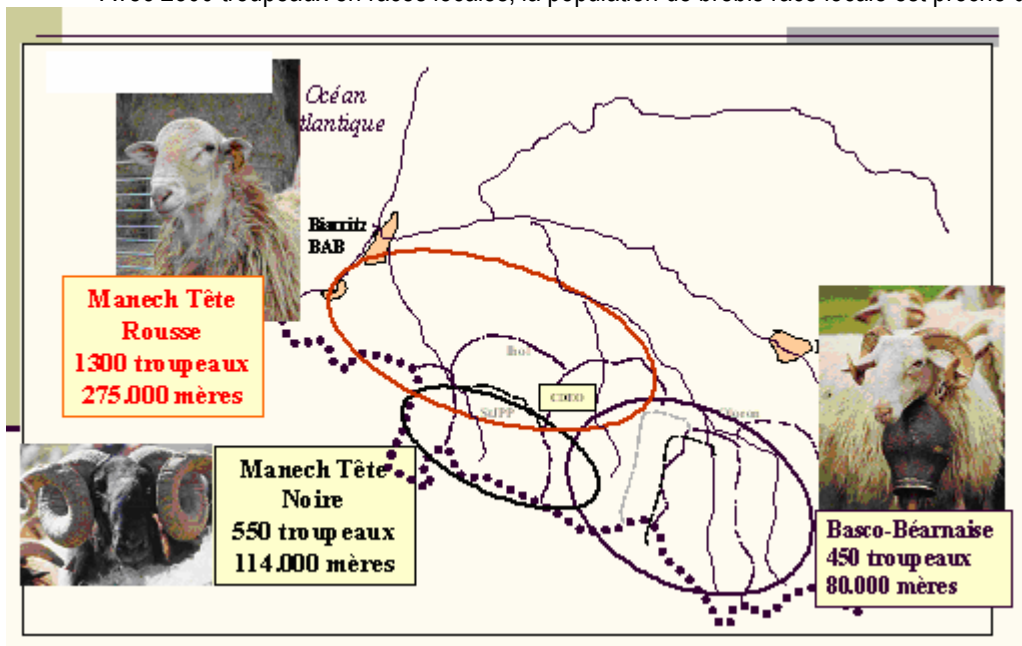






## II. TAILLE DES POPULATIONS

Avec 2300 troupeaux en races locales, la population de brebis race locale est proche de 470000 brebis



Source : RA 2000, traitement Sica Créom

La Manech Tête Rousse est aujourd'hui la population la plus importante, qui est le résultat d'une forte évolution des effectifs de brebis au cours de ces trente dernières années. Dans les années 1980, la MTN était la race dominante (200 000 brebis MTN contre 120 000 MTR), mais le ratio a changé au profit de la MTR (275 000 brebis MTR contre 115 000 brebis MTN en 2003 !).

Tableau n°1a: Evolution du cheptel des trois races locales de Pyrénées Atlantiques (source IE)

	MTR	MTN	BB	Total
<b>1960</b>		200 000	115 000	315 000
<b>1980</b>	120 000	200 000	80 000	400 000
<b>1988</b>	214 000	122 000	76 000	412 000
<b>2003</b>	275 000	115 000	80 000	470 000

En 2009, une valorisation du fichier IPG a été réalisée ; il s'agit de la **déclaration** faite par l'éleveur à l'IPG. Le tableau ci-dessous donne un aperçu des effectifs déclarés par les éleveurs, quelque soit la taille des élevages.

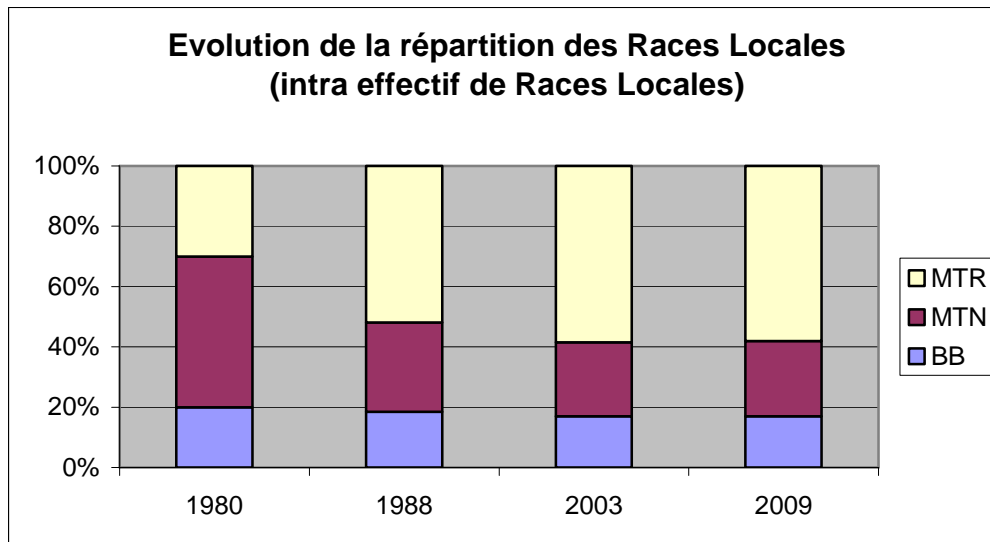
Tableau n°1b: Inventaire brebis 64 déclarés à l'IPG (source IPG 64 – 2009 ; traitement : JM ARRANZ)

ace	Nbre éleveur (race dominante)	Nbre de brebis (race)
Autres	231	3498
<b>Basco Béarnaise</b>	<b>388</b>	<b>54341</b>
inconnu	<b>190</b>	<b>23159</b>
Lacaune	138	41076
mixtes	34	
Manech Tête Noire	<b>440</b>	<b>80024</b>
Manech Tête Rousse	<b>1133</b>	<b>186396</b>
Viande	891	29782
<b>TOTAL</b>	<b>3445</b>	<b>418276</b>



Certaines informations étant manquantes dans le fichier IPG (races inconnues, non réponse d'éleveur), il convient de prendre avec précaution les chiffres du tableau 1b. Néanmoins, on peut en tirer une évolution du poids des 3 races locales (en ne prenant en compte que les effectifs de brebis de race locale).

Figure n° 4 : Evolution de la répartition des populations MTR MTN BB (intra Races Locales)



La figure 4 illustre le très fort déclin de la population MTN au profit de la MTR dans les années 80. Depuis, dans les années 90 et 2000, la situation semble s'être stabilisée.

Le fonctionnement du schéma de sélection est de type « pyramidal », avec un **noyau de sélection** chez lequel est pratiqué un **Contrôle Laitier Officiel (CLO)**, servant aux données d'indexation et à la création du progrès génétique. En 2009, la taille des noyaux BB et MTR est bien calibrée par rapport à la taille des populations (objectif que 20 à 25 % de la population soit en CLO), mais est insuffisante en MTN suite à plusieurs démissions d'éleveur, en grande partie lié à un changement de race (passage en MTR).

Tableau n°2 : taille des schémas de sélection

	MTR	MTN	BB
<b>Nombre de troupeaux en CLO</b>	<b>203</b>	<b>52</b>	<b>78</b>
Nombre de brebis en CLO	70712	14509	21984
Nombre de troupeaux de la race	1300	550	450
Nombre de brebis de la race (2003)	275 000	114 000	80 000
<b>% de brebis en CLO</b>	<b>26 %</b>	<b>13 %</b>	<b>27 %</b>

Source : SIEOL, bilan de campagne 2009

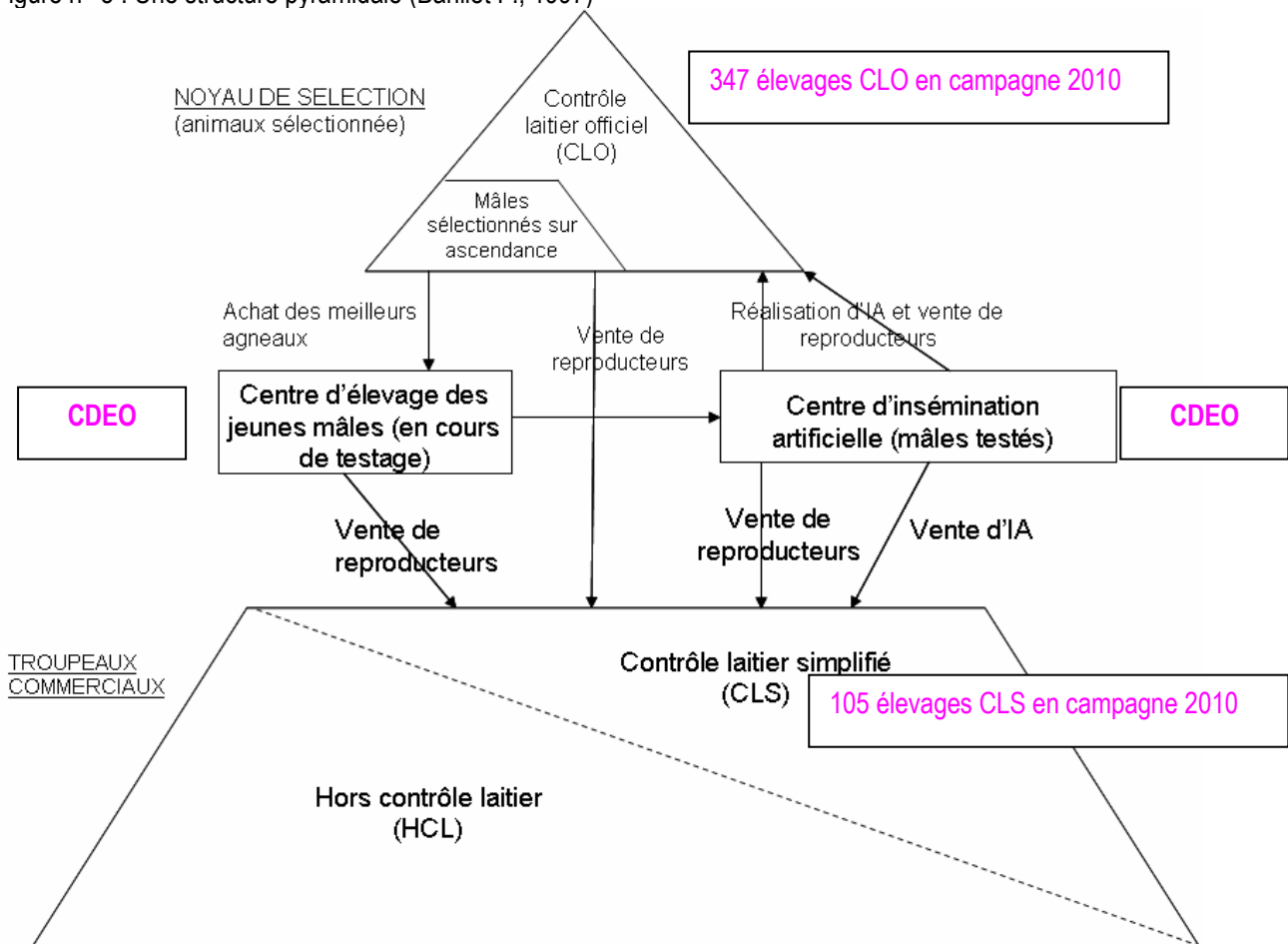


### III. LES PROGRAMMES DE SELECTION

#### 3a. Les principes de fonctionnement des schémas de sélection

Dans un objectif d'optimisation technico-économique, la sélection de la population des races ovines laitières des Pyrénées-Atlantiques est organisée de manière pyramidale, avec, d'une part les éleveurs sélectionneurs (pratiquant le Contrôle Laitier Officiel –CLO-), créateurs du progrès génétique, et d'autre part, les éleveurs non sélectionneurs (pratiquant éventuellement un Contrôle Laitier Simplifié –CLS-) utilisateurs du progrès génétique (cf. figure 4).

Figure n° 5 : Une structure pyramidale (Barillet F., 1997)





### 3b. Une mise en place progressive des schémas de sélection

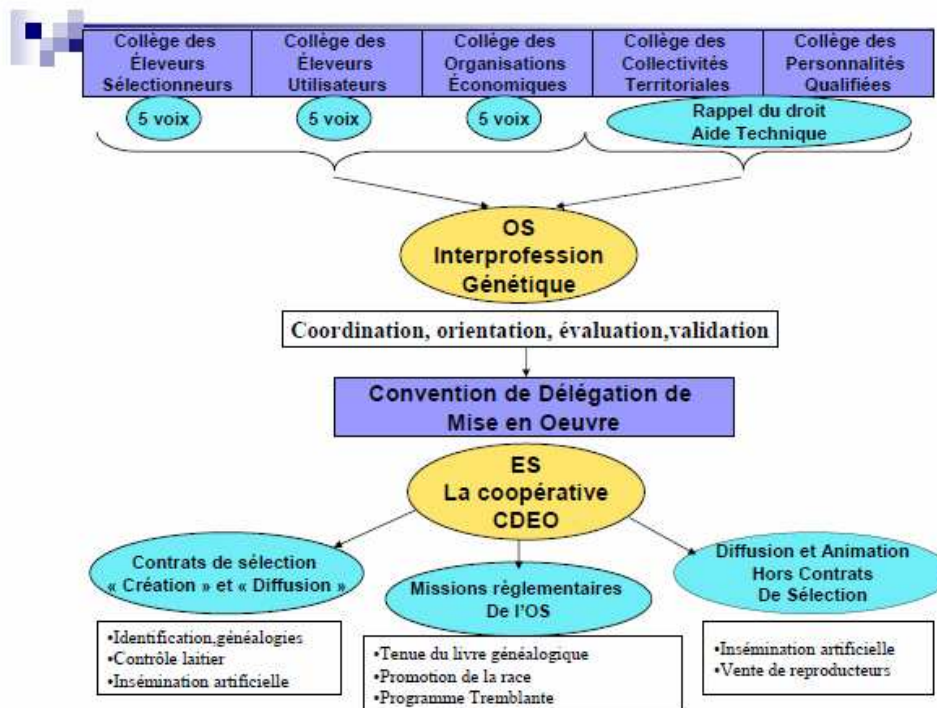
La sélection collective a débuté dans les Pyrénées-Atlantiques en 1975, avec la création de la CIOPI (Coopérative d'Insémination Ovine des Pyrénées), de l'UPRA (unité de promotion des races ovines laitières des Pyrénées-Atlantiques) et en 1976 le SCLO (syndicat de contrôle laitier ovin). En 2002, une restructuration du CDEO est engagée qui aboutit au regroupement des organismes en une seule coopérative (le CDEO), seule l'UPRA est restée une entité à part entière.

Depuis 2009, l'UPRA est dissoute et tout le fonctionnement est repensé dans le cadre de la mise en place d'une **OS (Organisme de Sélection)**, dont l'objet est :

- de définir les caractéristiques et les critères d'appartenance aux races pures et tenir les livres généalogiques
- de définir les objectifs de sélection en veillant à la gestion de la variabilité génétique et à l'adaptation de ces populations aux particularités du territoire et des filières
- de veiller à la cohérence des actions qui concourent à l'amélioration génétique de trois races locales

Le CDEO est quant à lui **ES (Entreprise de Sélection)**, dont le rôle est de mettre en œuvre les objectifs décidés en OS.

Figure n° 6 : le fonctionnement des schémas de sélection aujourd'hui



Depuis 1975, de nombreuses étapes ont été franchies :

- consolidation de la base de sélection (constituée par les éleveurs sélectionneurs, réalisant un contrôle laitier officiel), qui soit suffisante et calibrée par rapport à l'ensemble de la population
- développement de l'IA afin de réaliser le testage des béliers et la diffusion du progrès génétique via l'IA
- évolution des contrats de sélection (obligation de faire de l'IA en CLO...)
- évolution de l'objectif de sélection initial (quantité de lait à la traite) vers des objectifs de plus en plus nombreux (résistance à la tremblante, qualité du lait)



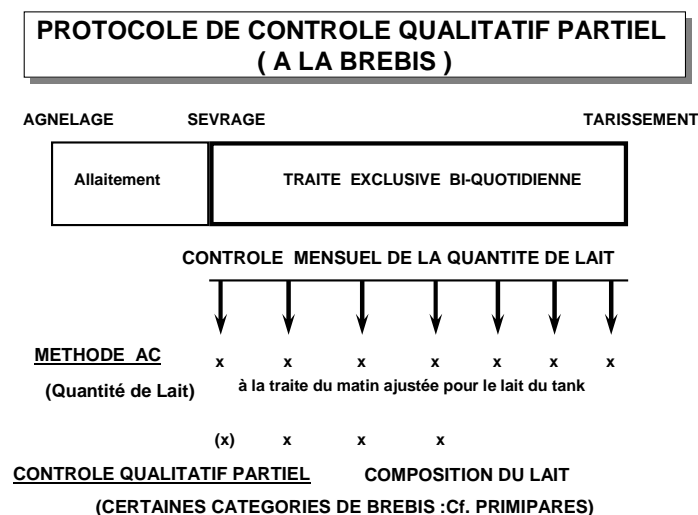
### 3c. Le protocole de contrôle laitier

Le CLO repose :

- sur la base des inventaires et des généalogies des animaux
- sur la mise en place de mesures, qui concernent la quantité de lait et la qualité du lait (Taux Butyreux –TB-, Taux Protéique –TP- et Cellules Somatiques du lait –CCS-), avec :
  - un contrôle laitier quantitatif qui est en place depuis 1975
  - Dans les années 1990, un contrôle laitier qualitatif est mis en place à titre expérimental, basé sur un échantillonnage des animaux en 1<sup>ère</sup> lactation
  - En 2000, le contrôle laitier qualitatif est systématisé chez tous les éleveurs CLO BB et MTN. Il est arrêté en MTR (priorité mise sur la sélection sur la tremblante).
  - En 2002 le contrôle laitier qualitatif redémarre en MTR sur une partie du schéma. Il sera systématisé chez tous les éleveurs MTR en 2003

Le protocole de contrôle laitier est un protocole simplifié, de type AC, basé sur une mesure des quantité de lait individuelle des brebis à la traite (6 contrôles troupeau par campagne), et sur la qualité du lait sur un échantillonnage des 1<sup>ères</sup> lactation uniquement (2 à 3 échantillons / brebis).

Figure n° 7: un protocole de contrôle laitier simplifié



Source : Institut de l'élevage



## IV. DESCRIPTION DES RACES

### 4a. Le standard des races

#### RACE MANECH TETE NOIRE



Format moyen, 70 kg pour les mâles, 55 kg pour les femelles  
Laine mécheuse, tête et pattes Noire  
Port altier. Femelles cornues, mâles fortement cornus

#### RACE MANECH TETE ROUSSE



Format modeste, 60 à 70 kg pour les mâles, 40 à 55 kg pour les femelles  
Laine mécheuse, tête et pattes colorées de roux  
Femelles non cornues, les mâles peuvent être cornus ou pas

#### RACE BASCO BEARNAISE



Grand moyen, 75 kg pour les mâles, 60 kg pour les femelles  
Tête blanche, chanfrein fortement busqué  
Femelles cornues, mâles fortement cornus





#### 4b. Les grands chiffres du schéma

Tableau n°3 : Bilan de campagne CLO 2009

	MTR	MTN	BB
<b>Nombre de troupeaux en CLO</b>	<b>203</b>	<b>52</b>	<b>78</b>
Nombre de brebis en CLO	70712	14509	21984
Taux de renouvellement (%)	22,4	18	22.9
Nombre de brebis présentes	70712	14509	21984
Nombre de Mises Bas	62811	11432	20641
Taux de Mise bas (%)	88,8 %	78.8	93.9
<b>Taux de Mise bas à 1 an (%)</b>	<b>66,9 %</b>	<b>17.4</b>	<b>81.9</b>
Nombre brebis avec lactation	57781	10429	19118
<b>Production moyenne (litres)</b>	<b>180,2</b>	<b>133.5</b>	<b>163.6</b>
<b>Durée moyenne (jour)</b>	<b>154,7</b>	<b>138.7</b>	<b>145.8</b>

Source : SIEOL, bilan de campagne 2009

Tableau n°3 : Taille des centre d'IA

	MTR	MTN	BB
Nombre d'IA en CLO	35905	6016	10271
<b>Nombre d'IA de diffusion (CLS/HCL)</b>	<b>20920</b>	<b>1631</b>	<b>4318</b>
<b>Nombre d'IA totales</b>	<b>56825</b>	<b>7647</b>	<b>14589</b>
<b>Nombre de béliers testés / an</b>	<b>145</b>	<b>30</b>	<b>45</b>
Fertilité à l'IA (%)	59,6	51,5	50,1
Prolificité (%)	151,5	142,1	150,6

Source : CDEO, IA 2009

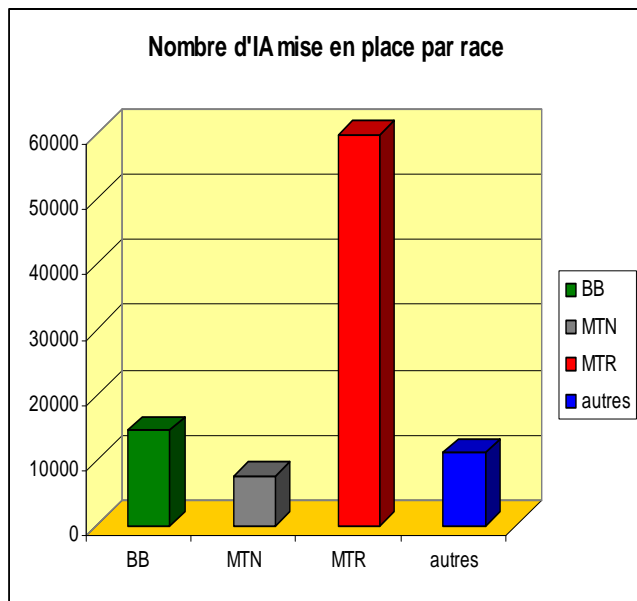
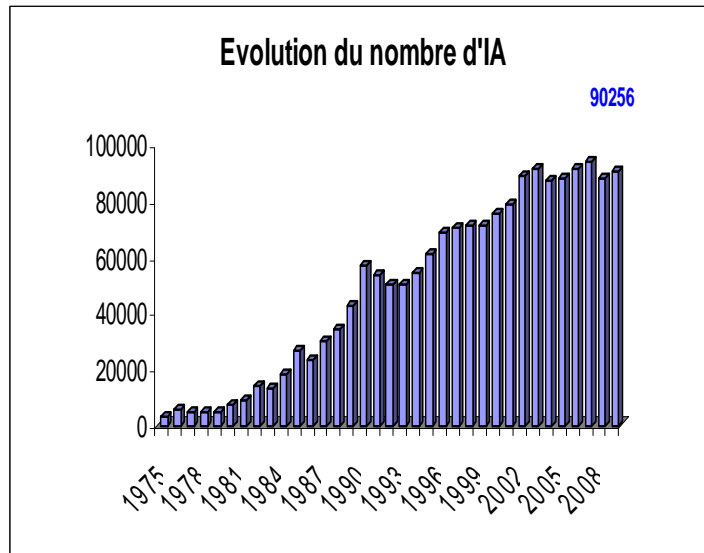
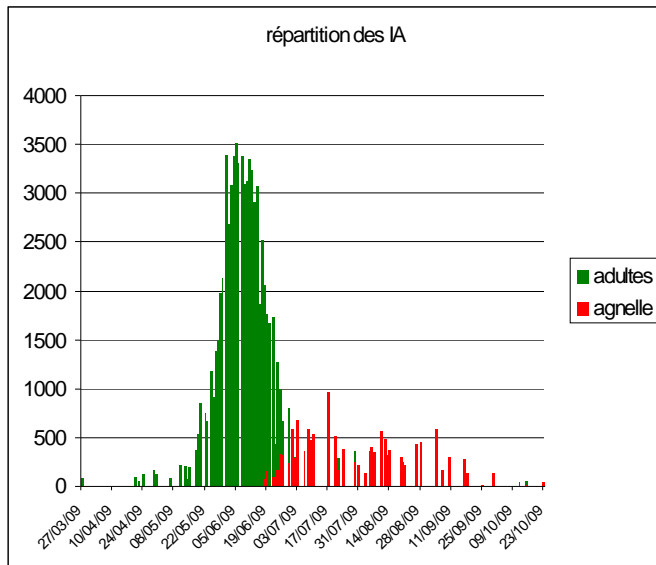
Avec plus de 200 élevages en CLO, le schéma MTR est un schéma de taille importante, qui permet de tester un nombre important de bélier (145 béliers). C'est aussi celui qui diffuse le plus (plus de 20 000 IA réalisées hors noyau). Avec plus de 180 litres par brebis, le niveau de productivité des brebis Manech Tête Rousse est élevé. A côté, le schéma Manech Tête Noire est un « petit » schéma, qui ne peut tester que 30 béliers par an, et qui diffuse peu (1600 IA hors noyau). C'est un schéma fragile, avec uniquement 52 éleveurs en CLO, et qui cumule quelques handicaps : pas assez d'éleveur sélectionneur, taux de mise bas à 1 an très faible – donc des intervalles de générations plus long-, concurrence avec le schéma de sélection MTR (brebis plus productives, un schéma qui est maintenant plus résistant à la tremblante)...



## V. LE FONCTIONNEMENT DU CENTRE D'IA

Le CDEO réalise plus de 90 000 IA chaque année, principalement sur la période de juin (IA sur adultes). Les « autres » sont des IA de croisement réalisées principalement sur agnelles (IA avec des béliers de race à viande).

Figure n° 8 : Les grands chiffres de fonctionnement du CIA d'Ordiarp



Source : CDEO, IA 2009

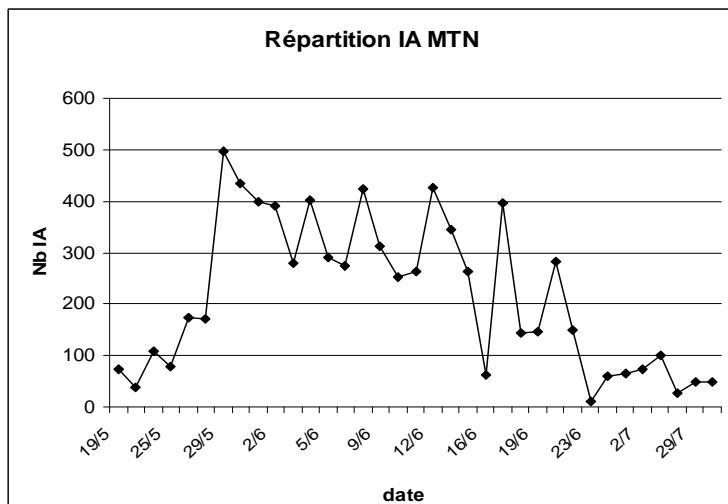
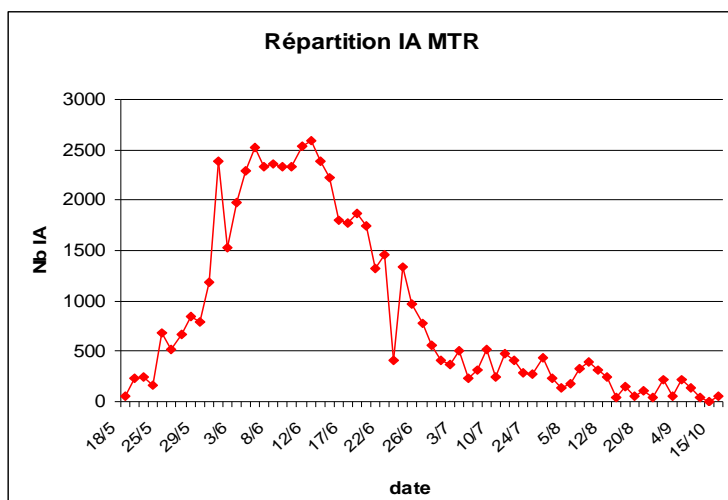
	MTR	MTN	BB
Nombre d'IA en CLO	35905	6016	10271
Nombre d'IA de diffusion (CLS/HCL)	20920	1631	4318
Nombre d'IA totales	56825	7647	14589
Nombre de béliers entrés en CE	220	57	80
Nombre de béliers testés / an	145	30	45





La campagne d'IA est très concentrée sur le mois de Juin en MTR et MTN.

Figure n° 9 : répartition des IA MTR et MTN



Source : CDEO, IA 2009



Suite à synchronisation des chaleurs sur les brebis, les inséminations sont réalisées en semence fraîche, diluée à 1.4 M spz/ cc pour les béliers adultes, et à 1.6 M spz/ cc pour les agneaux. En CLO, 40 % des IA réalisées sont faites avec des béliers « améliorateurs », 60 % avec des béliers en « testage » (une partie des béliers sont testés à 6 mois, l'autre à 1,5 an).

Tableau n°4 : Age de mise en testage des béliers MTR MTN et BB

	MTN, IA 2009	BB, IA 2009	MTR, IA 2009
Total IA de testage	3488	5324	18403
Dont antenais	2836	3788	11714
Dont Agneaux	652	1536	6689
<b>% IA testage agneaux</b>	<b>19%</b>	<b>29%</b>	<b>36%</b>

En CLS et HCL, 30 % des IA sont réalisés avec des béliers améliorateurs, 70 % avec des béliers en attente d'index. Un bélier mis en testage doit faire 120 doses d'IA en CLO, qui lui permettra de faire naître 30 filles. A l'issue de leur 1<sup>ère</sup> mise bas et donc de leur première lactation, elles permettront de donner une valeur génétique au bélier.

Le CE (centre d'élevage) regroupe les agneaux des meilleures origines (Mères à Béliers / Pères à Béliers) issus des élevages CLO, où ne rentre que le nombre d'agneaux nécessaire pour les testage (exemple en MTR, 229 béliers entrés, qui, suite à des tris –standard, contrôle de filiation, aptitude à faire de l'IA,... -) permettront de mettre en testage 145 béliers.

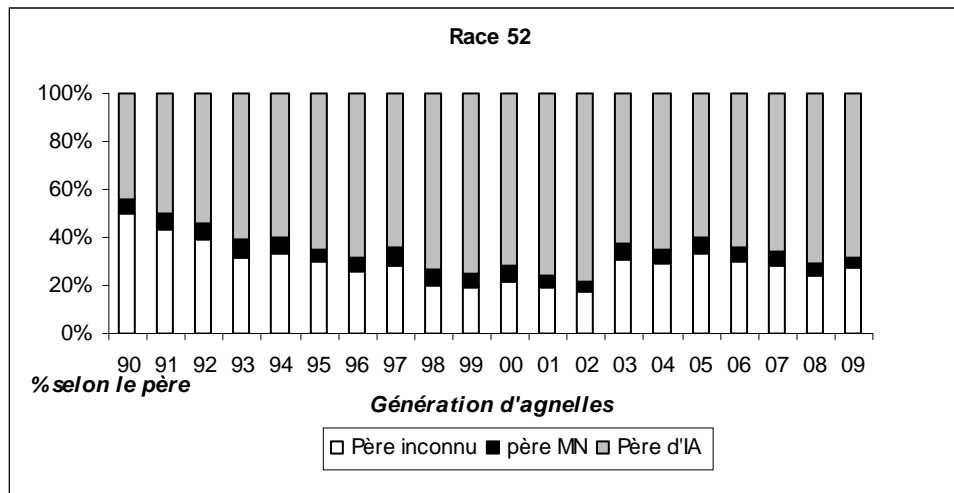
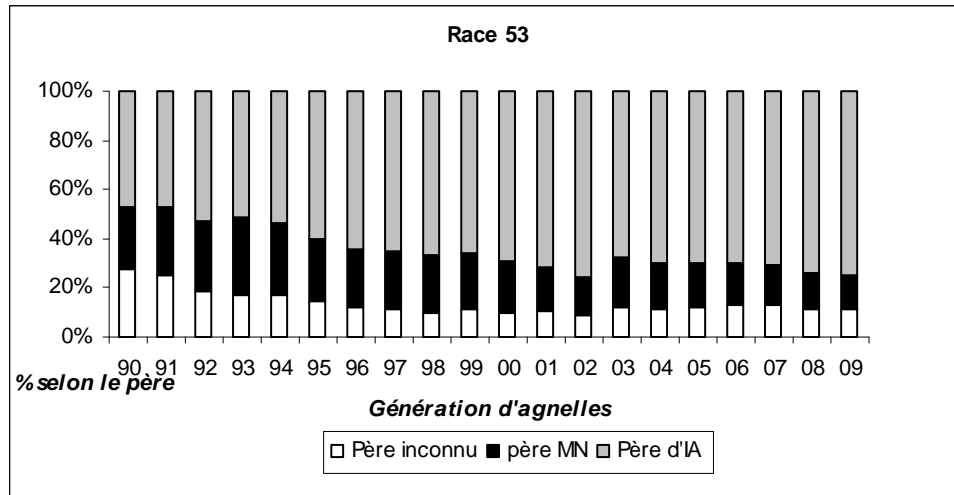


## VI. CONNAISSANCE DES GENEALOGIES



En MTR et MTN, plus de 70 % du renouvellement des troupeaux est assuré par des filles issues d'IA. En complément du renouvellement sur IA, certains éleveurs font de la lutte contrôlée, pour lesquels les paternités sont validées (père MN)

Figure n° 10 : Politique de renouvellement en MTR et MTN



Source : CDEO

Tableau n° 5 : Pourcentage de paternité connues en CLO (Inventaire automne 2009)

	MTR mil 2009	MTR troupeau	MTN mil 2009	MTN troupeau	BB mil 2009	BB troupeau
Effectif brebis	16710	82853	2670	15999	5043	24880
Père Inconnu (%)	12 %	13 %	27 %	33 %	22 %	28%
Père connu (%)	88 %	87 %	73 %	67 %	78 %	72%



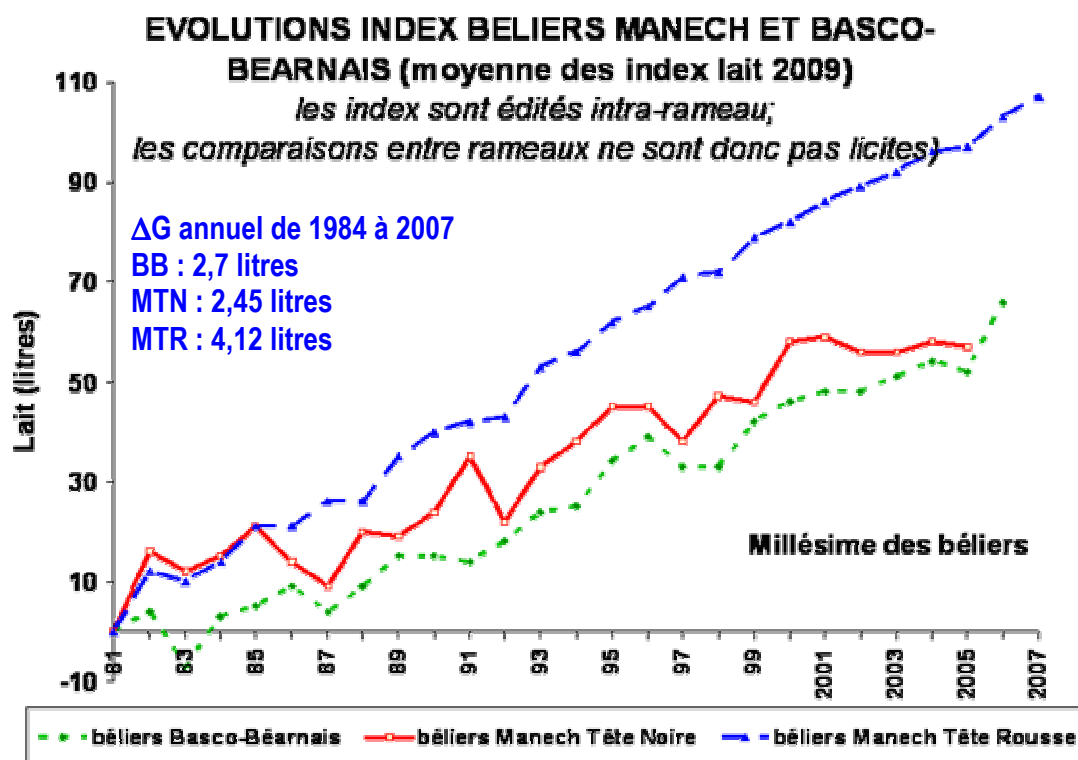
## VII. OBJECTIFS DE SELECTION

Depuis 1975, en complément du respect du **standard**, de la **variabilité génétique**, la sélection est une sélection sur la **quantité de lait**, avec une très forte évolution de la productivité des brebis depuis les années 1990. Ces dernières années, les critères se sont multipliés (**taux Butyreux, taux protéique, résistance à la tremblante**), et de nouveaux critères sont à l'étude (**résistance aux mammites, résistance au parasitisme...**)

### 7a. Des schémas de sélection efficaces sur la quantité de lait

La quantité de lait est le critère sélectionné depuis le début du schéma puisque qu'il est un critère économique très important pour les éleveurs. Après une phase de démarrage, les schémas de sélection des Races Ovines Laitières des Pyrénées sont efficaces et créés du progrès génétique, avec un gain génétique annuel entre 2,45 litres et 4,12 litres suivant la race.

Figure n° 11 : Evolution des index quantité de lait des béliers mis en testage



Source : INRA/IE



7b. Une évolution prioritaire du critère de sélection pour augmenter la qualité du lait

Depuis 2000 (2003 en MTR), la sélection porte sur la quantité de matière utile (lait + TB + TP), avec un objectif de ne plus dégrader les taux. En 2009 un renforcement très fort du poids des taux dans l'index de synthèse utilisé (ISOL) a été décidé, afin de remonter le niveau des taux.

Figure n° 12 : Evolution des index TB/TP des béliers mis en testage en MTR MTN (index automne 2009)

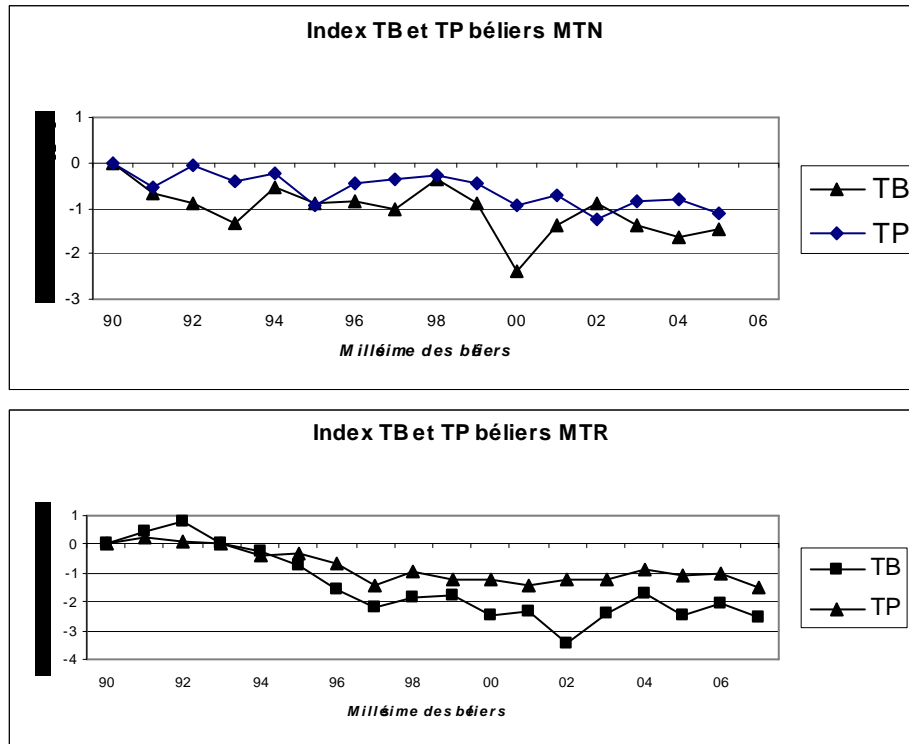


Tableau n° 6 : ISOL Races ovines Laitières des Pyrénées Atlantiques

Evolution génétique en 10 ans selon l'index de synthèse (ISOL) – Simulations INRA

	INDEX UTILISE	LAIT (litres)	TB (g/l)	TP (g/l)
MTR	Quantité de lait uniquement	+44,3	- 2,7	- 1,9
	Index de synthèse 2008 : LAIT + 10 TB + 19 TP	+41,7	- 0,9	- 0,6
	Etape 1 : <b>ISOL 2009</b> LAIT + 17 TB + 38 TP	+36,5	0,3	0,2
	Etape 2 : <b>ISOL 2010</b> LAIT + 20 TB + 47 TP	+33,9	0,8	0,5
	<b>Objectif ; LAIT + 24 TB + 58 TP</b>	<b>+30,1</b>	<b>+1,4</b>	<b>+1,0</b>
BB	Quantité de lait uniquement	+34,3	- 3,1	- 1,8
	Index de synthèse 2008 : LAIT + 8 TB + 15 TP	+31,8	- 1,3	- 0,7
	Etape 1 : <b>ISOL 2009</b> LAIT + 13 TB + 27 TP	+28,9	- 0,4	- 0,2
	Etape 2 : <b>ISOL 2010</b> LAIT + 16 TB + 38 TP	+25,4	0,4	0,3
	<b>Objectif ; LAIT + 18 TB + 41 TP</b>	<b>+24,2</b>	<b>+0,7</b>	<b>+0,4</b>
MTN	Quantité de lait uniquement	+26,1	- 2,5	- 1,6
	Index de synthèse 2008 : LAIT + 7 TB + 14 TP	+24,3	- 1,5	- 0,7
	Etape 1 : <b>ISOL 2009</b> LAIT + 12 TB + 26 TP	+22,4	- 0,8	- 0,2
	Etape 2 : <b>ISOL 2010</b> LAIT + 14 TB + 32 TP	+21,1	- 0,5	0,0
	<b>Objectif ; LAIT + 16 TB + 37 TP</b>	<b>+20,7</b>	<b>- 0,3</b>	<b>+0,1</b>

Exemple, en MTR, avec un troupeau moyen 150 litres/brebis, 75 g/l de TB et 55 g/l de TP en 2009, on peut espérer, au bout de 10 ans de sélection avec l'index de synthèse « objectif », obtenir un troupeau moyen de 180,1 litres/brebis, 76,4 g/l de TB et 56 g/l de TP uniquement via le progrès génétique

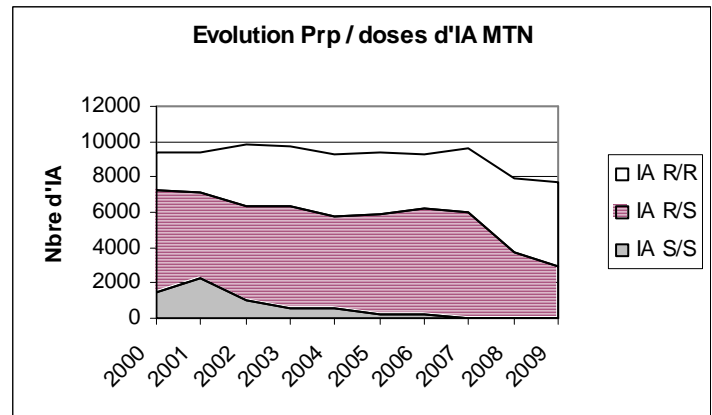
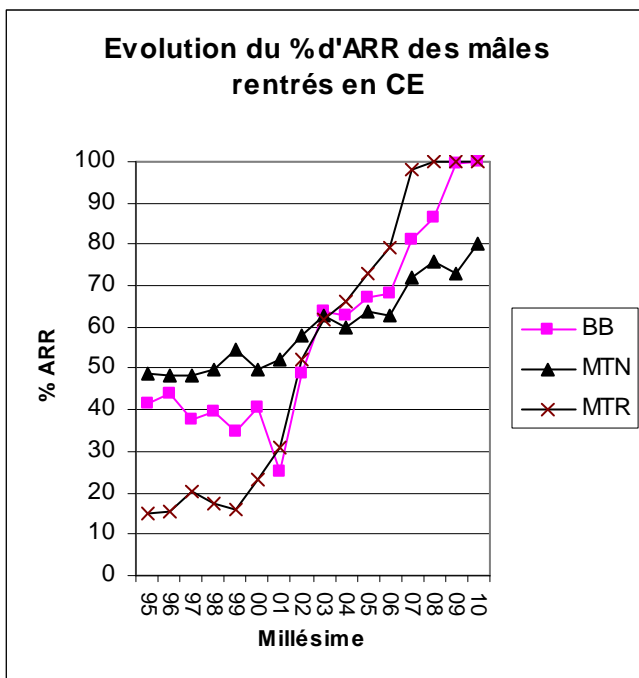
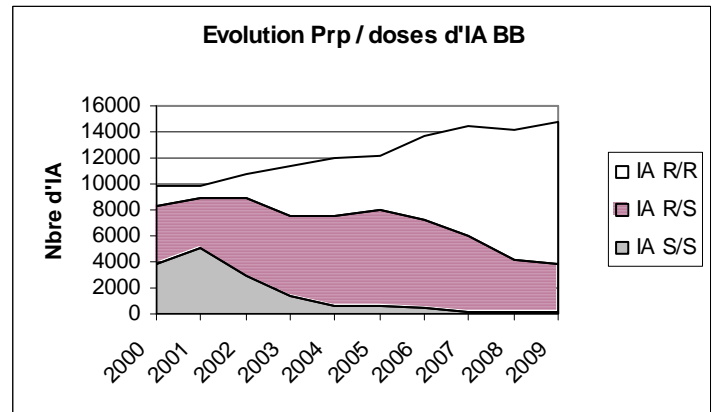
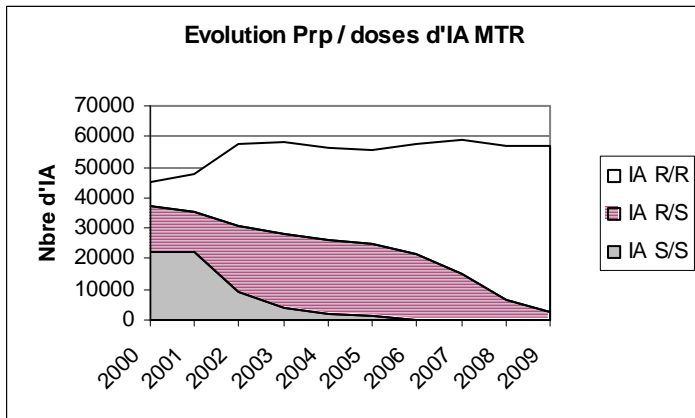
Source : INRA/IE ; CDEO



7c. Un critère majeur de sélection depuis 2002 : la résistance à la tremblante

Depuis 2002 (2000 en MTR), dans le cadre du Programme National d'amélioration Génétique sur la tremblante, un nouveau critère de sélection a fait son apparition : la **résistance à la tremblante**, avec l'objectif de renforcer le niveau de résistance des races locales à cette maladie. En 2010, 100 % des béliers MTR et BB entrés en CE sont ARR/ARR (Résistant/Résistant), 60 % des béliers MTN sont ARR/ARR (et 40 % ARR/ARQ soit Résistant/Sensible). La résistance a été un critère de sélection prioritaire en MTR dès 2000, compte tenu du nombre important de troupeaux déclarants la maladie, et des pertes financières potentiellement importante que cela pouvait engendrer pour les éleveurs.

Figure n° 13 : Création et diffusion du gène de résistance à la tremblante pour les races ovines laitières des Pyrénées



Source : CDEO



## VIII. ORGANISATION DE LA SÉLECTION DES RACES OVINES LAITIÈRES DES PYRÉNÉES ATLANTIQUES

Au niveau local, 2 acteurs interviennent dans la sélection des Races Ovine Laitières de Pyrénées : l'OS (**organisme de sélection**), qui « pilote » les objectifs des schémas de sélection, et le **CDEO**, en tant qu'**Entreprise de Sélection**, qui a en charge la réalisation des objectifs validés en OS, avec 2 outils principaux : **le contrôle laitier** (identification, généalogies, pesée du lait et échantillonnage pour la qualité du lait, diffusion des résultats aux éleveurs, mise en œuvre des prises de sang pour typage tremblante, appui technique...) et **le centre d'élevage et d'insémination** (regroupement des meilleurs béliers, mise en testage, accouplements raisonnés, réalisation d'IA de diffusion...). Au niveau national, l'**INRA** et l'**INSTITUT de l'ELEVAGE** interviennent dans la conception des programmes de sélection, la méthodologie de contrôle de performances dans les élevages et l'**évaluation génétique** des reproducteurs.

Figure n° 14 : Organisation et circuit de l'information de la sélection (Source : Thèse J. LABATUT)

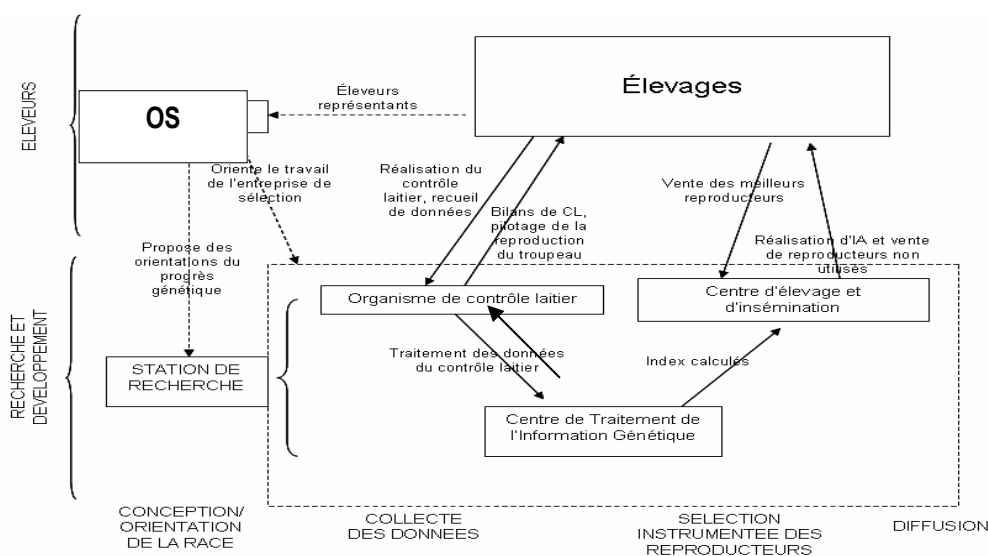
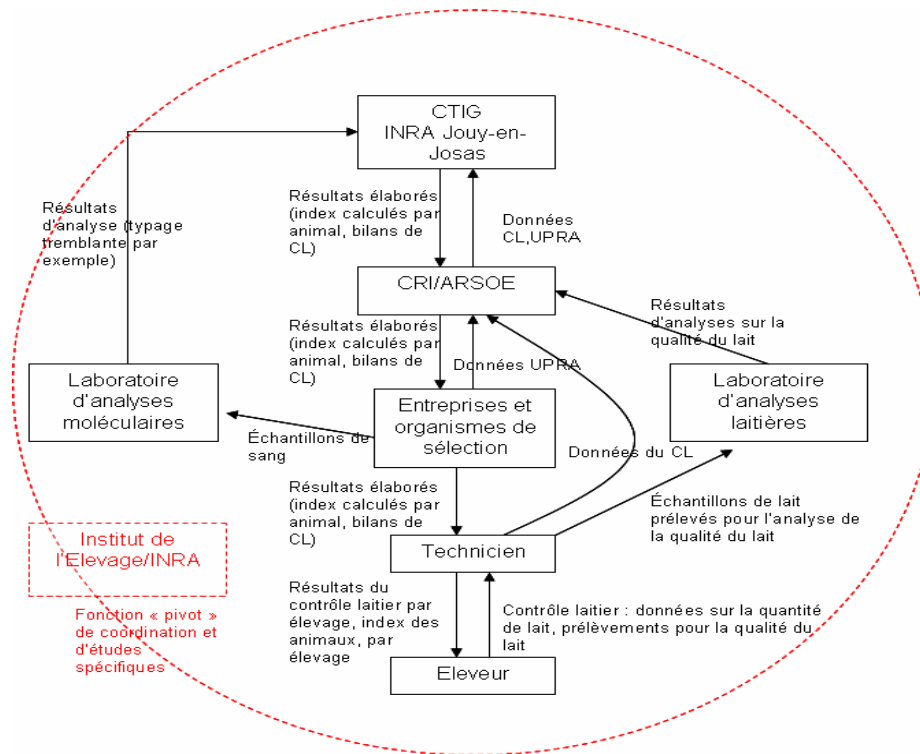




Figure n° 15 : Circuit de l'information (Source : Thèse J. LABATUT)









**Projet / Proyecto GENOMIA**

## **GENOMIA**

### **Description du traitement des informations dans le bassin de production des Pyrénées-Atlantiques : du contrôle laitier à l'indexation**

**Version du 12 novembre 2010, revue par FBA le 02/11/2010, revue le  
25/02/2011 suite à la réunion de Pau le 28/01/2011**

**Auteur : JMA**

#### **Sommaire**

1) Le contrôle de performance ovin lait .....	3
▪ Contrôle laitier officiel et contrôle laitier simplifié .....	3
▪ Le contrôle laitier officiel dans le bassin des Pyrénées-Atlantiques .....	3
2) Le protocole de contrôle laitier officiel .....	4
▪ Contrôle AC.....	4
▪ Contrôle qualitatif partiel.....	4
3) Le Système d'Information en Elevage Ovin Lait (SIEOL).....	5
4) Les calculs de lactation et le calcul des taux annuels.....	5
▪ Calcul de la production de lait à la traite. ....	5
▪ Calcul des taux annuels .....	8
5) Calcul des variables d'indexation .....	8
▪ Extrapolation et correction de la production laitière pour la durée de traite .....	8
▪ Filtre des données de quantité de lait.....	9
▪ Filtre des données de richesse du lait .....	9

▪	Calcul des quantités de matières grasse et protéique .....	9
▪	Facteur multiplicatif .....	9
▪	5 variables d'indexation .....	10
▪	Pondérations de chaque lactation .....	10
6)	L'évaluation génétique .....	10
▪	Modèle d'indexation .....	10
▪	Périodes d'indexation.....	11
▪	Effectifs pris en compte dans l'indexation à l'automne 2009 .....	12
▪	Degré de connaissance des généalogies .....	12
▪	Estimation des paramètres génétiques.....	12
▪	Le progrès génétique estimé sur les béliers.....	13
▪	Analyse des voies du progrès génétique .....	14

## 1) Le contrôle de performance ovin lait

- Contrôle laitier officiel et contrôle laitier simplifié

En France, le contrôle laitier officiel concerne la strate des éleveurs sélectionneurs, chez lesquels se crée le progrès génétique. Seules les données du contrôle laitier officiel sont valorisées dans le cadre de l'évaluation génétique.

Pour les éleveurs utilisateurs (non sélectionneurs), il existe un contrôle laitier simplifié. Une centaine d'éleveurs sont adhérents au contrôle laitier simplifié dans les Pyrénées-Atlantiques.

- Le contrôle laitier officiel dans le bassin des Pyrénées-Atlantiques

Le contrôle laitier officiel a été réalisé en 2010 dans 340 élevages du bassin Pyrénées-Atlantiques, représentant 111433 brebis présentes à la mise-bas (c'est-à-dire ayant eu une information de reproduction/mise-bas lors de la campagne 2010).

La répartition entre les 3 races est la suivante en 2010 :

-209 élevages MTR

-49 élevages MTN

-82 élevages BB

Lors du contrôle laitier, la mesure de la quantité de lait est réalisée sur l'ensemble des brebis à la traite. Les prélèvements d'échantillons (destinés à une analyse des taux de matière grasse et de matière protéique et des comptages de cellules somatiques du lait) sont réalisés sur les seules brebis en première lactation, selon le protocole de contrôle qualitatif partiel en vigueur en France.

La quantité de lait à la traite, les taux de matière grasse et de matière protéique font l'objet du calcul d'une variable annuelle, sont indexés et entrent dans le critère de sélection. Pour l'instant, les CCS ne sont pas indexés.

Le pointage de mamelle n'est pas pratiqué.

Les principaux indicateurs du contrôle laitier officiel par race sont compilés dans le tableau suivant.

Indicateurs	MTR	MTN	BB	Total
Elevages	203	52	78	333
Brebis présentes à la mise-bas	70712	14509	21984	107494
Brebis ayant mis-bas	62811	11432	20641	95130
Taux de mise-bas	88,8%	78,8%	93,9%	88,5%
Brebis à la traite	59419	10826	19524	89986
Taux de mise à la traite	94,6%	94,7%	94,6%	94,6%
Brebis avec lactation	57781	10429	19118	87539
Taux de brebis avec lactation	92,0%	91,2%	92,6%	92,0%
Production laitière moyenne	180,2	133,5	163,6	171,0
Durée de traite moyenne	155	139	146	151
Fertilité	90,9%	89,2%	94,3%	91,4%
Prolificité	135%	120%	126%	131%

## 2) Le protocole de contrôle laitier officiel

- Contrôle AC

Le contrôle AC consiste à réaliser le contrôle à un rythme mensuel sur une seule des 2 traites quotidiennes, quelle que soit la traite (matin ou soir) sans obligation d'alternance.

La quantité de lait journalière est calculée en multipliant le lait à la traite contrôlée par un coefficient AC (que l'on a appellera COEFAC) caractéristique du contrôle x troupeau en question. COEFAC est égal au rapport du lait produit sur les 2 traites quotidiennes sur la somme des laits à la traite contrôlée de toutes les brebis contrôlées.

- Contrôle qualitatif partiel

-L'ensemble des élevages en sélection sont soumis au contrôle qualitatif.

-Le contrôle qualitatif partiel s'inscrit dans le cadre du contrôle AC, c'est-à-dire qu'il s'appuie sur le contrôle d'une seule traite, en l'occurrence la *traite du matin*. Le contrôle est en effet réalisé toujours à la même traite pour éviter biais et perte de précision, sachant qu'il n'existe pas de coefficient AC pour les taux. La traite du matin est la traite où il y a le plus de lait, donc la plus facile à échantillonner, la qualité de l'échantillonnage impactant surtout le taux de matière grasse.

-Par ailleurs, pour diminuer le nombre de prélèvements à réaliser, *seul le milieu de lactation est échantillonné*, avec comme objectif de prélever 3 échantillons par brebis (de 2 à 4 possible).

-Enfin, toujours en vue de réduire les coûts (coûts de main d'œuvre et coût d'analyse), *seules les primipares sont pour l'instant soumises au contrôle qualitatif*. On pourrait imaginer de prélever également les brebis en lactation 2 pour améliorer la précision des index, notamment pour les mères à béliers.

### 3) Le Système d'Information en Elevage Ovin Lait (SIEOL)

Afin de collecter, valider, valoriser les informations de contrôle de performance, les techniciens de contrôle laitier disposent d'un logiciel sur micro-ordinateur portable, appelé logiciel SIEOL et qui leur permet de gérer les informations d'inventaire, de lutte, de mise-bas, de contrôle laitier de l'ensemble des élevages de leur secteur. Après saisie, les informations sont envoyées au site régional de Soual (département du Tarn) par Intranet, afin d'être consolidées dans la base régionale. Cette base régionale rassemble les données de tous les élevages du bassin des Pyrénées-Atlantiques, mais aussi les données des autres bassins de production (Corse et Rayon de Roquefort). Les calculs de lactation sont réalisés au site régional. Les données sont ensuite envoyées à la base de données nationale, située au CTIG de Jouy-en-Josas, qui contient l'ensemble des données historiques. Les évaluations génétiques sont réalisées à partir de la base de données centrale.

L'ensemble des bases de données locales (techniciens de contrôle laitier), régionale (ARSOE de Soual) et nationale (CTIG de Jouy-en-Josas), l'ensemble des échanges entre ces bases et l'ensemble des interfaces avec d'autres systèmes constitue le système d'information SIEOL.

SIEOL est également le système d'information pour les données d'appui technique (bilan technique, bilan technico-économique, bilan qualité).

Enfin, les techniciens disposent également d'un logiciel sur boîtier de saisie portable pour collecter les données de contrôle laitier en salle de traite. Avant la traite, le technicien charge les données d'inventaire sur le boîtier de saisie portable. Après la traite, le technicien restitue au logiciel SIEOL sur micro-ordinateur, les données saisies en salle de traite.

### 4) Les calculs de lactation et le calcul des taux annuels

- Calcul de la production de lait à la traite.

La variable considérée dans l'indexation est la quantité de lait à la traite, c'est-à-dire mesurée dans la période de traite exclusive. La période d'allaitement (environ 1 mois) n'est donc pas prise en compte.

Le lait journalier est calculé en multipliant le lait à la traite contrôlée par le coefficient AC (COEFAC)

Lait jour = lait au contrôle x COEFAC.

Le coefficient AC doit être compris entre 1,4 et 3,3 pour être valide. Hors de cette zone, le technicien peut valider le coefficient AC (exemple d'une traite par jour où le COEFAC est de l'ordre de 1)

Le lait du jour est lissé à 5 litres au maximum.

La quantité de lait à la traite est calculée selon la méthode du Fleischmann.

La date de début de traite n'étant pas collectée individuellement, on considère une durée d'allaitement standard qui est de 35 jours pour les 3 races Pyrénéennes. On considère donc que la traite débute 35 jours après la date de mise-bas. Si la date de mise-bas est inconnue, on calcule une date de mise-bas forfaitaire qui est égale à 50 jours avant la date du premier contrôle (50 jours = 35 jours de durée d'allaitement standard + 15 jours d'écart moyen entre la mise à la traite et le premier contrôle).

Filtre sur les contrôles laitiers à considérer :

-Brebis en traite exclusive (les contrôles des brebis allaitantes et traites sont exclus).

-Pour une brebis, les contrôles pris en compte sont les contrôles précédant le premier contrôle non valide (si existe) et/ou précédant un écart de plus de 80 jours entre le contrôle considéré et le contrôle non nul suivant. On n'autorise donc pas un écart de plus de 80 jours entre 2 contrôles.

-S'il existe 2 contrôles antérieurs à la date d'allaitement standard, on ne garde que le dernier.

Clause de non calcul de lactation

-aucun contrôle valide [anomalie 1]

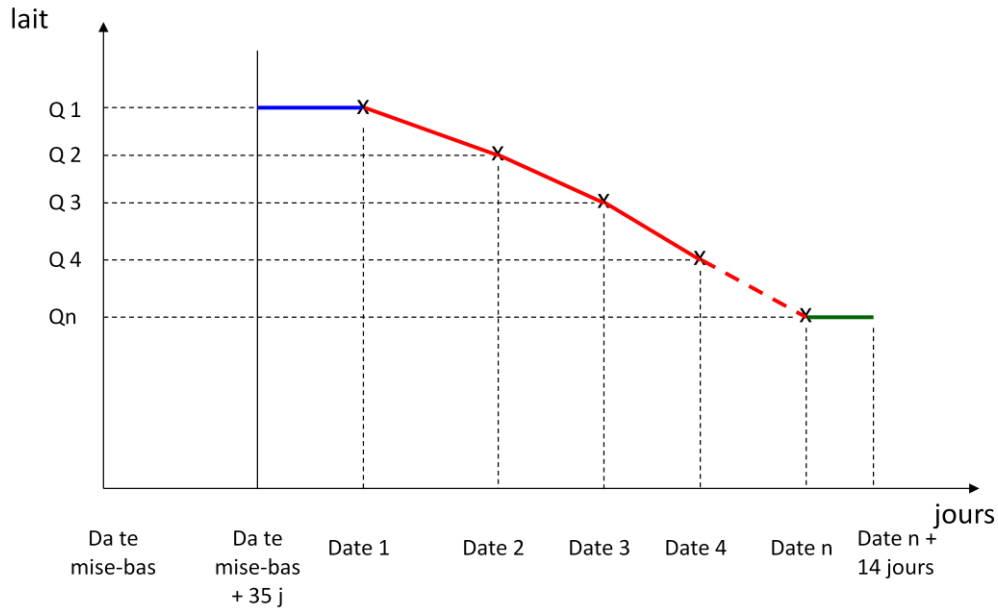
-écart entre date d'agnelage et 1<sup>er</sup> contrôle (IM1C) supérieur à un paramètre donné (pour les races Pyrénéennes, ce paramètre est fixé à 85 jours) [anomalie 2]

-aucun contrôle postérieur à la date de fin d'allaitement standard [anomalie 1]

Calcul de la production à la traite et de la durée de traite

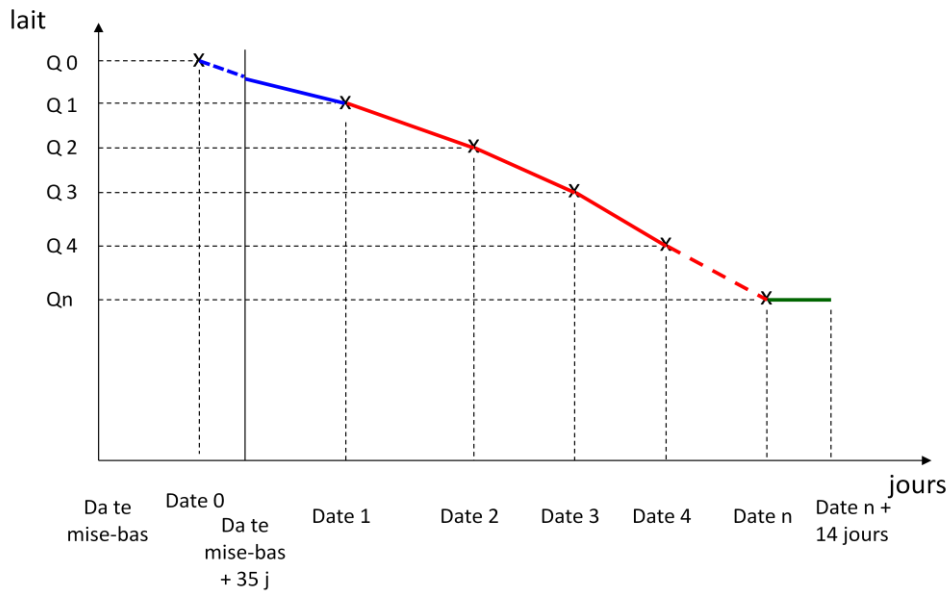
Lait à la traite =

$$(\text{date}_1 - \text{dateMB} - 35) \times Q_1 + \sum_{1 \text{ à } n} (\text{date}_{i+1} - \text{date}_i) \times (Q_i + Q_{i+1}) / 2 + 14 \times Q_n$$



Lait à la traite =

$$(\text{date}_1 - \text{dateMB} - 35) \times (Q_0 + Q_1) / 2 + \sum_{1 \text{ à } n} (\text{date}_{i+1} - \text{date}_i) \times (Q_i + Q_{i+1}) / 2 + 14 \times Q_n$$



Durée de traite = date (dernier contrôle) + 14 – date fin allaitement standard.



- Calcul des taux annuels

Conformément au protocole de contrôle laitier qualitatif partiel, seule une partie des contrôles quantitatifs (2, 3 ou 4) ont également des données de taux.

Le taux de matière grasse annuel est calculé comme la moyenne des taux mensuels connus et validés, pondérée pour la quantité de lait journalière correspondants.

Le taux de matière protéique annuel est calculé comme la moyenne des taux mensuels connus et validés, pondérée pour la quantité de lait journalière correspondants.

Contrôles pris en compte :

- ✓ Lors de l'intégration des taux dans la base de données SIEOL, les filtres suivants sont appliqués :

$$25\text{g/l} \leq \text{TB} \leq 135 \text{ g/l}$$

$$35\text{g/l} \leq \text{TP} \leq 105 \text{ g/l}$$

- ✓ Contrôles tels que écart entre date contrôle et date de mise-bas supérieur ou égal à 10 jours.
- ✓ Si l'intervalle entre la date de mise-bas et la date du premier contrôle est supérieure à 130 jours, on ne réalise pas de calcul de taux annuel.

## 5) Calcul des variables d'indexation

- Extrapolation et correction de la production laitière pour la durée de traite

- Lors de l'indexation d'automne (fin de campagne), les lactations sont terminées. Les données sont alors corrigées pour la durée de traite.

Si LAIT est la production laitière à la traite calculée et DTR la durée de traite, le lait corrigé LAITC est de la forme :

$$\text{LAITC} = 1,3 \times \text{LAIT} \times \text{—————}$$

- Lors des indexations de printemps, les lactations sont considérées en cours ou non finies. Les données sont alors extrapolées et corrigées pour la durée de traite.

Si LAIT est la production laitière à la traite calculée et DTR la durée de traite, le lait corrigé LAITC est de la forme :

$$\text{LAITC} = 1,3 \times \text{LAIT} \times ((a \times \text{DTR}^2 + b \times \text{DTR} + c) / \text{DTR}^2).$$

a, b et c sont des paramètres définis pour les races Pyrénéennes (pour l'instant pas de différenciation selon la race) et pour les primipares et les multipares.

- Filtre des données de quantité de lait

- Lait < 1000 litres
  - Campagnes supérieures ou égales à 1978

- Filtre des données de richesse du lait

- Campagnes supérieures ou égales à 1992

- Clause proportion de brebis : intra troupeau x année x numéro de lactation (L1, L2, L3 et +), proportion de brebis avec taux calculé supérieure ou égale à 50% des femelles avec quantité de lait.

- Clause nombre de troupeaux : intra année x numéro de lactation (L1, L2, L3 et +), au moins 25 troupeaux répondant à la clause proportion de brebis.

- Calcul des quantités de matières grasse et protéique

Soit TB et TP les variables annuelles de taux et LAITCO la quantité de lait corrigée pour la durée,

La quantité de matière grasse QMG = LAITCO x TB

La quantité de matière protéique QMP = LAITCO x TP

- Facteur multiplicatif

Les variables de quantité (production laitière corrigée pour la durée, quantité de matière grasse, quantité de matière protéique) sont multipliées par 1,3 quel que soit le rang de lactation.

Ensuite, un autre facteur multiplicatif est appliqué en fonction du rang de lactation :

Rang de lactation	Facteur de correction
1	1
2	0,9
3 et plus	0,85

Ces 2 corrections ont pour but de réaliser une première homogénéisation des variances et de ramener à une variabilité équivalente à la production laitière brute en première lactation.

- 5 variables d'indexation

Le lait en dl (variable V1)

La quantité de matière grasse en hg (variable V2)

La quantité de matière protéique en hg (variable V3)

Le taux de matière grasse en g/l (variable V4)

Le taux de matière protéique en g/l (variable V5)

- Pondérations de chaque lactation

Des pondérations (p) permettent de tenir compte :

-de la variabilité résiduelle différente selon le rang de lactation (p1)

-de la durée de traite en cours de campagne quand les lactations sont extrapolées (p2)

-de la combinaison du contrôle qualitatif partiel (p3)

Variables V1, V2, V3 (quantités) :  $p = p1 \times p2$

Variables V4, V5 (taux) :  $p = p1 \times p2 \times p3$

## 6) L'évaluation génétique

- Modèle d'indexation

- a) Modèles unicaractères à variable répétée

L'évaluation est réalisée selon des modèles unicaractères à variable répétée, intra bassin Pyrénéen. Les 3 races sont indexées conjointement.

Toutes les lactations (1 à 10 connues, 11 à 20 inconnues) sont prises en compte.

- b) Paramètres génétiques utilisés

V1, V2, V3 (quantités) :  $h^2=0,3$  et  $r=0,5$

V4 (TB) :  $h^2=0,35$  et  $r=0,6$

V5 (TP) :  $h^2=0,45$  et  $r=0,7$

- c)  $P = \mu + F + A + V + E$

Avec P =variable d'indexation

$\mu$  = moyenne de la population  
 F = effets environnementaux (effets fixes)  
 A = valeur génétique additive de l'animal  
 V = effet d'environnement permanent  
 E = effet résiduel

d) Le modèle génétique est un BLUP modèle animal tenant compte des hétérogénéités de variances.

Les hétérogénéités de variance prises en compte sont les hétérogénéités entre année x rang de lactation et entre troupeau x année x rang de lactation.

e) Des groupes génétiques sont définis pour les individus de parents inconnus.

f) Définition des effets fixes

Le facteur principal est le facteur troupeau x année x numéro de lactation (L1, L2, L3 et +)

4 autres facteurs intra année et intra numéro de lactation (intra L1, L2, L3 et +)

Facteur 1	Age en lactation 1 / intervalle entre mises-bas en lactations 2, 3 et plus
-----------	--

Facteur 2	Mois intra-numéro de lactation (pour variable V1)
	Combinaison (COBI) contrôle qualitatif ponctuel (pour variables V2,V3,V4,V5)

Facteur 3	Ecart mise-bas – 1 <sup>er</sup> contrôle
-----------	---

Facteur 4	Numéro de lactation
-----------	---------------------

- Périodes d'indexation

L'évaluation génétique est réalisée à 3 reprises, 2 fois au printemps, avant la lutte (traitement 1 fin avril et traitement 2 début mai) et 1 fois début septembre, à l'issue de la fin de campagne (les derniers contrôles des élevages ont lieu début juillet).

- Effectifs pris en compte dans l'indexation à l'automne 2009

Au traitement de septembre 2009 (09.03), les effectifs étaient les suivants, race par race :

Race	Nombre de lactations	Nombre de lactations 2009	Mâles (IA et MN)	Femelles	Femelles avec données
Manech	137954	204	367	44197	40437
MTR	1190189	58625	6176	340910	337045
MTN	291447	10449	991	84838	84279
BB	374926	19193	1594	108600	106651

- Degré de connaissance des généalogies

% de généalogie complète	LCN CAPV	LCN NA	LCR	MTR	MTN	BB
Tous animaux actifs en 2009	43	43	39	86	63	71
Animaux nés en 2009	47	58	55	87	69	71

- Estimation des paramètres génétiques

Les tableaux suivants, présentent, race par race, les héritabilités (sur la diagonale) et les corrélations génétiques (au-dessus de la diagonale).

Basco-Béarnaise [18745 premières lactations – 2000-2007]

	Lait	QMG	QMP	TB	TP	LSCS
Lait	0,33	0,87	0,92	-0,49	-0,53	0,10
QMG		0,27	0,90	-0,01	-0,25	0,06
QMP			0,30	-0,26	-0,16	0,11
TB				0,36	0,64	0,04
TP					0,53	0,15
LSCS						0,14

Manech Tête Noire [16580 premières lactations – 2000-2007]

	Lait	QMG	QMP	TB	TP	LSCS
Lait	0,32	0,94	0,88	-0,42	-0,48	0,09
QMG		0,28	0,92	0,01	-0,20	0,15
QMP			0,25	-0,22	-0,15	0,13
TB				0,33	0,61	0,17
TP					0,48	0,11
LSCS						0,09

Manech Tête Rousse [58378 premières lactations – 2000-2007]

	Lait	QMG	QMP	TB	TP	LSCS
Lait	0,33	0,87	0,92	-0,39	-0,44	0,21
QMG		0,28	0,91	0,10	-0,16	0,25
QMP			0,30	-0,16	-0,06	0,25
TB				0,28	0,60	0,07
TP					0,51	0,07
LSCS						0,10

▪ Le progrès génétique estimé sur les béliers

	MTR <sup>(1)</sup>	MTN <sup>(1)</sup>	BB <sup>(1)</sup>
Quantité de lait (litre)	4,1	2,4	2,6
TB (g/l)	-0,17	-0,08	-0,15
TP (g/l)	-0,08	-0,08	-0,12

▪ Analyse des voies du progrès génétique

%	MTR	MTN	BB
Mâle - mâle	31	39	28
Mâle - femelle	26	23	20
Femelle – mâle	36	34	47
Femelle - femelle	7	4	5