



Journées Techniques

Elevage Biologique

Sélection Animale, Diversité Génétique & Agriculture Biologique



13 & 14 octobre 2010 à Lons le Saunier



SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
<u>SEANCES PLENIERES</u>	
L'AMELIORATION GENETIQUE DES ANIMAUX : APERÇU HISTORIQUE, PRINCIPES ET APPLICATION A DES PRODUCTIONS SOUS CAHIER DES CHARGES	5
ELEVAGE BIO DE VACHES LAITIÈRES	15
DES METHODES ET DES OUTILS ADAPTES POUR L'AMELIORATION DES ANIMAUX D'ELEVAGE	25
LA CRYOBANQUE NATIONALE : PRESERVER ET GERER NOS RACES ANIMALES D'ELEVAGE	29
SELECTION, SYSTEMES DE PRODUCTION ET QUALITE DES PRODUITS DES VACHES LAITIÈRES	33
<u>ATELIER BOVINS LAITIERS</u>	
REFLEXION ET TEMOIGNAGE D'ELEVEUR : GESTION DE LA SELECTION SUR L'ELEVAGE	41
LA SELECTION POUR DES ANIMAUX ADAPTES A LA DIVERSITE DES ELEVAGES LAITIERS	43
<u>ATELIER BOVINS ALLAITANTS</u>	
REFLEXION ET TEMOIGNAGE D'ELEVEUR	49
SELECTIONNER LES TROUPEAUX ALLAITANTS POUR AMELIORER LEUR EFFICACITE	51
SCHEMA DE SELECTION CHAROLAIS ACTUEL ET BESOINS DE L'ELEVAGE BIOLOGIQUE	57
<u>ATELIER OVINS LAITIERS</u>	
REFLEXION ET TEMOIGNAGE D'ELEVEUR : LA SELECTION EN FERME - CAS DE BREBIS LAITIÈRE RACE LACAUNE	65
INTEGRATION DES ELEVEURS AB AU SCHEMA DE SELECTION DE LA RACE CORSE	69
LA THONES ET MARTHOD : UNE PISTE POUR LA BIO ?	71
<u>ATELIER CAPRINS</u>	
REFLEXION ET TEMOIGNAGE D'ELEVEUR : INSEMINATION CAPRINE	81
LA GENETIQUE AU SERVICE DE L'ELEVAGE CAPRIN EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE	83
COMMENT UTILISER L'INSEMINATION ANIMALE DANS LES ATELIERS CAPRINS EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE	89
<u>ATELIER PORCINS</u>	
LES TYPES GENETIQUES PORCINS SELECTIONNES PAR GENE+ ET LEUR ADEQUATION A LA PRODUCTION BIO	95
LA SELECTION PORCINE EN FRANCE : QUELLES REPONSES POUR LA PRODUCTION DE PORC BIOLOGIQUE ?	99
<u>ATELIER VOLAILLES</u>	
SELECTION AVICOLE ET PRODUCTION BIOLOGIQUE	105
VOLAILLES ET ŒUFS BIOLOGIQUES : GENETIQUE ACTUELLE ET PERSPECTIVES	115
<u>VISITES</u>	
GAEC DE LA GRANGE COMBARET ET EARL DU BOIS JOLY : VACHES LAITIÈRES (39)	120
EARL PIET TOUVEREZ : VACHES ALLAITANTES (39)	121
GAEC DU TROLLIET : CHEVRES (01)	125
FERME DE THEY : PORCS (70)	127
SYLVIE ET JEAN-CHRISTOPHE : VOLAILLES - GRANDES CULTURES - VENTE DIRECTE (71)	133
<u>POSTERS</u>	
IBB - GENETIQUE LAITIÈRE : REGARDS D'ELEVEURS BIO BRETONS	137
LOUIS BOLK INSTITUT (PAYS-BAS) :	140
- NETWORK ECO-AI	
- KINSHIP BREEDING IN SMALL FARM POPULATIONS	
FIBL (SUISSE) : BOVINS LAITIERS	141
INRA - EXPERIMENTATION DU MAGNERAUD	143
- ALTERAVI : AN EXPERIMENTAL FACILITY TO INVESTIGATE FREE RANGE AND ORGANIC POULTRY PRODUCTION	
- INDIVIDUAL VARIABILITY IN EXPLORATORY BEHAVIOUR IN ORGANIC BROILER PRODUCTION	
- PROJET ALTERAVIBIO	
INRA - LUSIGNAN : REPRODUCTION DES CHEVRES	144
FRB	145
ESA : OVINS BIOLOGIQUES	146

CONFERENCES

L'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE DES ANIMAUX : APERÇU HISTORIQUE, PRINCIPES ET APPLICATION A DES PRODUCTIONS SOUS CAHIER DES CHARGES

Etienne Verrier

AgroParisTech, UFR Génétique, Elevage et Reproduction

etienne.verrier@agroparistech.fr

INTRODUCTION

L'amélioration génétique des animaux est un secteur d'activité qui se situe à l'amont des filières de production animale. Les acteurs de ce secteur ont pour mission la fourniture des types génétiques les mieux adaptés aux conditions de milieu physique, économique et social dans lesquels ils seront exploités tout au long de chaque filière, du producteur au consommateur. Dès lors, trois questions essentielles se posent (i) quels choix faire en matière d'objectifs de sélection, (ii) quelles sont les méthodes les plus adéquates pour atteindre rapidement et au moindre coût ces objectifs et (iii) quelle organisation est-il nécessaire de mettre en œuvre pour cela ? Les éléments de réponse à ces trois questions vont être au cœur de la présente communication. Au préalable, nous aborderons la question de la domestication et donnerons une vision de l'évolution, depuis cette époque, de l'état des ressources génétiques animales et des pratiques d'amélioration des animaux. Dans une dernière partie, nous verrons quelles sont les marges de manœuvre offertes par la génétique pour appuyer le développement de systèmes de production sous cahier des charges.

1 DE LA DOMESTICATION A LA GESTION DES RESSOURCES GENETIQUES

La domestication des animaux peut être définie comme une évolution des rapports entre l'homme et certaines espèces : à une relation de prédation, se substitue une relation dont les espèces domestiquées tirent elles-mêmes profit. Dans cette relation, l'homme garde l'essentiel du pouvoir de décision, notamment en ce qui concerne les étapes essentielles de la vie. Ce faisant, par ses pratiques de choix et d'utilisation des reproducteurs, l'homme est capable d'orienter l'évolution des populations d'animaux domestiques. Pour une analyse détaillée, voir les travaux de la Société d'Ethnozootechnie ainsi que Rognon et al. (2009).

1.1 La domestication et ses conséquences sur les espèces animales

En regard de l'échelle de temps « géologique » sur laquelle l'évolution du monde vivant est appréhendée, la domestication des espèces par l'homme est un phénomène extrêmement récent : -15 000 ans par rapport au temps présent pour le chien, -9 000 à -8 000 ans pour le mouton, le porc et le bœuf, -6 000 ans pour la poule, etc. Ce phénomène a eu de grandes conséquences pour les espèces animales devenues domestiques qui, notamment, présentent encore aujourd'hui, pour toute une série de caractéristiques faciles à observer, un foisonnement de diversité qui n'a pas son équivalent chez les espèces sauvages. L'analyse des données moléculaires permet de préciser les fondements génétiques de cette diversité. Les principaux moteurs de cette évolution ont été : (i) le temps accumulé depuis les premières étapes de domestication, (ii) l'expansion démographique permise par l'association avec l'homme, (iii) la protection par l'homme des individus présentant un type nouveau dû aux mutations, voire l'encouragement voulu de leur succès reproducteur, et (iv) l'expansion territoriale et le plus ou moins strict isolement géographique, ainsi que la diversité des modes d'utilisation des animaux et donc de leurs aptitudes recherchées.

1.2 L'évolution récente des ressources génétiques

Sur une échelle de temps plus courte, dès le milieu du XVIIIème siècle mais surtout à partir du milieu du XIXème, les éleveurs des pays de l'hémisphère Nord ont orienté les populations animales vers un idéal, la « race pure ». Cette notion était définie par un standard généralement lié à des caractéristiques extérieures à déterminisme génétique simple (couleur, cornage, plumage, ...). Ensuite, le développement des contrôles de performances en ferme a fourni la base d'une sélection rationnelle. La modernisation et l'intensification de l'agriculture qui ont suivi la seconde guerre mondiale ont ensuite provoqué l'expansion de quelques races, particulièrement bien adaptées à la demande du marché. Là où les conditions étaient peu favorables à l'intensification, des races locales se sont maintenues, du fait de leur adaptation aux contraintes du milieu ou grâce au développement de productions à haute valeur ajoutée (Verrier et al., 2005 ; Lambert-Derkimba et al., 2008). Toutefois, l'importance de ces races locales dans les cheptels nationaux a nettement décliné durant le demi-siècle écoulé et certaines races ont disparu. Dès les années 1970 en France, des programmes de conservation des races menacées ont été mis en place, coordonnés dès le départ à l'échelle nationale dans le cas des bovins et des porcs. Aujourd'hui, sur l'ensemble des espèces animales d'élevage, on compte en France plus de 120 races bénéficiant de mesures conservatoires impliquant des acteurs très diversifiés (Lauvie et al., 2005). Depuis 1999, une cryobanque nationale permet de conserver sur le long terme des collections patrimoniales de matériel génétique des espèces d'élevage (Duclos, 2010). En parallèle, dès le milieu des années 1980, une stratégie nationale de gestion des ressources génétiques animales, microbiennes et végétales a été développée (voir par ex., Collectif, 2006) sous l'égide du Bureau des Ressources Génétiques (BRG) dont les missions sont aujourd'hui poursuivies par la Fondation Française pour la Recherche sur La Biodiversité (FRB).

A partir des années 1980, on a assisté à une intensification des opérations de sélection tout particulièrement au sein des races numériquement les plus importantes. Le gain d'efficacité des programmes de sélection a été permis par la maîtrise des méthodes artificielles de reproduction, d'une part, et l'accroissement des capacités de calcul numérique, d'autre part, les méthodes d'analyse génétique des performances devenant de plus en plus sophistiquées. La fin du XXème siècle a vu le développement spectaculaire des outils de la biologie moléculaire et leurs premières applications à grande échelle en sélection, dont la sélection génomique est l'aboutissement actuel (collectif, 2010 ; Le Mézec et Mattalia, 2010).

2 LES GRANDES ETAPES D'UN PROGRAMME DE SELECTION

2.1 Populations, programmes et schémas de sélection

La sélection ne se raisonne pas uniquement à l'échelle des troupeaux individuels mais à celle d'une population animale dans son ensemble (une race, une lignée, une souche, ...). Bien évidemment, dès lors qu'il réalise sur son propre troupeau le renouvellement de son cheptel femelle, chaque éleveur effectue un choix de reproducteurs (choix des mères des futures femelles, par exemple). Ces décisions de sélection, si elles sont nécessaires, ne sont pas suffisantes. On entend par « **programme** » l'ensemble des opérations qui, à l'échelle d'une population d'animaux, conduisent au choix raisonné des reproducteurs et à leur utilisation. Un programme se représentant aisément à l'aide d'un schéma, on emploie très souvent l'expression « **schéma de sélection** ». Pour les populations réparties dans de très nombreux troupeaux de petite taille (cas général des herbivores), un programme de sélection est par essence une action collective.

Les différentes étapes d'un programme de sélection sont les suivantes :

- La définition des objectifs de sélection
- La collecte des informations nécessaires
- L'évaluation génétique des animaux
- Le choix des reproducteurs
- L'utilisation des reproducteurs

2.2 La définition des objectifs de sélection

Les **objectifs de sélection** sont la liste des caractères que l'on souhaite améliorer ainsi que la hiérarchie que l'on fait entre eux. Leur définition requiert une approche pluridisciplinaire et nécessite de prendre en compte un certain nombre de contraintes. Il est tout d'abord essentiel de se projeter dans l'avenir car le délai entre une décision de sélection et ses répercussions à l'échelle de la production, c'est-à-dire lors de l'expression des caractères chez les descendants des reproducteurs sélectionnés, se compte en années : de 3 ans chez le poulet de chair à près de 10 ans chez les bovins ou les chevaux. Il faut ensuite tenir compte des liaisons génétiques entre caractères. Par exemple, chez les ruminants laitiers, la corrélation génétique fortement positive entre les taux de matière protéique et de matière grasse du lait impliquent que l'amélioration du premier peut difficilement s'envisager sans celle du second. Chez la poule pondeuse, le nombre d'œufs pondus et leur poids moyen sont négativement corrélés : si l'on souhaite accroître le nombre d'œufs, il est nécessaire de faire porter aussi un effort de sélection sur le poids des œufs si l'on ne veut pas que celui-ci diminue au cours du temps en réponse indirecte à la sélection sur le nombre.

En général, il n'est pas possible de définir dans l'absolu ce qu'est un animal amélioré, pour plusieurs raisons. *Primo*, cette notion dépend des attentes vis-à-vis des animaux, qui sont différentes selon que l'on est sélectionneur, producteur, consommateur ou intermédiaire entre ces acteurs : la définition des objectifs de sélection nécessite de trouver un compromis sur l'ensemble de la filière. *Secundo*, dans un pays comme la France où les marchés sont segmentés, au sein d'une espèce donnée, les objectifs dépendent des filières : par exemple, l'objectif sur la croissance des poulets de chair est très différent selon que l'on est en filière standard (6 semaines d'engraissement), label rouge (12-15 semaines) ou Bresse AOC (16-21 semaines). *Tertio*, les objectifs dépendent des conditions de milieu dans lesquelles les animaux, issus des reproducteurs sélectionnés, sont élevés : plus le milieu d'élevage est contraignant, plus les caractères d'adaptation à ces contraintes et la rusticité des animaux ont de poids dans les objectifs et moins l'on peut porter d'attention à la productivité.

Un regard sur les dernières décennies permet de montrer que les objectifs de sélection évoluent dans le temps (pour une synthèse relative aux bovins laitiers, voir Verrier et al., 2010 ; Le Mézec et Mattalia, 2010). Schématiquement, l'amélioration de la productivité a constitué un objectif majeur dans les années 1960 à 1970 : quantité de lait par lactation, nombre d'œufs, vitesse de croissance, ... Dès les années 1970, les caractéristiques des produits ont été prises en compte : taux de matière protéique et de matière grasse du lait, poids et composition de l'œuf, taux de viande maigre dans les carcasses, etc. A partir des années 1980/1990, les caractères dits « fonctionnels », c'est-à-dire qui facilitent l'élevage et la reproduction des animaux, ont été progressivement intégrés jusqu'à représenter ensemble la moitié des objectifs et des efforts de sélection : fertilité, taille de portée (pour les espèces concernées), longévité, résistance à certaines maladies, etc. Dans les années à venir, on peut pronostiquer, d'une part, l'intégration de nouvelles caractéristiques des produits, comme celles issues de l'analyse fine de la composition du lait, par exemple, et, d'autre part, la poursuite de la tendance à rechercher des animaux fonctionnels, robustes et autonomes.

2.3 La collecte des informations

L'identification des animaux est la base fondamentale de toute action technique collective (prévention sanitaire, sélection, etc.), de la traçabilité des produits animaux et de l'attribution de primes. Ce préalable indispensable étant assuré, les informations nécessaires à la sélection sont (i) l'état civil des animaux, c'est-à-dire l'enregistrement de l'identité de leur père et de leur mère, (ii) les performances des animaux pour différents caractères et (iii) leur génotype pour un certain nombre de marqueurs moléculaires. Les différents types de données collectées sur le terrain sont informatisées et rassemblées dans des bases de données nationales en vue de leur traitement ultérieur.

Le recueil de l'état civil repose le plus souvent sur les déclarations des éleveurs. Il s'accompagne de protocoles de vérification à l'aide des marqueurs moléculaires, au titre de sondage chez les bovins et obligatoires dans plusieurs cas, comme les futurs reproducteurs d'insémination artificielle, les jeunes chevaux de certaines races, etc.

Le contrôle des performances s'effectue soit en ferme (contrôle laitier, contrôle de croissance, ...) soit dans des stations où des animaux contemporains sont rassemblés. Afin de minimiser les inévitables erreurs de mesure, les protocoles doivent être très précis et appliqués de la même façon à l'ensemble des animaux.

Les marqueurs moléculaires sont des sites polymorphes sur l'ADN, en général sans fonction biologique connue, et il en existe plusieurs types. Chez les animaux, on a longtemps utilisé les microsatellites : on peut couramment en observer des dizaines ou des centaines sur un même animal et chaque marqueur est très polymorphe (on y trouve de 3 à 12 allèles, ou variants). Aujourd'hui, on utilise à grande échelle des marqueurs dits SNP (Single Nucleotide Polymorphism) : chaque marqueur est peu polymorphe (2 allèles seulement) mais on peut observer des dizaines de milliers de marqueurs de ce type sur un même animal. Le génotypage d'un animal, c'est-à-dire la détermination des deux allèles qu'il porte à chaque marqueur, requiert un prélèvement biologique (souvent une prise de sang) puis l'extraction de l'ADN et son analyse.

2.4 L'évaluation génétique des animaux

Lorsque l'on sélectionne un reproducteur, en définitive ce n'est pas à lui que l'on s'intéresse mais à sa descendance. Afin de prédire les aptitudes de la descendance qu'un reproducteur va engendrer, on définit la notion de **valeur génétique**. Cette valeur traduit l'effet quantitatif, en écart à la moyenne des performances, de l'ensemble des gènes possédés par un animal. La valeur génétique d'un reproducteur est transmise en moyenne par moitié à sa descendance et, donc, en moyenne, chaque descendant reçoit la moitié de la valeur génétique de chacun de ses parents.

La valeur génétique d'un animal n'est toutefois pas accessible directement, pour la simple raison que l'on ne connaît en général pas tous les gènes gouvernant un caractère donné. Si nous ne pouvons pas connaître la valeur génétique vraie d'un animal, nous pouvons l'estimer : l'évaluation génétique consiste à estimer cette valeur génétique. Cette procédure est très généralement désignée par le terme d' « indexation », les index de valeur génétique représentant la valeur génétique estimée des animaux et servant à classer les candidats à la sélection selon leur mérite (d'où le terme d'index). Les index permettent de comparer la valeur génétique d'animaux ou de groupes d'animaux dans l'espace (entre troupeaux, régions, voire pays) et dans le temps (entre années).

L'évaluation génétique passe par l'analyse statistique des données zootechniques, selon des méthodes relativement élaborées. A notre époque, la méthode de choix reconnue sur le plan international est celle du BLUP (*Best Linear Unbiased Prediction*) appliquée à un modèle dit « animal ». Le calcul des index ne peut pas se faire si l'on ne dispose pas de performances mesurées sur au moins une partie des animaux à évaluer. Dès lors que les liens généalogiques sont connus (grâce à l'état civil), il est possible d'évaluer des animaux qui n'ont pas de performances propres mais dont on connaît des apparentés avec performances : c'est ainsi chez les ruminants laitiers, les mâles sont évalués sur la base des performances de leur filles (évaluation sur descendance), et que dans les souches de poules pondeuses, les coqs sont évalués sur la base des performances de leurs sœurs (évaluation sur collatéraux).

Depuis une dizaine d'années, l'emploi de marqueurs moléculaires a permis de détecter de courtes régions chromosomiques responsables d'une partie des variations d'un caractère : on parle de QTL (*Quantitative Trait Locus*). A ce stade, on n'en est pas encore à l'identification des gènes, mais cette information permet d'intégrer dans le processus

d'évaluation génétique le génotype des animaux pour des marqueurs situés à proximité de QTL détectés : on parle de Sélection Assistée par Marqueurs (SAM), mise en place chez les bovins laitiers en France à partir de 2001. Aujourd'hui, la disponibilité des marqueurs SNP permet d'obtenir une très forte densité de marquage (de l'ordre du millier de marqueurs par chromosome) de telle sorte qu'il est possible de repérer les zones QTL responsables ensemble de la majeure partie des variations d'origine génétique. Cela donne accès à la mise en œuvre de la sélection génomique, appliquée chez les bovins laitiers depuis 2009. Le principe de la sélection génomique est de disposer, pour une population dite de référence, à la fois de performances et de génotypes pour les marqueurs : les relations génotype-phénotype observées dans cette population de référence sont utilisées pour prédire la valeur d'individus à partir de leur génotype seul.

Comme toute prédiction, l'évaluation génétique comporte une part d'incertitude. Pour apprécier le degré de confiance à accorder à un index de valeur génétique, on utilise la notion de Coefficient de Détermination (CD). Le CD d'un index de valeur génétique varie de 0 à 1 (ou 100%). Un CD de 0 correspond à une situation où l'on ne dispose d'aucune information sur l'animal à évaluer. Un CD de 1 correspondrait à une situation où l'on connaîtrait un nombre infiniment grand de descendants de l'animal à évaluer. Pour un animal donné, la valeur de l'index peut fluctuer au fur et à mesure que l'on accumule de l'information au cours de la vie de l'animal : à sa naissance, on ne connaît que ses parents, puis il peut avoir une ou plusieurs performances propres et enfin des descendants avec eux-mêmes des performances. Cette accumulation d'information correspond toujours à un accroissement de la valeur du CD, c'est-à-dire à une réduction de l'incertitude.

2.5 Le choix des reproducteurs

La sélection au sein des populations animales procède du remplacement progressif de vieux reproducteurs, éliminés ou réformés, par de jeunes reproducteurs choisis pour assurer ce renouvellement. Les causes du choix des reproducteurs éliminés sont multiples et pas toujours en lien avec les objectifs de sélection. C'est donc le choix des reproducteurs de renouvellement qui est décisif et qui permet de dégager un progrès génétique dans le sens des objectifs. Il est possible de prédire le progrès génétique annuel, c'est-à-dire le rythme avec lequel la moyenne d'un caractère va évoluer au cours du temps.

Le progrès génétique annuel dépend de 4 paramètres :

- La variabilité génétique au sein de la population : on attend d'autant plus de marge d'évolution que la population recèle une grande variabilité.
 - La sévérité du choix : plus la proportion de reproducteurs sélectionnés parmi l'ensemble des candidats est faible, plus les gains génétiques sont élevés.
- La précision de la sélection, c'est-à-dire le lien entre le critère de sélection et la valeur génétique des animaux pour le(s) caractère(s) de l'objectif ; c'est le CD des index de valeur génétique lorsque ce sont eux qui sont employés comme critères de sélection.
- L'intervalle de génération, soit le temps qui sépare la naissance des reproducteurs et celle de leurs descendants qui deviendront à leur tour reproducteurs.

Le progrès génétique qu'il est possible d'obtenir sous sélection dépend, d'une part, de paramètres biologiques de l'espèce considérée (rythme de reproduction, fécondité des reproducteurs, etc.) et, d'autre part, des méthodes de sélection appliquées. Par **méthode de sélection**, on entend la nature des épreuves que l'on fait passer au candidat et la nature de l'information qui va être mobilisée prioritairement pour fonder le choix des reproducteurs. Ainsi, une sélection fondée sur la performance propre est désignée par le terme de sélection massale, une sélection fondée sur la performance des descendants est désignée sous le terme d'épreuve de la descendance, etc.

2.6 L'utilisation des reproducteurs, race pure et croisement

L'utilisation des reproducteurs recouvre deux réalités : d'une part, le recyclage du progrès génétique au sein de la population sélectionnée et, d'autre part, la diffusion du progrès génétique en dehors de celle-ci (élevages ne pratiquant pas le contrôle des performances en ferme, élevages commerciaux dans le cas des volailles et des porcs, etc.).

Le recyclage du progrès génétique consiste à procréer les nouveaux candidats à la sélection, et donc potentiels futurs reproducteurs, à partir des meilleurs reproducteurs du moment (accouplements raisonnés), condition pour que les progrès génétiques se cumulent d'une génération à l'autre. La diffusion peut s'effectuer *via* des reproducteurs vivants, au travers d'un réseau d'éleveurs multiplicateurs : c'est typiquement le cas chez les volailles. L'insémination artificielle constitue un excellent moyen de diffuser largement les gènes des mâles sélectionnés : c'est typiquement le cas chez les bovins laitiers.

En matière d'utilisation des reproducteurs, on a le choix entre deux systèmes : l'élevage en race pure, qui consiste à faire se reproduire entre eux des reproducteurs issus de la même population (race, lignée, souche, ...), et le croisement, qui consiste à faire se reproduire entre eux des reproducteurs issus de populations différentes. L'élevage en race pure a le mérite de la simplicité. C'est en outre lui qui permet de maintenir et renouveler les populations : ainsi, lorsqu'une race est utilisée en croisement, il est toujours nécessaire de pratiquer aussi de l'élevage en race pure avec une partie des reproducteurs de cette race.

Le croisement offre de nombreux avantages. En effet, il permet :

- d'aller chercher ailleurs des gènes ou des aptitudes que l'on n'a pas chez soi ;
- d'introduire de la variabilité génétique au sein de populations qui en manqueraient ;
- de bénéficier de l'effet de complémentarité entre des types génétiques spécialisés pour des fonctions différentes, voire antagonistes, comme le développement musculaire et les aptitudes de reproduction ;
- de bénéficier du phénomène d'hétérosis, ou vigueur hybride, qui fait que, pour certains caractères comme ceux liés à la reproduction, la performance moyenne des animaux croisés est supérieure à celle des races parentales.

L'usage du croisement dépend des paramètres biologiques de l'espèce concernée (mise en place plus aisée dans des espèces dont les femelles sont très fécondes), des possibilités d'organisation et de segmentation des métiers au sein d'une filière et de l'importance accordée à l'image du reproducteur, mâle notamment. Dans la pratique, on distingue deux types de plan de croisement. D'une part, des plans de croisement sont destinés à créer une nouvelle race à partir d'anciennes (création de races ou lignées synthétiques, un grand nombre de races actuelles sont historiquement issues d'un tel processus) ou à intégrer des gènes extérieurs au sein d'une population, voire de substituer par croisements successifs une race à une autre (croisement d'absorption). Dans tous ces cas, le recours au croisement est passager dans le temps et, une fois le processus achevé, la population résultante est conduite en race pure. D'autre part, des plans de croisement sont destinés à procréer une génération terminale d'animaux qui n'auront pas vocation à devenir reproducteurs. Ces plans de croisement sont souvent employés en production de viande, une lignée maternelle étant principalement sélectionnée sur les aptitudes de reproduction et une lignée paternelle étant principalement sélectionnée sur les aptitudes de croissance et de muscularité. Ici, on doit avoir recours systématiquement à des reproducteurs des races parentales qui constituent les « ingrédients » du plan de croisement.

3 L'ORGANISATION DE L'AMELIORATION GENETIQUE

3.1 Sélection privée et sélection collective

La mise en œuvre d'un programme de sélection, pour être efficace, nécessite de travailler sur de grands effectifs d'animaux. La rentabilité économique et la durabilité de cette activité sont conditionnées par le coût et la durée des épreuves de sélection, d'une part, et les possibilités de diffusion des reproducteurs ou de leurs gènes, d'autre part. Ces deux points ont des conséquences fondamentales sur l'organisation de la sélection et, de ce point de vue, le monde animal se divise en deux catégories.

D'un côté, les « petits » animaux, comme les volailles, les lapins et les poissons, représentent des coûts d'élevage et d'entretien relativement modérés. Par ailleurs, ces espèces se renouvellent rapidement (intervalle de génération de 9 mois à 2 ans) et leurs femelles sont très fécondes. Dans ces conditions, une même personne morale peut investir dans des cheptels nombreux pour conduire un programme de sélection et les perspectives de retour sur investissement se situent à un horizon raisonnable. C'est ainsi que, dans ces espèces, la sélection est principalement le fait de firmes privées, très peu nombreuses à l'échelle mondiale dans le cas des volailles. La diffusion des reproducteurs s'effectue selon une organisation pyramidale, depuis les entreprises jusqu'aux producteurs *via* des éleveurs-multiplicateurs, les producteurs n'ayant à prendre aucune décision de sélection. Sauf dans le cas des poissons, les animaux commerciaux sont issus de plans de croisement entre les lignées des entreprises de sélection, plans qui contribuent fortement à structurer les filières.

D'un autre côté, les « gros » animaux, comme les ruminants et les équidés, représentent des coûts d'élevage et d'entretien élevés, ils se renouvellent lentement (intervalle de génération de 4 à 12 ans) et leurs femelles sont peu fécondes. Dans ces conditions, il est impossible pour une même personne morale d'investir dans des cheptels nombreux et les perspectives de retour sur investissement sont trop lointaines. Dans ces espèces, les programmes de sélection ne peuvent être conduits que par une mutualisation des moyens entre les très nombreux éleveurs détenant les cheptels, éleveurs qui sont à la fois producteurs et sélectionneurs (ou contributeurs aux programmes). La sélection est donc organisée de façon collective, les éleveurs étant impliqués dans les décisions de sélection, et elle est le fait d'entreprises de sélection, sous forme d'unions de coopératives ou de groupements, et d'organismes de sélection, sous forme associative.

L'espèce porcine relève à la fois des deux catégories : en matière de coûts, le porc est un « gros » animal et, en matière de renouvellement et reproduction, il s'agit d'un « petit » animal. Ainsi, dans cette espèce, les deux formes d'organisation, privée et collective, cohabitent. En France et en Allemagne, par exemple, le cheptel en sélection est détenu aux deux tiers par le secteur collectif et pour un tiers par le secteur privé.

3.2 L'organisation de la sélection collective

La sélection collective faisant intervenir de très nombreux acteurs, elle est très réglementée, tant à l'échelle nationale qu'à l'échelle internationale. En France, le cadre réglementaire a longtemps été celui de la Loi sur l'Élevage de 1966, remplacé aujourd'hui par celui de la Loi d'Orientation Agricole de 2006. L'esprit de la loi est, d'une part, d'assurer la bonne efficacité du dispositif et, d'autre part, d'offrir aux éleveurs des garanties quant au mérite génétique des reproducteurs mis sur le marché. C'est ainsi que les dispositions réglementaires traitent essentiellement, d'une part, des missions et devoirs de différents organismes impliqués et, d'autre part, des conditions de la monte publique, qu'il s'agisse de monte naturelle ou d'insémination artificielle.

Dans le cadre d'une sélection privée, l'entreprise est seule responsable des différentes étapes d'un programme : d'éventuelles erreurs, soit dans la définition des objectifs de sélection, du fait par exemple d'une insuffisante concertation avec les autres acteurs des filières, soit dans la réalisation technique des étapes suivantes, peuvent rapidement faire

l'objet d'une sanction commerciale. Dans le cadre d'une sélection collective, les différentes étapes et les différentes opérations techniques ne sont généralement pas assurées par les mêmes acteurs, ce qui nécessite un important travail de coordination.

En France, l'organisation de la sélection collective est essentiellement structurée autour des « métiers ». Dans le cas des ruminants, et sans entrer dans le détail, on distingue les métiers suivants et les organisations correspondantes :

- La définition des objectifs de sélection s'effectue race par race et constitue l'une des prérogatives des Organismes de Sélection (terme qui a remplacé le sigle UPRA), qui rassemblent tous les acteurs, éleveurs individuels, entreprises de sélection et organismes des filières, qui sont intéressés par la sélection, l'utilisation et la promotion d'une race donnée.
- L'identification des animaux et l'enregistrement de leur état civil est du ressort des Etablissements de l'Elevage (EDE, souvent départementaux mais pas toujours).
- Le contrôle des performances en ferme s'effectue sous la responsabilité des EDE, la plupart du temps par délégation à un syndicat de contrôle.
- Le génotypage des animaux s'effectue par des laboratoires d'analyse qui mettent en œuvre les méthodes définies aux plans national et international par un laboratoire dit « de référence », à savoir le Laboratoire pour l'analyse génétique des animaux d'élevage (Labogéna), sis à Jouy-en-Josas.
- L'information collectée sur le terrain est mise en forme par des Centres Régionaux Informatiques (CRI) et ensuite centralisée au Centre de Traitement de l'Information Génétique (CTIG) dans des bases de données nationales (SIG pour les bovins, etc.).
- L'évaluation génétique des animaux est effectuée de façon routinière par l'INRA et l'Institut de l'Elevage en appliquant des méthodes développées par le Département de Génétique Animale de l'INRA. Il s'agit là d'un point essentiel de la réglementation française, qui veut que l'évaluation génétique soit effectuée de façon indépendante des entreprises et organismes de sélection.
- La conduite des programmes de sélection est du ressort d'entreprises de sélection, qui peuvent avoir une activité sur plusieurs races différentes et, donc, conduire plusieurs programmes en parallèle. Chez les ruminants, les entreprises de sélection sont des unions de coopérative d'insémination artificielle. Dans la pratique, selon le taux d'utilisation de l'insémination, les épreuves de sélection sont organisées essentiellement par les entreprises (cas des bovins laitiers où l'insémination est généralisée) ou bien conjointement par les entreprises et les organismes de sélection.
- L'utilisation des reproducteurs mâles s'effectue soit par monte naturelle, soit par insémination dans le cadre de coopératives de mise en place.
- Le pilotage du dispositif est assuré par une fédération nationale des organisations professionnelles concernées, France Génétique Elevage (FGE), en lien avec la Commission Nationale d'Amélioration Génétique (CNAG) du Ministère chargé de l'Agriculture, Commission chargée d'émettre des avis sur l'évolution de la réglementation, l'agrément d'organismes et la répartition des financements publics.
- L'interface entre le secteur de la recherche et les acteurs de la sélection est assurée par le Département Génétique de l'Institut de l'Elevage, qui remplit également la mission d'appui technique à FGE et réalise un appui aux acteurs de terrain.

Les dispositions ci-dessus d'autres espèces mais il y a des spécificités d'organisation. Chez le porc, il n'y a pas de distinction entre entreprise et organisme de sélection (la notion d'association raciale a disparu, sauf dans le cas des races locales), et les centres d'insémination ne sont que des prestataires de service, les verrats demeurant la propriété des entreprises de sélection, privées ou collectives. Chez les équidés, un établissement public, les Haras Nationaux, récemment devenu l'Institut Français du Cheval et de l'Équitation, est responsable de l'identification, de l'état civil et de la gestion de la base de données nationale (SIRE), mais n'intervient plus dans la définition des objectifs de sélection.

4 AMELIORATION GENETIQUE ET PRODUCTIONS SOUS CAHIER DES CHARGES

Le développement de productions animales sous cahier des charges pose à l'évidence la question du type d'animal le mieux adapté et du choix des objectifs de sélection. A notre connaissance, cette question n'a pas fait l'objet de nombreuses investigations dans le cas de l'élevage « AB ». On dispose en revanche de plus d'éléments dans le cas d'autres cahiers des charges, comme ceux des Labels Rouges et des AOP (Appellation d'Origine Protégée) ou IGP (Indication d'Origine Protégée).

4.1 Quel type génétique selon le cahier des charges ?

Les cahiers des charges des productions sous Signes Officiels de Qualité ou d'Origine (SOQ) introduisent des conditions sur le type d'animaux producteurs de la matière première, le mode de conduite et d'alimentation de ces derniers et sur le processus de transformation de la matière première. Aujourd'hui, le cahier des charges de la majorité des Labels Rouges et d'environ la moitié des AOP incluent dans leur cahier des charges des conditions sur le type génétique ou la race des animaux. Cette liaison repose à la fois sur des raisons zootechniques, des traditions et des apports de la race au produit (et vice-versa) en matière d'image (Verrier et al., 2005 ; Lambert-Derkimba et al., 2006).

Parmi les raisons zootechniques, la principale est l'adaptation des animaux au système d'élevage induit par le cahier des charges. Par exemple, il est cohérent que soit inscrit dans les cahiers des charges d'AOP fromagères de montagne l'usage de races originaires de montagne, comme l'Abondance et la Tarentaise chez les bovins, en particulier si le système d'élevage promu par le produit implique l'utilisation de territoires d'altitude. De même, il est logique d'inscrire dans le cahier des charges de productions de poulets à longue durée d'engraissement des types génétiques à croissance lente (Verrier et al., 2005 ; Tixier-Boichard et al., 2006). Une autre raison zootechnique réside dans la qualité des produits (composition du lait, adiposité de la carcasse, etc.). Dans ce cas, toutefois, le lien est généralement moins fort que dans le cas de l'adaptation, du fait de différences entre races faibles au regard de la variation intra-race, ou, plus difficile à établir, comme par exemple en ce qui concerne les qualités gustatives de la viande (Tixier-Boichard et al., 2006).

Entre autres choses, le cahier des charges « AB » implique l'interdiction ou l'usage modéré d'un certain nombre d'intrants. Un faible impact environnemental et l'absence de résidus dans les produits sont privilégiés par rapport à la recherche de la productivité. Dans ces conditions, le bon sens voudrait que soient privilégiés des types génétiques robustes, autonomes et présentant une bonne résistance aux maladies. Il est évidemment possible de produire du lait « AB » avec des vaches Holstein ou du porc « AB » avec du Large-White, mais les types génétiques hautement spécialisés, du fait d'un métabolisme principalement orienté vers la fonction de production, ne sont sans doute pas les mieux indiqués pour des productions sous cahier des charges « AB ».

4.2 Quels objectifs de sélection (au sein d'une race donnée) ?

Au sein d'une même race, la définition des objectifs de sélection nécessite de trouver un compromis entre les différents acteurs des filières. Généralement, une même race est impliquée dans un plus ou moins grand nombre de filières, certaines sans cahier des charges et d'autres avec, sur un territoire plus ou moins vaste. Parmi les rares exceptions, citons la race de poule Gauloise Bresse blanche, dédiée à la production de volailles de Bresse AOP (Verrier et al., 2005), et la race bovine Tarentaise, très majoritairement utilisée en zone de montagne et haute montagne dans le cadre de la filière Beaufort AOP (Lambert-Derkimba et al., 2010). Dans le cas de loin le plus fréquent, donc, d'une race impliquée dans plusieurs filières différenciées, une question qui est souvent posée est celle de la possibilité de subdiviser la population d'animaux en vue de conduire plusieurs programmes de sélection vers des objectifs correspondant chacun à une filière particulière. La réponse du généticien à une telle question est généralement négative. En effet, l'efficacité d'un programme repose, entre autres, sur la capacité de travailler sur de grands effectifs d'animaux. Hormis le cas de populations au cheptel très nombreux, la subdivision d'une race afin de poursuivre des objectifs différents induit une perte substantielle d'efficacité au sein de

chacun des deux sous-ensembles d'animaux. Il est alors préférable, d'une part, de s'accorder sur des objectifs globaux à l'échelle de la race (même si l'obtention d'un compromis recèle des difficultés) et, d'autre part, de veiller à maintenir une bonne diversité de reproducteurs mis en marché, afin qu'autour d'objectifs d'ensemble, les éleveurs des différentes filières puissent trouver les animaux correspondant à leurs objectifs propres (voir par exemple Lambert-Derkimba et al., 2010, pour une illustration en bovins laitiers).

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie Sabine Roussel pour ses conseils et les informations transmises au sujet du cahier des charges propre aux productions animales biologiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COLLECTIF, 2006. Les ressources génétiques à l'orée de temps nouveaux, Bureau des Ressources Génétiques, <http://www.brg.prd.fr/brg/pdf/Bouquain.pdf>
- COLLECTIF, 2010. Sélection génomique et changements dans l'indexation des bovins laitiers : évolution ou révolution ? Institut de l'Élevage / AgroParisTech-CSAGAD, 27 p.
- DUCLOS D., 2010. Présent ouvrage.
- LAMBERT-DERKIMBA A., CASABIANCA F., VERRIER E., 2006. L'inscription du type génétique dans les règlements techniques des produits animaux sous AOC : conséquences pour les races animales. INRA Productions Animales, n° 19, 357-370.
- LAMBERT-DERKIMBA A., CASABIANCA F., VERRIER E., 2008. La valorisation des races animales locales : diversité des situations, conséquences pour la gestion des ressources génétiques. Comptes-Rendus de l'Académie d'Agriculture de France.
- LAMBERT-DERKIMBA A., MINERY S., BARBAT A., CASABIANCA F., VERRIER E., 2010 – Consequences of the inscription of local breeds in protected designation of origin cow cheese specifications for the genetic management of the herds. Animal, doi:10.1017/S1751731110001333.
- LAUVIE A., AUDIOT A., CASABIANCA F., BRIVES H., VERRIER E., 2005. Diversité des critères de gestion de populations locales à petits effectifs : quelques conséquences techniques et organisationnelles. Rencontres Recherches Ruminants, n° 12, 299.
- LE MEZEC P., MATTALIA S., 2010. La sélection pour des animaux adaptés à la diversité des élevages. Présent ouvrage.
- ROGNON X., VILA E., VERRIER E., 2009. L'évolution des espèces animales suite à la domestication, conséquences pour les ressources génétiques. Comptes-Rendus de l'Académie d'Agriculture de France.
- SOCIETE D'ETHNOZOOTECHNIE. Ethnozootechnie, n° 18, 21, 32, 37, 42, 49, 56, 62. <http://www.ethnozootechnie.asso.educagri.fr/publication.cfm?type=2>
- SOCIETE D'ETHNOZOOTECHNIE, 2005. Races en péril : 30 ans de sauvegarde, bilan et perspectives. Ethnozootechnie, n° 76, 172 p.
- TIXIER-BOICHARD M., AUDIOT A., BERNIGAUD R., ROGNON X., BERTHOULY C., MAGDELAINE P., COQUERELLE G., GRINAND R., BOULAY M., RAMANANTSEHENO D., AMIGUES Y., LEGROS H., GUINTARD C., LOSSOUARN J., VERRIER E., 2006. Valorisation des races anciennes chez le poulet : facteurs sociaux, technico-économiques, génétiques et réglementaires. Les Actes du BRG, n° 6, 495-520.
- VERRIER E., TIXIER-BOICHARD M., BERNIGAUD R., NAVES M., 2005. Conservation and values of local livestock breeds: usefulness of niche products and/or adaptation to specific environments. Animal Genetic Resources Information, n° 36, 21-31.
- VERRIER E., LE MEZEC P., BOICHARD D., MATTALIA S., 2010. Evolution des objectifs et des méthodes de sélection des bovins laitiers. Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France, n° 163, 73-78.

ELEVAGE BIO DE VACHES LAITIÈRES

Anet Spengler
FiBL, Suisse
anet.spengler@fibl.org



Contenu de la présentation

- Cahier des charges concernant l'élevage et la sélection des vaches laitières bio
- Approches du FiBL pour l'élevage et la sélection des vaches laitières bio:
 - Elevage et sélection adapté aux conditions locales
 - Sélectionner les caractères liée à la santé
 - Choix des taureaux d'IA:
 - Critères pour la VEGE
 - Encourager la monte naturelle: choix et garde des taureaux

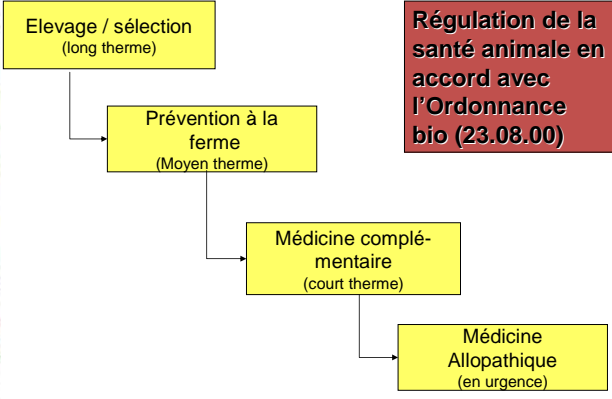


Selon les Ordonnances bio (UE et CH) nous sommes tenus...

- ... de „promouvoir la santé des animaux de rente en choisissant des races et des méthodes d'élevage adéquates“
- ... de préférer la monte naturelle à l'insémination artificielle
- ... de renoncer à la garde d'animaux issus de transfert d'embryon (ET) (en plus pour Bio Suisse: il est interdit d'utiliser des taureaux ET ou leur semence)



Dans l'agriculture bio la sélection et l'élevage sont la base de la santé animale



```
graph TD; A[Elevage / sélection (long terme)] --> B[Prévention à la ferme (Moyen terme)]; B --> C[Médecine complémentaire (court terme)]; C --> D[Médecine Allopathique (en urgence)];
```

Régulation de la santé animale en accord avec l'Ordonnance bio (23.08.00)

Cahiers des charges pour l'affouragement des ruminants bio

- Ordonnance bio (EU / CH) : $\leq 40\%$ de concentrés sont autorisés
- Directives de Bio Suisse : $\leq 10\%$ de concentrés sont autorisés
- Toutes les directives bio (UE / CH) : 100% de fourrages bio dans la ration totale des ruminants sont obligatoires








Conclusions et approches du FiBL

• Dans l'agriculture bio l'affouragement adéquat des ruminants dépend beaucoup des conditions locales; les possibilités de compensation de ces conditions sont limitées.


- La vache bio n'existe pas!
- Il faut encourager l'élevage adapté aux conditions locales
- Il faut sélectionner les caractères liés à la santé

Quelles sont les conditions locales?

Climat/ topographie/ technique

↓



Alpage →  ← (Marchés)

Qualité des fourrages ↗ ↘ Stabulation

↑

Personnel
(temps de travail, intérêts personnels)

Le niveau génétique (production laitière et gabarit des vaches) doit convenir aux conditions locales.



Comment apprécier l'adéquation de l'élevage aux conditions locales?

Avec le „Formulaire d'évaluation“ on peut estimer:

- les conditions locales;
- les caractéristiques des animaux;
- l'adéquation des animaux aux conditions locales.



Les paramètres des conditions locales

- Topographie / zone de production
- Précipitations
- Surface fourragère principale: nombre d'utilisations
- Part des prairies temporaires
- Techniques de conservation du foin et de l'ensilage
- Distribution de la ration
- Utilisation de concentrés et de fourrage de base énergétique ou protéique
- Part des vaches laitières sur les UGB-FG
- Système de pâture
- Stabulation
- Temps et intérêt pour les animaux



Les paramètres des animaux

- Grandeur des vaches (\emptyset)
- Poids des vaches (\emptyset)
- Production laitière par année / par jour (\emptyset)
- Musculature des vaches
- BCS des vaches en lactation
- Membres (ossature) des vaches
- Tempérament des vaches
- Age au premier vêlage (\emptyset)





Adéquation des animaux aux conditions locales

- Ferme avec de très bonnes conditions locales pour la production fourragère et pour la détention des animaux:
 ⇒ vaches grandes et exigeantes avec des productions laitières élevées = OK

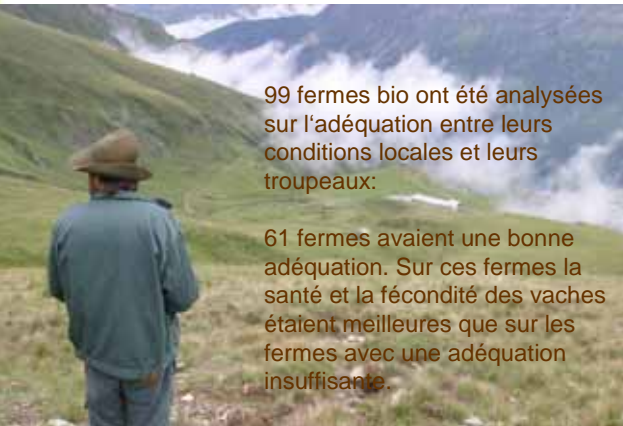
- Ferme avec conditions locales limitées:
 ⇒ élever des vaches robustes sans chercher à obtenir des productions laitières trop élevées



Exemple d'une analyse d'une ferme



Résultats d'une enquête dans une région montagnarde en Suisse (2008-2010)



99 fermes bio ont été analysées sur l'adéquation entre leurs conditions locales et leurs troupeaux:

61 fermes avaient une bonne adéquation. Sur ces fermes la santé et la fécondité des vaches étaient meilleures que sur les fermes avec une adéquation insuffisante.





Les facteurs les plus importants pour une bonne adéquation

- Les types de vaches avec un bon état corporel (BCS), pas trop grandes, pas trop de production laitière
- Une bonne alimentation énergétique
- Une diversité d'animaux à la ferme: le meilleur fourrage est donné aux vaches laitières, l'autre aux génisses, chèvres, moutons...



Recommandations aux fermes bio

- Il faut regarder toute la variation de la race pour trouver le type juste pour son exploitation
- Si la variation n'est pas assez grande pour suffire aux conditions de l'exploitation il faut changer de race.
- Il faut observer le BCS du troupeau et - si possible - sélectionner les vaches avec un bon et stable état corporel (≤ 0.5 points de différences)
- Il faut bien distribuer le fourrage fermier selon les productions des vaches
- Il faut donner assez de fourrage énergétique, selon les besoins des vaches



Conditions locales variées \Rightarrow divers types d'animaux nécessaires






IA: choisir des taureaux ayant de bonnes caractéristiques fonctionnelles

- Voir: www.elevagebovinbio.ch







Choix de taureaux

En général:
Taureaux avec des VE lait et des VE hauteur du garrot adaptés aux conditions de l'exploitation

Taureaux ayant des bonnes caractéristiques fonctionnelles


En particulier:
Etre attentif aux caractères qu'il faut améliorer dans le troupeau: Accouplement adapté à chaque vache


Critères de sélection des taureaux pour les fermes bio

1. VE GE (Valeur d'Élevage Globale Ecologique) ≥ 110
2. Production à vie de la mère $\geq 40'000$ kg (Race brune d'origine $\geq 30'000$ kg)
3. Somme des lactations M + MP + MM ≥ 14 ; en plus, max. une vache avec moins de 3 lactations
4. VE Nombre de cellules ≥ 100
5. VE Persistance ≥ 95
6. VE Inclinaison du bassin ≥ -1.0
7. VE Profil du jarret: de -1.5 à $+1.0$
8. VE Talons ≥ 0.0
9. VE Attache avant-pis ≥ 0.0
10. VE Profondeur du pis ≥ 0.0 (swissgenetics)
1. VE Ligament médian ≥ 0.0

Si le taureau n'a pas de VE GE (8 de 10 caractères, au moins):



la feuille de trèfle (label pour les taureaux recommandés aux fermes bio, utilisé par





Critères de la Valeur d'élevage globale écologique (VEGE) (pour les races en Suisse: HF, BS OB)

La VEGE contient une plus grande pondération des caractères fonctionnels que la valeur d'élevage conventionnelle

Caractère	VE conv.	VEGE
Production	56%	24%
Caractères fonctionnels	44%	76%



Les Pondérations des caractères pour la VEGE

Caractère	Pondération en %	
	VEGE	VEG
VE partielles		
• VE Lait	8	15
• VE Quantité de matière grasse	7	3
• VE Quantité de protéines	6	30
• VE Teneur en protéines	3	9
• VE Persistance	8	5
• VE Augmentation de la productivité	8	-
• VE Durée d'utilisation	20	21
• Proportion de veaux nés vivants	2.25	60%
• VE intervalle vêlage-saillie	3.75	-
• VE teneur en cellules	9	7
VE extérieur	25	10
	VEGE: 100%	VEG: 100%



Observation des caractéristiques de la constitution des vaches (2002-2004)

- Dans ce projet des caractères de comportement et du métabolisme de chaque vache d'un troupeau étaient observés et reliés à la réceptivité individuelle aux maladies.
- But: trouver des nouveaux caractères pour la sélection favorisant la santé animale.
- Résultats: L'état corporel (BCS pas trop bas et pas trop de différent) joue un grand rôle pour la santé et la fécondité des vaches. Et le tempérament individuel joue un rôle pour la santé des mamelles





Nouvelles caractéristiques de sélection pour les fermes bio?

- L'état corporel (BCS) et un bon caractère pour la sélection à la ferme: il montre l'adaptabilité et la flexibilité d'une vache. Ces caractères sont importants si on a des conditions non stables.
- L'héritabilité du BCS est assez grande (15 à 40%)
- Les relations entre le BCS et la fécondité sont assez grandes
- Il faudrait intégrer des caractéristiques liés à l'état corporel dans les programmes de sélection des populations des vaches laitières



Le projet LIB: recherche de caractères fonctionnelles pour la sélection génomique (2009-2012)

- Analyse des phénotypes de 1200 vaches brunes des fermes bio: les maladies, les problèmes de fécondité, les différences de l'état corporel, l'état de l'engraissement et tout les données de la production laitière sont enregistrées
- Recherche des relations entre les caractères trouvés et les structures génétiques (SNP's)
- Le but: Etablir des relations entre les caractères fonctionnels et les SNP's pour la sélection génomique



Encourager la monte naturelle et les partenariats entre les éleveurs bio

- Sur le site www.elevagebovinbio.ch : présentation d'éleveurs bio qui travaillent avec la monte naturelle



FIBL



Critères pour le choix d'un jeune taureau

- Les caractéristiques de la mère, des grand-mères et des soeurs: doivent correspondre à mes objectifs de sélection: Il faut être attentif aux caractères qu'il faut améliorer dans le troupeau
- Les caractéristiques de la ferme doivent correspondre à celles de ma propre ferme
- Animal éveillé, attentif et confiant
- Profil du jarret, ébauche de la mamelle et répartition des trayons corrects
- Talons hauts
- Bonne musculature
- Pelage satiné
- Bonne santé
- Bon caractère



Recommandations pour la garde de taureaux



Foto: CH. Nard



Merci de votre attention



DES METHODES ET DES OUTILS ADAPTES POUR L'AMELIORATION DES ANIMAUX D'ELEVAGE

Pascale Le Mézec

Institut de l'Elevage, département Génétique

pascale.le-mezec@inst-elevage.asso.fr

La sélection est un tri où l'on retient ses préférences pour les reproduire. En tenant compte de la réunion d'informations comme la génétique des parents, les caractères mesurés ou observés sur les animaux ou leurs descendants et maintenant des informations obtenues par lecture de l'ADN, les méthodes de sélection évoluent, les informations deviennent multiples et plus précises. Les évaluations génétiques sont les éléments de base pour réaliser ces choix et portent à la fois sur les aptitudes de production, les qualités d'usage, et demain, la composition fine des produits, la résistance aux maladies, le comportement ou l'impact environnemental des animaux.

1 DIVERSITE DE METHODES FACE A DIFFERENTES SITUATIONS

Depuis longtemps, les éleveurs organisent le renouvellement de leurs troupeaux en faisant des choix qui répondent à des besoins liés à l'élevage des animaux et à la valorisation de leurs produits. Ils se sont regroupés pour construire des programmes mutualisant les moyens de réaliser de façon efficace des tris d'animaux, et pour organiser la diffusion dans les élevages de ceux qui correspondent le mieux à ces besoins. Différentes méthodes simples ou plus complexes sont possibles pour obtenir les informations nécessaires aux tris des animaux.

La **sélection massale** ou empirique est la plus ancienne. Elle consiste à repérer les individus les plus satisfaisants pour l'objectif recherché et à organiser le renouvellement autour d'eux. Mais elle a des limites : les animaux ne sont pas tous dans les mêmes conditions et ils expriment leurs aptitudes de façon différente, surtout pour certains caractères très dépendants du milieu d'élevage, et la transmission de leurs qualités à leurs descendants obéit aux lois (et aux hasards !) de la génétique. De plus, si le caractère intéressant se mesure sur l'un des deux sexes, comme la production laitière ou la prolificité, on ne dispose pas d'information pour la population de l'autre sexe.

Des informations disponibles pour des mâles et des femelles permettent de réaliser des choix pour procréer des candidats à la sélection : en retenant les plus intéressants et en les accouplant pour obtenir une nouvelle génération, on réalise alors une **sélection sur ascendance**. Disposer des mêmes informations génétiques sur les caractères recherchés pour les animaux des deux sexes devient indispensable pour les apparier en raisonnant leurs complémentarités. Dans les programmes de sélection de toutes les espèces d'élevage, et aussi dans les troupeaux, c'est devenu l'étape de base essentielle pour organiser la reproduction des meilleurs animaux, y compris pour la création de lignées parentales dans les programmes de croisement. L'intensité de sélection peut y être très élevée (la proportion de candidats retenus très faible) mais la précision individuelle reste limitée.

Pour les animaux dont on mesure les aptitudes (croissance, production de lait) en ferme ou regroupés dans un environnement standardisé comme une station d'élevage, la comparaison des propres performances de chacun permet de faire une **sélection individuelle**. L'intensité de sélection peut être importante et le temps nécessaire à l'obtention d'informations nécessaires aux prises de décision réduit à la période des contrôles. Pour des caractères assez héritables (peu soumis aux influences du milieu) comme la croissance, la conformation, cette méthode directe est efficace. Elle est moins adaptée pour les choix sur caractères peu héritables (fortement soumis aux effets du milieu) comme les qualités d'élevage et la rusticité. Elle ne l'est plus du tout pour les caractères mesurés sur un seul sexe (production de lait, d'œufs, prolificité pour les femelles), ou nécessitant l'abattage des animaux (rendement carcasse).

Pour pallier ce dernier obstacle, il est possible de contrôler des apparentés, frères ou sœurs, pour obtenir des performances moyennes qui renseignent indirectement sur les candidats à la sélection : c'est la **sélection sur collatéraux**. Mais sa précision reste médiocre, et les possibilités de tris limitées sauf si un nombre de collatéraux peut être obtenu rapidement (poules pondeuses, porcs destinés à l'abattage).

Afin d'obtenir une bonne précision pour l'ensemble des caractères recherchés dans l'objectif de sélection, la procréation d'un échantillon de descendants peut être organisée. A l'issue de contrôles en nombre suffisant (variable selon les caractères et leur héritabilité), une évaluation est produite pour les candidats à la sélection. La **sélection sur descendance** (ou testage) nécessite une organisation complexe et rigoureuse, elle est coûteuse en termes de délai d'attente pour la prise de décision de sélection, surtout pour les espèces se renouvelant lentement (bovins). Mais elle a longtemps été incontournable pour les mâles d'insémination largement diffusés, facilitée par la congélation de la semence à partir des années soixante (bovins et caprins).

Dernière méthode issue des progrès récents dans le décryptage du génome de plusieurs espèces d'élevage (bovine, ovine, porcine, très récemment caprine), la **sélection génomique** consiste à utiliser les informations de l'ADN d'animaux (extrait de prélèvement de sang, de poil ou de muqueuse) sans performances propres ou sur descendance, et en s'appuyant sur une population de référence à la fois évaluée et génotypée, à les relier à des valeurs génétiques. Cette méthode ouvre des voies d'amélioration pour de nouveaux caractères (santé, composition du lait ou de la viande, anomalies, efficacité alimentaire, impact environnemental, comportement..) et permet de s'affranchir de multiples contraintes liées aux méthodes classiques : elle est applicable quels que soient l'âge, le sexe et le caractère, le délai pour effectuer les opérations de sélection est court, elle est particulièrement avantageuse en termes de précision pour les caractères peu héritables (qualités d'élevage). Mise en œuvre depuis 2009 bovins laitiers, elle s'appuie cependant sur tout le passé de l'évaluation génétique.

En pratique, dans les élevages et encore plus dans les programmes de sélection, aucune de ces méthodes n'est utilisée isolément. Elles constituent différentes étapes dans les choix successifs. En fonction des particularités des espèces (prolificité, intervalle de génération) et des caractères d'intérêt, ces étapes occupent chacune une place plus ou moins importante et ont conditionné l'organisation de la sélection : firmes commerciales privées ou coopératives et schéma pyramidal en porcins et volailles, organismes coopératifs et large participation des éleveurs en ruminants.

Par exemple, pour un programme de sélection de taureaux laitiers pour l'insémination, tel qu'il est encore pratiqué pour les races régionales, on repère d'abord des pères et des mères à taureaux, qui, par accouplement, donnent des veaux candidats (sélection sur ascendance). Certains sont retenus et élevés dans des stations où leur croissance et leur efficacité alimentaire, ainsi que leur fonction sexuelle sont contrôlées (sélection individuelle). Une partie d'entre eux poursuit le testage et à partir de plusieurs centaines d'inséminations réparties au hasard dans les élevages produisent des filles dont la production enregistrée au contrôle laitier ainsi que les données de morphologie et de fertilité donnent une évaluation des taureaux candidats (sélection sur descendance) parmi lesquels les plus satisfaisants seront mis en service pour l'insémination. Maintenant, dès leur naissance, les veaux mâles sont génotypés et peuvent être très tôt choisis pour être diffusés en insémination, dès qu'ils produisent de la semence (sélection génomique). Les performances de leurs filles viendront ensuite consolider la valeur génétique initiale obtenue suite à leur analyse ADN. Dans les deux cas, le taux de sélection (taureaux retenus/taureaux candidats) est très faible.

2 QUELS OUTILS POUR FAIRE LES CHOIX ?

Aux différentes étapes, la sélection consiste à trier les animaux en fonction de leur valeur génétique, qui dépend de leurs performances ou de celles de leurs apparentés, mais qui en est distincte, parce que l'environnement influence aussi l'expression des caractères.

L'évaluation de cette part génétique est basée sur **la collecte et l'enregistrement des données** pour les caractères d'intérêt. Les généalogies et les performances sont centralisées et les systèmes d'évaluation génétique peuvent s'appuyer sur des bases de données extrêmement riches. Elles sont approvisionnées de façon exhaustive et rapide en fonction des événements intervenant dans les élevages sous la responsabilité des organismes locaux. Les données collectées dans les stations de contrôle (individuel ou sur descendance) sont aussi rassemblées et constituent des bases historiques abondantes.

Pour des raisons d'impartialité vis-à-vis des opérateurs, la responsabilité de **l'évaluation génétique** est confiée à l'INRA et consiste à estimer la valeur génétique de chaque animal à partir d'informations provenant de l'élevage : des résultats (production de lait, pointages, prolificité, taux cellulaires, fertilité, facilités de naissance, ...) obtenus dans des conditions en partie identifiées (année, saison, région, élevage,...) pour des animaux recensés (sexe, âge, saison de mise-bas, identité des parents, ...). L'analyse simultanée des effets identifiés sur les performances conduit à isoler la part génétique dans l'expression d'un caractère et permet de produire pour chaque animal une estimation de sa valeur génétique. Les relations de parenté sont essentielles pour suivre la transmission d'une génération à l'autre et permettent de caractériser des mâles pour des aptitudes recherchées chez les femelles. Les valeurs génétiques estimées à l'issue de ces évaluations sont publiées sous forme d'index qui traduisent objectivement les atouts (valeurs supérieures à 0 ou à 100 chez les bovins) et les faiblesses des femelles élevées dans les troupeaux et des mâles disponibles pour la reproduction. Pour les ruminants, la responsabilité de la publication officielle de ces valeurs objectives est confiée à l'Institut de l'Élevage. Au plan international, le centre de référence Interbull réalise en rassemblant les données de nombreux pays des évaluations génétiques qui permettent des comparaisons utiles aux échanges de reproducteurs et de semence.

La **précision** des informations est un élément très important de l'évaluation. Certains caractères dits très héréditaires sont évalués avec précision car ils dépendent beaucoup de la génétique et sont peu influencés par les conditions de milieu : c'est le cas pour les données mesurées sur les carcasses (rendement, conformation) ou les taux de matière grasse ou protéique du lait. Pour d'autres caractères comme la fertilité et les aptitudes fonctionnelles en général, de nombreux facteurs d'environnement ont une influence forte et masquent la part génétique dans les résultats observés. Il faut alors disposer d'un grand nombre d'informations pour obtenir une précision suffisante. Pour ces caractères plus difficiles à évaluer, il a fallu plus de temps pour mettre place des systèmes de contrôle et d'enregistrement de données et pour adapter les méthodes d'évaluation. Les développements actuels de la génomique ouvrent de bonnes perspectives d'amélioration de la précision en particulier pour ces caractères.

Chez les ruminants, bovins, ovins, caprins, l'évaluation génétique porte sur une à trois dizaines de caractères dont certains sont génétiquement opposés, c'est-à-dire que le progrès de l'un s'accompagne d'une dégradation de l'autre. Par exemple choisir des animaux pour leur production de lait élevée nuit à la fertilité, ou maîtriser les difficultés de vêlage en préférant des veaux de faible poids limite la croissance future. En général les caractères de production (lait ou viande) sont génétiquement opposés aux aptitudes fonctionnelles ou qualités d'élevage. Pour en tenir compte et pour doser l'importance à accorder aux caractères définis dans l'objectif de sélection, des **index de synthèse** sont proposés. Leur définition résulte de l'étude d'une diversité de systèmes d'élevage dans

différentes régions avec des hypothèses de prix évolutifs, en visant l'amélioration de l'efficacité économique des exploitations et la robustesse des orientations sur le moyen terme. Ainsi par exemple, en bovins laitiers, l'index de synthèse global (ISU) intègre pour moitié la production (quantité et taux de protéines et de matière grasse) et pour moitié les qualités fonctionnelles et morphologiques, avec des petites variantes valorisant les atouts de chaque race. Défini il y a une dizaine d'années, il est prévu de le réviser prochainement pour qu'il corresponde encore mieux aux conditions des années 2010. Dans les races allaitantes, l'index sevrage (ISEVR) pondère différemment croissance, pointage et conditions de naissance selon l'objectif racial défini en fonction des progrès souhaités. Dans les principales races porcines, l'index synthétique combine de nombreuses aptitudes dont la moitié sont des caractères de reproduction. Chez les volailles, les notions de qualités et de bien-être ont aussi progressivement pris de la place dans les objectifs de sélection et donc dans les index synthétiques, en combinaison avec les caractères de production. Au moyen de ces index de synthèse, les animaux peuvent être classés selon leur mérite global, et à un même niveau peuvent présenter des profils génétiques divers.

La sélection s'appuie sur des méthodes complémentaires et des outils adaptés qui conduisent à la connaissance de plus en plus précise et de plus en plus fiable de la valeur génétique des animaux. Progressivement, les programmes de sélection, les méthodes d'évaluation, et les objectifs de sélection ont évolué pour recouvrir des palettes d'aptitudes élargies dans chaque espèce. Les dispositifs de sélection ouvrent leur offre vers des solutions génétiques diversifiées face aux demandes des éleveurs et de leurs filières.

LA CRYOBANQUE NATIONALE : PRESERVER ET GERER NOS RACES ANIMALES D'ELEVAGE

Delphine Duclos

Institut de l'élevage / Cryobanque Nationale
delphine.duclos@inst-elevage.asso.fr

INTRODUCTION

La Cryobanque Nationale est un outil de gestion sécurisée à long terme de nos ressources génétiques animales d'élevage. En complément des méthodes de gestion des populations animales utilisées par les exploitations agricoles, il a paru judicieux de se servir des techniques de conservation par le froid (ou cryoconservation) pour préserver à long terme du matériel génétique, comme de la semence et des embryons. De cette façon, on prémunit nos races de risques de disparition en cas de problèmes sanitaires (fièvre aphteuse,...), économiques (chute drastique des cours de production) ou autres.

Ainsi, depuis 1999, le Ministère de l'Agriculture, en collaboration avec onze organismes techniques et professionnels, a décidé de fédérer et favoriser l'augmentation des collections de matériel cryoconservé pour les espèces majeures d'élevage en créant une Cryobanque Nationale. La France a été parmi les premiers pays à organiser une Cryobanque Nationale gérée dans le cadre d'un GIS (Groupement d'Intérêt Scientifique).

1 ORGANISATION DE LA CRYOBANQUE NATIONALE

La Cryobanque est constituée d'un Conseil de Groupement qui est chargé de prendre toutes les décisions concernant l'organisation et le fonctionnement de la Cryobanque et se réunit au moins trois fois par an. Un président est élu tous les deux ans, actuellement la présidente est Mme Michèle Tixier-Boichard (INRA).

Les partenaires du GIS Cryobanque Nationale, qui siègent au sein du Conseil de Groupement sont :

- Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, qui assure son financement
- L'Institut de l'Elevage
- L'INRA (Institut National de Recherche Agronomique)
- L'IFIP (Institut du porc)
- L'ACSEDIATE (Association pour le Contrôle Sanitaire, l'Étude et le Développement de l'Insémination Artificielle et du Transfert Embryonnaire)
- La Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité
- L'IFCE (Institut Français du Cheval et de l'Équitation)
- Le SYSAAF (SYndicat des Sélectionneurs Avicoles Aquacoles Français)
- L'ITAVI (Institut Technique de l'AViculture)
- L'UNCEIA (Union Nationale des Coopératives Agricoles d'Élevage et d'Insémination Animale)
- Races de France
- L'IFREMER (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer).

Une convention est signée avec chaque structure déposant du matériel génétique en Cryobanque. Il peut s'agir d'associations d'éleveurs, d'entreprises de sélection etc. Dans tous les cas, le déposant reste propriétaire du matériel qu'il dépose mais il en confie la gestion à la Cryobanque qui assure ainsi sa sécurité et son entretien.

En cas de demande de sortie d'échantillons des stocks de la Cryobanque, le Conseil de Groupement analyse la demande : quantité demandée par rapport au stock total présent, intérêt du projet, prévision de reconstitution du stock nécessaire. Le déposant dispose quant à lui d'un droit de véto pour interdire l'utilisation du matériel qu'il a déposé. S'il est lui-même

le demandeur, il doit néanmoins avoir l'accord du Conseil de Groupement de la Cryobanque pour pouvoir utiliser les échantillons.

2 TYPE DE MATERIEL COLLECTE ET STOCKAGE

2.1 Sécurisation des collections

Pour des raisons de sécurité, tout échantillon issu d'un donneur est dupliqué et entreposé dans deux lieux différents : l'intégralité de la collection est représentée sur un site dit primaire, à l'ACSEDIATE (Maisons-Alfort, 94), le double de sécurité étant stocké dans différents sites dits secondaires, en fonction de l'espèce considérée (exemple : pour l'espèce porcine le site secondaire se situe à l'INRA de Rouillé, 86), voire de la race considérée (exemple : pour la race bovine Normande, il se situe au centre de production de semence d'AGIRE à Réville, 50).

2.2 Choix du matériel biologique

Le choix du matériel biologique cryoconservé varie en fonction de l'objectif de conservation : par exemple pour reconstituer une race, il sera en général plus approprié d'utiliser des embryons que de la semence. Cependant, la semence est souvent le matériel le plus simple et le moins cher à collecter, à congeler et à réutiliser. Dans certaines espèces (avicoles par exemple) c'est le seul matériel que l'on peut cryoconserver. Pour ces raisons, les collections nationales sont à l'heure actuelle constituées quasiment exclusivement de doses de semence. Seule exception, la collection des lapins constituée exclusivement d'embryons en raison de leur facilité de prélèvement et de congélation pour cette espèce.

2.3 Classification du matériel

La variété des populations concernées a conduit à définir trois grands types de matériel à collecter :

- Type I : matériel provenant d'animaux de races menacées (à faibles effectifs)
- Type II : matériel provenant d'animaux ou de populations exceptionnels (aptitude ou origine) peu ou pas utilisés comme reproducteurs (ex : taureau Normand porteur du Gène culard, lignée de lapin à fourrure porteur d'un variant de couleur rare...)
- Type III : matériel de races en sélection représentatif de l'état génétique à un instant donné d'une population (reproducteurs très diffusés).

Le matériel de type II est une spécificité de la Cryobanque française qui n'existe pas dans les autres Cryobanques comme aux Etats-Unis ou aux Pays-Bas.

Tableau 1 - Définition des trois types principaux de matériel stockés dans la Cryobanque Nationale et utilisations potentielles de ce matériel (d'après Verrier *et al.*, 2003).

Type	Origine du matériel		Utilisations potentielles	
	Statut de la population	Animaux à échantillonner	Utilisation principale	Autres utilisations
I	Menacée	Aussi variés que possible	Aide à la gestion <i>in situ</i>	Reconstitution d'une race disparue
II	Tous les statuts possibles	Génotypes extrêmes et/ou originaux	Changement d'objectif de sélection	Recherche
III	Non menacée	Représentatifs de la population	Analyse <i>in situ</i> du progrès génétique	Changement d'objectif de sélection, recherche

Néanmoins, le matériel en collection relève parfois de deux types différents, dont l'un est considéré comme dominant : type I et II (exemples : un étalon Cob Normand, race menacée, porteur d'un gène de dégénérescence musculaire) ou type II et III (exemples : un bélier améliorateur Texel, une race en sélection, porteur d'un allèle d'hypersensibilité à la tremblante).

3 ETAT ACTUEL DES STOCKS

Les nombres de doses, de donneurs et de races en stock sont très différents selon les espèces mais avec 9 espèces et plus de 130 races représentées, la diversité du matériel stocké est intéressante. Certaines espèces, notamment les espèces aquacoles sont encore absentes mais devraient faire leur entrée très bientôt en Cryobanque.

L'espèce la plus représentée en nombre de doses est l'espèce bovine car une procédure d'échantillonnage pour les principales races bovines laitières a été mise en place depuis plusieurs années et assure ainsi un apport annuel de nouvelles doses. Cela est d'autant plus facile que l'insémination animale est la voie la plus courante de reproduction pour cette espèce et de nombreuses doses sont donc produites pour l'usage des éleveurs.

Le nombre de donneurs est très élevé pour les lapins car, comme cela a été indiqué auparavant, les doses stockées sont des embryons ce qui signifie que chaque dose est produite grâce à deux donneurs au lieu d'un dans le cas de semence.

Tableau 2 Etat des stocks de la Cryobanque Nationale au 20/08/2010

Espèce	Nombre de races	Nombre de donneurs	Nombre de doses
Bovine	18	720	124 273
Caprine	8	83	6 248
Equine	15	111	7 518
Asine	1	5	182
Lapin	34	1 253	12 289
Ovine	27	530	57 945
Canard	6	168	901
Porcine	6	191	7 493
Coq	22	419	12 545
<i>Total</i>	<i>137</i>	<i>3 480</i>	<i>229 394</i>

Avec près de 230 000 doses en stock, la Cryobanque Nationale est d'ores et déjà une sécurité à la sauvegarde de nombreuses races même si les disparités entre espèces restent grandes.

CONCLUSION

La Cryobanque Nationale est un outil de gestion sécurisée à long terme de nos ressources génétiques animales d'élevage. Le matériel stocké et les informations qui l'accompagnent sont gérés par une base de données en ligne dont plusieurs niveaux d'accès sont proposés en fonction du profil des utilisateurs. La variété des populations concernées a conduit à définir trois grands types de matériel à collecter (dits I, II ou III). La répartition du matériel par type dépend à la fois de l'accessibilité du matériel biologique et du taux de participation des programmes de sélection et de conservation aux collections de la cryobanque nationale. Des progrès technologiques sont également nécessaires pour améliorer les techniques existantes (congélation de la semence dans certaines espèces, par exemple) ou mettre au point des techniques alternatives en émergence, pour permettre à la Cryobanque de disposer d'une collection représentative et aussi diversifiée que possible de nos populations d'élevages.

POUR PLUS D'INFORMATION

- Contact : Secrétariat exécutif de la Cryobanque Nationale, Delphine DUCLOS, Institut de l'Elevage, Département Génétique 149 rue de Bercy 75595 Paris Cedex 12 – Tél : 01 40 04 52 84 – Fax : 01 40 04 49 50, mél: delphine.duclos@inst-elevage.asso.fr
- Le site de la Cryobanque Nationale (état des stocks) : www.cryobanque.org

QUELQUES ARTICLES

- Danchin-Burge C., Coudurier B., Bibé B., Gastinel P.-L. - Etat des collections patrimoniales après cinq ans de fonctionnement de la Cryobanque Nationale, Rencontres Recherches Ruminants 2006
- Verrier E., Danchin-Burge C., Moureaux S., Ollivier L., Tixier-Boichard M., Maignel M.J., Bidanel J.P., Clement F., 2003. Dans: : "Workshop on cryopreservation of AnGR in Europe", Editeur D. Planchenault, Paris, France, 79-89.

SELECTION, SYSTEMES DE PRODUCTION ET QUALITE DES PRODUITS DES VACHES LAITIERES

Didier Boichard

INRA, UMR1313 Génétique Animale et Biologie Intégrative

didier.boichard@jouy.inra.fr

INTRODUCTION

La génétique est une composante essentielle du système de production : en effet, les performances exprimées, pour l'ensemble des caractères, résultent à la fois du génotype, du milieu et de leur interaction. Compte tenu du mode de conduite choisi, un premier choix essentiel est celui de la race ou du type génétique en rapport avec un niveau de performance cible et une filière de valorisation. Ce point est développé par ailleurs dans ce séminaire et ne sera pas abordé ici.

Contrairement aux variétés végétales, une race n'est pas génétiquement fixée et dispose d'une grande variabilité génétique, variabilité utilisée en sélection pour faire évoluer ses caractéristiques moyennes selon un objectif de sélection. Nous aborderons de façon synthétique les questions suivantes dans cet article :

- Les pondérations économiques des différents caractères dans les objectifs de sélection sont-elles les mêmes entre systèmes de production ? Plus exactement, sont-elles suffisamment différentes pour justifier la définition d'objectifs adaptés à chaque système ?
- Existe-t-il des interactions génotype x milieu d'ampleur suffisante qui pourraient justifier des programmes de sélection différents, tout en restant dans la même race ?
- Les apports de la génomique remettent-ils en cause les recommandations habituellement faites en sélection dans ce contexte d'objectifs de sélection ?
- Quel impact de la génétique et la sélection sur la qualité des produits ?

Ces questions vont successivement être abordées en se basant sur l'exemple des bovins laitiers, une production pour laquelle la sélection intra race est classiquement un dispositif lourd et difficilement adaptable à des objectifs diversifiés.

1 QUELS OBJECTIFS DE SELECTION ?

Un objectif de sélection est défini par une combinaison linéaire des différents caractères à sélectionner, chacun d'entre eux étant pondéré par sa valeur économique. La question posée est donc : les poids économiques de chaque caractère sont-ils constants entre systèmes de production ? S'ils sont différents, entraînent-ils des différences marquées d'objectifs entre systèmes. Le poids économique d'un caractère (au moins pour un caractère marchand) est classiquement défini comme la différence de revenu marginal dans un système donné, lorsque ce caractère varie. Pour comparer facilement deux caractères, on utilise non pas la pondération par unité de mesure mais la valeur d'un écart-type génétique de chaque caractère, c'est-à-dire la valeur de ce qui est susceptible d'être modifié par la sélection pour un effort donné. A titre indicatif, dans les différentes races laitières, l'écart type génétique est de l'ordre de 500 kg de lait, 20 kg de matière grasse, 14 kg de matière protéique par lactation, 2,5 g/kg de taux butyreux, 1,4 g/kg de taux protéique, 5% de réussite à l'insémination, 7 jours d'intervalle vêlage 1^{ère} insémination, 6% d'incidence de mammite par lactation, une augmentation/diminution relative de 40% des numérations cellulaires, 0,5 lactation de durée de vie productive, etc... Ce sont les valeurs de ces écarts types qu'il faut comparer.

Les poids économiques peuvent varier entre systèmes pour deux raisons : (a) les niveaux moyens des différents caractères sont différents et on constate généralement que la pondération d'un caractère augmente lorsque le niveau moyen diminue ; (b) les opportunités et les contraintes des systèmes peuvent être différentes : par exemple une filière de qualité

bénéficie en général de prix plus élevés ; le système de quota a réduit de près de 40% la valorisation de la productivité ; un système basé sur le pâturage augmente fortement le poids de la fertilité, essentielle pour la maîtrise de la saisonnalité ; le format est une composante relativement neutre dans les systèmes où l'alimentation est abondante mais devient sans doute un inconvénient quand l'alimentation est limitante.

Les calculs d'objectifs de sélection réalisés dans le passé (Colleau et Regaldo, 2001) sur une gamme assez large de systèmes de production ont montré que les poids économiques de chaque caractère étaient en général assez peu variables entre systèmes et entre races, une des raisons principales étant la fréquente compensation entre les deux effets (a) et (b). Le système actuel utilise une pondération de 40% de la productivité laitière, 10% sur la composition du lait, 50% sur l'ensemble des caractères fonctionnels (longévité, fertilité, résistance aux mammites et morphologie). On constate cependant que les systèmes laitiers à bas intrants devraient davantage favoriser les caractères fonctionnels pour limiter les coûts et augmenter la longévité.

La question est fréquemment posée de la définition d'objectifs spécifiques par système. Jusqu'à présent, la sélection est un dispositif trop lourd pour permettre des objectifs différents intra race. Plutôt que des objectifs différents trop difficiles à poursuivre dans une race donnée, il convient plutôt de raisonner davantage le choix des races qui constituent une richesse de notre pays. Il n'en demeure pas moins que chaque race dispose d'une variabilité importante, se traduisant par une gamme de reproducteurs aux aptitudes variées, ce qui permet aussi des choix spécifiques de taureaux par chaque éleveur en fonction de ses besoins propres, sans remettre en cause l'orientation générale.

La qualité du lait est incluse de très longue date dans l'objectif de sélection. Du fait d'un antagonisme génétique entre quantité de lait et taux (corrélation génétique de l'ordre de -0,3 à -0,4), une sélection sur la quantité de lait tend à abaisser les taux. Depuis très longtemps (les années 70), la quantité de lait n'est donc plus dans l'objectif et le contrôle laitier inclut la mesure du taux butyreux et du taux protéique. La France a été pionnière dans l'utilisation du taux protéique vrai plutôt que du taux azoté. Très tôt, l'objectif de sélection a été défini à partir des quantités de matière du lait (définies par le produit du lait par les taux) plutôt qu'à partir de la quantité de lait, ce qui a permis en première approche une augmentation de productivité à taux constants. Jusqu'à la fin des années 80, taux butyreux et protéique ont été considérés globalement sous le terme de taux de matière utile. S'il a bien rempli ses fonctions, ce critère a présenté cependant l'inconvénient d'être plus favorable au taux butyreux, plus variable et moins lié à la quantité de lait, qu'au taux protéique. A la fin des années 80, le dispositif a été adapté pour tenir compte des deux composantes indépendamment l'une de l'autre. Du fait des quotas, la valeur économique différentielle du taux butyreux est faible ou nulle, voire négative. Son impact dans l'objectif de sélection a varié au cours du temps, mais est resté faible ou nul. La sélection réalisée au cours des années 90 est allée au-delà de l'objectif et a d'abord conduit à une baisse forte du taux butyreux, avant qu'il ne se stabilise. La sélection sur le taux protéique a été marquée, avec un gain régulier au cours du temps, en dépit de formules de paiement du lait pas aussi favorables qu'on aurait pu le souhaiter. Toutefois, la variabilité génétique du taux protéique n'est pas très élevée de sorte que la marge de progrès n'est pas considérable sur ce critère. Nous reviendrons sur ces aspects en partie 4.

2 QUELLES INTERACTIONS GENOTYPE X MILIEU ?

Le raisonnement précédent de définition d'un objectif suppose que le progrès réalisé sous l'effet d'une sélection donnée est constant quel que soit le système de production. En cas d'interaction forte, le classement entre reproducteurs peut être différent et justifier des adaptations. Il est évident que des interactions considérables existent entre milieux très contrastés comme par exemple les milieux tempérés et tropicaux, liées aux différences climatiques, de pression pathogène ou d'alimentation. Dans une région donnée, par exemple à l'échelle européenne, c'est une hypothèse qu'il faut vérifier. Aucune analyse génétique n'a été réalisée, à notre connaissance, pour comparer l'agriculture biologique aux autres

systèmes. Par contre, de nombreuses analyses ont été réalisées pour mesurer les interactions génotype x milieu entre milieux contrastés, définis selon différents critères. Citons deux exemples :

- les évaluations génétiques internationales (qui permettent la comparaison des reproducteurs entre pays) reposent sur des estimations de corrélations génétiques entre pays. Plus la corrélation est éloignée de 1, plus les interactions sont fortes. A noter que ce ne sont pas forcément des interactions biologiques vraies, ces corrélations reflétant également les différences de définition des caractères ou de méthodes d'évaluation entre pays. Pour une race donnée, la plupart des corrélations génétiques entre pays sont supérieures à 0,8, et souvent à 0,9. Les valeurs les plus basses, de l'ordre de 0,7, apparaissent entre pays aux systèmes alimentaires extrêmes, par exemple entre Etats-Unis et Nouvelle Zélande. Les interactions existent donc, mais elles restent somme toute raisonnables, compte tenu de la diversité des systèmes. Il n'en demeure pas moins que ces interactions justifient des classements par pays, et non un classement global. Par ailleurs, les programmes de sélection étant généralement conduits intra pays, on constate qu'entre pays extrêmes, ils ont débouché sur des populations différant sensiblement par leurs niveaux génétiques : ainsi, le génotype nord-américain est considéré comme non adapté en Nouvelle Zélande du fait de sa trop faible fertilité et réciproquement, le génotype néo-zélandais n'est pas assez productif pour le système nord-américain.
- l'analyse des résultats par typologie de troupeau permet de mesurer l'impact de la génétique dans les différents milieux. Les interactions existent mais se traduisent davantage par des effets d'échelle que par des changements de classement. Par exemple, une différence génétique laitière conduit à des différences exprimées plus importantes quand le niveau de production est élevé que quand il est plus faible ; un écart génétique de résistance aux mammites s'exprime par des différences de fréquences de mammites ou de taux cellulaires plus élevées lorsqu'il y a beaucoup de mammites ; même constatation pour la longévité, pour laquelle la différence exprimée est plus forte quand le risque de réforme est plus élevé.

En conclusion, à l'échelle française, les interactions entre milieux correspondent souvent à des effets d'échelle et n'induisent pas de reclassement notable des reproducteurs. Les index sont donc fiables dans tous les milieux et leurs effets sur les performances réalisées sont d'autant plus forts que le milieu permet de les exprimer. Une des raisons essentielles de ce constat est l'utilisation d'index sur descendance. Un index de taureau représente la performance moyenne de ses filles réparties dans un grand nombre de troupeaux présentant des systèmes et des niveaux de performances très variés. Les interactions sont donc largement gommées. Il n'en demeure pas moins que cette thématique doit être régulièrement revisitée pour en vérifier les conclusions et c'est d'autant plus important dans le cadre nouveau proposé par la sélection génomique.

3 QUEL APPORT DE LA GENOMIQUE ?

Chez les bovins laitiers apparaît une nouvelle méthode de sélection, sur la base de l'information du génome. Cette approche repose sur l'analyse et l'utilisation de la diversité naturelle du génome entre individus. L'ADN d'un individu est extrait à partir d'un de ses tissus (le plus souvent du sang, mais aussi d'un frottis nasal ou d'échantillon d'oreille, par exemple) et analysé par une technologie de puce à ADN permettant de déterminer le génotype de l'individu pour un grand nombre de marqueurs simultanément répartis sur tout le génome (3000, 54 000 ou 777 000 actuellement chez les bovins). Ces marqueurs génétiques n'ont pas de sens biologique propre mais on leur en donne un en analysant les relations entre marqueurs et caractères dans une grande population de référence disposant des deux types d'information. Une fois établies, ces relations sont utilisées pour prédire le potentiel d'un individu génotypé, mais sans phénotype.

Cette approche, appelée sélection génomique, présente un grand nombre d'avantages :

- Une prédiction précoce, qui évite le testage sur descendance
- Une prédiction précise pour tous les caractères, même ceux peu héritable, ce qui augmente fortement l'efficacité de la sélection sur les caractères fonctionnels
- Une précision équivalente chez les mâles et les femelles qui vont donc enfin disposer d'index précis, très tôt, pour tous les caractères
- Un potentiel de progrès génétique fortement augmenté, laissant plus de marge dans les choix de sélection
- L'utilisation d'un plus grand nombre de reproducteurs mâles de haut niveau, en diffusion et comme pères à taureaux, assurant une bien meilleure gestion de la variabilité génétique
- La possibilité, encore théorique à ce stade mais qui devrait se développer rapidement, d'introduire de nouveaux caractères non encore sélectionnés, comme la composition fine du lait ou la robustesse et la résistance à diverses maladies des animaux.

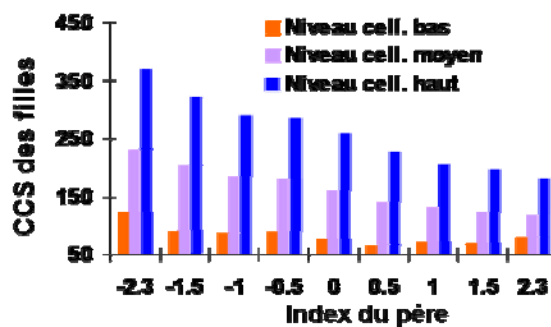
Quel impact pour un système de production donné ? Le potentiel reste à analyser mais on peut supposer que la plupart des caractéristiques mentionnées sont favorables à la plupart des systèmes : meilleure variabilité génétique, grand choix de reproducteurs de niveau très élevé sur tous les caractères, sélection forte sur les caractères fonctionnels actuels et probablement futurs. A l'échelle de l'élevage, le plus grand nombre de reproducteurs ouvrira davantage les choix réalisés par les éleveurs en fonction de leurs besoins ou souhaits propres.

4 GENETIQUE ET QUALITE DU LAIT

4.1 Génétique et qualité sanitaire du lait

Concernant les aspects sanitaires, la qualité est directement liée à la maîtrise des mammites, qu'elles soient cliniques ou subcliniques. Depuis 15 ans, des index « cellules » sont disponibles dans les races laitières. Ces index reflètent la concentration en globules blancs dans le lait et donc la présence d'infection, au cours de la carrière de l'animal. Un index favorable (positif) reflète une faible concentration de cellules et donc un statut en général non infecté. Ce critère, à la fois indirect et assez grossier, a beaucoup d'avantages en sélection : il est héritable (0,15), facilement mesurable à faible coût, c'est un bon prédicteur des mammites subcliniques et la corrélation génétique avec les mammites cliniques est élevée, d'environ 0,7. Il est complété par divers indicateurs de morphologie de la mamelle : les vaches présentant une mamelle haute, équilibrée, bien attachée et des trayons pas trop courts présentent une meilleure résistance aux mammites. Il existe une relation génétique défavorable entre quantité de lait et mammites, de sorte que la sélection uniquement laitière tend à augmenter la fréquence des mammites. Cette réponse est plus défavorable pour les mammites cliniques que sur les concentrations cellulaires. Depuis 2001, la sélection pratiquée permet une amélioration du niveau cellulaire mais ne garantit pas l'absence de dégradation sur les mammites cliniques. Depuis 2010, des index mammites cliniques sont disponibles et constituent un outil de choix pour enrayer cette tendance, à combiner avec les autres index disponibles.

Figure 1. Concentration cellulaire en fonction de l'index du père et le niveau cellulaire de l'élevage.



Comme mentionné précédemment, la voie génétique a d'autant plus d'impact sur la maîtrise des mammites que le niveau moyen est mauvais, la réponse étant plutôt multiplicative qu'additive. La figure 1 illustre cette situation.

Comme indiqué dans la partie précédente, la sélection génomique offre des possibilités importantes dans ce domaine. En effet, les mâles comme les femelles vont disposer d'index précis pour l'ensemble de ces caractères, alors que la précision des index classiques reste limitée, surtout pour les femelles. Ce gain de précision va se traduire par une efficacité accrue de la sélection sur ces caractères, sans même modifier leur poids dans l'objectif de sélection.

4.2 Génétique et composition du lait

En sélection, la composition du lait est traditionnellement traduite sous forme de taux butyreux et protéique. Ces deux taux ont des caractéristiques communes : une forte héritabilité, autour de 0,5 pour un taux moyen par lactation ; une corrélation entre ces deux taux positive et assez forte, de l'ordre de 0,6 à 0,7 ; une forte corrélation génétique entre contrôles en cours de la lactation ; une variabilité phénotypique relativement réduite à l'échelle de la moyenne par lactation, et donc une variabilité génétique également réduite. Le coefficient de variation génétique est de l'ordre de 4% pour le taux protéique, 7% pour le taux butyreux, contre, à titre de comparaison, 10% pour la quantité de lait ou la fertilité. Les taux sont donc très héritables mais relativement peu variables par rapport à leur moyenne, surtout le taux protéique qui est 1,8 à 2,5 fois moins variable que le taux butyreux selon les races. Les taux sont assez fortement liés, de sorte que leur sélection dans des sens opposés est difficile et demande des efforts de sélection importants. En pratique, comme mentionné précédemment, le taux protéique fait l'objet d'efforts récurrents, se traduisant par un progrès génétique durable, tandis que la sélection sur le taux butyreux a beaucoup varié au cours du temps, avec une augmentation dans les années 80, une diminution dans les années 90 et une stabilisation actuellement.

La génomique a permis de mettre en évidence les régions du génome (ou QTL, pour quantitative trait locus) responsables de la variabilité génétique d'un caractère. Plusieurs dizaines de QTL affectant les taux sont cartographiés souvent finement. Cependant, peu sont complètement caractérisés jusqu'à l'identification des mutations causales. Parmi ces QTL, l'un est particulièrement exceptionnel par ses effets. Il s'agit du gène DGAT1, codant pour l'enzyme responsable de la transformation des di-glycérides en tri-glycérides. Localisé sur le chromosome 14, ce gène a un effet majeur sur le taux butyreux avec près de 7g/kg entre homozygotes opposés, et 30 à 40% de la variance génétique expliquée en race Holstein. Ce gène affecte aussi le taux protéique et la quantité de matière grasse (dans la même direction) et la quantité de lait (dans le sens opposé). Plusieurs autres gènes ont été complètement identifiés, comme GHR, affectant les deux taux par une plus ou moins grande dilution du lait. Le locus des caséines a un effet marqué sur le taux protéique. Le locus de la β -lactoglobuline affecte le taux butyreux ainsi que le rapport caséinique (=caséines/protéines) du lait.

L'aptitude fromagère des laits ne fait pas l'objet d'efforts particuliers en sélection au-delà de l'effort sur le taux protéique. Ceci s'explique sans doute par la diversité des utilisations du lait et la difficulté à définir des règles selon les utilisations du lait. Cela s'explique aussi par le manque relatif de prédicteurs faciles à mesurer à l'échelle de l'échantillon de lait. On dispose cependant aujourd'hui d'indicateurs propres à l'animal, en particulier le polymorphisme aux locus de la caséine κ et DGAT1 qui, l'un comme l'autre, influencent fortement l'aptitude fromagère et le rendement.

La composition fine du lait est un sujet récent en sélection, qui a longtemps été limité par l'impossibilité de la mesurer à grande échelle. Aujourd'hui apparaissent des techniques de prédiction du profil en acides gras du lait à partir des spectres en moyen infra-rouge utilisés par les laboratoires d'analyses pour la prédiction des taux butyreux et protéiques. C'est l'objectif premier d'un vaste projet de recherche, PhénoFinLait, regroupant de nombreux partenaires de la filière. Cette approche permet une prédiction relativement précise pour les acides gras les plus fréquents, à un coût réduit. Des travaux analogues sont en cours sur les protéines. Ces études ouvrent des perspectives importantes sur la sélection de composants particuliers du lait. Mais cette possibilité ne deviendra une réalité que si l'objectif à atteindre est clairement défini et si des incitations importantes sont mises en œuvre.

L'accès aux informations de composition fine permet de prédire les évolutions de profil en fonction de la sélection actuellement pratiquée. En effet, même si la composition fine n'est pas dans l'objectif actuel, elle peut varier sous l'effet de la sélection, si elle est corrélée à des caractères de l'objectif. On constate ainsi qu'une augmentation du taux butyreux s'accompagne en général d'une augmentation des acides gras saturés et plus particulièrement du C16:0. Au contraire, la sélection pour la productivité laitière s'accompagne en général d'un taux relatif d'acides gras insaturés plus élevé, probablement dû à la mobilisation corporelle plus forte et plus longue des animaux. Les acides gras saturés, issus d'une synthèse dans la mamelle à partir de précurseurs à courte chaîne provenant du rumen, sont tous positivement corrélés entre eux, à l'exception du C16:0. Les acides gras saturés et insaturés sont négativement corrélés entre eux. L'indice de désaturation en position 9 de la chaîne de carbone, défini comme le rapport entre les produits de désaturation et leurs précurseurs, apparaît comme assez héritable. Deux gènes sont identifiés comme affectant fortement le profil en acides gras du lait. D'une part, DGAT1 affecte pratiquement tous les acides gras : l'allèle augmentant le taux butyreux augmente également la fraction de tous les acides gras saturés et diminue celle des insaturés. Par ailleurs, SCD, codant pour la $\Delta 9$ -désaturase, affecte fortement le taux de désaturation.

Ces nouveaux outils devraient être disponibles d'ici quelques années en sélection et ouvriront des perspectives importantes pour la maîtrise de la composition du lait par la génétique.

REFERENCES

Colleau J.J., Régaldo D. 2001. Définition de l'objectif de sélection dans les races bovines laitières. *Rencontres Recherche Ruminants*, 8, 329-332.

ATELIER BOVINS LAITIERS

REFLEXION ET TEMOIGNAGE D'ELEVEUR : GESTION DE LA SELECTION SUR L'ELEVAGE

André Le Dû

andre-ledu@wanadoo.fr

Installé depuis 1985 après mes parents, je suis la sélection du troupeau depuis 1981. Nous pratiquons l'insémination artificielle depuis longtemps. Il n'y a pas de taureau de reproduction sur l'exploitation. J'ai repris un troupeau de Frisonnes. Nous souhaitons changer de race depuis notre installation pour passer en Normandes. En 1990, nous avons acheté notre première Normande. Aujourd'hui le troupeau est composé aux deux tiers de Normandes, un tiers de Holstein et deux Jersiaises. Nous sommes entrain de nous supprimer petit à petit les Holstein en les croisant systématiquement avec du Limousin dont nous vendons les produits en boucherie. Depuis dix ans, nous avons avec elles des problèmes « musculo-squelettiques ». Au moindre problème quand elles tombent mal, elles ne peuvent plus se lever. Ces dernières années nous en euthanasions une par an.

Nos choix de sélection ont toujours été orientés de la même façon. D'abord choisir un taureau indexé positivement en T.B. et T.P. Jusqu'à cette année cela n'a pas été chose facile, que ce soit en Holstein ou en Normande il y a très peu de taureaux positifs sur les deux critères ensemble. Dans le nouveau catalogue Normand j'ai enfin le choix entre une dizaine de taureaux. Le lait est moins une priorité dans la mesure où un T.B. élevé et un index lait très fort est plutôt rare. De plus, la quantité de lait est vraiment liée à l'alimentation plus qu'à un niveau génétique.

Pour d'autres critères comme la longévité des vaches, nous avons la maîtrise de l'alimentation (herbe pâturée et foin séché en grange), mais pas celle de l'ascendance.

Pour ce qui concerne la capacité de marche ou les problèmes de pieds, je pense que le système alimentaire, la façon dont est mené le pâturage est primordial.

Un des principaux reproches que je peux faire aujourd'hui aux centres d'insémination est la rotation de plus en plus rapide des taureaux. Ils sont présents de moins en moins longtemps dans les banques de conservation des inséminateurs. Ce serait bien plus facile de faire un travail de sélection si les mêmes taureaux étaient réellement disponibles plusieurs années.

1 ELEMENTS DE REFLEXION SUR L'ELEVAGE BIOLOGIQUE ET LA SELECTION ANIMALE

Réfléchir sur la sélection et comment la faire en production animale biologique est une première dans notre milieu. En sélection végétale le débat existe depuis de nombreuses années. Les problèmes d'orientation sont posés depuis longtemps pour eux.

Dans le domaine animal le questionnement est nouveau. Les schémas conventionnels s'appliquent de fait. Peu de producteurs s'y intéressaient, essentiellement ceux qui travaillent avec des races à faible effectif.

Aujourd'hui la question nous est posée y compris par la recherche.

Au colloque DINABIO à Montpellier en 2008, un poster de Jocelyne Porcher m'a interpellé : « Les éleveurs bios peuvent-ils faire de l'élevage ? Rompre avec les productions animales, un enjeu majeur. » Plusieurs questions se posent effectivement dès que nous parlons de sélection, en vrac:

- Les méthodes de calculs sont-elles les bonnes ?
- Quelles bases de comparaisons ?
- Quelle incidence a la nourriture des animaux testés ?
- Est-ce que les bases de calculs actuelles sont bonnes pour la BIO ?

- Quelles incidences les schémas et critères de sélection conventionnels peuvent avoir pour un producteur qui décide de se reconverter à la bio et donc changer d'alimentation à ses animaux ?

Autant de questions qui aujourd'hui n'ont pas de réponses.

Nous ne devons pas oublier que la sélection représente de 10 à 20 % du résultat de notre travail. Le reste c'est notre sol, l'habitat de nos animaux, le climat, etc. Il ne faut pas tomber dans le piège de toute sélection, mais il ne faut pas la négliger et participer à la définition des objectifs qui correspondent à nos besoins.

REFERENCES

- Porcher J. (2008) Les éleveurs biologiques peuvent-ils faire de l'élevage ? Rompre avec les « productions animales », un enjeu majeur pour l'élevage bio, Actes du Colloque DinABio de Montpellier, 67. [En ligne sur http://www1.montpellier.inra.fr/dinabio/docs/DinABio_resumes_VF.pdf]

LA SÉLECTION POUR DES ANIMAUX ADAPTÉS À LA DIVERSITÉ DES ÉLEVAGES LAITIERS

Pascale Le Mézec, Sophie Mattalia

Institut de l'Élevage, département Génétique

pascale.le-mezec@inst-elevage.asso.fr ; sophie.mattalia@inst-elevage.asso.fr

INTRODUCTION

La sélection est-elle un outil «productiviste», utilisé pour la «course à la production» ? La notion de durabilité a-t-elle sa place dans les objectifs de sélection ? Les élevages biologiques peuvent-ils trouver des réponses à leurs souhaits dans l'éventail d'informations et parmi l'offre de reproducteurs ? Quelles sont les nouvelles possibilités ouvertes par les nouvelles techniques d'analyse du génome ? Autant de questions pour tenter d'évaluer la contribution possible de la sélection à l'adaptation des animaux aux besoins des éleveurs laitiers dans un contexte difficile, et en tenant compte de la diversité des situations et des systèmes.

1 DES OBJECTIFS DE SÉLECTION ÉQUILIBRES ET ÉVOLUTIFS

Depuis longtemps, les éleveurs organisent le renouvellement de leurs troupeaux en faisant des choix qui répondent à des besoins liés à l'élevage des animaux et à la valorisation de leurs produits. Ces besoins évoluent, la dimension des structures, élevages et organisations aussi, et le contexte général, économique, social et environnemental également. Certains changent volontairement leur système pour se tourner vers l'agriculture biologique. La flexibilité devient un atout pour que le système, la conduite et les animaux correspondent aux nouvelles orientations. La génétique y contribue en aidant à la sélection d'animaux plus « plastiques », capables de s'adapter aussi bien en période d'accroissement des besoins de production que de maîtrise ou de restriction, sans manifester de troubles fonctionnels. Il faut pour cela définir des objectifs, une direction, donner des priorités.

Aujourd'hui, la production laitière (en quantité et qualité) fait partie des objectifs de sélection à égalité avec les qualités d'élevage. Depuis plus d'une dizaine d'années, les aptitudes liées à la durabilité des animaux (fertilité, résistance aux mammites, longévité, morphologie de mamelle) sont évaluées et peuvent être intégrées dans les objectifs de sélection. Pour doser l'importance à accorder aux caractères d'intérêt, des index de synthèse sont proposés. Leur définition résulte de l'étude de cas-types d'élevages aux systèmes et niveaux de production différents dans diverses régions d'élevage, dans des contextes de prix évolutifs, en visant la rentabilité économique et la robustesse des orientations. Ainsi par exemple, dans les races bovines laitières, l'index de synthèse global (ISU) compte pour moitié la production (quantité et taux de protéines et de matière grasse) et pour moitié les qualités fonctionnelles et morphologiques, avec des petites variantes valorisant les atouts de chaque race. Les études ayant abouti à ces propositions d'ISU montraient qu'elles étaient les plus robustes sur le moyen terme (il faut du temps pour obtenir les résultats des choix de sélection) dans la diversité des systèmes d'élevage. Il est prévu de les réviser prochainement pour qu'ils correspondent encore mieux aux conditions des années 2010.

2 PENSER A LA VARIABILITE GENETIQUE, ET POURQUOI PAS LE CROISEMENT ?

L'utilisation à large échelle de taureaux d'insémination, si elle permet une diffusion des progrès génétiques a montré une limite : l'augmentation de la consanguinité, que l'on observe dans toutes les races laitières élevées en France. Pour limiter cette augmentation et les inconvénients qui l'accompagnent lorsqu'elle devient trop importante (perte de rusticité), les programmes de sélection cherchent à diversifier les origines parentales et à maîtriser la diffusion des taureaux de service. En races normande et montbéliarde notamment, des études de l'INRA proposent des plans de sélection avec une gestion de la variabilité génétique couplée à la définition d'un objectif de progrès sur les caractères d'intérêt, et ce programme peut aller jusqu'aux plans d'accouplements en ferme. On a vu aussi apparaître en plus grand nombre des anomalies génétiques à la suite de cette large diffusion et de la concentration des familles. Quand ce problème est détecté et avant qu'il ne s'étende, des mesures sévères sont prises dans les programmes pour stopper l'utilisation de reproducteurs qui en seraient les vecteurs. Les taureaux d'insémination doivent d'ailleurs satisfaire plusieurs tests relatifs aux maladies génétiques pour être proposés aux éleveurs.

Un remède à cette augmentation de la consanguinité peut être la conduite de croisements entre vaches d'une race et taureaux d'une autre race laitière. Le croisement laitier vise à réunir les atouts de deux races différentes et à bénéficier de l'effet d'hétérosis, surtout à la première génération. Quelle que soit la race utilisée en croisement, les index restent les éléments incontournables pour déterminer les reproducteurs les plus adaptés aux objectifs globaux de l'éleveur et aux caractéristiques individuelles des vaches.

Encore peu pratiqué, il fait actuellement l'objet d'études afin d'acquérir des références et de proposer des conseils dans la conduite des accouplements au fil des générations dans les troupeaux.

3 DE NOMBREUX CARACTERES FONCTIONNELS EVALUES

Depuis les débuts de l'évaluation génétique à partir des contrôles de performances, il y a une cinquantaine d'années, les caractères considérés sont devenus plus nombreux. Au départ, la quantité de lait était l'objectif principal, un caractère largement contrôlé dans les élevages, avec une héritabilité satisfaisante ($h^2=0,30$: la part de la génétique dans l'expression du caractère est substantielle). C'étaient de bonnes conditions pour développer l'évaluation génétique des vaches et des taureaux. Puis l'indexation sur la matière grasse, la matière protéique, la morphologie s'est progressivement mise en place, en même temps que l'amélioration des méthodes et de leur fiabilité. Les aptitudes fonctionnelles sont venues plus tard, depuis plus d'une dizaine d'années maintenant, parce que ce sont des caractères plus difficiles à évaluer : peu héritables ($h^2 < 0,10$, les conditions de milieu ont une forte influence et de nombreuses données sont nécessaires), avec une collecte des informations à organiser de façon la plus exhaustive possible.

Maintenant, à côté de l'ISU, la valeur génétique des taureaux est renseignée dans le détail pour les qualités d'élevage :

- santé de la mamelle : les comptages cellulaires et la fréquence de mammites cliniques (nouveau en 2010 : index MACL) ;
- fertilité : fertilité vache (taux de conception), fertilité génisse (nouveau en 2010 : index FERg) et reprise de cyclicité avec l'intervalle vêlage première IA (nouveau en 2010 : index IVIA1) ;
- longévité : c'est la « durabilité » des vaches ;
- conditions de naissance et vitalité des veaux, conditions de vêlage : pour éviter les problèmes.

L'étude de la place à accorder aux nouveaux caractères dans l'objectif de sélection en fonction du progrès recherché est prévue, mais d'ores et déjà, les plans d'accouplements peuvent s'appuyer sur ces éléments pour améliorer les points fonctionnels sensibles.

4 DES RESULTATS TRES ATTENDUS POUR LES QUALITES D'ELEVAGE

Pour les vaches laitières, les évaluations génétiques nous permettent de distinguer, dans les évolutions de la production moyenne annuelle, la part liée à la sélection, grâce à l'évolution des index des femelles, et celle qui revient aux conditions d'élevage grâce à l'évolution des effets troupeaux (Figure 1).

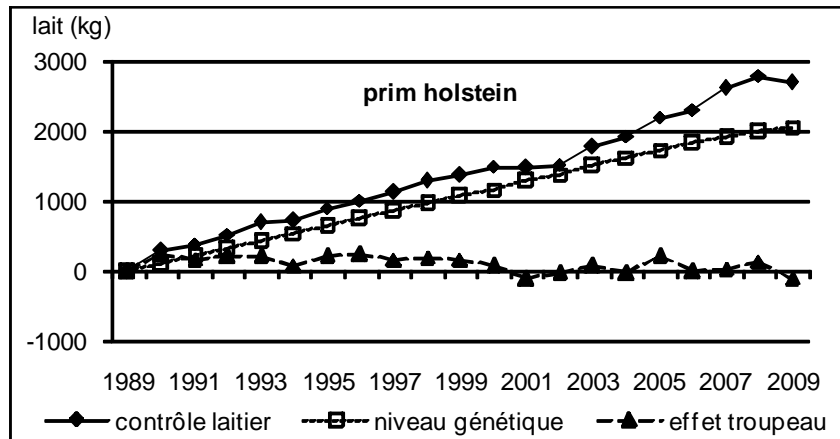


Figure 1. Evolution des lactations au contrôle laitier, du niveau génétique et des effets troupeaux en prim'holstein par année de production (Institut de l'Élevage 2010 b)

Depuis le milieu des années 1990, l'augmentation du niveau moyen des performances est liée essentiellement au progrès obtenu par la sélection (et un peu à l'allongement des lactations). Les effets troupeaux, depuis les années 2000, traduisent un environnement moins favorable à la quantité de lait qu'auparavant. Malgré cela, la production par vache n'a pas baissé, ce qui montre que la sélection a su produire des animaux capables d'exprimer leur potentiel génétique dans des conditions plus économes ou plus difficiles. Des observations semblables sont aussi faites en ovins laitiers. Mais ce progrès laitier a son revers avec la dégradation de la fertilité autour des années 2000, mais la situation évolue (Figure 2).

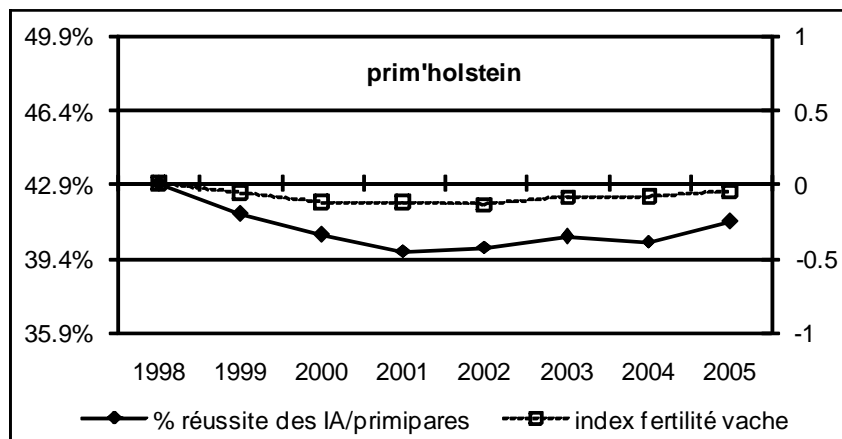


Figure 2. Evolution du taux de réussite des IA et niveau génétique fertilité des vaches prim'holstein par année de naissance (Institut de l'Élevage 2010 a).

Entre les femelles nées en 1998 (primipares en 2000-2001) et celles nées en 2001 (primipares en 2003-2004), le taux de réussite des IA s'est dégradé de plus de 3 % et le niveau génétique de l'équivalent de 0,8 %. Plusieurs facteurs ont nui à la fertilité : des années défavorables, une plus grande difficulté à détecter les chaleurs,... et la génétique, responsable d'environ 30 à 40 % de ce recul. Depuis, malgré les deux dernières années perturbées par la FCO et les variations de prix du lait, la baisse de la fertilité semble stoppée pour les générations de femelles récentes, qui présentent aussi un niveau génétique un peu

plus favorable. Et elles sont justement nées après les premières années où la fertilité était incluse dans les objectifs de sélection et dans l'index de synthèse. Les problèmes de fertilité des vaches restent un vrai souci pour les éleveurs, mais ces constats prouvent que la sélection peut participer à leur maîtrise, même si les résultats demandent du temps.

5 UNE NOUVEAUTE DANS LA SELECTION : LA GENOMIQUE

Depuis deux ans les nouveaux développements de la génomique modifient la conduite des programmes, surtout pour les grandes races de bovins laitiers. La génomique est une nouvelle approche de la sélection basée sur les techniques récentes de génotypage (analyse ADN) qui fait l'hypothèse qu'on peut expliquer les écarts entre les performances des animaux directement au travers des différences constatées entre leurs génotypes sur des portions fines et nombreuses du génome (variants SNP). Grâce à une population d'animaux à la fois génotypés et indexés, il est possible d'établir des correspondances entre ces variants SNP et les valeurs génétiques. Un nouvel animal peut alors dès sa naissance être génotypé (une prise de sang suffit) et, en utilisant les correspondances établies sur la population de référence, il affiche ainsi très tôt une première évaluation génétique. Ainsi, avec la génomique, on peut se passer du testage, on obtient très vite des index plus précis que dans un programme classique pour les caractères les moins héréditaires comme la fertilité, on peut envisager d'indexer des caractères plus difficiles à collecter, tels les taux d'acides gras et d'autres composants du lait, les résistances aux maladies, les boiteries, l'efficacité alimentaire, les impacts sur l'environnement, ... Le contrôle des performances reste cependant indispensable à l'entretien et à l'enrichissement de la population de référence.

Avec l'évaluation génomique, l'efficacité de la sélection surtout pour les qualités d'élevage est accrue : plus de précision avec l'approche directe des génotypes, moins de temps pour l'obtention de valeurs génétiques, des possibilités de choix importantes dans des programmes de sélection moins lourds. La première année de « pratique » avec la génomique montre que la diffusion des taureaux d'insémination s'organise différemment : moins de taureaux « stars », et utilisation de « paquets » de taureaux par profil d'aptitudes.

La France compte parmi les premiers pays à avoir organisé un programme, mené par l'INRA, l'Institut de l'Élevage et d'autres organismes d'élevage, qui s'appuie sur cette approche. L'enjeu est maintenant d'étendre cette méthode aux autres races et espèces d'élevage.

La sélection est un moyen efficace et économique de s'adapter aux évolutions et à la diversité des situations et des systèmes d'élevage et de production. Les années passées ont montré que la sélection est robuste dans les différents contextes et qu'on peut en modifier l'orientation pour répondre aux besoins nouveaux (qualités d'élevage, et maintenant composition fine du lait). D'ailleurs, les développements de la génomique ouvrent des perspectives pour considérer autrement de nouvelles aptitudes. Les objectifs, tels qu'ils sont définis actuellement chez les ruminants, donnent une direction de sélection équilibrée entre l'amélioration de la production et la durabilité de l'animal, en adéquation avec les systèmes d'élevage. Les animaux proposés pour le renouvellement des troupeaux présentent, dans un éventail de races diverses, des profils variés, équilibrés ou marqués de qualités pour certaines aptitudes. Cette diversité de l'offre permet une gamme de choix parmi lequel les éleveurs biologiques peuvent trouver leur convenance.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Institut de l'Élevage, 2010. Fertilité des principales races laitières – Bilan 1999-2008. CR 001072030.
- Institut de l'Élevage, 2010. Le cheptel laitier français – Evolution génétique et phénotypique 1989-2009. CR 001072033.

ATELIER BOVINS ALLAITANS

REFLEXION ET TEMOIGNAGE D'ELEVEUR

Guy De Saint Vaury

L'élevage biologique nécessite d'autres données actuellement peu exploitées :

1 LA RESISTANCE NATURELLE DES SOUCHES DES VACHES AUX MALADIES

Le fait de ne pas vacciner systématiquement contre des maladies (bronchites, douves, entérotoxémie, stronggylose, etc.) nécessite des animaux plus résistants dont il conviendrait de mesurer le caractère héritable de cette aptitude.

2 LE RETOUR A UNE ALIMENTATION PLUS NATURELLE

De l'herbe, du foin, avec des céréales produites sur l'exploitation.

Ceci entraîne une capacité à valoriser ces aliments qui n'est pas traduite dans le GMR actuel, trop influencé par les apports extérieurs d'aliments (concentrés de toutes sortes, produits très loin de l'exploitation).

Un coefficient alimentaire devrait modifier le résultat brut du GMR, source de beaucoup d'indices.

3 LA LONGEVITE DES ANIMAUX

Très peu observée dans les troupeaux en raison des pressions économiques, elle devrait être prise en compte au niveau global, et ne pas avoir un effet contraire sur les index.

4 LA FICHE CARRIERE DES VACHES

C'est un élément essentiel de la sélection, elle devrait réserver des colonnes où seraient pris en compte ces éléments :

- Résistance aux maladies
- Valorisation d'aliments basiques
- Longévité

5 D'AUTRES CRITERES PLUS SUBJECTIFS


Il en va ainsi de la docilité, la valorisation laitière, etc. ce qui devrait être inclus dans la fiche carrière sous le mode « observations », et devrait davantage faire l'objet d'un dialogue entre l'éleveur et le pointeur du Herd Book, qui pourrait alors, d'une manière ou d'une autre, inclure les idées fortes de ce « dialogue » dans la fiche carrière.

CONCLUSION

Le mode d'élevage en AB apparaît comme un révélateur du potentiel génétique des animaux en réintroduisant la notion essentielle de la vache, ruminant par excellence, qui transforme l'herbe et les produits grossiers en énergie. La sélection génétique sort gagnante de l'élevage en conduite AB.


SELECTIONNER LES TROUPEAUX ALLAITANTS POUR AMELIORER LEUR EFFICACITE

Jean-Paul Coutard
Ferme de Thorigné d'Anjou
jean-paul.coutard@maine-et-loire.chambagri.fr



La sélection :


- Un facteur primordial d'amélioration de l'efficacité technique et économique
- En agriculture biologique il faut à mon sens : privilégier les qualités maternelles des vaches
- j'aborderai, successivement :
 - les objectifs de sélection,
 - les outils,
 - les moyens utilisés par la ferme expérimentale,
 - les résultats observés.



Des objectifs nombreux

- Des naissances faciles
 - un objectif prioritaire.
- Une aptitude maternelle à l'allaitement suffisante et un potentiel de croissance élevé
 - pour sevrer des veaux lourds,
 - sans complémentation excessive,
 - pour une bonne valorisation des fourrages.
- Une bonne fécondité :
 - pour produire un veau par vache et par an.
- Des aptitudes bouchères compatibles avec un maintien des qualités maternelles :
 - pour une bonne valorisation des animaux.

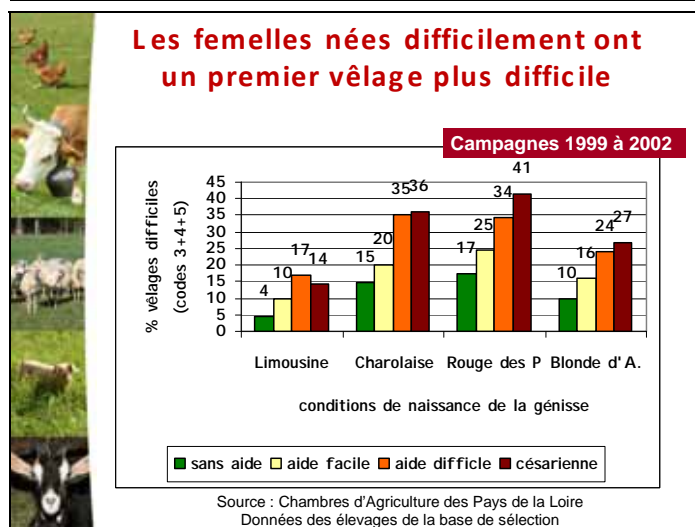
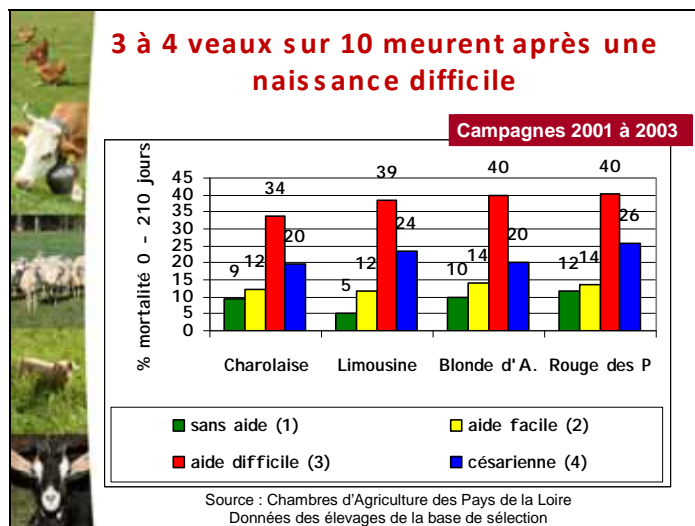
Tout est question d'équilibre compte tenu des oppositions génétiques entre les deux types de caractères




Rechercher des naissances faciles

- 3 à 4 veaux sur dix meurent après une naissance difficile,
- les veaux nés difficilement, ont une moins bonne croissance,
- Les femelles nées difficilement ont un premier vêlage plus difficile,
- Les vêlages difficiles sont répétables,
- L'IVV est fortement dégradé après un vêlage difficile.

Il faut donc contrôler l'accroissement des poids de naissance, liée à une sélection sur la croissance et le DS



- ### Dans les élevages, les facteurs limitants sont fréquents
- Vêlages difficiles :
 - faible productivité (mortalité, IVV élevés, femelles vides, ...),
 - coûts sanitaires élevés.
 - Mauvaises aptitudes à l'allaitement :
 - faibles croissances ou complémentation élevée.
 - Faible potentiel de croissance :
 - faibles croissances.
 - Développement squelettique insuffisant :
 - faibles poids de carcasses,
 - mauvaise valorisation.
 - Développement musculaire insuffisant :
 - conformations médiocres.



Les outils d'évaluation

- Le contrôle officiel de performances :
 - filiation + pesée des veaux + pointage par un expert agréé,
 - des liens génétiques entre troupeaux par l'insémination.
- Valeur génétique des animaux (IBOVAL) :
 - 6 index élémentaires sur performances au sevrage :
 - (IFNAIS, CRsev, DMsev, DSSsev, FOSsev, Alait)
 - 2 index de synthèse (IVMAT, ISEVR)
 - des index utilisables par chaque éleveur en fonction de ses objectifs de sélection.
- Un bilan génétique annuel
 - permettant à l'éleveur de se situer.
- Se priver de cet outil c'est se priver de moyens d'évaluation
 - L'observation ne suffit pas.

Les performances d'un veau dépendent à la fois des conditions de milieu, de son potentiel génétique, et de celui de sa mère




Un troupeau Limousin





Sur la ferme expérimentale

- un troupeau de 68 vaches
 - adhérent au contrôle de performances officiel (VA4),
 - inscrit au HB Limousin.
- deux périodes de vêlages courtes :
 - 20/08 au 01/11 et 01/03 au 01/05,
 - pour limiter les risques sanitaires,
 - pour rationaliser la conduite,
 - pour pouvoir conduire des expérimentations.
- un premier vêlage à 30 mois :
 - pour réduire la durée de vie improductive.
- des mâles valorisés en :
 - bœufs (12/an), barons (depuis 2009), veaux sous la mère,
 - le solde en broutards.




Les moyens

- Environ 50% d'insémination :
 - pour sécuriser le progrès génétique,
 - avec des taureaux avec un IVMAT /ISEVR élevé,
 - non utilisation des taureaux avec un mauvais IFNAIS.
- Un renouvellement élevé :
 - toutes les génisses sont mises à la reproduction,
 - le premier tri après l'allaitement du premier veau,
 - pour maximiser le progrès génétique,
 - pour produire des carcasses lourdes,
 - pour disposer d'un effectif suffisant de primipares.

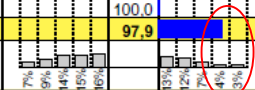


Les moyens

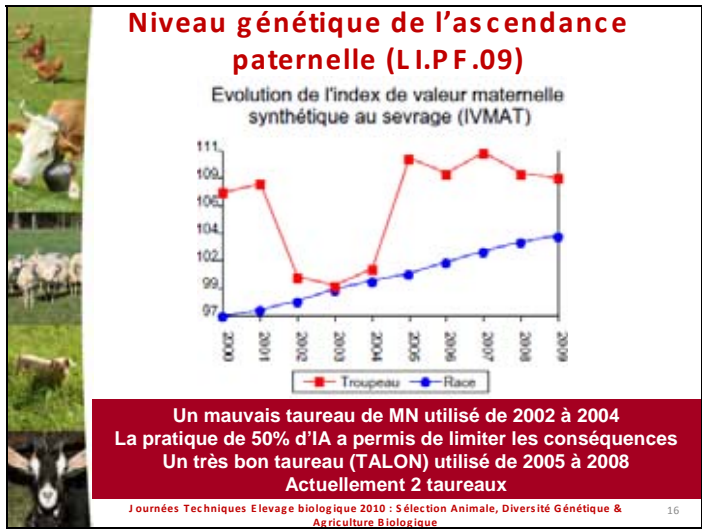
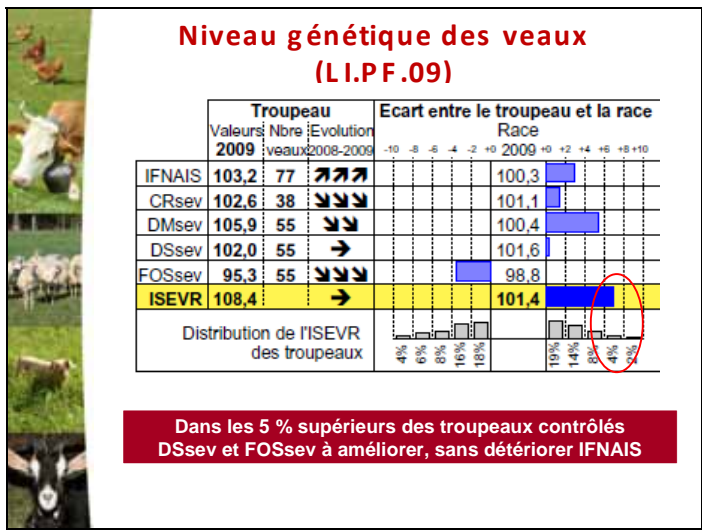
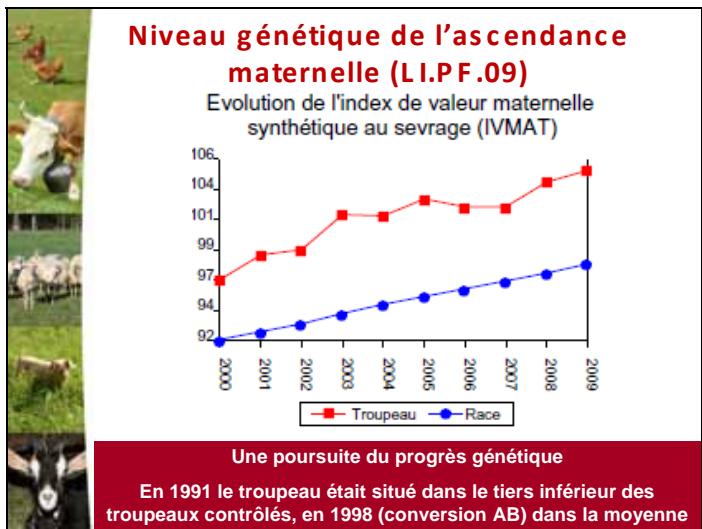
- Des accouplements raisonnés :
 - avec une constance dans les objectifs :
 - Recherche d'animaux mixtes
avec de bonnes qualités maternelles.
- Un choix sur ascendance rigoureux des reproducteurs mâles :
 - deux taureaux de monte naturelle,
 - issus de la base de sélection,
 - choisis en ferme au sevrage, en fonction de leur morphologie et des index du père et de la mère,
 - pour réduire les risques.




Niveau génétique de l'ascendance maternelle (L.I.P.F.09)

	Troupeau		Ecart entre le troupeau et la race										
	Valeurs 2009	Evolution 2008-2009	Race 2009										
			-10	-8	-6	-4	-2	+0	+2	+4	+6	+8	+10
IFNAIS	98,7	↘											
CRsev	102,6	↗↗											
DMsev	105,0	↗↗											
DSsev	99,5	↗↗											
FOSsev	99,0	↘											
ISEVR	105,0	↗↗↗											
AVel													
ALait	100,2	↘											
IVMAT	105,2	↗											
Distribution de l'IVMAT des troupeaux													
CRpsf													
IABjbf	102,6	↗↗↗											


Dans les 5% supérieurs des troupeaux contrôlés
 DSsev et Alait à améliorer sans détériorer IFNAIS






Des performances zootechniques supérieures à la moyenne

- un premier vêlage :
 - **3 mois plus précoce (30,4 mois),**
- des intervalles entre vêlages :
 - **plus courts de 2 semaines (368 jours),**
- des croissances des veaux :
 - **plus élevées de 50 g/jour en femelles.**
- des carcasses plus lourdes :
 - **420 kg en femelles (vaches + génisses) en 2009**
 - **malgré les contraintes du cahier des charges.**
- un niveau génétique :
 - **+ 7,3 points IVMAT mères**
 - (5% supérieurs)



En conclusion

- Le progrès génétique réalisé, associé à une maîtrise des itinéraires techniques contribue à :
 - à l'obtention de bonnes performances zootechniques,
 - à la viabilité économique du système de production.
- Disposer d'un troupeau avec de bonnes qualités maternelles constitue un atout majeur en AB :
 - pour obtenir des performances zootechniques satisfaisantes,
 - pour éviter le recours aux traitements allopathiques,
 - pour limiter la complémentation des animaux, coûteuse en AB.



FERME EXPÉRIMENTALE
DE THORIGNÉ D'ANJOU

SCHEMA DE SELECTION CHAROLAIS ACTUEL ET BESOINS DE L'ELEVAGE BIOLOGIQUE

Régis Grémion – Directeur technique Herd-Book Charolais

rgremion@charolaise.fr

Guy de Saint Vaury – Eleveur charolais

INTRODUCTION

La race Charolaise, première race allaitante de France et d'Europe, présente des qualités intrinsèques lui ayant permis de se développer très rapidement au cours des dernières décennies. Ses qualités de puissance, de potentiel de croissance, d'allaitement, de valorisation des fourrages grossiers sont autant de points de force de la race. La sélection s'est structurée au fil des ans, et est désormais définie par l'organisme de sélection Charolais France qui rassemble l'ensemble des intervenants de la sélection et de la filière. L'objectif de sélection d'une race est, étant donné l'intervalle de génération, établi sur du moyen terme. La dernière révision de l'objectif de sélection en race charolaise a été effectuée sur des bases économiques en 2000. Un projet de redéfinition de l'orientation de la race est un projet à conduire sur les deux prochaines années, en intégrant les évolutions réglementaires, techniques et sociétales les plus récentes.

La présentation suivante reprendra les éléments de réflexion de 2000, puis mettra en lumière les attentes plus particulières à l'élevage biologique et évoquera les pistes possibles pour répondre à ses attentes.

1 LA CHAROLAISE, SON ORGANISATION ET SON OBJETIF DE SELECTION

1.1 La Charolaise, première race allaitante de France

Le développement de la race charolaise a été fulgurant au cours des dernières décennies et place la race charolaise en leader national et européen des races à viande. Les effectifs français sont d'environ 1,7 millions de vaches, généralement conduite en race pure. La Charolaise est également la race la plus utilisée en croisement tant sur les races rustiques du Massif Central que sur les principales races laitières. Les raisons de ce fort développement se trouvent dans les qualités propres de la race et dans le dynamisme de sa base de sélection.

La Charolaise est présente sur l'ensemble du territoire national, avec toutefois des effectifs plus importants sur le bassin allaitant Bourgogne Auvergne avec une conduite extensive, et dans l'Ouest de la France, notamment en Vendée. Ainsi, une grande diversité des systèmes de production charolais est observée, elle a du être prise en compte lors de la définition de l'objectif de sélection.

1.2 Un organisme de sélection efficace

Le GIE Charolais France a obtenu l'agrément du Ministère de l'Agriculture en tant qu'organisme de sélection de la race charolaise en octobre 2007. Cela signifie qu'elle doit remplir les missions suivantes (missions qu'elle assumait déjà en tant qu'UPRA) :

- Définition des caractéristiques de la race
- Définition des critères d'appartenance d'un animal à la race et certification raciale
- Tenue du Livre Généalogique
- Orientation des programmes d'amélioration génétique par concertation, définition des objectifs de sélection
- Ingénierie spécifique de la morphologie raciale
- Délivrance des documents relatifs aux missions
- Représentation auprès des partenaires institutionnels français ou étrangers

C'est au sein de cette structure que se définissent à moyen terme les orientations raciales. L'important travail réalisé en 2000 par l'INRA, l'Institut de l'Élevage et Charolais France est fondateur des objectifs de sélection actuels.

1.3 Un programme de sélection performant

Basés sur une orientation collective des partenaires de Charolais France, les objectifs suivants ont été définis en 2000 : (les éléments symboliques hiérarchisent l'importance à accorder aux divers critères, les flèches comparent l'importance donnée à chaque caractère donnée en 2000 par rapport à l'orientation fixée 10 ans plus tôt).

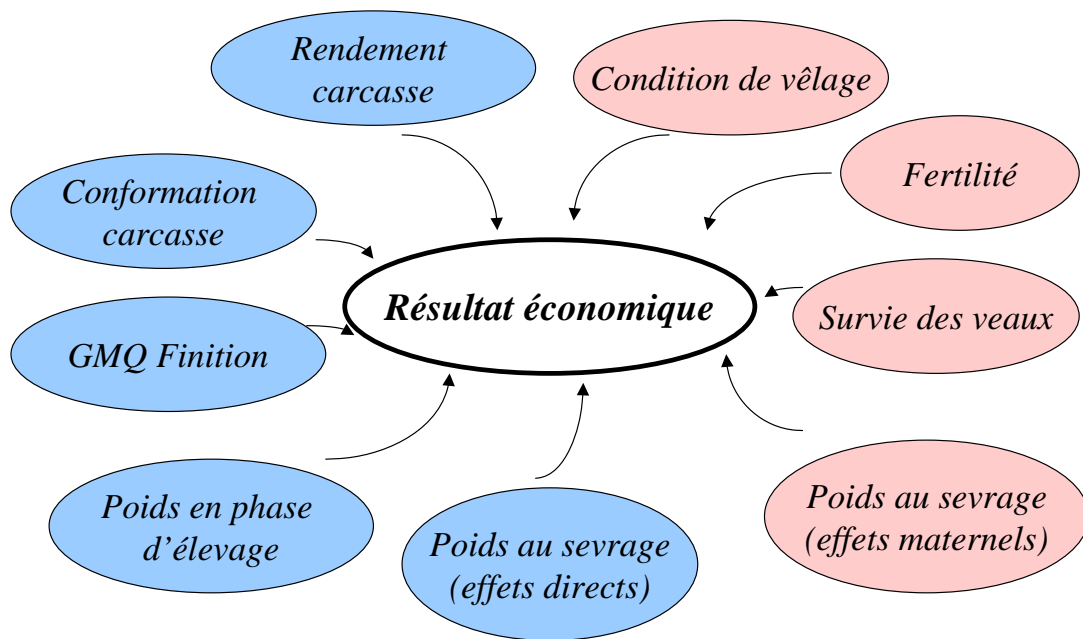
Fertilité	+++ (→)	Capacité de croissance	++ (→)
Facilité de vêlage	++ (→)	Développement Squelettique	+ (↓)
Poids de naissance	= (→)	Conformation Bouchère	++ (↑)
Survie des veaux	+	Rendement	+ (→)
Valeur laitière	++ (→)	Composition carcasse (- d'Os)	+ (↑)
Capacité d'ingestion	=	Efficacité Alimentaire régime extensif	+ (→)
Rusticité (aplombs)	++	Efficacité Alimentaire Régime intensif	= (→)
Pieds	+++	Caractère	+
		Gras	+ (→)

Ainsi, une orientation de sélection forte est affichée sur les qualités maternelles, la locomotion des animaux ainsi que les performances de croissance et conformation bouchère. De nouveaux critères apparaissent comme le caractère des animaux, la survie des veaux et la rusticité des animaux.

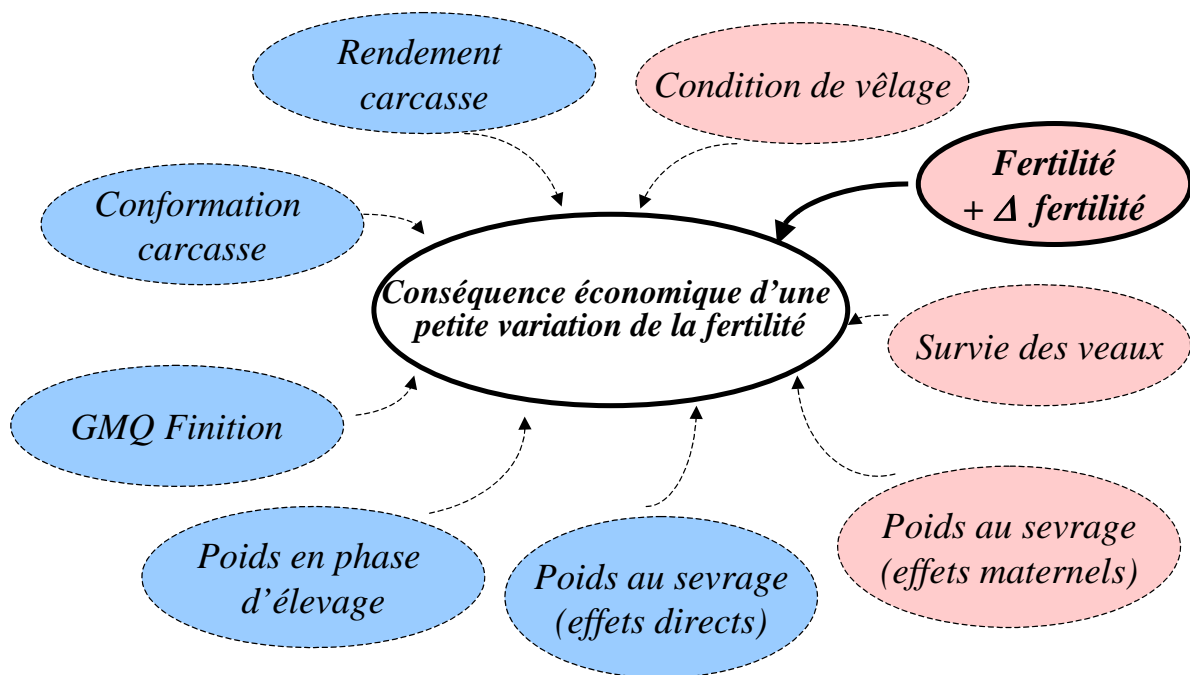
Les objectifs ainsi déterminés seront introduits à l'issue des différentes étapes de sélection, là où l'efficacité est la meilleure, soit sous forme de coefficient de pondération des indices combinés, soit comme seuils éliminatoires.

Parallèlement à la définition de ces orientations, une importante étude pour l'établissement d'un index de sélection reposant sur des bases économiques a été réalisée. L'impact d'une très légère amélioration d'un caractère sur le revenu des exploitations dans divers systèmes d'exploitation charolais ont été chiffrés.

L'impact économique des aptitudes bouchères et des aptitudes d'élevage suivantes a été étudié :



Ensuite, sur chacun des systèmes d'élevage modélisés, l'effet d'une petite variation de chacun des critères a été chiffrée (exemple : impact d'une légère amélioration de la fertilité) :

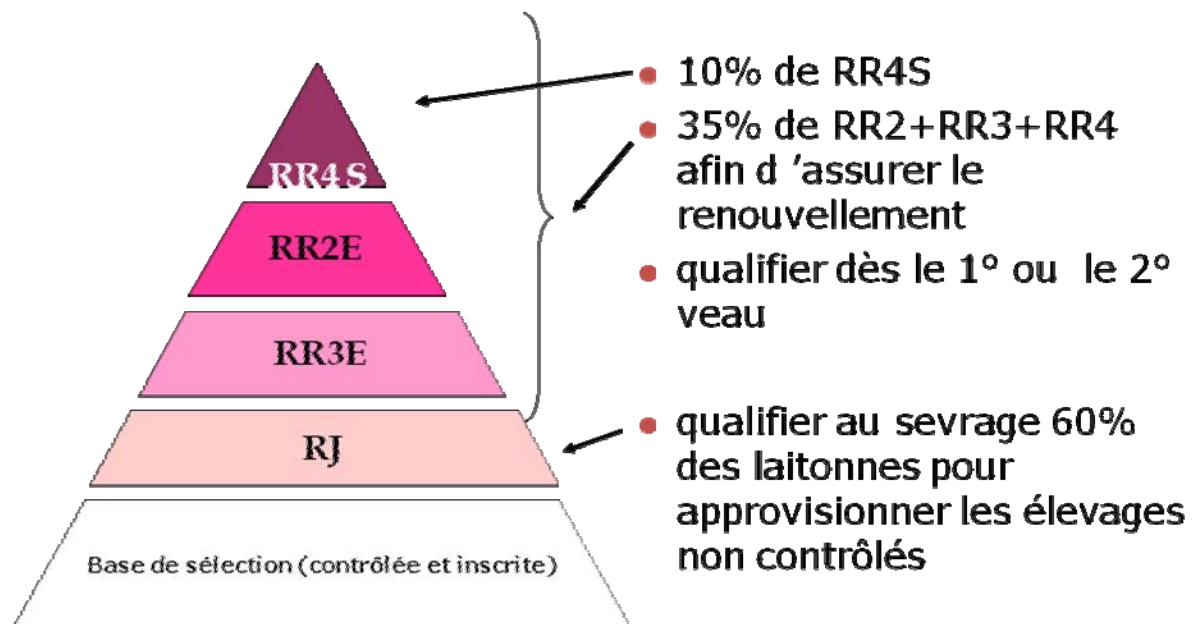


- Les résultats obtenus pour chaque système d'élevage modélisé sont présentés sous la forme suivante (exemple : système naisseur-engraisseur avec 24% de 1^{er} veaux) : L'impact économique des différentes caractéristiques sont d'abord regroupées en « conformation et rendement », « qualités maternelles » et « croissance », puis détaillées :
- Pour le système Naisseur Engraisseur à 24% de premiers vêlages,
 - l'allaitement (l'effet maternel sur le poids au sevrage) représente 50% du poids total des qualités maternelles,
 - la croissance au sevrage et la croissance pendant les phases élevage représentent 40% et 39% des caractères de croissance,
 - les poids économiques de la conformation et du rendement des carcasses sont équivalents.
- Enfin, sur la base de ces résultats obtenus, les pondérations des caractères évalués sur la production au sevrage ont été définies dans les index de synthèse ISEVR et IVMAT : index de synthèse au sevrage et index de valeur maternelle.

La grille de qualification des reproducteurs a elle-aussi été revue en 2000. Les reproducteurs qualifiés sont ceux qui, dans la race, présentent les meilleures caractéristiques pour les performances retenues par l'OS, comme les plus importantes pour les besoins à venir des utilisateurs de la race. Ainsi, la qualification des animaux permet de repérer facilement et rapidement ceux qui correspondent le mieux aux objectifs de la race. Les qualifications des jeunes animaux se basent sur les index de valeur génétique, les qualifications adultes se basent sur les index et la morphologie adulte, étant donné que l'indexation ne concerne pour l'instant que des performances collectées au sevrage.

L'arrivée des informations adultes : morphologie et croissance permettront certainement d'affiner encore les seuils et critères de qualification des animaux charolais.

L'exemple de la grille de qualification des femelles est présenté sur la figure suivante, les qualifications raciales sont une traduction simple et concrète de l'objectif de sélection :



2 LES BESOINS EN TERME DE SELECTION EN ELEVAGE BIOLOGIQUE

Les travaux effectués en 2000, se sont basés sur une modélisation de « cas-types » issus des réseaux d'élevage pour le conseil et la prospective. Une telle démarche se devait de traduire les attentes et le fonctionnement des systèmes d'élevage les plus fréquemment rencontrés en élevage charolais. L'élevage biologique n'a donc pas été considéré en tant que tel, néanmoins, les systèmes d'élevage du bassin allaitant du centre de la France présentent la particularité d'être extensifs, assez proches des conditions en élevage biologique.

Cependant, l'élevage biologique nécessite d'autres données actuellement peu exploitées :

- La résistance naturelle des souches de vaches aux maladies. Le fait de ne pas utiliser de produits de traitement chimiques de synthèse en préventif contre des maladies (bronchites, douves, entérotoxémies, strongyloses,...) nécessite des animaux plus résistants. Il conviendrait d'enregistrer puis sélectionner cette aptitude.
- L'alimentation plus naturelle (généralement herbe, foin, céréales produites sur l'exploitation) nécessite une capacité à valoriser ces aliments. Même si la valorisation de tous types de fourrage est une qualité de la race charolaise, très peu d'éléments sont disponibles pour sélectionner cette aptitude. L'efficacité alimentaire des animaux fait l'objet d'un contrôle strict uniquement dans les outils de contrôle individuel.
- La longévité des animaux et leur rusticité sont des critères essentiels à la sélection.
- La docilité est une notion qui devient aussi de plus en plus importante pour faciliter la conduite des animaux. Même si la race est globalement très docile, aucun indicateur n'est utilisé pour la sélection.

Ces critères bien qu'importants en élevage biologique, le sont également en conduite traditionnelle. A ce jour, aucune donnée objective exploitable au niveau racial n'est disponible. Afin de prendre en considération ces éléments, il convient d'organiser la collecte d'informations fiables, puis de les intégrer dans les outils d'évaluation des animaux. Pour des critères faiblement héritables, l'arrivée de la sélection génomique peut être un véritable plus. Le schéma de sélection devra aussi veiller à conserver une part importante de variabilité génétique, même si, en race charolaise, le fait que le mode de reproduction soit basé à 90% sur la monte naturelle permet de limiter les risques de forte perte de variabilité.

La sélection d'hier basée essentiellement sur les critères de croissance, morphologie, lait, vêlage devra s'enrichir demain de nouveaux éléments qui intéressent l'ensemble de la filière allaitante dans l'objectif de réduire le plus possible les charges qui pèsent sur les exploitations. L'élevage biologique conduit dans des conditions particulières doit être à même d'alimenter en données pertinentes les outils d'évaluation des animaux pour améliorer les critères de rusticité, résistance aux maladies...

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- FERRE, DEVUN, CHOPARD, PHOCAS, HOLLEVILLE, 2000 – Etablissement d'un index de sélection reposant sur des bases économiques en race Charolaise. Charolais France, Institut de l'Elevage, INRA.
- HOLLEVILLE, 2000 – Grille de qualification charolaise. Charolais France

ATELIER OVINS LAITIERS

REFLEXION ET TEMOIGANGE D'ELEVEUR : LA SELECTION EN FERME - CAS DE BREBIS LAITIERE RACE LACAUNE

Jean Louis Meurot

INTRODUCTION

L'impact de la FCO dans les troupeaux d'ovin a posé de façon très concrète aux éleveurs la question de la résistance naturelle aux maladies et cela avec urgence.

Comment favoriser cette résistance? Quels facteurs favorisent l'expression de leur immunité? Quels sont les facteurs génétiques? Y a-t-il hérédabilité des caractères déterminant l'immunité?

La sélection concerne aussi d'autres critères importants pour l'éleveur: critères de production et d'adaptation à l'environnement.

1 LES OBJECTIFS DES ELEVEURS

Les éleveurs sont très dépendants du schéma de sélection mis en place par les organismes professionnels et l'INRA: UNOTEC, UPRA. C'est un schéma de sélection qui consiste en l'isolement d'une élite de reproducteurs à partir des élevages en sélection officielle: mères à béliers chez les sélectionneurs, haras de béliers déterminés comme béliers améliorateurs après testage des performances de leurs filles chez les éleveurs sélectionneurs.

La diffusion de l'amélioration génétique se fait par la voie mâle:

- chez les sélectionneurs: IA utilisation de semences pour partie béliers améliorateurs et pour partie béliers en testage, puis utilisation des béliers améliorateurs pour la repasse
- chez les non sélectionneurs (d'une façon générale très fréquente): IA. Utilisation de semences de béliers améliorateurs puis utilisation de béliers issus d'accouplements raisonnés

L'utilisation de l'IA est massive dans le rayon de Roquefort à la fois pour la recherche de l'amélioration génétique et pour l'effet de groupage des chaleurs et des mises bas qui permet d'avoir:

- lot de brebis mises en traite le même jour
- lot d'agnelles sevrées pour le renouvellement
- lot d'agneaux destinés à la boucherie

Il s'ensuit que d'une façon générale dans la plupart des élevages, les agnelles gardées sont issues des IA avec béliers améliorateurs (pour partie en testage chez les sélectionneurs). Les éleveurs sont dépendants d'un schéma de sélection qui leur échappe.

Aujourd'hui, les éleveurs veulent devenir (redevenir) acteurs de la sélection dans leur troupeau, intervenir dans les choix:

- des objectifs généraux du sélectionneur
- dans le choix des méthodes mises en œuvre en ferme
- dans le choix des reproducteurs: béliers et garde des agnelles de renouvellement

Les objectifs de la sélection en ferme sont de favoriser l'existence de « bonnes brebis » et transmettre leurs qualités au regard de:

- 1 - la production: quantité de lait, richesse (TP, TB), facilité de traite

- 2 - L'adaptation à l'environnement: milieu acide ou calcaire, climat froid (montagne) au chaud (méditerranéen), exploitation du milieu pastoral
- 3 - Résistance aux maladies, le fonctionnement de l'immunité.

Les ensembles de qualité 2 et 3 sont recouverts par la notion habituellement utilisée par les éleveurs de « rusticité ». On parle de « races rustiques » particulièrement dans les zones de montagne.

L'entretien et la transmission de la rusticité semblent n'être réalisables que si l'éleveur maintient un niveau élevé de « diversité génétique ». Cette notion est fondamentale: la clé de voûte de la sélection.

2 LES DIFFICULTES DU SCHEMA DE SELECTION LACAUNE LAIT

2.1 Schéma pyramidal

- sélection d'une élite, au départ les mères à béliers.
- Un effectif restreint comparé à l'ensemble des femelles (quelques %)
- Sélection que sur la base de critères de production (les résultats du contrôle laitier)
- D'où une perte de diversité génétique

2.2 La Sélection de l'élite

- se fait sur la base de critères de « conformité » ou de « standard de la race »
- rejet des reproducteurs mâles ou femelles non conformes,
- présentation de tâches colorées sur les pattes ou la toison,
- de laine au sommet de la tête,
- de moignons de cornes
- D'où une perte de diversité génétiques

En fait, ces défauts de conformité ou de standard de la race sont l'héritage génétique des multiples races locales propres aux vallées ou aux causses exploitées de façon locale (échange génétique sur des petites zones) avant les années 1960 – 1970, et la généralisation de l'application du schéma de sélection officiel favorable à la croissance de la production.

3 LA PROBLEMATIQUE DU TESTAGE

- L'élimination ou la garde des mâles en testage se fait sur les résultats de production de leurs filles sur une ou deux compagnes laitières essentiellement sur des critères liés à la production de lait.
- La sélection de la résistance génétique à la tremblante: les mâles doivent posséder les allèles codés ARR/ARR, élimination des autres, d'où une perte de diversité génétique
- Le problème du « choix » des agnelles de renouvellement: dans beaucoup d'élevages, les taux de renouvellement sont élevés pour bénéficier du progrès génétique (2% par an) de l'ordre de 1/3 de l'effectif moyen. Les critères de réformes sont les mammites ou lait à cellules, les résultats du contrôle laitier, les problèmes de fertilité, ... Il s'ensuit que les carrières sont courtes et ne permettent pas l'expression de la « rusticité ». L'autre difficulté tient au fait que les lots d'agnelles pour le renouvellement proviennent des premières mises-bas, c'est à dire celles issues de la réussite aux IA. Or la réussite aux IA concerne les brebis qui ont des faibles taux d'anticorps anti-PMSG et qui de ce fait présentent des moments d'ovulation non décalés par rapport au temps T de l'injection de la PMSG. Il y a ainsi suspicion de sélection négativement des femelles présentant une fragilité héréditaire de leur système immunitaire (voir document SANOFI, dont la conclusion)

4 BATIR UNE NOUVELLE SELECTION

Le mode opératoire de la sélection en ferme devrait être bâti autour du principe de re-développement de la diversité génétique perçue comme facteur important d'adaptation et de rusticité.

La diversité génétique est portée et exprimée par le foisonnement des caractères exprimés en grand nombre, c'est à dire par l'ensemble des femelles du troupeau.

C'est sur cet ensemble que l'on va exercer une sélection massale.

5 PROPOSITION

- Définir des ensembles homogènes dans le troupeau, des familles sur la base de critères exprimés visibles: conformation, laine, forme de la mamelle, ...
- Garder systématiquement des agnelles issues de chaque « famille » et éventuellement quelques mâles, futurs béliers). Dans chaque « famille », faire le choix des futurs reproducteurs sur des critères de:
 - production (lait, forme de la mamelle)
 - rusticité:
 - pas de « maladies » (mammites cliniques ou chroniques, abcès, ecthyma, gros genoux, laine sale, défaut de pied,)
 - capacité à reconstituer ses réserves corporelles
 - longévité de carrière: une brebis qui est vieille a bien résisté aux difficultés de l'environnement tout en produisant
 - aptitude à la marche
 - qualité maternelles (elle « aime » ses agneaux)
 -, critères au choix de l'éleveur

La rupture de la consanguinité peut se faire par la vente de jeunes béliers ou agneaux entre éleveurs travaillant avec les mêmes critères.

CONCLUSION

La sélection pyramidale a répondu aux attentes des éleveurs (et des industriels) dans les années 1960-1970: accroître rapidement la quantité de lait.

Aujourd'hui, la priorité n'est plus dans ce seul objectif, y compris dans le rayon de Roquefort, où les industriels ont constitué des classes de paiement du lait avec des « quotas ».

La sélection doit répondre aux objectifs d'autonomie et d'économie des élevages et d'adaptation aux changements (climat, milieu naturel, ...), cela passe par la maîtrise de la sélection par les éleveurs qui doivent devenir ACTEURS.

INTEGRATION DES ELEVEURS AB AU SCHEMA DE SELECTION DE LA RACE CORSE

Contact: Philippe Teinturier
Race Corse
uprabrebiscorse@wordlonline.fr



Crédit photo : Civam bio Corse

LA THONES ET MARTHOD : UNE PISTE POUR LA BIO ?

Patricia Lacarrière

Chambre d'Agriculture de la Savoie
patricia.lacarrière@savoie.chambagri.fr

INTRODUCTION

La race Thônes et Marthod hier et aujourd'hui :

En 1932, il était comptabilisé 32 500 ovins de race Thônes et Marthod.

En 1947, ils n'étaient plus que 19 000.

En 1975, l'effectif était estimé à 2 000 animaux.

Le RGA 2000 répertoriait 7 500 animaux de race Thônes et Marthod
dont 3 900 en Savoie,
1 900 en Haute Savoie
et les derniers 1 500 répartis sur toute la France

Au 30 septembre 2010, l'Union des Éleveurs de la race Thônes et Marthod regroupe près de 70 adhérents répartis en dominante sur les départements de la Savoie, de la Haute Savoie et de l'Isère.

Nos adhérents détiennent plus de 4 000 brebis de race Thônes et Marthod.

La répartition géographique des adhérents en 2010 :

- SAVOIE : 24 adhérents
- HAUTE SAVOIE : 17 adhérents
- ISERE : 6 adhérents
- 23 adhérents pour les autres départements

1 LES PREMIERES ACTIONS DE CONSERVATIONS DE LA RACE THONES ET MARTHOD : UN PROGRAMME ET UN SUIVI TECHNIQUE

En 1975, sous l'impulsion du technicien ovin de l'époque, J M CHEVILLARD, l'Établissement Départemental de l'Élevage et le Syndicat Ovin de la Savoie sensibilisés au déclin de la race décident de mettre en place un ensemble d'actions.

Après la définition du standard de la race, un programme technique s'est engagé sur les points suivants :

- Le sanitaire : prophylaxie de la brucellose obligatoire (à cette époque, il n'existait pas de mesures obligatoires concernant la prophylaxie ovine)
- L'identification des animaux : mise en place d'une identification pérenne via le tatouage couplé d'un enregistrement des souches d'origine
- Le carnet d'agnelage : obligation de tenir un carnet d'agnelage – outil indispensable pour disposer des premières références techniques (prolificité, désaisonnement) et les premiers éléments de filiation
- La tenue d'un fichier brebis par l'EDE 73

La mise en place d'un contrôle de performance avait été envisagée dès 1975. Cependant, la mise en œuvre du contrôle de performance 10-30 et du 30-70 n'a été possible qu'en 1982 après avoir décroché les premiers financements.

1982 : 305 brebis et agnelles ont été identifiées dans 6 élevages et 2 d'entre eux mettent en place le contrôle de croissance sur leur agnelage de printemps (103 brebis et 144 agneaux ont été contrôlés).

1984 : 7 élevages sont en contrôle de performance et 11 sont identifiés. Le premier catalogue Bélier, visant à une meilleure circulation des souches est édité.

Les actions de communication autour de la Thônes et Marthod ont débuté en même temps que la mise en place du programme technique, dès 1975. A compter de cette date, on commence à parler de la Thônes et Marthod dans les Savoie et nous la retrouvons présente dans de nombreuses manifestations locales, régionales et nationale dont le Salon de l'Agriculture.

1.1 Le standard de la race a été défini en 1996 :

La Thônes et Marthod est une brebis de taille et de poids moyens. Sa tête est fine, le nez droit ou légèrement busqué. Les cornes présentent chez les deux sexes sont assez développées et forment une spirale assez large. Le caractère motte existe et est reconnu.

Sa robe est blanche à l'exception du bout du museau, du tour des yeux, des oreilles, du nombril chez les mâles et de la vulve chez les femelles et de l'extrémité des membres qui sont noirs.

La laine est très bouclée chez les jeunes alors que chez l'adulte, la toison est assez grossière et à mèches longues.

1.2 Un outil de sélection de proximité : Le Centre d'Elevage de LA MOTTE SERVOLEX

En 2002, est né le Centre d'Elevage de la race. Il se trouve au Lycée Agricole de LA MOTTE SERVOLEX. Le Lycée avec son équipe technique assure la gestion au quotidien des jeunes mâles.

Pourquoi un Centre d'Elevage ??

- Mettre en place des actions de conservation
 - Repérer la totalité des troupeaux existants et établir une liste exhaustive de ces troupeaux
 - Décrire la structure génétique de la population (famille, lignées, troupeaux isolés)
 - Organiser la circulation des mâles
- Gérer la consanguinité au sein de la race

La Thônes et Marthod est reconnue comme une race à faible effectif. De part sa taille limitée, deux phénomènes naturels : la dérive génétique et la consanguinité se conjuguent. Sans intervention, cela aboutirait à voir diminuer la variabilité génétique au sein de la race au fil des générations. D'où 3 règles de gestion ont été proposées :

- Les reproducteurs doivent contribuer au renouvellement de la race
- Les reproducteurs doivent être aussi nombreux que possible et être renouvelés souvent
- Les reproducteurs mâles doivent circuler au sein de la population afin d'assurer un brassage génétique

1.2.1 *Le Cas particulier de la Thônes et Marthod :*

Des enquêtes auprès d'éleveurs de Thônes et Marthod réalisées par des étudiants de l'ISARA en 1995 ont montré qu'il existait un manque de reproducteurs mâles. Les échanges existent et sont nombreux, malheureusement c'est une minorité d'élevage qui fournit la majorité des élevages. En effet, et plus particulièrement sur le territoire de la MAURIENNE, la plupart des agneaux sont castrés avant la montée en alpage afin d'éviter des accouplements non désirés. De ce fait, un grand nombre de reproducteurs potentiels disparaissent et qui plus est dans des troupeaux qui disposent d'origines femelles intéressantes.

1.2.2 L'intérêt de créer un Centre d'Élevage pour la Thônes et Marthod :

La Thônes et Marthod était sujette à un risque d'appauvrissement génétique rapide et la façon dont s'effectuait les échanges de reproducteurs ne faisait que renforcer ce risque.

Le Centre d'Élevage est la solution privilégiée pour sauvegarder une race afin de sauver des souches originales et maîtriser la consanguinité.

Rassembler la majorité des mâles reproducteurs d'une génération sur un même lieu pendant un moment donné permet d'avoir une information optimale sur les animaux qui auront de la descendance. Il est de plus beaucoup plus aisé de gérer la collecte et la diffusion de l'information à partir du moment où la majorité des reproducteurs mâles transitent au même endroit.

Les principaux intérêts du Centre d'Élevage étaient de sauver quelques souches (mâles généralement castrés), d'obtenir des informations de généalogie de plus en plus fiables, et de gérer la consanguinité de façon efficace.

1.2.3 Les règles à l'entrée des animaux :

Pour le démarrage, il ne fallait pas de règles trop restrictives à l'entrée des animaux afin de ne pas trop limiter les choix et d'avoir le maximum de souches possibles.

Le contrôle de performances ne pouvait pas être imposé dès la première année, cependant, il devait être favorisé. L'objectif affiché était que 50 % des agneaux rentrés au centre d'élevage aient été suivis en contrôle de performances au bout de 3 ans et 80 % au bout de 5 ans. Ce dernier n'est pas atteint aujourd'hui n'ayant plus d'élevage en contrôle de performance depuis la fin des CTE.

Un minimum de règles de fonctionnement s'est établi et reste valable encore aujourd'hui :

- le phénotype : une fiche phénotype précisant les caractères obligatoires, ceux souhaités, et les éliminatoires a été mise en place.

	OBLIGATOIRE	PAS OBLIGATOIRE	ELIMINATOIRE
Tête fine		X	
Nez droit		X	
Front lainé		X	
Queue longue et mince	X		
Cornes		X	
Cornes blanches		X	
Toison blanche	X		
Toison sans tache	X		
Toison homogène, grossière et frisée	X		
Bout du museau noir	X		
Tour des yeux noirs (lunettes)	X		
Oreilles noires	X		
Extrémités des membres noires		X	
Fourreau noir		X	
Bourses blanches		X	
Défauts d'aplombs			X
Ligne de dos cassée / ensellée			X
Poitrine sanglée			X
Bègue ou grignard			X

- Un bon état général accompagné d'un bon développement
- Il est regardé systématiquement les aplombs, les mâchoires (grignard et bégue), le développement des cornes....
- Un poids minimum de 23 Kg
- Un âge compris entre 100 et 150 jours

- Des agneaux avec des onglons taillés (pour faciliter le jugement des aplombs) et si possible tondu (pour faciliter le jugement de la conformation et du développement)
- Les origines du père et de la mère sont à transmettre ainsi que mode et date de naissance
- Les animaux qui intègrent le Centre d'Élevage ont fait l'objet d'un génotypage.

Une commission d'entrée composée de 4 éleveurs accepte ou non que l'animal présenté intègre le Centre d'Élevage. Si ce dernier est retenu, il devient propriété de l'association qui achète le jeune mâle à son propriétaire.

Le Centre d'Élevage a intégré sa 15^{ème} bande de jeunes reproducteurs au printemps 2010 et organisé sa 14^{ème} vente de jeunes reproducteurs mi septembre 2010.

Depuis l'année passée et du fait d'une forte demande de la part de porteurs de projet, il est intégré des jeunes mâles issus de troupes laitières beaucoup plus régulièrement.

1.3 Un engagement au sein du Programme National Tremblante tout en préservant la rusticité de la brebis :

Depuis 2002, l'Union des Éleveurs de la race Thônes et Marthod participe à la recherche des gènes de résistance. Le Centre d'Élevage contribue à la diffusion de béliers résistants.

Un premier sondage en 2002 effectué sur 78 animaux faisait apparaître une faible résistance à la maladie de la Tremblante.

- RESISTANT	1	1,30 %
- SEMI RESISTANT	26	33,30 %
- SENSIBLE	51	65,40 %
- A ECARTER (VRQ)	0	0,00 %

Depuis, nous sondons un peu plus de 90 animaux par an dans le cadre du Programme National Tremblante et la race a vu son pourcentage de résistance augmenter.

Aujourd'hui, nous pouvons dire que 15 à 18 % des jeunes béliers qui travaillent au sein des élevages sont résistants (ARR/ARR) et 55 % sont semi résistants (ARR/XXX).

Travailler sur la résistance à la maladie de la Tremblante a eu des conséquences sur la sélection des animaux et le schéma de sélection de la race.

En 2002, comme dit plus haut, à peine 1 % des animaux sondés avaient été reconnus résistants. Chez les éleveurs, la maladie faisait peur. Le protocole d'élimination mis en place par les services sanitaires lorsqu'une bête était reconnue atteinte était très lourd (abattage de tous les animaux semi résistants et sensibles).

Afin de répondre aux attentes des adhérents de l'association qui souhaitaient trouver au sein du Centre d'Élevage des animaux résistants il a été fait des entorses aux règles de conformation qui font qu'un bélier est un bon reproducteur.

Cela n'est plus vrai aujourd'hui, et depuis déjà bien trois années, les commissions de sélection à l'entrée des jeunes mâles au sein du Centre d'Élevage regardent avant tout les données de croissances fournies par l'éleveur, le développement, l'état général, la ligne de dos, les aplombs de l'agneau avant le génotypage de ce dernier pour dire si il intègre ou non le Centre d'Élevage.

Depuis trois - quatre années, l'association est revenue sur ses fondamentaux (préserver la rusticité de l'animal) et à exiger de nouveaux efforts de la part des contributeurs du centre d'élevage en fixant des règles complémentaires.

2 POUR QUE LA THONES ET MARTHOD S’AFFIRME EN TANT QUE RACE LAITIERE

Il a été souvent dit que tant que la Thônes et Marthod n’aurait pas une valeur économique cette dernière aurait du mal à faire sa place.

Aujourd’hui, la Thônes et Marthod trouve un second souffle grâce à des porteurs de projets qui lui font confiance dans le cadre de leur installation.

Ils lui demandent de faire du lait qu’ils transforment en fromage.

Les travaux engagés ces deux dernières années ont concerné le potentiel laitier de la Thônes et Marthod. Après avoir enquêté et décrit les différentes conduites en élevage laitier, la constitution de quelques références se concrétise. Elles auront pour objectif de pouvoir aller plus loin dans l’accompagnement des porteurs de projet.

De nombreuses pistes de travail s’offrent à nous avec le potentiel laitier de la Thônes et Marthod. L’une d’elle est le réglage de la machine à traire pour que la Thônes et Marthod exprime son potentiel sans abîmer la mamelle.

Le 9 septembre dernier, nous avons assisté au séminaire international sur la traite et la production laitière des brebis. Au cours de cette journée, Pierre Guy MARNET (Agro Campus Ouest), spécialiste de la physiologie de la mamelle, des systèmes de traite mécanique et des conduites de traite chez les ruminants, nous a informé que les machines à traire demandées à être réglées selon la race de brebis. Il nous a donné des références de réglages pour la LACAUNE (36 de vide – 170 à 180 pulsations/minute) et la MANECH (34,2 à 38 de vide – 120 pulsations/minute). Le relevé des pratiques des éleveurs Thônes et Marthod ainsi que l’appui des établissements de réglage de machine à traire nous permettra certainement d’établir une référence pour notre race.

3 EN QUOI LA THONES ET MARTHOD CETTE RACE EST PERTINENTE POUR L’AB? COMMENT LES ELEVEURS EN AB PEUVENT CONTRIBUER A LA SELECTION DE LA RACE ?

3.1 En quoi cette race peut être pertinente pour l’Agriculture Biologique ?

- La Thônes et Marthod, en système allaitant, est une brebis détenue en dominante par des passionnés de l’animal et en général ils possèdent moins de 50 brebis. Ce sont des éleveurs qui conduisent leurs animaux à l’herbe et au foin. C’est une brebis qui entretient des surfaces difficiles. C’est une brebis qui est très appréciée dans le défrichage de parcelles faiblement entretenues et l’entretien des pentes. *Elle sait exploiter la ressource en herbe qui lui est proposée.*
- La Thônes et Marthod est facile à conduire de part sa docilité et son comportement grégaire. Cette capacité à rester en groupe est importante pour une conduite en alpage. *Elle est grégaire.*
- La Thônes et Marthod est prolifique, maternelle et facile à mener. Elle double très régulièrement tout au long de sa carrière. Elle puise dans ses réserves pour s’occuper de ses agneaux qui après mise bas sont devenues sa priorité. *Elle a capacité à élever deux agneaux sans difficulté.*
- La Thônes et Marthod est une brebis qui se désaisonne naturellement. Elle sait faire des agneaux en toute saison. Certes, les agneaux ne répondent pas aux critères de conformation de la grande distribution ou de la boucherie traditionnelle, cependant, ils trouvent tout à fait leur place dans les circuits courts dits alternatifs (AMAP, paniers, magasins de producteurs, vente directe ...) de part la saveur de la viande (viande dite persillée) dès lors que l’éleveur dispose d’une compétence dans la finition de ses agneaux. *Elle se désaisonne naturellement.*
- La Thônes et Marthod est très lainée et demande à être tondue au moins deux fois par an. Certes, sa laine est de médiocre qualité cependant, grâce à ce manteau, elle supporte des amplitudes thermiques importantes. *Elle supporte des changements de températures importants.*

Rien que par sa rusticité la Thônes et Marthod est intéressante pour la BIO.

3.2 Comment les éleveurs en AB peuvent contribuer à la sélection de la race ?

Aujourd'hui, nous disposons de trois troupes laitières avec des conduites et des organisations différentes qui nous permettent de confirmer le potentiel de la Thônes et Marthod laitière.

Ces dernières contribuent à la connaissance de la Thônes et Marthod laitière de part les relevés qu'ils réalisent tout au long de l'année :

Elevage 1 :

Sa troupe (45 animaux) pour la première lactation était composée uniquement d'agnelles issues d'une troupe allaitante. Notre éleveur a travaillé pendant 3 mois avec ses animaux avant la mise en place de la traite pour qu'elles n'appréhendent pas la traite à la machine. Le résultat de ses efforts lui a permis d'obtenir une lactation moyenne par animal de 90 L (production de lait d'hiver).

Elevage 2 :

Cette troupe est aussi issue d'une troupe allaitante. Le troupeau est conduit pour faire du lait d'hiver (foin, regain et céréales). Les Mises bas, groupées sur 15 jours – 3 semaines, se tiennent de mi octobre à fin octobre. La traite débute début novembre et se terminent au 15 mai. Les brebis sont à la traite sur 6 - 7 mois et 5 mois au repos en alpage. Les agneaux sont enlevés des mères au plus près de la naissance. Les brebis sont traites le lendemain de la naissance et pendant 15 jours le lait récolté est distribué aux agneaux.

Pour cette maison, nous en sommes à la troisième lactation complète dans les mêmes conditions de conduite. Aujourd'hui, nous avons une lactation moyenne par animal de 200 L.

Elevage 3 :

C'est une troupe laitière qui a plus de 20 ans de pratique et qui est conduite en AB. Et c'est au sein de cette exploitation que nous disposons d'un grand nombre d'information de part les nombreux relevés réalisés (contrôle de performances 30 -70, production laitière individuelle, rendement fromager....).

Au sein de cette exploitation, les brebis agnellent en février. Les agneaux sont élevés sous la mère jusqu'à 8 semaines (sevrage) et ce n'est qu'après que les brebis sont traites. Les brebis sont menées au pâturage dès le printemps et traitent pendant 6 mois. Le lait qui a intégré la fromagerie permet d'établir une production moyenne de 120 L par brebis (hors allaitement des agneaux).

La Thônes et Marthod est reconnue comme une race mixte qui dispose d'un potentiel laitier. Cependant, l'activité laitière est très récente et pour la conforter nous avons besoin de construire des références. Pour cela, l'éleveur qui veut contribuer au schéma de sélection doit réaliser des mesures, des relevés au sein de son troupeau. Ces relevés nous permettent de confirmer ou d'infirmer les dires des uns et des autres.

Les premiers relevés à réaliser sont :

- tenir un carnet d'agnelage (permet de réaliser le relevé de carrière des brebis),
- peser les agneaux à la naissance, puis à 40 jours et 61 jours (permettent de connaître le poids de naissance et le potentiel laitier de la mère),
- relever le nombre de brebis à la traite et la quantité de lait récoltée au cours des deux traites de la journée (permettent d'établir la durée de lactation moyenne du troupeau ainsi que la production moyenne annuelle par animal)
- relever le litrage qui intègre la fromagerie, le nombre de fromages réalisés ainsi que leur poids (permettent d'établir le rendement fromager selon les technologies fromagères)
- réaliser un relevé de note d'état corporel en fonction du stade physiologique de la brebis (pour aller plus loin dans la connaissance des besoins de l'animal)
- savoir décrire la conduite de son troupeau et ses pratiques

Et ces derniers sont à communiquer à l'association pour traitement et diffusion d'éléments de références.

CONCLUSION

La Thônes et Marthod est une brebis à faible effectif qui dispose d'un réel potentiel laitier. Elle répond aux attentes des éleveurs qui sont dans des secteurs difficiles de part sa rusticité, sa facilité de conduite et ses qualités maternelles.

Elle a besoin de tous pour être préservée. Que l'éleveur soit en AB ou non, si il a envie de contribuer au développement de la race, il doit se faire connaître auprès de notre association via les nombreux canaux existants dont le site Internet de l'association : www.union-thones-marthod.com.



Crédit : CA Savoie



Crédit : CA Savoie



Crédit : CA Savoie

ATELIERS CAPRINS

REFLEXION ET TEMOIGNAGE D'ELEVEUR : INSEMINATION CAPRINE

Agnès et Nicolas Bourbier

Une ferme avec 70 chèvres alpines chamoisées à 1 000 m d'altitude, en AB depuis 1997

Pendant une quinzaine d'années nous avons pratiqué l'insémination sur une vingtaine de chèvres de notre troupeau sur chaleurs induites à l'aide de traitements hormonaux et suivant le protocole d'insémination artificielle proposé par CAPRIGENE.

Pour nous, l'insémination artificielle offre divers avantages :

- élever un jeune bouc reproducteur issu de notre élevage chaque année en limitant le risque de consanguinité et l'apport de maladies extérieures.
- Diversifier l'ascendance et de ce fait limiter les risques d'élever des lots complets de chevrettes présentant la même « faiblesse ». En effet il nous est proposé une quinzaine de mâles et donc autant de filiations différentes.
- Vendre quelques reproducteurs mâles, les chevrettes étant gardées sur l'élevage.
- Garantir un bon niveau génétique.

Depuis notre conversion vers l'agriculture biologique (1997), nous avons continué la pratique de l'insémination sur une vingtaine de chèvres.

En AB, pas de synchronisation des chaleurs, l'insémination se pratique sur chaleurs naturelles, et ce n'est pas aussi « facile » qu'avec les traitements hormonaux ...

Voici les différentes étapes du parcours avant l'IA que nous essayons de mettre en place :

- Préparation des chèvres et des boucs environ 1 mois avant (apport de vitamines et d'oligoéléments ; cette année les boucs ont eu un complexe à base d'huiles essentielles pour les stimuler).
- Effet bouc : cela consiste à séparer les mâles des chèvres au moins 2 mois avant la date prévue pour le début des saillies (ils doivent être placés à plus de 500 m du bâtiment d'élevage – « ni vue, ni ouïe, ni odeur »).
- Introduction des boucs 10 jours avant la date présumée des 1ères saillies, chez nous 3 boucs avec tablier sont laissés sans interruption avec les chèvres.
- En théorie, 6 jours après l'introduction des boucs on assiste aux premières chaleurs, on laisse passer les 1ères qui seraient non fécondantes (chaleurs de complaisances !!!!)
- Détection des chaleurs : elle est surtout basée sur l'observation (il faut être très disponible à ce moment-là). Toutes les chèvres montrant des signes de chaleurs sont présentées à un mâle individuellement. Si une chèvre se laisse chevaucher et si elle présente un intérêt pour l'IA elle sera inséminée le lendemain.

Mais tout ceci reste de la théorie...l'éleveur propose et Dame Nature dispose ...

Pour l'exemple, voici notre schéma 2010 :

- isolement des boucs du 1^{er} Juin au 23 Août.
- 24 Août : introduction des boucs.
- 1^{er} – 4 Septembre : quelques chèvres viennent en chaleurs, elles sont saillies par les boucs.
- 8 Septembre : 6 chèvres inséminées.
- 9 Septembre : 11 chèvres inséminées.
- Presque toutes les chèvres sont venues en chaleur pendant ces quelques jours, donc belle réussite de « l'effet bouc ».

On voit que les chaleurs ont mis quelques jours en plus pour se déclencher, mais, 17 IA en deux jours, c'est pas mal ! On était assez fiers !

Maintenant, nous sommes dans la période des « retours » et ... désillusion ... 9 chèvres sont revenues en chaleurs ! Il y a un problème mais où ? (les chèvres saillies par les boucs à la même période ne sont pas retournées en chaleurs ...)

J'ai évoqué précédemment les points positifs de l'IA , je crois qu'il faut aussi tenir compte des points négatifs lorsque cela ne marche pas (difficulté possible de ne pas pouvoir élever un jeune bouc « intéressant », décalage des chaleurs d'au moins 3 semaines pour les chèvres inséminées qui sont parmi les meilleures du troupeau, et il n'est donc pas possible d'élever des chevrettes sur ces chèvres-là ...)

Pour les années futures, se pose à nous la question : IA ou pas IA ?

LA GENETIQUE AU SERVICE DE L'ELEVAGE CAPRIN EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Isabelle Palhière

INRA, UR631 Station d'Amélioration Génétique des Animaux

isabelle.palhiere@toulouse.inra.fr

INTRODUCTION

A partir des années 60, la sélection animale s'est organisée dans des programmes d'amélioration génétique des populations d'élevage visant une productivité maximale. Depuis les années 1990, ces programmes se réorientent peu à peu pour faire face aux exigences sociétales en matière de sécurité et qualité des produits, de respect de l'environnement et de bien-être animal. Cela nécessite d'une part la préservation des ressources (variabilité génétique utilisable pour le futur), et d'autre part l'étude de la variabilité génétique de caractères d'adaptation (résistance aux maladies, reproduction, facilité d'élevage,...) et de qualité des produits. Dans le schéma de sélection caprin, ces caractères font de plus en plus l'objet d'une évaluation génétique, et sont introduits dans l'objectif de sélection, aux côtés des caractères de production (quantité de lait, quantités de matières grasses et protéiques, taux butyreux et protéique), pour être améliorés dans les populations en ferme. Actuellement, seule la morphologie mammaire, caractère fonctionnel ayant un impact indirect sur la longévité des animaux, est prise en compte dans le programme de sélection des races alpine et saanen. Toutefois, de nombreux caractères visant à améliorer la robustesse des animaux et leurs capacités d'adaptation à des systèmes de production durables, dont l'agriculture biologique, sont à l'étude et devrait être intégrés à plus ou moins brève échéance dans l'objectif de sélection. Ce papier vise donc à montrer en quoi les différents leviers génétiques mis en oeuvre dans le cadre de l'amélioration génétique des caprins, actuelle ou à venir, présentent un intérêt évident face aux problématiques de l'élevage en agriculture biologique.

1 SELECTIONNER LES ANIMAUX LES PLUS ADAPTES A PRODUIRE ET SE REPRODUIRE AU SEIN DE SYSTEMES VARIES

L'objectif est la sélection d'un animal robuste, correspondant à la demande économique, sociétale et environnementale, et capable d'exprimer son potentiel dans une large gamme d'environnements plus ou moins favorables. Une difficulté majeure pour avancer dans ce domaine est de définir précisément ce qu'est la robustesse. Pour cela, il s'agit de bien décrire le milieu dans lequel les animaux devront évoluer et conserver leurs performances. Un des outils majeur dont dispose les généticiens pour caractériser finement les différents conduites et systèmes d'élevage se trouve dans les bases de données nationales de contrôle de performance (Systèmes Nationaux d'Information Génétique). Ainsi, ces données récoltées dans un grand nombre de fermes permettent d'une part de considérer la diversité des systèmes de production, plus ou moins contraignants, plus ou moins performants ; et d'autre part, de les décrire et de prendre en compte ces éléments dans l'évaluation génétique des animaux. L'existence d'élevages biologiques au contrôle laitier représente donc un moyen de considérer ces systèmes de production particulier dans l'amélioration génétique des populations.

Agir sur la longévité fonctionnelle des femelles revient à sélectionner les animaux les plus adaptés à leurs conditions d'élevage. L'objectif est de limiter le nombre d'animaux non productifs dans les élevages en réduisant la fréquence des réformes prématurées des femelles et, de ce fait, les coûts de production qui en résultent. La longévité d'une chèvre dans un élevage résulte d'un ensemble de paramètres : santé, reproduction, facilité

d'élevage,... Les aspects « santé » étant traités dans la partie 2, nous allons nous concentrer ici sur 3 caractères d'intérêt pour les élevages caprins, agissant indirectement sur la longévité des femelles.

- Morphologie de la mamelle : La prise en compte des caractères de morphologie mammaire dans un schéma de sélection présente des intérêts multiples : d'une part car elle facilite le travail de l'éleveur en réduisant le temps passé en salle de traite et d'autre part, car elle agit sur la santé de la mamelle (diminution des mammites) (Clement et al, 2006). La morphologie est appréciée par 17 postes de pointages, mesurés dans les élevages caprins du noyau de sélection depuis 1994. Les 4 caractères les plus pertinents font l'objet d'une évaluation génétique et sont intégrés dans le schéma de sélection caprin depuis 2006 à travers un index de synthèse spécifique à chacune des 2 races. Un index de synthèse global combinant d'une part l'index de synthèse laitier (caractères de production) et l'index de synthèse morphologique a été défini de façon à limiter la dégradation de la morphologie mammaire tout en poursuivant l'amélioration de la production laitière (Clement et al, 2006).
- Vitesse de traite : Le déterminisme génétique de la vitesse de traite n'a été étudié, jusqu'à maintenant, qu'en domaines expérimentaux. Ces études ont permis de suspecter l'existence d'un gène majeur, en caprins, influençant le débit de traite (Ricordeau et al 1990, Ilahi et al 2000). L'arrivée en 2008 de compteurs électroniques agréés pour les petits ruminants (automate de contrôle laitier : LactoCorder®) permet de collecter et d'étudier des mesures liées à ce caractère dans une trentaine d'élevages caprins, impliqués dans un dispositif de détection de QTL (Quantitative Trait Loci) et de gènes. Ainsi, on peut espérer introduire une sélection sur la vitesse de traite dans le schéma de sélection caprin à brève échéance.
- Saisonnalité des chèvres : L'activité sexuelle saisonnière de la chèvre entraîne plusieurs déséquilibres : au sein de l'élevage entre les besoins du troupeau et l'offre fourragère ; au niveau de la filière entre la production laitière et la demande de lait pour la fabrication fromagère. L'utilisation de traitements hormonaux pour l'induction et la synchronisation des oestrus permet d'obtenir des reproductions en dehors de la saison sexuelle naturelle et ainsi, d'adapter la production à la demande du marché. Mais pour les éleveurs en agriculture biologique, comme pour les éleveurs d'autres filières labellisées, les traitements hormonaux sont interdits ou en passe de l'être. Plusieurs solutions, autres que génétiques, sont envisageables dont l'utilisation de l'effet mâle et des traitements lumineux, la phytothérapie, l'entretien de femelles à lactations longues (voir projet européen FLOCK-REPROD). Une alternative génétique est à l'étude (Bodin et al, 2007) : des recherches sont conduites afin d'étudier la variabilité génétique de la saisonnalité des chèvres. L'objectif à terme est de détecter des gènes et/ou des QTL utilisables pour l'amélioration génétique comme alternative possible aux traitements hormonaux pour étaler la production de lait.

2 TROUVER DES RESSOURCES GENETIQUES RESISTANTES AUX MALADIES

Pour limiter les intrants pharmaceutiques en élevage, l'amélioration génétique de la résistance aux maladies des animaux est une solution pérenne en cours d'exploration. Réduire l'utilisation des antibiotiques permet une meilleure acceptation du produit par le consommateur mais aussi une nécessité en termes de durabilité de l'élevage en améliorant sa viabilité économique (réduction des coûts de production) et en le maintenant dans le cadre législatif de l'utilisation des antibiotiques en élevage, particulièrement en agriculture biologique.

- Résistance aux mammites : Chez la chèvre, les infections intra mammaires, ou mammites, sont fréquentes et coûteuses. Elles induisent notamment des pertes de production, des pénalités de paiement du lait et des frais supplémentaires liés aux traitements antibiotiques. Parmi les stratégies de lutte contre les mammites, en alternative à la prophylaxie sanitaire et à la vaccination dont l'efficacité reste limitée, la sélection d'animaux résistants offre une perspective d'amélioration durable, respectueuse de l'environnement et intéressante pour les élevages en agriculture biologique. La numération cellulaire du lait, ou comptage de cellules somatiques (CCS), revêt certains atouts qui en font un critère pertinent pour mettre en œuvre un tel programme de sélection, comme cela est réalisé en bovins et en ovins. En caprins, la disponibilité des CCS individuels à grande échelle dans le cadre du contrôle laitier, l'estimation des paramètres génétiques (Clement et al, 2008) et la réalisation récente d'évaluations génétiques expérimentales (Maroteau, 2010) sont favorables à la mise en place d'un programme de sélection à court terme pour l'amélioration de la résistance aux mammites dans l'espèce caprine. Pour accompagner la mise en place d'une telle sélection, la production de deux lignées divergentes de chèvres alpines à partir d'index CCS des parents a été débutée en 2009 à l'UE332 de l'INRA de Bourges. Le suivi détaillé de ces lignées devrait permettre de : (i) clarifier la signification biologique des CCS vis-à-vis des infections mammaires ; (ii) évaluer à long terme les conséquences d'une sélection basée sur les CCS ; (iii) évaluer l'impact de la sélection fondée sur les CCS sur les autres caractères d'intérêt tels que l'aptitude à la traite, l'aptitude des laits à la transformation et la résistance au parasitisme gastro-intestinal (Rupp et al, 2009).

- Résistance au parasitisme gastro-intestinal : Le parasitisme interne par les strongles gastro-intestinaux est une contrainte majeure des élevages utilisant de façon privilégiée le pâturage, comme c'est le cas en agriculture biologique. Cette contrainte va plutôt aller en croissant dans les années à venir : augmentation de la durée de pâturage, généralisation à terme des résistances aux principales familles d'anthelminthiques, demande croissante en modes de production utilisant moins d'intrants chimiques. La résistance génétique au parasitisme est un moyen vraisemblablement parmi les plus efficaces pour contrôler de façon écologique les nématodes gastro-intestinaux. La mesure de ce caractère étant difficile et coûteuse (infestation des animaux, coproscopies), donc pas réalisable à grande échelle, l'amélioration génétique sur ce caractère est plutôt envisagée via la détection puis l'utilisation de QTL. En caprins, un dispositif de détection de QTL a été mis en place à l'UE1294 de l'INRA des Antilles, en Guadeloupe, sur la chèvre Créole (De La Chevrotière et al, 2009). Une fois les QTL détectés en race Créole, une étude de la transposition possible de ces résultats aux races métropolitaines pourra être effectuée.

- Résistance à la tremblante : En caprins, les données relatives à l'association du polymorphisme du gène PRNP et de la résistance à la tremblante sont beaucoup moins nombreuses qu'en ovins. Des premiers résultats ont tout de même permis de mettre en évidence l'existence d'allèles conférant de la résistance à la tremblante classique alors que d'autres confèrent de la sensibilité (Barillet et al, 2008). Tous les boucs d'IA mis en testage du schéma de sélection des races alpines et saanen sont génotypés depuis 2005. Aucune sélection n'est pratiquée à ce jour mais l'utilisation de boucs d'IA porteurs d'allèles « résistants » pourrait être envisagée si des élevages infectés sont détectés.

3 ALLER VERS DES PRODUITS DE QUALITE, DIVERSIFIES

Quelle que soit la filière, la qualité des produits reste un objectif prioritaire car déterminant pour la compétitivité, garantie de la durabilité des élevages. Les caractères de qualité varient selon les espèces, les filières et les modes de consommation mais dans tous les cas il est

nécessaire de disposer de critères fiables, suffisamment faciles à mesurer et héréditaires afin de pouvoir les intégrer dans les schémas de sélection. De plus, la prise en compte de la diversité des races ou des « types génétiques » et de la diversité des systèmes d'élevage semble primordiale pour répondre aux besoins des marchés de qualité différenciée (labels, AOC, ...).

Un programme de phénotypage et génotypage pour la compréhension et la maîtrise de la composition fine du lait, intitulé PhénoFinLait, a été lancé en 2008 pour une durée de 5 ans dans les 3 espèces laitières (bovine, caprine et ovine). Face à l'érosion de l'image du lait auprès des consommateurs de par sa forte concentration en acides gras saturés, il vise à détecter des QTL influençant la composition fine des laits en acides gras et en protéines afin d'envisager une amélioration génétique de ces caractères (Brochard et al, 2009). En caprin, ce projet s'appuie sur un dispositif de détection de QTL en fermes, de 4000 chèvres de races alpine et saanen issues de 20 boucs d'IA et réparties dans 210 élevages dans 9 départements. Aucun élevage en agriculture biologique n'a pu être intégré dans le dispositif car celui-ci porte sur des mesures réalisées sur des filles d'IA. Toutefois, les quelques élevages biologiques impliqués en bovins et les élevages caprins conduits dans des systèmes extensifs (pâturage, affouragement en vert, foin) pourront fournir des éléments utiles aux élevages caprins en agriculture biologique. Aujourd'hui, la phase de collecte de phénotypes en élevage est sur le point d'être terminée. Le génotypage des animaux puis l'analyse combinée des génotypes et des phénotypes permettront d'obtenir des premiers résultats à moyen terme.

4 PRÉSERVER LA DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE INTRA ET INTER RACIALE

L'amélioration génétique des populations d'élevage participe de facto au maintien de la biodiversité puisque ces populations disparaîtraient si leur élevage n'était plus économiquement ni socialement viable. Ces 20 dernières années, de nombreux travaux ont été conduits en génétique pour proposer des méthodes de gestion des populations d'élevage préservant la biodiversité des espèces étudiées.

D'une part, se sont mis en place des programmes de conservation des ressources génétiques pour les populations à très faibles effectifs et des programmes de valorisation de « types génétiques locaux » pour une demande régionalisée de produits de qualité associés à un terroir (ex AOC). En caprins, 6 races, autres que les races alpine et saanen, font l'objet de programmes de conservation et/ou de sélection au sein de Capgenes : Angora, Corse, Chèvre des Fossés, Poitevine, Pyrénéenne, Chèvre du Rove. Ces races, aujourd'hui peu développées, représentent des réservoirs de gènes potentiellement intéressants face aux nouveaux enjeux sociétaux.

D'autre part, se sont développées des approches méthodologiques visant à préserver la variabilité génétique intra-population. Diverses stratégies de sélection et/ou d'accouplement ont ainsi été proposées pour limiter l'accumulation de la consanguinité au cours des générations et donc maximiser l'efficacité à long terme de la sélection plutôt que l'efficacité à court terme. En effet, le maintien d'une certaine variabilité génétique intra population garantit la possibilité de pouvoir réorienter les objectifs de sélection vers de nouveaux caractères d'intérêt si le contexte économique, social ou environnemental le nécessite. En races alpine et saanen, une méthode de gestion de la variabilité génétique, dite Sélection à Parenté Minimum, est appliquée depuis 2006 au moment des accouplements programmés. Elle vise à optimiser simultanément le progrès génétique et la variabilité génétique dans le choix des reproducteurs élites, futurs parents des mâles d'IA. Les jeunes mâles issus de ces accouplements sont donc issus de parents à bon potentiel génétique mais aussi d'origines génétiques variées.

CONCLUSION

Les systèmes de production durables, tels que ceux en agriculture biologique, doivent s'appuyer sur des ressources génétiques capables d'assurer une production relativement stable dans des environnements variés, et/ou généralement moins contrôlés. Cela nécessite, outre la préservation des ressources génétiques utilisables pour le futur, une diversification des objectifs de sélection pour prendre en compte des caractères plus nombreux et plus complexes visant à améliorer la robustesse des animaux et leur capacité d'adaptation. Or, ces caractères sont difficiles à mesurer et à sélectionner. L'arrivée de la sélection génomique à moyen terme dans les méthodes de sélection devrait induire une accélération sensible du progrès génétique dans les populations caprines pour les caractères d'adaptation (d'héritabilité faible et pour lesquels la sélection classique est peu efficace). De plus, elle sera d'autant plus efficace dans les environnements variables, tels que les élevages en agriculture biologique, si les interactions entre génotype et milieu sont comprises et intégrées dans l'évaluation génétique des reproducteurs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARILLET F., CAILLAT H., MARIAT D., AMIGUES Y., BABILLIOT J.M., FOUCRAS R., et al, Tremblante caprine : polymorphisme du gène PRNP de l'hôte et résistance à l'infection en races Alpine et Saanen, 3R, 2008, p415-418.
- BODIN L., DION S., MALPAUX B., BOUVIER F., CAILLAT H., BARIL G., LEBOEUF B., MANFREDI E., Sexual seasonality of Alpine and Creole goats maintained without reproduction, 58th EAAP, 2007, Session 25, Poster 21, Abstract p251
- BROCHARD M., FAUCON F., et al, PhénoFinLait : un programme national français de détection de QTL et/ou de gènes majeurs affectant la composition fine du lait des ruminants laitiers, 3R, 2009, p423
- DE LA CHEVROTIERE C., BAMBOU J.-C., ARQUET R., JAQUOT M., MANDONNET N., La sélection génétique pour la maîtrise des strongyloses : cas particulier de la chèvre Créole de Guadeloupe, 3R, 2009, p269-272
- CLEMENT V., MARTIN P., BARILLET F., Elaboration d'un index synthétique caprin combinant les caractères de morphologie mammaire, 3R, 2006, p209-212
- CLEMENT V., CAILLAT H., PIACERE A., MANFREDI E., ROBERT-GRANIE C., BOUVIER F., RUUP R., Vers la mise en place d'une sélection pour la résistance aux mammites chez les caprins laitiers, 3R, 2008, p405-408
- ILAHI H., MANFREDI E., CHASTIN P., et al, Genetic variability in milking speed of dairy goats, Genet Res 75(3) : 315-319
- MAROTEAU C., Mise en place d'un outil de sélection basé sur le comptage de cellules somatiques du lait (CCS) afin d'améliorer la résistance aux mammites des caprins laitiers, Mémoire de fin d'étude, Master 2, ENSAIA, Nancy, 2010
- RICORDEAU G., BOUILLON J., LEROY P.L., et al, Déterminisme génétique du débit de lait au cours de la traite des chèvres, INRA Prod Anim 3(2) : 121-126
- RUPP R., BERGONIER D., DION S., HYGONENG M. C., AUREL M. R., ROBERT-GRANIE C., FOUCRAS G., 2009. Response to somatic cell count-based selection for mastitis resistance in a divergent selection experiment in sheep. Journal of Dairy Science, 92(3): 1203-1219.

COMMENT UTILISER L'INSEMINATION ANIMALE DANS LES ATELIERS CAPRINS EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Stéphanie Briand
CAPGENES

INTRODUCTION

La production de lait de chèvre est conditionnée par une activité sexuelle saisonnière qui débute en septembre pour s'achever en février de l'année suivante.

Afin de répondre aux besoins des transformateurs, mais surtout aux attentes des consommateurs qui désirent consommer des produits tout au long de l'année, la profession, en collaboration avec la recherche, a engagé des programmes d'études visant à mettre au point des techniques de reproduction qui permettraient de maîtriser la reproduction en dehors de la saison sexuelle et ainsi favoriseraient l'étalement de la production laitière.

Parallèlement à ces études, des travaux ont été nécessaires pour mettre au point la technique de cryoconservation de la semence de bouc à des fins génétiques.

L'insémination animale s'est développée avec de la semence produite en saison sexuelle, diluée et conservée congelée pour réaliser une insémination en dehors de la saison sexuelle.

Depuis la première insémination réalisée en 1957 sur chaleurs naturelles, les techniques de reproduction associées à l'insémination n'ont pas cessé d'être améliorées afin d'être plus efficaces, répétables, simples dans leur application, et moins coûteuses.

Avec la mise en œuvre des programmes de sélection, l'insémination animale a permis l'amélioration de la composition du lait.

A ce jour, et depuis les trois dernières décennies, le nombre d'insémination a progressé en moyenne de 3% par an. Parmi les 80 000 inséminations réalisées en 2009, 75% d'entre elles sont réalisées en dehors de la saison sexuelle avec l'utilisation des traitements de synchronisation d'induction de l'œstrus et de l'ovulation. On estime à moins de 2% les inséminations animales réalisées en saison sexuelle sur œstrus naturel.

Les résultats de fertilité obtenus après insémination avec de la semence congelée de mâles testés sur leur descendance ou en cours d'évaluation génétique (testage) sur des femelles synchronisées et induites en œstrus en dehors de la saison sexuelle, sont en moyenne supérieurs à 60% de mise-bas. Ce pourcentage de fertilité est amélioré quand les inséminations sont réalisées sur des femelles cycliques en saison sexuelle et préalablement détectées par un mâle muni d'un tablier.

1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE REGISSANT L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Les règles applicables à la production animale sont précisées à l'article 14 du Règlement Européen N°834 / 2007 du 28 juin 2007 relatif à la production biologique en ce qui concerne la reproduction :

« la reproduction recourt à des méthodes naturelles ; toutefois l'insémination artificielle est autorisée. »

A partir de cette autorisation, les élevages caprins conduits en agriculture biologique peuvent utiliser ce type de reproduction qui contribue à l'amélioration sanitaire du cheptel, à la traçabilité des animaux et à la préservation du patrimoine génétique dans toute sa biodiversité.

Parmi ces avantages recherchés par les acteurs de cette filière, les produits issus d'insémination produisent un lait de meilleure qualité pour être transformé.

2 TECHNIQUES DE REPRODUCTION DISPONIBLES POUR L'INSEMINATION

L'insémination peut être associée à des techniques de reproduction lorsque l'éleveur souhaite organiser sa production laitière pour assurer un approvisionnement régulier en lait ou en fromage sur l'année. Ces techniques ont l'avantage de regrouper des lots d'animaux et de faciliter la planification de la production laitière.

2.1 Traitement Hormonal Standard (THS)

Dans la pratique, ces techniques, utilisées le plus souvent en dehors de la saison sexuelle, ont recours à des hormones exogènes (interdite en agriculture biologique). En effet, le traitement hormonal standard est très efficace, aussi bien en saison sexuelle, qu'en période d'anoestrus saisonnier et quel que soit le stade physiologique de la femelle (hors gestation). Il permet une très bonne synchronisation des ovulations et donc de bons résultats de fertilité après une seule insémination réalisée à un moment prédéterminé. Ces traitements hormonaux peuvent être utilisés seuls ou associés à des protocoles qui permettent d'induire la cyclicité des chèvres.

2.2 Traitement lumineux

Cette induction de la cyclicité chez la chèvre laitière en anoestrus est possible grâce à l'application d'un traitement lumineux, et permet ainsi d'obtenir des mise-bas d'automne. Mise au point depuis plus de quinze ans, cette pratique est très répandue dans les ateliers caprins et a fortiori applicable dans les élevages conduits en agriculture biologique. Pour ces derniers, le traitement lumineux ne peut être associé aux traitements hormonaux. D'autre part, le traitement lumineux utilisé seul ne permet pas la synchronisation des œstrus des chèvres (groupage des chaleurs).

2.3 Traitement lumineux et « effet mâle » associé à un progestagène

L'effet mâle va se substituer aux injections d'eCG (anciennement PMSG) et de cloprostérol appliquées dans le cadre des traitements hormonaux. En revanche, son action reste moins précise que l'utilisation des hormones exogènes. Actuellement, les meilleurs résultats obtenus avec un traitement lumineux et l'« effet mâle » nécessitent la pose d'une éponge vaginale, interdite en agriculture biologique, maintenue pendant 11 jours, et retirée au moment de l'introduction du mâle équipé d'un tablier. L'utilisation d'une éponge vaginale permet de s'affranchir de l'apparition d'un cycle court non fécondant. Une seule insémination après l'introduction du bouc à un moment prédéterminé permet d'obtenir des résultats de fertilité comparables à ceux enregistrés après un THS.

3 COMMENT UTILISER L'INSEMINATION ANIMALE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

3.1 Induction de la synchronisation et de la cyclicité des chèvres sans hormones

Pour déclencher un œstrus chez la chèvre (en dehors de la période sexuelle), il est nécessaire de pratiquer un « effet mâle » après la fin de la période des jours dits « courts » du traitement lumineux.

En réponse à l'« effet mâle », les chèvres présentent une première ovulation, qui se produit généralement entre le deuxième et le cinquième jour après l'introduction des mâles dans le lot des femelles. Cette première ovulation, qui n'est pas accompagnée de comportement d'œstrus dans 80% des cas, n'est pas fécondante (dans 100% des cas) du fait de la durée du cycle ovarien (5 à 7 jours appelés « cycles courts »). Généralement, la seconde ovulation qui suit ce cycle court, accompagnée d'un œstrus et d'une phase lutéale normale, est donc fécondante. Cette situation est similaire à celle observée en saison sexuelle au moment de la reprise de l'activité sexuelle des femelles. Par ailleurs, il est nécessaire d'attacher une importance à la qualité de la préparation des mâles pour disposer de boucs actifs. Il est donc conseillé de pratiquer le même traitement lumineux que celui appliqué aux femelles (durée et alternance jours longs / jours courts).

3.2 Techniques en cours de validation

A ce jour des études sont en cours pour tester l' « effet mâle », sans avoir à utiliser un progestagène (éponge vaginale), en contre saison associé à un traitement lumineux (avant le 15 juin) et en avance de saison (à partir du 1^{er} août). Dans ce cas, l'insémination doit être pratiquée à la seconde ovulation entre le 6^{ème} et le 8^{ème} jour après l'introduction du bouc. Dans l'hypothèse où le moment d'insémination serait validé avec ce nouveau protocole, la conduite du désaisonnement dans les élevages biologiques permettrait d'intégrer des mises-bas d'automne ou de janvier.

3.3 Protocole disponible actuellement

Pour l'heure, il faut signaler que l'insémination dans les élevages biologiques se limite à une pratique en saison sexuelle sur des femelles cycliques. En pratique, cette technique nécessite de mettre en œuvre une détection des chèvres en œstrus qui doit être réalisée avec un bouc équipé d'un harnais (tablier) marqueur de manière à suivre le marquage des chevauchements. L'insémination est alors pratiquée entre 12 et 24 heures après le début des œstrus (chevauchement et marquage par le bouc). Cependant, la fertilité observée après insémination peut varier si l'observation du moment du début de l'œstrus n'est pas rigoureuse. En effet, l'insémination doit être effectuée quelques heures avant le moment de l'ovulation. C'est pourquoi il est conseillé de suivre les recommandations et méthodes préconisées par les coopératives d'insémination pour une détection efficace des œstrus, de manière à obtenir une fertilité moyenne supérieure à 65% de mises-bas.

CONCLUSION

La pratique de l'insémination dans les ateliers biologiques est un service de proximité proposé par les Entreprises de Mise en Place (EMP). Ces dernières sont adaptées en fonction des protocoles et techniques validés par le Groupe Reproduction Caprine.

Aujourd'hui, pour les élevages intéressés par une démarche d'amélioration génétique, nous conseillons de pratiquer l'insémination sur chaleurs naturelles en saison sexuelle, en attendant de disposer d'un protocole avec l'association du traitement lumineux et de l' « effet mâles » pour désaisonner son troupeau. Ce dernier devra être aussi performant voire meilleur que celui utilisé en saison sexuelle sur le plan de la fertilité, mais surtout qu'il puisse s'appliquer avec un minimum d'intervention par lot pour limiter les coûts pour l'éleveur.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- LEBOEUF B., DELGADILLO J.A., 2008, – Place de la maîtrise de la reproduction dans le schéma de sélection en chèvres laitières. Productions Animales, INRA, n° 21 (5) 391-402.
- BOSSIS N., 2008 – Maîtrise de la saisonnalité. Institut de l'Élevage, CR n°120855016.
- BOUE P., LEBOEUF B., 1998 – L'insémination artificielle dans l'espèce caprine : les évolutions de la technique. 5^{ème} 3R 42 et 3/12/1998 p41-44.
- COMITE TECHNIQUE DU GROUPE DE REPRODUCTION CAPRINE, 2003 et 2004 – Fiches techniques : Détection des chaleurs ; l'effet mâle ; le traitement lumineux et la pratique de l'insémination.
- PELLICER-RUBIO M.-T. *et al*, 2009, - les méthodes de maîtrise de la reproduction disponibles chez les mammifères d'élevage et leur intérêt en agriculture biologique. . Productions Animales, INRA, n° 22 (3) 255-270.

ATELIER PORCINS

LES TYPES GENETIQUES PORCINS SELECTIONNES PAR GENE+ ET LEUR ADEQUATION A LA PRODUCTION BIOLOGIQUE

Thierry Segreto (1), Guillaume Naveau(2), Michel Sourdioux(2)

(1) CIRHYO segreto.thierry@wanadoo.fr

(2) GENE+

INTRODUCTION

GENE+ est un Organisme de Sélection Porcine né il y a plus de vingt ans du regroupement des activités de sélection de plusieurs coopératives ou groupements de producteurs. Aujourd'hui, GENE+ distribue annuellement, avec l'aide de ces actionnaires ou par ses filiales commerciales, environ 150 000 reproducteurs. La Coopérative CIRHYO fait partie des organisations actionnaires françaises de GENE+ et participe donc aux choix des orientations de sélection. GENE+ a en effet pour but de fournir à la production des types génétiques adaptées à la demande, tant sur le plan génétique que sanitaire. La discussion des orientations est donc un sujet de préoccupation constant.

Cet exposé reprendra brièvement les différentes lignées et les croisements aujourd'hui proposés, ainsi que les axes de sélection suivis. La discussion sera centrée sur l'adéquation entre les races et orientations de sélection choisies et les attentes ou besoins pour la production de porc bio.

1 LES LIGNEES SELECTIONNEES ET LES CROISEMENTS

1.1 Les lignées femelles et leurs croisements dérivés

Les races et lignées sélectionnées pour la production de cochettes croisées sont au nombre de 4 : le Large White lignée femelle (LWlf), le Landrace (LR), le Duroc lignée femelle (DRB) et la Tai Zumu (TZ). A partir de ces 4 lignées « pures », 4 croisements sont aujourd'hui agréés pour la production : la cochette Duna est issue d'un croisement LR*DRB, la cochette Alfa+, d'un croisement LWlf*LR, et les cochettes Syra et Youna sont respectivement des cochettes F2 LW*(LR*DRB) et LW*(LR*TZ). En France, la cochette Youna représente 80% des cochettes produites par GENE+. La prédominance de ce produit est largement justifiée par les qualités maternelles importantes héritées du sang chinois. De ce fait, les cochettes Alfa+ et Syra sont progressivement remplacée en France par la Youna. La cochette Duna est produite principalement pour une production plein-air Wallonne nécessitant une rusticité accrue et dont le type génétique a été inscrit dans le cahier des charges (CCSPA, 2005).

1.2 Les lignées mâles

4 races pures et lignées sont sélectionnées pour la production de verrats terminaux : le Piétrain (PI), le Large White lignée mâle (LWlm), le Duroc (DU), le Musclor (MU). Ces lignées sont utilisées soit en pur soit en croisement par le producteur. 2 verrats croisés sont actuellement proposés : le Défi+, issu d'un croisement truie LWlm par verrat PI et le DRX issu d'un croisement truie MU par verrat DU. La production de porc charcutier standard est actuellement réalisée à 80% par l'utilisation du Piétrain pur, porteur, pour ce qui est des verrats Piétrain GENE+, à l'état homozygote de l'allèle de sensibilité à l'halothane. Les productions sous cahier des charges interdisant cet allèle, comme la production de porc label rouge, sont réalisées à partir de verrats Musclor (Piétrain négatif halothane) ou de DRX voire de DU pur.

2 LES ORIENTATIONS DE SELECTION DU SCHEMA GENE+

2.1 Les orientations en lignées femelles

Depuis de nombreuses années, 50% environ des objectifs chiffrés (BLUP) de sélection des lignées femelles est consacré à des caractères maternels, le nombre de nés vivants ou de sevrés, le nombre de tétines fonctionnelles, la consommation moyenne journalière... L'autre moitié de l'objectif est consacrée à des critères de croissance, carcasse et qualité de viande. Au delà de ces objectifs chiffrés, une attention particulière est portée aux qualités maternelles des truies (aptitude à mettre bas et à élever sa portée seule,...) et à la longévité fonctionnelle, ou rusticité, des animaux (attache arrière des mamelles, qualité des aplombs et des onglons, *etc...*). Ces différents objectifs ont permis dans les conditions classiques de production une forte augmentation de la productivité tout en conservant voire améliorant la longévité (estimée aujourd'hui à plus de 5,5 portées en moyenne avant réforme).

2.2 Les orientations en lignées mâles

L'augmentation de la teneur en muscle, et l'amélioration des performances en engraissement (croissance et indice de consommation) ont largement guidé à ce jour les orientations de sélection chiffrées des lignées mâles. A ces objectifs, ce sont progressivement ajoutées des contraintes de maintien de la qualité de viande, principalement sous l'angle de la qualité technologique de transformation en jambon dit « de Paris », par une large prise en compte du pH de la viande à 24 heures après abattage dans les calculs génétiques. Enfin, aux objectifs quantifiés, s'ajoute une sélection sur la conformation (dans un double but d'homogénéité du produit et d'amélioration en rendement des pièces nobles) et sur la qualité des aplombs (rusticité).

3 DISCUSSION : QUELLE ADEQUATION AVEC LA PRODUCTION BIOLOGIQUE ?

Quel que soit le type ou le système de production, l'efficacité économique doit rester en filigrane de la réflexion sur les orientations de sélection d'un schéma génétique et sur le choix des reproducteurs à privilégier. De ce fait, la productivité reste un levier important de l'efficacité de tout système. De la même façon, l'efficacité alimentaire, et les kilogrammes de viandes produits seront des atouts importants de la rentabilité du système de production.

Concernant les conditions particulières du cahier des charges et des contraintes qu'il impose à la production biologique, une attention particulière peut être apportée à la rusticité globale de la truie et du porc charcutier. Les cochettes croisées avec du sang Duroc ou du sang chinois, semblent mieux adaptées à ce besoin accru de rusticité (par rapport à des croisements LWlf*LR ou à des races pures), tout en conservant un potentiel de productivité allant de « moyen » pour une croisée comme la Duna à « très élevé » pour la cochette Youna.

Concernant l'importance des critères de qualité de carcasse et de qualité de viande, la production de porc biologique n'échappera pas à la réflexion sur le type de valorisation du produit : type de circuit de distribution et rémunération de la viande ou du produit transformé. Les lignées mâles proposées aujourd'hui, si on exclut le Piétrain positif halothane, offre encore un assez large choix permettant de moduler, la teneur en muscle et en gras (gras de couverture), et la qualité de la viande (couleur et gras intramusculaire par exemple).

Compte tenu de la grande variété des types génétiques mâles et femelles disponibles, il semble tout à fait possible de répondre aux besoins de la production porcine biologique avec des types génétiques sélectionnés dans des buts de production standard. Des études récentes, menées en Allemagne par exemple, (Brandt *et al.* 2010) aboutissent au même constat : la sélection de type génétique adapté à la seule production biologique ne semble pas nécessaire. La dernière difficulté restera probablement celle de l'approvisionnement en reproducteurs qui devra être raisonné différemment si l'ensemble de la pyramide ne peut répondre au cahier des charges « AB ».

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BRANDT H., et al., 2010 – Genotype-environment interactions for meat quality traits for different pig breeds kept under conventional and organic production systems, 9ème WCGALP, Leipzig, 1-6 Août.
- CCSPA, 2005 – Cahier des charges “le porc plein air”, version n°5, 8 pages.

LA SELECTION PORCINE EN FRANCE : QUELLES REPNSES POUR LA PRODUCTION DE PORC BIOLOGIQUE ?

Joël Bidanel

IFIP

Joel.bidanel@ifip.asso.fr

INTRODUCTION

La production porcine française est basée sur un schéma pyramidal à 3 niveaux, la sélection, la multiplication et la production. L'amélioration génétique vise à créer le progrès génétique au sommet de la pyramide, en sélectionnant les animaux les mieux adaptés aux exigences et contextes des éleveurs, des transformateurs et des consommateurs. Le progrès ainsi créé est ensuite diffusé jusqu'au porc charcutier, grâce à des croisements en multiplication et production qui permettent de bénéficier de l'effet d'hétérosis (supériorité des croisés par rapport à la moyenne des populations parentales) et d'appliquer des stratégies de sélection différentes aux lignées mâles et femelles.

En France, 8 organismes de sélection (OSP) se partagent le marché de la génétique et commercialisent des produits issus de 35 populations animales sélectionnées permettant le choix d'une génétique en fonction de l'environnement d'élevage et de la valorisation souhaitée des issus. Cette diversité génétique peut-elle répondre aux besoins de l'élevage biologique ?

1 LES CHIFFRES CLES DE LA PRODUCTION PORCINE

La production porcine Française représente environ 25 millions de porcs charcutiers issus principalement des 1,203 millions de truies. Le naissage-engraissement est le modèle d'élevage dominant représentant 83% des truies et 62% des porcs à l'engraissement. En 2009, la taille moyenne des élevages naisseur-engraisseur est de 204 truies présentes ; elle est de 224 truies dans le grand ouest (Bretagne, Pays de la Loire, Basse Normandie) qui représente 73% de la production Nationale région.

La production Biologique, bien qu'en pleine expansion, reste marginale au regard de la production nationale ; en 2009 elle représente environ 70 000 porcs charcutiers avec un cheptel truies n'atteignant pas les 5000 têtes.

La sélection porcine française est réalisée à partir d'environ 12 000 truies réparties dans 92 élevages de sélection qui approvisionnent l'étage de multiplication qui assure le renouvellement des cheptels de production. La production de porcs biologiques s'approvisionnent à partir de cette filière génétique.

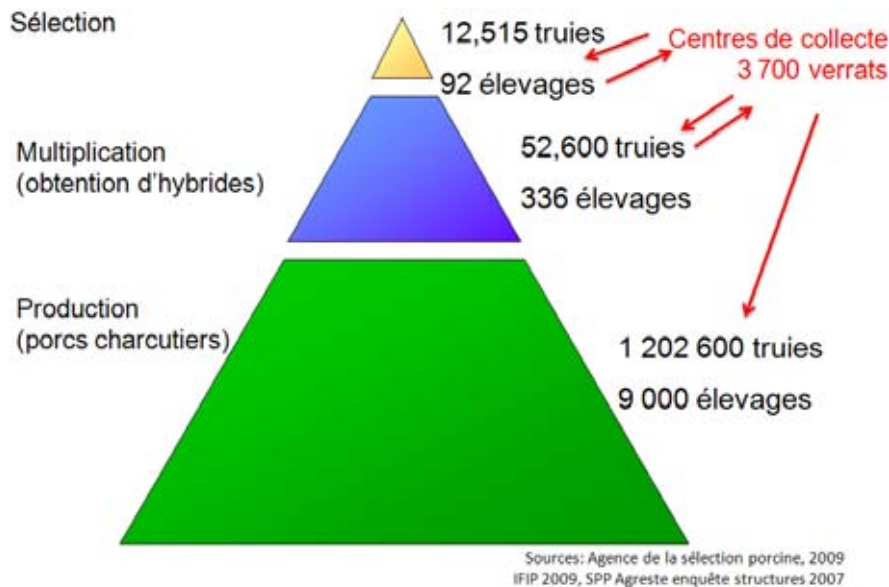


Figure 1 – représentation pyramidale de la filière porcine

2 ORGANISATION DE LA SELECTION

La sélection porcine française est organisée autour d'Organismes de Sélection Porcine qui, outre le commerce de reproducteurs, définissent et gèrent les programmes de sélection pour répondre aux besoins de la filière.

2.1 Rôle des OSP

Les OSP sont agréés par le ministère en charge de l'agriculture pour la tenue des Livres Généalogiques des races qu'ils sélectionnent, aussi appelées populations animales sélectionnées, et / ou pour la tenue des Registres Zootechniques des hybrides qu'ils multiplient. Ils sont les maîtres d'œuvre de la sélection et de la multiplication et disposent d'un réseau d'élevages spécialisés.

Certains OSP français ont été créés par les groupements de producteurs de porcs charcutiers avec lesquels ils entretiennent des liens étroits. Ces OSP, en plus de la gestion de leurs propres populations, définissent en commun, au sein de l'association des Livres Généalogiques Porcins Collectifs (L.G.P.C.), les politiques d'amélioration génétique qu'ils appliquent aux quatre populations qu'ils sélectionnent conjointement (Landrace Français, Large White lignées femelle et mâle et Piétrain). D'autres OSP sont issus d'intérêts privés ou industriels, ou de structures internationales.

Enfin, l'association des Livres Généalogiques collectifs des races locales de porcs (LIGERAL), agréé en tant qu'OSP, regroupe les associations qui gèrent les races locales dont les programmes de conservation sont mis en œuvre avec l'appui technique de l'IFIP. Ces races ne sont pas exploitées dans les croisements classiques des élevages de production. Aucun verrat n'est présent en centre d'insémination artificielle.

2.2 Les races

Les principales races à la base de la sélection porcine française, utilisées soit en race pure, soit comme race fondatrice de lignées composites sont :

- européennes : Landrace, Large White et Piétrain ;
- nord-américaines : Hampshire et Duroc.
- ou chinoises : Meishan et Jiaying et Jinhua.

Il n'existe pas de noyau international unique pour ces différentes races et chaque organisation, en France comme à l'étranger, tient le Livre généalogique du noyau qu'elle détient, celui-ci pouvant être partagé entre les élevages de sélection de plusieurs pays.

Ainsi, en France, une distinction est faite entre trois types de populations sélectionnées :

- les races à valorisation collective qui concernent :
- les quatre races sélectionnées collectivement ;
- les six races locales
- les variétés de race, obtenues à partir de reproducteurs d'une seule race souvent issus de différents noyaux internationaux,.
- les lignées composites (ou synthétiques) obtenues par fusion de deux ou plusieurs races fondatrices. Plusieurs types de croisements fondateurs existent aussi bien en voie mâle que femelle. Par exemple, en France, depuis les années 1980, des races chinoises (Meishan principalement), très prolifiques et maternelles, sont utilisées pour la création de lignées synthétiques en voie femelle, combinées à des reproducteurs de races Landrace ou Large White dont les performances de production sont plus proches de ceux des races européennes.

L'inventaire des populations animales sélectionnées, tenu à jour par le Ministère chargé de l'Agriculture, regroupe début 2010, en plus des six races locales, 37 populations différentes :

- races à valorisation collective ;
- 17 variétés de race ;
- 16 lignées composites ;

2.3 Les objectifs de sélection

Les objectifs de sélection diffèrent selon que la race contribue à la voie femelle ou à la voie mâle. Ils orientent les programmes de sélections pour que le produit terminal (porc charcutier) réponde aux attentes du producteur (productivité des truies, croissance, indice de consommation, valorisation des carcasses, facilité de conduite, rusticité, sanitaire,..) des abatteurs (rendement, homogénéité des carcasses,...) des transformateurs (qualité des produits,...) et demande des consommateurs.

Les lignées femelles, utilisées pour produire des truies parentales, ont comme principal objectif de sélection l'amélioration de la reproduction même si les critères de production figurent aussi dans les objectifs afin de ne pas altérer les performances.

Pour les lignées mâles, destinées à produire des verrats terminaux, les objectifs de sélection sont orientés vers les performances d'engraissement et de valorisation de la carcasse à savoir :

- l'amélioration de la vitesse de croissance et de l'indice de consommation, qui sont déterminants dans le coût de revient de la viande de porc, l'aliment représentant le premier poste de dépense d'un élevage naisseur-engraisseur type (67% du coût de revient en 2008, source : IFIP - GTE – TB) ;
- l'amélioration de la composition corporelle, la Teneur en Muscle des Pièces étant l'un des principaux critères de paiement des carcasses aux éleveurs ;
- la qualité des carcasses et de la viande, demandée par les transformateurs et les consommateurs.

3 QUELLES REPONSES POUR LA PRODUCTION DE PORCS BIOLOGIQUES ?

Le cahier des charges pour l'élevage de porcs biologiques ne mentionne aucune contrainte quant au type génétique des truies ou des verrats utilisés. Le cahier des charges de production de porcs biologiques impose des normes différentes du porc conventionnel pour la surface de bâtiment, le type de logement (aires d'exercices extérieures,...), la conduite (sevrage à 40 jours), d'alimentation (déficit en protéines),... Pour autant ces normes d'élevage imposent-elles des animaux différents ? La production de porc conventionnel est confrontés à une grande diversité de type d'élevage des truies (plein-air vs bâtiment) qui a amené les OSP à proposer une gamme de truies variée pour répondre aux besoins spécifiques de chaque élevage (adaptation, rusticité).

Concernant le renouvellement des truies, le cahier des charges tolère 20% d'animaux issus d'élevages non biologiques. Cette règle impose pour le renouvellement du cheptel par achat de cochettes de s'approvisionner chez un multiplicateur biologique ; ceux ci sont trop peu nombreux pour assurer le renouvellement de toute la filière porc biologique. L'autre solution étant le renouvellement par l'achat de doses d'insémination. Les OSP peuvent apporter un appui technique pour la gestion de l'auto-renouvellement soit par l'achat de grand parentaux, soit par du croisement alternatif.

Quant à la qualité des produits, le consommateur est avant tout attaché à l'image que représente le bio : des pratiques agricoles respectueuses des équilibres écologiques et de l'autonomie des agriculteurs. Cette image se traduit par le respect d'un itinéraire de production excluant l'utilisation des OGM et imposant des exigences spécifiques pour le bien être animal et l'alimentation des animaux. L'alimentation biologique ne permet pas d'avoir les mêmes rapport protéines/énergie qu'en production conventionnelle ce qui se traduit par un TMP légèrement plus faible des carcasses bio. Le consommateur, ni le salaisonnier n'expriment d'autres demandes en terme de différenciation des produits, mais si tel était le cas, la réponse pourrait venir de la constitution d'une lignée male spécifique ou la sélection génomique pourrait être une autre voix pour y répondre.

CONCLUSION

La production de porc biologique en France reste une niche commerciale réduite. Pour le consommateur elle évoque avant tout des pratiques d'élevage ayant des exigences vis à vis du bien être animal et l'alimentation des animaux. Cette filière récente (2000) progresse et bénéficie d'un intérêt soutenu de la part des salaisonniers et des distributeurs. Comme le porc conventionnel, la valorisation des carcasses se fait en viande fraîche et en charcuterie. Le prix du porc bio est déconnecté du prix du porc conventionnel mais la rentabilité de la filière dépend de l'équilibre de valorisation de l'ensemble de la carcasse en bio compte tenu de coûts de production plus élevés notamment les charges alimentaires qui représentent 80% du prix de revient. Le cahier des charges n'impose aucune contrainte génétique, mais la taille de la filière peut elle soutenir un programme de sélection spécifique ? Les Organismes de Sélection Porcine proposent une diversité de produits en reproducteurs qui permet de répondre aux exigences de performances zootechniques des éleveurs de porcs biologiques. Enfin, au delà d'un itinéraire de production bien spécifique, nous n'identifions pas de demandes spécifiques clairement identifiée de la part du consommateur en matière de qualité des produits. Mais si tel était le cas, la réponse viendrait peut être par la sélection génomique.

ATELIER VOLAILLES

SELECTION AVICOLE ET PRODUCTION BIOLOGIQUE

D. Guémené ^{1-2*}, Boulay M ^{1.}, Chapuis H ^{1.}, Desnoux B ^{1.}, Rault P ^{1.}, Seigneurin F ¹

¹SYSAAF; ²INRA

daniel.quemene@tours.inra.fr

RESUME

Il est d'usage de considérer que les lignées commerciales proposées par les sélectionneurs avicoles ne répondent pas aux besoins spécifiques de l'élevage biologique. Néanmoins, force est d'admettre que la plupart des besoins de la grande majorité des éleveurs biologiques, en particulier ceux travaillant en filières intégrées, sont communs avec ceux des éleveurs conventionnels de type Label Rouge. Le fait que les besoins soient partagés ne signifie certes pas que les schémas de sélection actuels y répondent. Néanmoins, le marché étant en France relativement important, les sélectionneurs s'efforcent par un travail continu d'améliorer progressivement les caractères zootechniques pouvant répondre aux attentes partagées des éleveurs conventionnels Label Rouge et biologiques. Certains besoins plus spécifiques comme l'expression de la couvaison pourront toutefois difficilement être pris en compte dans les schémas de sélection classique. On peut alors envisager que ceux-ci puissent avoir recours à des races anciennes ou locales, mais il faut pour cela mettre en œuvre des programmes de gestion génétique et sanitaire optimisée. Le recours à des croisements entre des races anciennes et des lignées commerciales pour produire un produit commercial, pourrait être une voie à explorer. Elle permettrait de mieux sauvegarder et valoriser les premières, d'améliorer la productivité et le revenu de l'éleveur, tout en étant bénéfique sur le plan environnemental par une diminution des besoins en matières ^{1^{ère}} et des rejets.

Mots clés : Sélection génétique, filières avicoles, productions biologiques.

INTRODUCTION

La France est actuellement au premier rang européen des productions biologiques de volailles. Le poulet de chair et l'œuf qui sont les seules productions biologiques significatives du secteur avicole n'y représentent toutefois qu'au mieux quelques pour-cents de la production nationale (Guémené *et al.*, 2009). L'évolution récente de la réglementation européenne (Règlement n°834/2007/CE & Règlement n°889/2008/CE) couplée à une volonté politique devrait en favoriser le développement. Les productions avicoles biologiques ne sont pas univoques et s'inscrivent actuellement selon différentes dynamiques de fonctionnement, associées à une diversité des modes de production. Partant de ce constat, on peut s'interroger quant à l'adéquation entre les besoins spécifiques des éleveurs et les choix de génotypes commerciaux actuellement proposés par les sélectionneurs.

Dans ce document, nous essayerons en premier lieu de définir quels sont les caractéristiques des schémas de sélection actuels, puis de voir quels sont les besoins de l'élevage biologique au sein des filières avicoles et si choix qui sont actuellement offerts aux éleveurs y sont effectivement adaptés. Enfin, nous évoquerons des perspectives.

1 CARACTERISTIQUES DES SCHEMAS DE SELECTION AVICOLE ACTUELS.

La sélection, qui implique un choix des reproducteurs pour procréer la génération suivante, est intimement liée au processus de domestication. Les pratiques de sélection peuvent être empiriques, s'appuyer sur des représentations culturelles ou des connaissances issues d'organisations de schémas de sélection complexes et d'une démarche rigoureuse. Globalement, on distingue la sélection massale et la sélection généalogique.

La sélection massale consiste à sélectionner les futurs reproducteurs en fonction de leurs caractéristiques ou phénotypes individuels. On peut ainsi choisir comme futur procréateur, un coq en fonction de son format ou de son comportement, mais en ignorant dans quelle mesure ces caractères seront transmis à sa progéniture, c'est-à-dire qu'elle est la part de la composante génétique sous-jacente à l'expression de ce caractère. La sélection massale est donc simple à mettre en œuvre et donne souvent à court terme de bons résultats. Elle n'est toutefois pas applicable à tous les cas de figure. Ainsi, par exemple il n'est pas possible de sélectionner des coqs au profit d'une filière ponte. Par ailleurs, cette méthode ne permettant pas une gestion de la variabilité génétique, le risque est grand de voir le taux de consanguinité augmenter rapidement au sein des populations, surtout si l'effectif fondateur est limité, ce qui est généralement le cas pour les races locales.

La sélection généalogique, quant à elle, prend bien compte des caractères intrinsèques de l'animal, mais aussi de ceux des ascendants et ou de collatéraux. Des approches mathématiques permettent d'estimer des paramètres génétiques, dont l'héritabilité, c'est-à-dire d'évaluer la part de la composante génétique dans la variabilité observée d'un caractère. L'amélioration génétique du cheptel par sélection consiste à mettre à l'épreuve des candidats à la sélection avant de choisir ceux qui sont le plus susceptibles de faire évoluer favorablement la moyenne d'un caractère d'intérêt. Les caractères sélectionnés et donc les génotypes varient selon le type de production (chair ou ponte, production standard, labels ou biologique, etc.). L'organisation des filières avicoles, à l'instar de la filière porcine, est dite pyramidale avec une séparation entre des étages sélection, multiplication et production et une démultiplication des effectifs, associée à des croisements successifs. A cette fin, les sélectionneurs possèdent plusieurs populations (ou lignées) grand parentales pures, dont le produit du croisement est commercialisé sous le terme de parentales. Selon que la lignée parentale soient destinée à être utilisée comme mâle ou femelle dans le croisement, les sélectionneurs fourniront des parentales du sexe idoine aux accoueurs ou multiplicateurs (étage de multiplication) qui réalisent des croisements pour obtenir un produit terminal ou poussin commercial. Ce poussin est mis en place au sein d'élevages commerciaux "chair" (étage de production) ou d'élevage de poulettes pour produire de futures poules pondeuses d'œufs de consommation.

Les volailles font donc l'objet de programmes de croisement faisant intervenir initialement au sommet de la pyramide, 3 ou 4 lignées différentes (Figure : 1). De par cette organisation, la pression de sélection, c'est-à-dire le rapport entre le nombre de candidats mis à l'épreuve et le nombre d'animaux retenus comme reproducteurs, peut-être importante et la diffusion du progrès est démultipliée à chaque étage. Par ailleurs, les animaux issus de ces croisements présentent en général des performances sensiblement meilleures que celles de la moyenne de leurs géniteurs sur de nombreux caractères. Cet avantage résulte de l'effet d'hétérosis, historiquement décrit sous le terme de "vigueur hybride. Un inconvénient de cette méthode est que les populations efficaces d'une lignée sont d'effectifs limités et qu'il y a un risque de réduction du patrimoine génétique. Le sélectionneur va donc, lorsqu'il met en place une sélection généalogique, constituer des familles, dont il va s'efforcer de garder des représentants pour procréer la génération suivante, même si intrinsèquement ceux-ci n'auraient pas été conservés au regard de leur performance individuelle. En outre, il conserve généralement quelques lignées en conservatoire. De telles pratiques impliquent aussi une traçabilité sans faille au sein de l'entreprise.

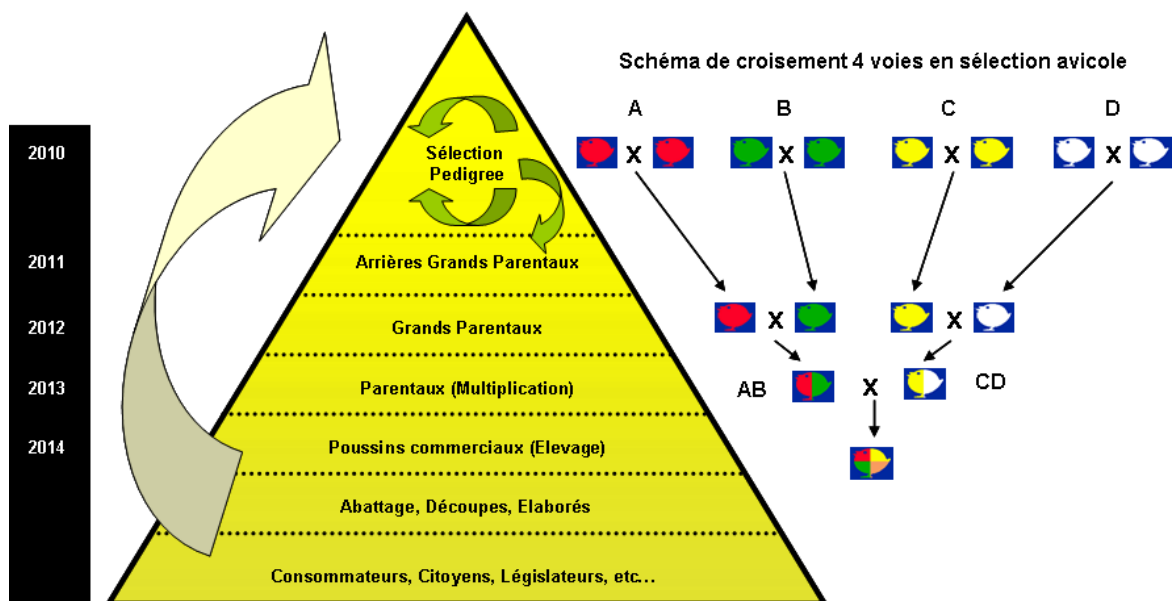


Figure 1 : Représentation des schémas de croisements pyramidaux en sélection avicole.

En France, les poussins utilisés pour les productions Label Rouge, et majoritairement utilisés pour les productions biologiques, sont donc issus de tels schémas de croisements pyramidaux. Les lignées pures grand-parentales, dont les produits terminaux sont utilisés pour les productions Label Rouge, doivent obligatoirement être sélectionnées conformément à un référentiel qui a été déposé par le SYSAAF¹ (SYSAAF, 2007). Plus globalement, les 18 adhérents sélectionneurs avicoles que compte actuellement le SYSAAF doivent, pour pouvoir faire état d'une reconnaissance au titre de "sélectionneur SYSAAF", avoir au moins une lignée conforme à ce référentiel, que leurs poussins soient destinés ou non à fournir le marché des productions Label Rouge (Figure : 2). Les modalités de mises en œuvre pour les productions Label Rouge font l'objet d'une convention tripartite établie entre le SYNALAF², les Organismes de Contrôle et le SYSAAF. Cette démarche, qui correspond a priori à l'éthique de l'Agriculture biologique, n'est pas obligatoire pour ces productions. Globalement ce référentiel de procédure valide les bonnes pratiques, tant sanitaires que génétiques, chez les sélectionneurs. Il implique en particulier la mise en place d'effectifs minimum et le recours obligatoire à la sélection généalogique, pour une gestion optimisée de la diversité génétique.

La diversité des phénotypes observée sur le terrain pour le poulet de chair s'explique quant à elle par l'assemblage particulier d'une parentale femelle, avec des mâles issus de lignées parentales qui transmettra le phénotype désiré. Ainsi, la femelle est le plus souvent porteuse d'allèles récessifs, c'est-à-dire qui ne s'expriment pas si l'autre parent apporte un allèle dit "dominant". Lors du croisement de cette parentale avec des mâles porteur d'un allèle dominant pour le caractère concerné, le produit aura les caractéristiques phénotypiques héritées de son père (couleur des pattes, du sous plumage, du plumage,...). Les efforts de sélection et notamment le couteux contrôle de la ponte, sont ainsi concentrés sur les lignées constituant la parentale femelle. Plusieurs lignées peuvent aussi être sélectionnées indépendamment à partir d'une même population d'origine. Une telle approche permet par exemple de sélectionner des caractères d'intérêt présentant des antagonismes génétiques (améliorer l'un va détériorer l'autre). Les lignées qui auront "divergé" sur les caractères d'intérêts économiques sont ensuite recroisées, ce qui permet d'obtenir un terminal amélioré tout en étant de "race pure". Tel est le cas de quelques races locales, comme la Gauloise blanche ou la Marans. Globalement, les caractères de ponte sont classiquement opposés

¹ SYndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français (Figure : 2)

² SYndicat National des Labels Avicoles de France

aux caractères de croissance. De ce fait, la même lignée ou le même croisement ne pourra être utilisée efficacement dans les deux productions (poulet de chair et pondeuse). Plus problématique, d'un point de vue éthique, les poussins mâles issus d'une filière ponte ne peuvent être valorisés de façon économiquement viable pour produire de la viande.

Par ailleurs, des cheptels ont été restaurés par sélection généalogique dans le cadre du SYSAAF ou après reproduction généalogique, pour quelques races anciennes (Géline de Touraine, Barbezieux, Coucou de Rennes, Bourbonnaise, Houdan, Cou Nu du Forez, Alsacienne, Gatinaise, Faverolles, Poule du Vercors, etc...), et les descendants sont utilisées en race pure. La multiplicité des races n'est en rien garante du maintien de la diversité génétique au sein de ces populations. La sélection généalogique a alors pour objectif d'optimiser la gestion de la diversité génétique au sein de ces populations à très faibles effectifs, avec une gestion appropriée des plans d'accouplements. Elle vise également à homogénéiser les caractéristiques phénotypiques et génétiques des volailles pour une meilleure adaptation à un élevage rationnel. Les races anciennes, moins productives, sont difficilement exploitables dans les circuits commerciaux actuels, c'est-à-dire en dehors des marchés de niche, plus rémunérateurs.

2 QUELS SONT LES BESOINS DE L'ELEVAGE BIOLOGIQUE ?

Les productions de volailles de chair et d'œufs en production biologique s'inscrivent actuellement selon deux dynamiques de fonctionnement, selon qu'il s'agisse de filières courtes ou longues, appelée aussi organisées. Les filières organisées représentent environ 90% des volumes de production de volailles biologiques (AgenceBIO, 2009) et bien qu'une certaine diversité des situations peut-être rencontrée, les poussins mis en œuvre sont majoritairement les mêmes que pour les productions "Label Rouge" et donc issus des schémas de sélection commerciaux. Les filières courtes, qui correspondent au modèle historique, représentent aujourd'hui environ 10% de la production (AgenceBIO, 2009). L'éleveur commercialise lui-même sa production, en vente directe ou semi-directe à la ferme ou sur les marchés et auprès de distributeurs locaux. Selon les contextes, la production se fait en bande unique ou multiple et les effectifs peuvent être très variables. Comme dans le cas précédent, les poussins sont le plus souvent issus des schémas de production commerciaux, mais peuvent aussi être issus de races locales et-ou le cas échéant résulter d'une production à la ferme par incubation artificielle, voire naturelle.

Depuis le 1^{er} Janvier 2009, la réglementation des productions biologiques précise par ailleurs que chaque Etat-membre doit donner une définition de "souches à croissance lente" et/ou établir annuellement une liste de "souches à croissance lente" pour la production de poulet de chair. En France, le GMQ (Gain Moyen Quotidien) doit être inférieur à 35g et une liste des souches parentales femelles utilisables a été proposée par le SYNALAF et validée par le CNAB de l'INAO³. La liste initiale des parentales femelles utilisables en productions biologiques de poulet de chair est la suivante : Hubbard - JA57, JA87, P6N et GF10 ; SASSO - SA51, SA51 noire et SA31 ; ISA - Barred rock S566 et CSB - Géline de Touraine. Les races locales ne figurant pas sur cette liste ne peuvent donc pas légalement être utilisées à cette fin. Elles peuvent l'être à titre de parentales mâles, dans le cadre d'un croisement, comme par exemple celle correspondant à l'appellation commerciale "Malvoisine".

Concernant les poules pondeuses, les lignées utilisées en production biologique sont aujourd'hui les mêmes que celles des pondeuses de type "plein air" Label Rouge, une spécialisation des lignées ayant été mise en œuvre avec l'essor de ce mode d'élevage avec parcours. Tel n'était pas le cas il y a quelques années quand les lignées utilisées étaient les mêmes que celles utilisées pour la ponte en cage. Les problèmes d'adaptation expliquaient alors pour partie les très forts taux de mortalité observés en élevage sur parcours et notamment en productions biologiques.

³ L'Institut National des Appellations d'Origine (INAO), désormais appelé Institut national de l'origine et de la qualité

La question est maintenant de savoir si les besoins des producteurs biologiques sont les mêmes que ceux des productions "Label-Rouge" et fermière, ou si des besoins spécifiques résultent de l'application des cahiers des charges de l'agriculture biologique et/ou de pratiques particulières. Certains besoins résultent des conditions d'élevage et sont indéniablement partagés. Ainsi, on peut penser que tel est le cas pour la résistance aux maladies et aux parasitismes, la moindre susceptibilité aux troubles locomoteurs et les caractéristiques comportementales. Ces dernières concernent le comportement exploratoire, et les interactions sociales agonistiques et antagonistes et leurs éventuelles conséquences (picage, cannibalisme) (Chapuis, 2009, 2010 ; Guémené *et al.*, 2009). Des besoins plus spécifiques à cette filière peuvent résulter de pratiques plus marginales, comme par exemple la disponibilité de races mixtes, c'est-à-dire à double fin (chair et ponte), ou encore la capacité à exprimer le comportement d'incubation dont on cherche à limiter l'expression lorsque l'on a recours à des poussins commerciaux. Dans ce dernier cas, bien que ce ne soit plus un problème de sélection, il y a aussi un besoin particulier pour la production de poussins biologiques. L'éventualité d'un approvisionnement simultané des filières ponte et chair en poussins issus de races mixtes à partir d'un même cheptel implique quant à elle de déroger à l'Arrêté du 26/02/2008 qui précise les conditions permettant l'inscription à la charte sanitaire officielle: "A compter du 1er octobre 2008, les œufs à couver d'animaux de l'espèce *Gallus gallus* de la filière ponte sont traités de manière entièrement séparée de ceux de la filière chair. Cette séparation concerne les locaux qui doivent être dédiés et tous les flux. La gestion alternée dans le temps dans les mêmes locaux n'est pas autorisée. La gestion des troupeaux de reproducteurs et le ramassage des œufs à couver sont organisés de manière à cloisonner totalement les deux filières dans le cas des sociétés d'accoupage commercialisant des poussins des souches chair et ponte". Ce texte qui précise les modalités de fonctionnement du couvoir, exclu donc de facto cette possibilité.

3 LES SCHEMAS DE SELECTION GENETIQUE PEUVENT-ILS REpondre AUX BESOINS ACTUELS ?

Afin de protéger son cheptel, en particulier d'un point de vue sanitaire, le sélectionneur élève ses futurs reproducteurs du noyau de sélection en claustration totale, depuis l'éclosion jusqu'à la réforme, bien que les produits terminaux doivent avoir accès à un parcours dans le cas présent. En outre, afin de pouvoir quantifier les différents caractères d'intérêts par des mesures individuelles, les futurs reproducteurs sont le plus souvent placés en cage individuelle, du moins pendant une partie de leur vie. Ces reproducteurs sont également soumis à un protocole de prophylaxie conventionnel et nourris *ad libitum* avec un aliment complet conventionnel jusqu'à leur première pesée afin qu'ils expriment leur potentiel génétique de croissance réel, même s'il s'agit de poulets à "croissance lente" ou de reproducteurs "ponte", destinés à la production biologique. L'hypothèse sous-jacente forte est que la hiérarchie des animaux sera conservée si l'on change d'environnement et que les animaux écartés de la sélection en claustration ne se seraient pas non plus bien comportés dans des conditions de type label ou biologique. Ce postulat n'est cependant pas démontré, bien au contraire (N'Dri *et al.*, 2007). Afin d'y pallier et de prendre en considération ces interactions "génotype x environnement", des populations dérivées apparentées et identifiées sont dans certains cas extraites du schéma de sélection et élevées selon le mode d'élevage approprié. Les performances de ces populations sont alors enregistrées et utilisées pour établir le classement de leurs apparentés élevés en claustration, car seuls ces derniers peuvent devenir reproducteurs. Un tel schéma de sélection est très coûteux et à ce jour aucun schéma spécifiquement dédié aux productions biologiques n'est mis en place. La multiplicité et l'hétérogénéité des produits et des modes de production, tant au niveau national, qu'à celui de l'Europe n'est pas faite pour favoriser une telle évolution.

Pour s'abstraire de cette interaction "génotype x environnement", une approche prometteuse, mais qui reste encore expérimentale, consisterait à utiliser les outils de la génomique pour mieux caractériser les individus à partir de leur ADN. En théorie la génomique présente un intérêt en croisement, car il sera possible de valoriser les performances de descendants obtenus en monte naturelle (sans recourir à une ponte en

cage individuelle et une insémination par du sperme individualisé) pour évaluer correctement les candidats du noyau de sélection. Les outils génomiques ne présentent par contre pas d'intérêt pour sélectionner des caractères simples comme le poids vif. En revanche, dans un milieu aussi complexe qu'un parcours plein air, les perspectives sont nombreuses. Cependant, en raison des coûts engendrés par leur mise en œuvre, ces approches ne concerneront vraisemblablement dans un premier temps que les quelques multinationales de la sélection et donc un nombre limité de lignées.

A ce stade, la question est donc de savoir si les schémas de sélection actuels et les approches en cours d'exploration permettent de répondre aux besoins préalablement identifiés, prenant en compte les particularités du mode d'élevage biologique :

- **Résistance aux maladies et pathogène - longévité.** L'utilisation de poulets plus résistants permettrait de limiter les besoins en médicaments, en particulier dans le contexte des productions biologiques limitant le recours aux traitements allopathiques chimiques de synthèse. Pour des motifs économiques, cette demande à disposer d'animaux exprimant des résistances génétiques aux pathogènes est largement partagée avec les productions conventionnelles. Une variabilité génétique pour la résistance à des pathogènes (salmonelles, coccidies) a été mise en évidence que ce soit entre populations ou au sein de populations, tant chez des lignées expérimentales que des races anciennes ou locales. Une sélection indirecte sur apparentés est possible en soumettant des populations apparentées à des challenges de pathogènes pour juger de leur résistance. Outre la résistance spécifique à un pathogène, il est possible de sélectionner pour une résistance générale en faisant appel à la méthodologie de l'analyse de survie, plus adaptée aux arrières longues (pondeuse) que pour les durées de vie courtes (poulet de chair). A ce titre, l'amélioration de l'aptitude de la pondeuse à soutenir l'effort demandé, comme pondre jusqu'à un œuf par jour tout au long de la période de reproduction, fait partie des objectifs d'une sélection efficace.
- **Résistance aux troubles locomoteurs.** Cette sélection est mise en oeuvre en routine puisque les animaux présentant des défauts d'aplomb sont systématiquement écartés de la reproduction. Lorsque la fréquence des troubles devient préoccupante, une sélection est réalisée au niveau des familles (de Jong et Guémené, 2009).
- **Aptitude à valoriser l'aliment.** Des différences génétiques ont été établies, à titre expérimental, dans la capacité des poulets à valoriser un aliment (céréale) peu digeste (Mignon-Grasteau *et al.*, 2004). Une telle variabilité pourrait être mise à profit pour sélectionner des animaux adaptés au régime alimentaire conforme au cahier des charges biologiques, en particulier à mieux valoriser un régime 100% biologique. En effet, on ne sait pas, à ce jour, formuler une ration 100% biologique équilibrée, avec les matières premières actuellement disponibles, permettant de répondre aux besoins d'un poulet de chair - surtout si sa durée d'élevage est courte - ou d'une poule pondeuse en production. Il en découle soit un gaspillage de protéines et une augmentation des rejets azotés soit une carence. Plus généralement, l'amélioration de l'efficacité alimentaire (réduction de l'indice de consommation IC) est un objectif commun à tous les sélectionneurs qui permet de limiter les besoins en matières 1^{ères}, mais également de limiter les rejets. Les sélectionneurs se heurtent toutefois à des difficultés techniques, notamment pour mesurer l'ingéré individuel d'animaux élevés en groupe. Des dispositifs sont actuellement en cours de développement à l'INRA et certains sélectionneurs disposent déjà de dispositifs appropriés.
- **Comportement exploratoire.** En production biologique, les animaux ont obligatoirement accès à un parcours au cours d'une partie de leur période d'élevage. Des observations collectives ont permis de mettre en évidence des différences dans l'occupation du parcours entre génotypes, la Géline de Touraine s'étant montrée moins exploratrice que d'autres génotypes, contrairement à ce qui était rapporté par les éleveurs (Baeza *et al.*, 2010). Cependant cet exemple ne constitue pas un bilan exhaustif et surtout n'apporte aucune information au niveau individuel. De fait peu de données individuelles relatives à l'aptitude des animaux à explorer l'environnement offert dans les conditions du terrain sont disponibles. Combien sortent ? A quelle distance sortent-ils ? Existe-t-il des familles

de casaniers et des familles de poulets aventuriers ? Les réponses à ces questions permettraient de savoir s'il est envisageable de réaliser une sélection sur ce comportement ? Des données préliminaires récentes confortent cette hypothèse (Chapuis *et al.*, données non publiées).

- **Comportement social.** Les animaux sont élevés dans des groupes de grandes tailles permettant l'établissement d'interactions sociales agonistes et antagonistes entre individus. Parmi ces derniers, le picage est un phénomène social d'origine multifactorielle, favorisé par le milieu, mais pour lequel une composante génétique a été mise en évidence. La sélection d'animaux "non piqueurs" a été réalisée à titre expérimental en utilisant des méthodes directes ou indirectes (Chapuis *et al.*, 2000.), mais ces approches s'avèrent délicates à mettre en œuvre à l'échelle industrielle au niveau commercial. Une approche indirecte a ainsi permis, par l'entremise d'un appareil équipé d'un leurre sous la forme d'un plumeau et connecté à une jauge de contrainte, de sélectionner des populations de poulets reproducteurs piqueurs (PIC+) et non-piqueurs (PIC-), (Chapuis *et al.*, 2003). Paradoxalement, les poulets issus de la lignée PIC+ étaient ensuite ceux qui exprimaient le moins ce comportement et exhibaient le meilleur emplumement en élevage collectif au sol. Bien que le résultat soit contraire à l'hypothèse initiale, la réponse est intéressante d'un point de vue appliqué, mais n'a pour le moment pas été testé chez d'autres populations commerciales. La génomique pourrait peut-être permettre de repérer des gènes associés à des comportements dont on souhaite favoriser ou non l'expression dans le milieu d'intérêt, ou, plus globalement peut-être, à une adaptabilité des poulettes à différents milieux, mais le travail expérimental reste à faire.

CONCLUSION

Les productions avicoles biologiques s'inscrivent actuellement selon différentes dynamiques de fonctionnement, dans le cadre de filières courtes et longues, avec pour conséquences une variabilité des pratiques d'élevage et des besoins en terme de génétique à mettre en oeuvre. Néanmoins, les besoins affichés par une majorité des éleveurs biologiques travaillant en filières intégrées, soit entre 80 et 90%, sont partagés avec les éleveurs conventionnels de type Label Rouge, à l'exception notable de l'adaptation à un régime alimentaire composé à partir de matières premières biologiques. Le fait que les besoins soient partagés ne signifie toutefois pas que les schémas de sélection actuels y répondent totalement. La sélection est un processus continu pour des objectifs à longs termes, parfois antagonistes. Par ailleurs, les contraintes techniques et sanitaires ne permettent pas d'harmoniser les milieux de sélection avec les conditions de production. Le développement d'outils nécessaires à la mise en œuvre de la sélection génomique et à l'identification électronique individuelle permettra le cas échéant de s'en abstraire. Toutefois, en raison du coût engendré, ces approches ne concerneront vraisemblablement qu'assez peu de sélectionneurs et donc ne concerneront à termes qu'un nombre limité de lignées, alors que le contexte européen, mais aussi français, concourt à ce que le nombre de lignées augmente.

Une adéquation parfaite des lignées à l'ensemble des besoins, éventuellement contradictoires, des productions biologiques est un vœu pieux qui relève de l'utopie, néanmoins les sélectionneurs, par leur travail quotidien, s'efforcent d'améliorer les caractères zootechniques et comportementaux pouvant répondre aux attentes partagées des éleveurs conventionnels Label Rouge et biologiques. Certains besoins plus spécifiques d'éleveurs travaillant en filière courte pourront par contre difficilement être pris en compte dans les schémas de sélection classique. On peut envisager que ceux-ci puissent alors avoir recours à des races anciennes ou locales. Ces utilisations potentielles nécessitent toutefois, outre l'aspect réglementaire des listes de lignées autorisées en poulet de chair, un travail de préservation, voire de restauration de ces races et la constitution de cheptels de reproducteurs. Ceux-ci doivent être en nombre suffisant et de généalogie connue pour permettre une gestion génétique et sanitaire optimisée, afin de préserver au mieux la diversité génétique présente, comme cela a déjà pu être fait pour quelques races locales. Le

recours à des croisements entre des races anciennes et des lignées commerciales pour produire un produit commercial, éventuellement à vocation mixte, pourrait aussi être une voie à explorer. Cette démarche permettrait de mieux sauvegarder et valoriser les races anciennes ou locales, d'améliorer la productivité et le revenu de l'éleveur, tout en étant bénéfique sur le plan environnemental par une diminution des besoins en matières premières et des rejets.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agence Bio 2009. *L'agriculture biologique, chiffres clés - Edition 2009.* <http://www.agencebio.fr/pageEdito.asp?IDPAGE=120&n2=130>
- Arrêté du 26 février 2008 relatif aux modalités de la participation financière de l'Etat à la lutte contre les infections à Salmonella dans les troupeaux de l'espèce *Gallus gallus* en filière ponte d'œufs de consommation. NOR: AGRG0803847A
- Baeza E., Couty M., Damange J-P., Le Bihan-Duval E., Guémené D., Arnould C., 2010. Effet du sexe et du génotype sur l'occupation des parcours par les poulets et leur réponse en corticostérone à une situation de stress. *TeMA*, 13: 24-30.
- De Jong, I.C.; Guémené, D.; 2009. Welfare issues in broiler breeders. 8th Symposium on Poultry Welfare. Cervia, Italy, 22-26 May 2009.
- Chapuis H., Beaumont C., Faure J-M., 2000. Le picage chez les animaux domestiques: revue bibliographique. *Sciences et Techniques Avicoles* 31, 5-15.
- Chapuis H., Boulay M., Retailleau J-P., Arnould C., Mignon-Grasteau S., Berri C., Besnard J., Coudurier B., Faure J-M., 2003. Sélection d'une souche de poulet label contre le picage: bilan après trois générations de sélection au picomètre.. In : 5^{èmes} Journées de la Recherche Avicole; Tours (FRA); 2003/03/26-27, 363-366. ITAVI, Paris (FRA).
- Chapuis, 2009. Choisir des souches adaptées.dans *Cahier Technique : Produire du Poulet de Chair en AB.* Techn'ITAB. 2009. Edt ITAB. 20p. 10-11.
- Chapuis, 2010. Adapter ses choix génétiques.dans : *Cahier Technique : Produire des œufs biologiques.* Techn'ITAB. 2010. Edt ITAB. 28p. 13-14.
- Mignon-Grasteau S., Muley N., Bastianelli D., Gomez J., Sellier N., Millet N., Besnard J., Hallouis J.M., Carré B., 2004. Wheat based regimen digestibility is highly heritable in growing chickens. *Poultry Sci.*, 83 : 860-867.
- Guémené D., Germain K., Aubert C., Bouvarel I., Cabaret J., Chapuis H., Corson M., Jondreville C., Juin H., Lessire M., Lubac S., Magdelaine P., Leroyer J., 2009. Les productions avicoles biologiques en France : Etat des lieux, atouts et perspectives. *Inra Prod. Anim.*, 22 (3), 161-178.
- N'Dri A.L., Sellier N., Tixier-Boichard M., Beaumont C., Mignon-Grasteau S., 2007. Genotype by environment interactions in relation to growth traits in slow growing chickens. *Genet. Sel. Evol.*, 39: 513-528.
- Règlement (CE) n°834/2007 du conseil du 28 juin 2007 relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques.
- Règlement (CE) n°889/2008 de la Commission du 5 septembre 2008 portant sur les modalités d'application du règlement (CE) no 834/2007 du Conseil relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques en ce qui concerne la production biologique, l'étiquetage et les contrôles.
- SYSAAF (Anonyme), 2007. Référentiel - Mode de sélection des lignées et de production de reproducteurs parentaux avicoles. RefAvi SYSAAF - Référence 07.1, Version 01/02/2007,38p.





Légende	
	Implantations SYSAAF
	Adhérent homologué "Sélectionneur" SYSAAF
	Adhérent homologué "Sélectionneur" SYSAAF à diffusion limitée
	Adhérent SYSAAF non homologué "Sélectionneur"


Figure 2 : Localisation des implantations et/ou du siège social des 18 entreprises ou structures de sélection avicole adhérentes au SYSAAF en 2010.

VOLAILLES ET ŒUFS BIOLOGIQUES : GENETIQUE ACTUELLE ET PERSPECTIVES

Maurice Renais

Président de la Commission bio du SYNALAF

Maurice.renais@orange.fr




Volailles de chair et œufs : deux productions différenciées

- **Des critères de sélection différents :**
 - 1) **Volailles de chair** => animaux sélectionnés pour leur qualité de viande, leur conformation carcasse, leur croissance (GMQ)
 - 2) **Œufs** => femelles pondeuses sélectionnées pour la qualité et le nombre de leurs œufs
- **Des critères en commun pour l'agriculture biologique :** aptitude à l'élevage en plein air, rusticité, résistance aux maladies, sociabilité...

Journées Techniques Elevage biologique 2010 : Sélection Animale, Diversité Génétique & Agriculture Biologique

2



Volailles de chair : l'historique des labels

- **Une grande diversité de croisements en France** grâce au développement des volailles fermières conventionnelles (Label Rouge et AOC) depuis plus de 50 ans
- **Des sélections spécifiques pour l'élevage fermier :** croissance lente (81 jours min), qualité de viande, aptitude au parcours extérieur
- **Des critères cohérents avec l'agriculture biologique** => en poulets : + de 45 croisements directement utilisables en Biologique (filières courtes et organisées)

Journées Techniques Elevage biologique 2010 : Sélection Animale, Diversité Génétique & Agriculture Biologique

3



Souches à croissance lente

des croisements issus de races rustiques





Des souches totalement différentes des souches à croissance rapide des poulets standard



Journées Techniques Elevage biologique 2010 : Sélection Animale, Diversité Génétique & Agriculture Biologique

5

Préserver cette diversité génétique pour les poulets bio

Pour cela, deux orientations sont nécessaires :

- 1) Maintenir un niveau de qualité
 - grâce au respect de l'âge min prévu dans le règlement CE : **81 jours**
 - Grâce à des souches à **croissance lente**
 - **Cette notion a été définie** au niveau français :
= croisements issus de souches parentales femelles précises, et dont le GMQ est < à 35 g

Journées Techniques Elevage biologique 2010 : Sélection Animale, Diversité Génétique & Agriculture Biologique

6



Préserver cette diversité génétique pour les poulets bio

- 2) Maintenir la possibilité d'approvisionnements multiples et locaux :
- à partir des parquets parentaux label
- et ainsi auprès des nombreux couvoirs répartis en France
- En effet, le marché actuel est trop limité pour exiger des reproducteurs réservés à la Bio :
 - 5 M poulets bio = 30 000 reproducteurs/an
 - 100 M poulets LR = 600 000 reproducteurs/an

Journées Techniques Elevage biologique 2010 : Sélection Animale, Diversité Génétique & Agriculture Biologique

7



Poules pondeuses Biologiques

- **Des critères de sélection spécifiques à l'élevage en plein air** (bio comme conventionnel) : comportement et sociabilité (éviter pbs de picage), peu de ponte au sol, résistance aux maladies et aux écarts climatiques, aptitude au parcours ...) en plus des critères classiques pour la ponte : nbre d'œufs, IC..
- **Une bonne poule** en fin de ponte car mieux valorisée en viande bio.

Journées Techniques Elevage biologique 2010 : Sélection Animale, Diversité Génétique & Agriculture Biologique

8



Une meilleure diversité de souches

- Plusieurs sélectionneurs ont travaillé des croisements adaptés à l'élevage biologique et plein air au cours des dernières années
- Une palette de croisements disponibles
- Une biodiversité à maintenir en permettant là aussi la fourniture de poussins bio à partir de parquets de reproducteurs plein air : environ 20 000 reproducteurs ponte /an pour la bio

Journées Techniques Elevage biologique 2010 : Sélection Animale, Diversité Génétique & Agriculture Biologique

9



En conclusion

- La France a la chance de posséder en aviculture une grande diversité de souches chair et ponte adaptées à l'élevage biologique
- Le développement de la Bio favorise cette sélection et a contribué à des souches mieux adaptées
- Grâce à une bonne concertation entre producteurs et sélectionneurs
- Les filières biologiques doivent garder la possibilité d'utiliser ce potentiel en évitant des contraintes excessives sur les parentales

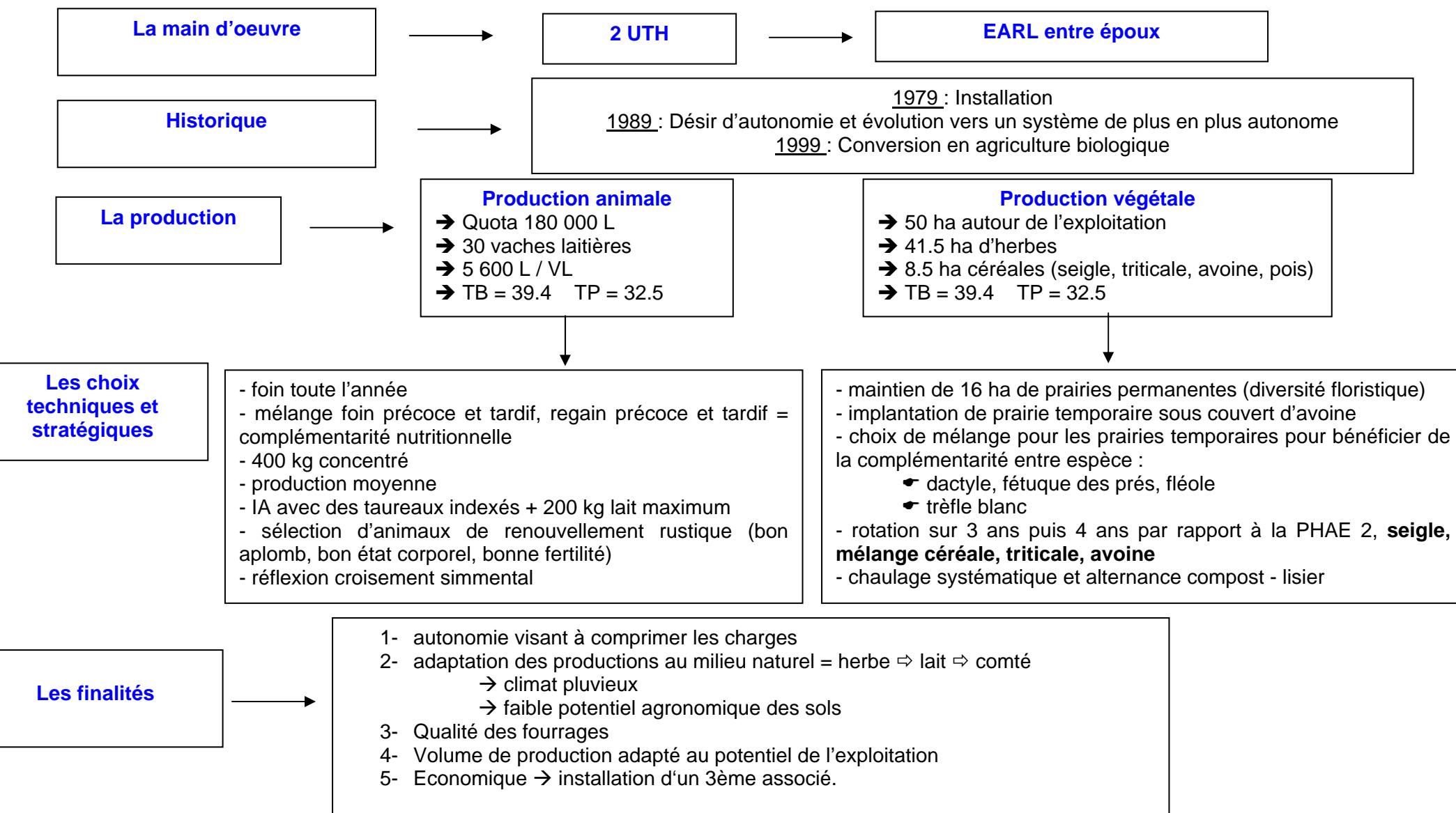
Journées Techniques Elevage biologique 2010 : Sélection Animale, Diversité Génétique & Agriculture Biologique

10

PRESENTATION DES FERMES

GAEC DE LA GRANGE COMBARET ET EARL DU BOIS JOLY : VACHES LAITIÈRES (39)

Elèves du Lycée agricole de Montmorot



EARL PIET TOUVEREZ : VACHES ALLAITANTES (39)

Elèves du Lycée agricole de Montmorot

I – DESCRIPTIF DU SYSTEME

1/ Fiche technique

2 Associés en double actif frères/ sœur.

M. TOUVEREZ s'est installé en 1986, sa sœur s'installe en 1995 et ils rachètent 6 ha.

L'EARL produit de la viande de race Limousine et Charolaise. M. TOUVEREZ débute avec des mères de race limousines à 1000 mètres d'altitude.

La double activité : Mme PIET est monitrice de ski l'hiver et M. TOUVEREZ est maçon l'été.

SAU ⇒ 180 ha dont 20 ha en Saône et Loire et 8 ha de terrains non utilisable (autre utilisation)

Commercialisations :

Vente en directe à la cantine municipale (SICOPAL) de Lons Le Saunier. Le prix de viande est de 430€/ tonne. Ils vendent 14 à 16 bêtes par mois.

IA et renouvellement :

35 IA achat des doses chez Jura bétail, le reste se fait en monte naturelle.

2/ Elément de l'historique

1986 : Installation de M. TOUVEREZ jusqu'en 1995 en double activité.

1995 : achat de 6 ha pour implanter son premier bâtiment.

Installation de sa sœur et négociation de foncier important.

De 1995 à 2000 : engagement dans un CTE (contrat territorial d'exploitation). Passage en partie d'air paillé avec conversion en agriculture biologique.

De 2000 à 2010 : Maintien de deux races, amélioration génétique par l'IA.

De 2005 à aujourd'hui : M. TOUVEREZ prend des choix différents en alimentation causé par l'économie et changement de critère de sélection.

II – DECOMPOSITION DU SYSTEME

1/ Organisation de la main d'oeuvre

1 UTH , 2 associés en double actifs.

Mme PIET travaille sur l'exploitation l'été, double actif monitrice de ski l'hiver.

M. TOUVEREZ travaille sur la ferme l'hiver, double actif en maçonnerie l'hiver.

L'organisation du travail :

Mme PIET s'occupe essentiellement des pâtures et du travail l'été.

M. TOUVEREZ est chargé de la gestion du troupeau « reproduction » et de la commercialisation des animaux.

2/ Le foncier

Foncier → SAU = 180 ha

Dont 8ha de bois (autre utilisation) et 172 ha de prairie naturelle avec aussi des bois et des pré-bois.

Terrain peu profond, système racinaire de la prairie implanté dans les cailloux. Une partie des prairies se trouvent dans le département de Saône et Loire.

L'exploitation se situe dans le parc naturel du haut Jura en zone protégée. Le pâturage est rationné avec une rotation progressive en fonction de la pousse de l'herbe.

Aucune clôture fixe n'existe, le troupeau est gardé par un fil électrique sur secteur pour faciliter la gestion des pâtures et le coût.

Les terrains sont très pauvres alors l'éleveur met en place des activateurs de sol.

3/ Productions animales

- Cheptel de 70 mères avec un total de 200 têtes.

- Introduction et adaptation au milieu (900 m d'altitude) des races charolaises et limousines.

Le critère d'élevage du troupeau est la grande docilité du troupeau.

- Alimentation : foin, luzerne, soja, maïs humide.

L'éleveur cherche un équilibre de ration avec beaucoup d'énergie pour un développement musculaire important.

- Vente : Vente des broutards au cadran dans la Nièvre (aux enchères).

Les vaches de réformes, elles sont valorisées en vente directe pour faire de la charcuterie.

Les génisses sont vendues en directe pour la découpe à SICOPAL (groupe des cantines de Lons Le Saunier).

3.1 Les techniques d'élevage

Avant :
- Docilité
- choix de la limousine et charolaise par passion
- mettre de la carcasse

Maintenant :
- Docilité
- Apport de muscle sur les carcasses.

4/ La pluri activité

Les 2 associés sont doubles actifs. Mme Piet a une activité hivernale en dehors de l'exploitation en tant que monitrice de ski à la station des Marais.

Cette activité à proximité de l'exploitation permet à Mme Piet de participer à l'alimentation. L'été, elle est disponible pour les travaux estivaux.

M. Touverez a une activité de maçonnerie axée sur l'été ce qui lui permet de dégager du temps en hiver.

Ce qui rend les 2 associés complémentaires en main d'œuvre.

III – SCHEMA RECAPITULATIF DU SYSTEME (Page suivante)

IV – LES FINALITES DE L'EXPLOITANT

Investir dans l'élevage et les bâtiments ainsi que la transformation pour valoriser la production.

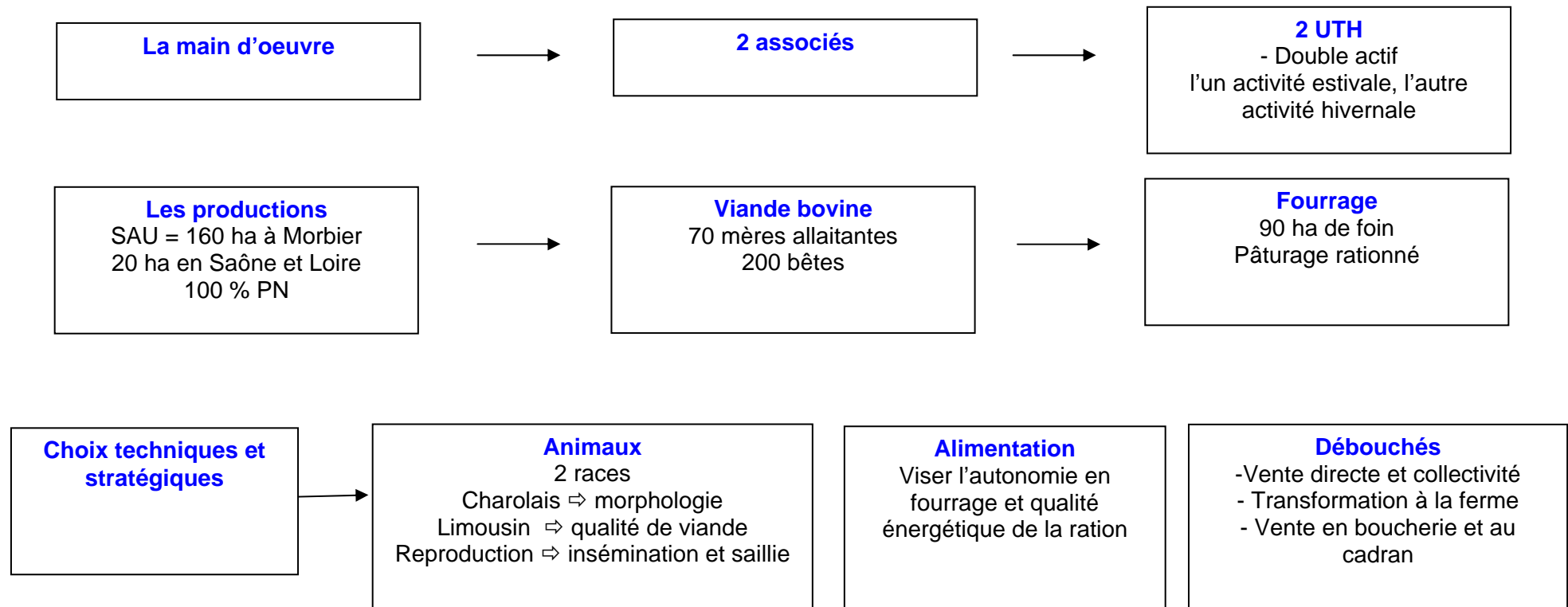
Travailler en relation avec CUMA / ETA pour limiter au maximum l'investissement dans le matériel.

Utiliser le savoir faire des artisans, constructeurs, bouchers.

Les choix de sélection et de reproduction sont dictés par l'économie.

Maîtriser sa filière de commercialisation

RECAPITULATIF DU SYSTEME



GAEC du Trolliet Nolwenn Thomas, Sébastien MARIN et Christophe Gobatto

561 Chemin de la Chèvrerie 01150 SAINTE JULIE

Tél : 04 74 61 97 98

Les trois associés du GAEC du Trolliet gèrent un élevage biologique de 82 chèvres laitières sur 18 ha dans la plaine de l'Ain, au cœur d'une zone intensive de grandes cultures. Ils réalisent à la ferme la transformation du lait en fromage, qu'ils commercialisent essentiellement en vente directe. Ils réalisent également de la transformation charcutière de chevreaux et de 10 cochons engraisés au lactosérum.



Parcours

- 1986 Création de la ferme par Albert Marin dans le village de Ste Julie, sur 18 ha de terrain communal.
- 1991 Création du GAEC avec son fils Sébastien. Construction de l'actuel bâtiment au hameau du Trolliet. Le troupeau de chèvre atteint sa taille actuelle de 80 mères, avec 11 ha supplémentaires.
- 1998 Début officiel de la conversion en agriculture biologique, bien que les pratiques soient conformes au règlement depuis la création de l'exploitation.
- 2004 Installation de Nolwenn en vue du départ à la retraite d'Albert.
- 2006 Installation de Christophe en remplacement d'Albert. Le départ à la retraite d'Albert Marin est une réussite puisqu'il souhaitait installer deux personnes à sa place et voir son exploitation se diversifier.
- 2008 Elaboration de nouveaux fromages de chèvre, transformation des cochons en caissettes sur commande, création d'un site internet.

Atouts

- Pas de problème sanitaire sur l'élevage,
- Parcellaire groupé autour de l'exploitation,
- Foin de qualité grâce au mélange luzerne / dactyle séché en grange,
- Bonne gestion du temps de travail,
- Envie de communiquer avec le consommateur sur les marchés et à la ferme,
- Pas de concurrence locale.

Contraintes

- Isolement du GAEC au sein d'une zone céréalière intensive, pas d'élevage avec qui partager du matériel ou de la main d'œuvre,
- Terrains loués à la commune,
- Peu d'investissements possibles actuellement car la rémunération de 3 associés ne laisse pas beaucoup d'argent disponible.

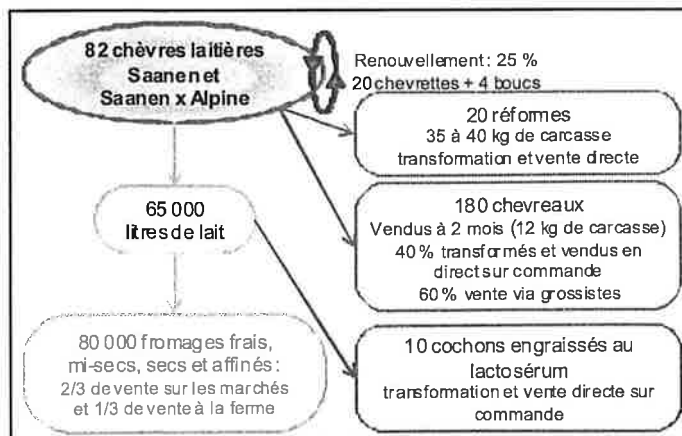
Valorisation / Commercialisation

Les fromages sont fabriqués le matin, après la traite, de février à décembre. Le pic de production a lieu en mars-avril avec 300 litres transformés par jour. Le caillage est fait par repiquage de lactosérum et non avec des ferments lactiques. Moyenne technique par chèvre : 745 kg de lait, à 32 de TB¹ et 31 de TP. Le rendement fromager est d'environ 80%, oscillant peu selon les périodes de l'année.

Commercialisation du fromage via 7 marchés à proximité (dont un bio) et vente à la ferme, à cela s'ajoute une Amap à Ambérieu, une auberge, un restaurant et une sandwicherie bio sur Lyon.

Production des fourrages et céréales

Chaque année, sur les 18 ha de SAU sont cultivés 4 ha d'orge et 14 ha en herbe, dont 10 ha en prairies temporaires composées d'un mélange luzerne/dactyle. Ces prairies sont relativement productives puisqu'elles permettent en 5 à 6 coupes de produire près de 9 tonnes/ha, soit 25 tonnes de matière sèche en balles rondes et 100 tonnes rentrées en vrac et séchées en grange dans une cellule de plus de 900m³. Cela garantit



l'autosuffisance de l'exploitation, plus un excédent de luzerne vendu en balles rondes à des éleveurs bio de la région. Le chargement est environ de 1.2 UGB / ha SFP² (en prenant 0.2 UGB par chèvre).

La rotation se déroule sur 4 à 5 ans : une année d'orge et le restant en mélange luzerne-dactyle, cependant la luzerne est laissée en place le plus longtemps possible si les mauvaises herbes ne font pas leur apparition. De même, le retournement des prairies ou le labour des parcelles moissonnées est plus ou moins tardif, selon que la culture est propre ou non. Lorsqu'il y a des mauvaises herbes, des faux-semis sont réalisés jusqu'à ce que la parcelle soit nettoyée.

Conduite du troupeau caprin

Logement :

Les chèvres sont logées en stabulation libre (2,30 m²/chèvre), elles sortent tous les après-midi dans un parc de 4 ha attenants aux bâtiments. Les chevrettes sont dans une stabulation de 42 m² située dans le bâtiment des chèvres. Enfin, les chevreaux destinés à la boucherie sont logés dans un autre bâtiment dans 8 box de 4 m² chacun.

« La pâture n'est pas prise en compte dans le calcul de la ration »

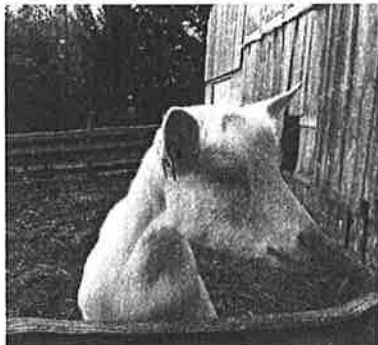
Alimentation :

Les bêtes sont nourries à l'année avec le foin de luzerne-dactyle séché en grange, qu'elles reçoivent à volonté. Pendant la lactation, les chèvres reçoivent en plus 600g de mélange orge/maïs. En été, une partie du foin est remplacée par le pâturage. Les chèvres sont sorties en journée de 11h à 16h. Les éleveurs prennent bien soin de donner le foin avant les céréales ou avant la mise à l'herbe afin de créer un tapis fibreux dans la panse pour limiter tout risque métabolique. Des minéraux PRP³ (agréés bio) sont mis à disposition des chèvres en libre service dans la stabulation, ils renforcent leur immunité.

Chevrettes et chevreaux sont nourris au lait en poudre dans le cadre de la lutte CAEV⁴. Par conséquence, la viande de chevreaux est valorisée en conventionnel.

Soins aux animaux et prophylaxie :

- Au niveau du parasitisme, l'objectif est de privilégier la prévention et le renforcement de l'immunité des chèvres. Pour cela, un parcours assez grand est proposé aux chèvres pour le pâturage en été. Des bassines à lécher ainsi que des produits PRP sont proposées toute l'année aux chèvres pour renforcer leur immunité. Un traitement systématique (*Eprinex*) est réalisé à la rentrée en étable. En complément, deux analyses coprologiques par an permettent de traiter au cas par cas en fonction du niveau d'infestation des chèvres.
- Au niveau des mamelles, des pratiques préventives (hygiène de traite, machine à traire réglée régulièrement, massage des mamelles des primipares avant la traite...) permettent de ne pas connaître de problème majeur.
- En revanche, le troupeau est touché par le CAEV. Méthodes de lutte : thermisation du colostrum, passage des jeunes au lait en poudre et surtout réforme des chèvres touchées.



Reproduction :

30% des chèvres sont inséminées sur regroupement de chaleurs naturelles, soit une trentaine de chèvres sur une semaine. La première mise-bas a lieu à 1 an. Les mises-bas ont lieu de fin janvier à fin février. La prolificité moyenne est 1,7. Le GAEC adhère au contrat « Gène + » de sélection et vend également des reproducteurs.

Production de fumier : Il est stocké régulièrement sur une plate-forme avant d'être composté. L'épandage a lieu après chaque fauche.

Projet pour l'avenir :

- Consolider le fonctionnement du GAEC à 3.
- Il faut que le GAEC parvienne, après paiement des 3 associés, à dégager suffisamment de revenu pour pouvoir réaliser de nouveaux investissements.
- Développer de nouveaux débouchés (vente sur internet, magasin à la ferme) pour arrêter les marchés les moins rentables.

Production : élevage caprin avec transformation fromagère, fourrages, engraissement de cochon.

SAU : 18 ha

Commercialisation : vente directe principalement, viande vendue à 60% à des grossistes.

Région : Plaine de l'Ain.

Conditions naturelles : sol limoneux-sableux, altitude 160 m.

Main d'œuvre : 3 UTH

CA : 100 000 € // **EBE :** 58 000 €

Annuités : 5000 €

FERME DE THEY : PORCS (70)

Elèves du Lycée agricole de Montmorot

I – DESCRIPTIF DU SYSTEME

1/ Fiche technique

- ✚ GAEC : - 3 associés
- 1 apprenti
- 1 conjoint collaborateur
- Activités : - lait, emmental grand cru 408 396 l.
- viande, porc, volaille, veau, bovine
- 173 Ha de SAU
- atelier équins 20 chevaux (repro, balade)
- ✚ SARL : - 2 salariés, ¾ de temps dont le conjoint collaborateur
- Activités : - Vente et transformation (20 produits de la ferme référencés et 350 références en totalités).
- Les 20 produits de la ferme
- ☛ viande (bœuf, veau, porc, poule, dinde, pintade)
 - ☛ charcuterie (de nombreux produits)
 - ☛ farine de blé (statut de meunier)
 - ☛ huile de tournesol
 - ☛ œuf
 - ☛ pomme de terre
- ✚ Société tourisme : - 2 gérants (1 couple du GAEC)
- Activités : - 2 gîtes
- camping à la ferme
- Projet ☛ méthanisation 700 000 KW
☛ installation d'un jeune en maraîchage

2/ Elément de l'historique

1984 : Installation de M. DEVILLAIRS sur une exploitation agricole céréalière en difficulté (bâtiment en ruine et terrain en friche).

Création d'un cheptel de 35 génisses avant installation. Optique de production très intensive en association avec un autre agriculteur.

1990 : Installation de l'épouse. Création d'un atelier taurillon.

Au cours des années 90, la politique de production s'essouffle car trop de charges opérationnelles.

L'objectif est de produire à moindre coût (cela se rapprochait du cahier des charges AB).

1996 : Conversion à l'AB afin de comprimer les charges et d'être totalement autonome. Arrêt taurillon suite à l'ESB et mise en place de l'atelier porc.

2003 : Reprise exploitation, installation de deux jeunes.

Amélioration du bilan carbone de l'exploitation.

- Energie : plus de chauffe eau, récupération énergie tank à lait, chauffage solaire habitation.
- Installation d'un séparateur de phase.
- Méthode culturale simplifiée.
- Rotation adaptée.

2010 : Projet de méthanisation, 700 000 kw dont 30 000 kw exploitation et 670 000 kw vente.

2011 : Réutilisation de l'énergie thermique :

- serre chauffée
- plancher chauffant pour les porcelets
- sécher les balles rondes
- habitation

Création d'un atelier maraîchage avec installation d'un jeune (production et vente)

II - DECOMPOSITION DU SYSTEME ET ATELIER

1/ Le foncier et la production végétale

180 ha de SAU → 173 ha de SCOP
 → 110 ha de SFP → 1/4 PN
 → Pomme de terre 3ha → 3/4 PT
 → 60 ha de céréale

Composition : luzerne, trèfle blanc, saint foin, minette, féтуque ray grass.

Implantation à 40 kg par ha.

Durée de la prairie : 6 ans.

Rotation : céréale → pomme de terre ou tournesol → semis sous couvert de céréale hiver + prairie.

2/ Les productions animales

2.1 Atelier vaches laitières

- 90 UL de race : 90% de Montbéliarde + 10% croisée Jersiaise, sélection de taux avec des index >1 en TP.

- 5500 kg / vache présente

- 40 TB 33 TP

- 90 % de saillie naturelle

- 3 taureaux dont 2 montbéliards et 1 limousin sur génisse et production de veau de boucherie (qualité supérieure)

- pas de problème sanitaires particuliers et récurrent.

- OBJECTIF : développer l'immunité naturelle des animaux.

Alimentation :

- foin et regain, pâture l'été

- énergie : maïs

- protéine : lupin, soja, pois, féverole (18% MAT)

- 400 kg de concentré / an.

Alimentation lactée des veaux :

Principe, vaches à cellules excluent du troupeau → 18 veaux pour 8 vaches.

Contrôle laitier fait maison grâce au logiciel gestion du troupeau.

2.2 Atelier porc

Naisseur – engraisseur – multiplicateur

- 3 verrats de race : 1 large white, 1 duroc, 1 $\frac{3}{4}$ pietrain et $\frac{1}{4}$ duroc.
Les 3 verrats sont issus du conventionnel.

- 20 truies dont 4 truies grands parentaux qui servent comme support du troupeau et permettant la création de lignées bio.
- 180 à 200 porcs charcutiers / an à 100 – 110 kg de carcasse.
- spécificité de l'atelier : production de porcs charcutiers non castrés, qui seront utilisés pour la production de saucissons (produits phare du magasin).
- les réformes sont également valorisées en saucisson. Le GAEC vend le porc 4 €/kg de carcasse à la SARL.

Le choix des races

- le mâle large white x les 4 truies grands parentaux \Rightarrow cochettes de renouvellement
- le mâle $\frac{3}{4}$ pietrain et $\frac{1}{4}$ duroc x les truies les plus adultes et les moins conformés \Rightarrow les porcelets mieux conformés = mortalité plus importante. 6 à 8 porcelets sevrés, 120 kg de carcasse.
- le mâle duroc pur x les truies les plus jeunes et les mieux conformées \Rightarrow plus de rusticité, 10 à 12 porcelets sevrés, moins de formes, 100 kg de carcasse.

Alimentation

- céréales broyées = orge et triticales
- protéagineux.

2.3 Atelier Volaille

Production de poulet, dinde, pintade.

Alimentation

- céréales broyées : orge et triticales
- protéagineux

Il se vend 40 à 50 volailles sur la ferme à 9.20€/ kg de poulet et 10.20€/ kg de pintade.

2.4 Atelier tourisme

2 gîte avec label :

- gîte de France
- bienvenue à la ferme
- écogîte

- remplissage : moyenne nationale 12 à 13 semaines / an alors qu'ils sont à 40 semaines /ans.
- camping à la ferme.

2.5 Filière et débouché

- valorisation vente directe par la SARL de produits élaborés
- vente lait en emmental grand cru
- distribution pour le réseau Bio-coop de la viande et des autres excédents.

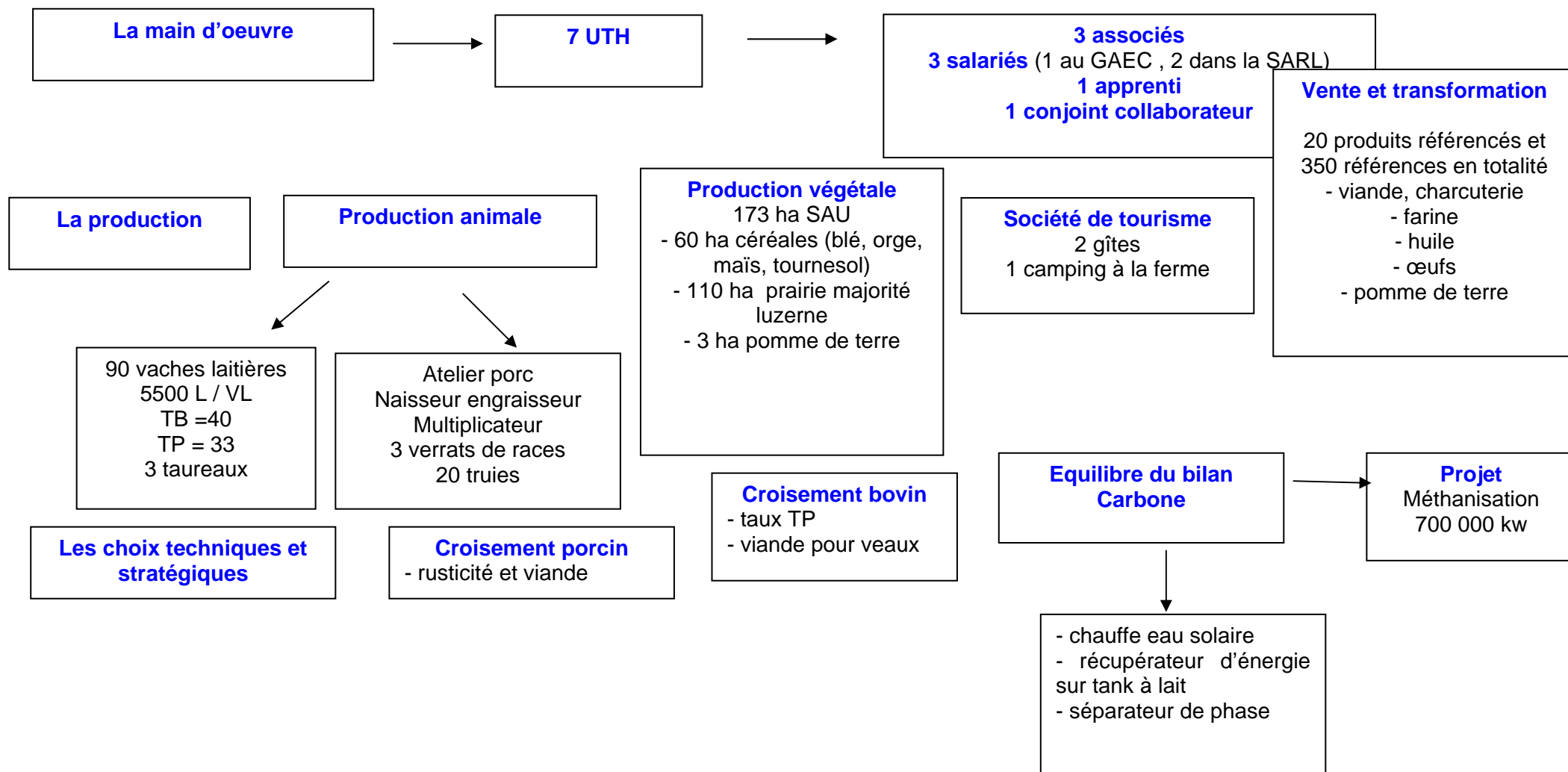
III – SCHEMA RECAPITULATIF DU SYSTEME

IV – LES FINALITES DES EXPLOITANTS

Dans un souci de production, de rentabilité, l'exploitation s'inscrit dans une démarche :

- 1- autonomie → visent à comprimer les charges
- 2- valorisation de production → vente directe
- 3- Production énergétique → méthanisation
- 4- Rôle social → 2 installations, 3 salariés

III - SCHEMA RECAPITULATIF DU SYSTEME



SYLVIE ET JEAN-CHRISTOPHE : VOLAILLES - GRANDES CULTURES - VENTE DIRECTE (71)

Roland Sage
Chambre d'Agriculture du Jura

Après une installation en AOC Poulet de Bresse, Jean-Christophe a fait une reconversion en volailles biologiques. Avec Sylvie, son épouse, ils ont construit un système basé sur des races à croissance lente, l'autonomie et la vente directe.

- La ferme

100 ha dont 70 ha de cultures 30 ha de triticales + pois fourrager (Assas)
16 à 20ha de féverole d'hiver (Olan) environ 25 qx/ha
10 à 12 ha de maïs grain, séché par un voisin, environ 50 qx/ha
10 ha de soja pour la vente, 20 à 25 qx/ha
et 30 ha de jachère et parcs à volailles Sarasin + trèfle violet sous couvert semés ensembles

- Le système de production

La ferme avicole produit 5000 poulets (2 kg mort en moyenne), 1000 pintades (1.7 kg), 70 chapons (3.5kg), 100 poulardes (2.5 kg) et 42 000 œufs (150 pondeuses x 280 œufs/an). Tout est vendu en direct à la ferme, au marché et en AMAP ou en circuit court en magasins et en boucherie.

L'essentiel de la production végétale alimente l'atelier avicole. La graine de soja est vendue pour des raisons technologiques, mais sa culture contribue à l'autonomie en protéines de l'exploitation.

- Les sols et la rotation

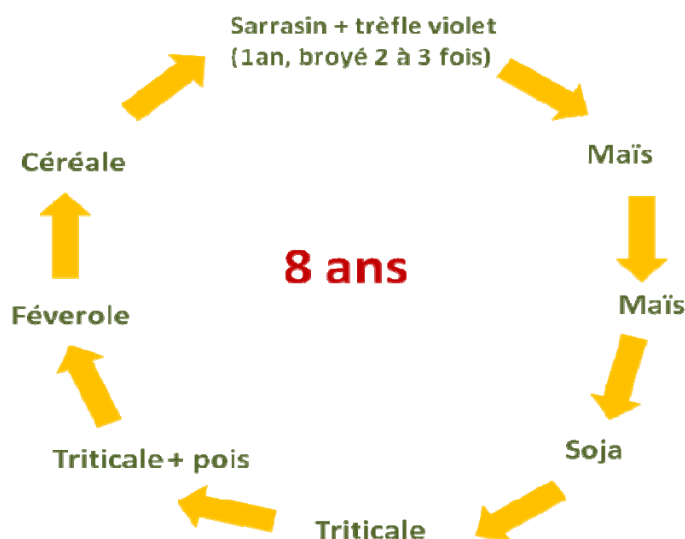
La moitié des surfaces est constituée de limons acides hydromorphes de Bresse, assainis par fossés mais sans drainage continu. Ces sols sont chaulés au lithothamne tous les 4 ans. Le pH se maintient autour de 6.4. Avec 12% d'argile et 53% de limons, ce sont des sols très battants.

L'autre moitié est constituée de sols argileux souvent pauvres. Le taux d'humus est passé de 1.3% en 1981 à 2.1% aujourd'hui. Assez bien pourvu en P et Mg, c'est plutôt le potassium qui manque.

Les labours ont été supprimés à l'automne. Les semis sont effectués au combiné dents + semoir après 2 ou 3 déchaumages. Par contre le labour juste avant le semis du maïs et du soja reste indispensable dans ces sols battants.

L'entretien s'effectue à la herse étrille si possible en automne (1 ou 2 passages)

Sur les cultures de printemps, le désherbage thermique à 2 feuilles du maïs et au stade cotylédons fermés du soja est pratiqué certaines années. Il est complété par la herse étrille (dents agressives mais à vitesse lente au stade deux feuilles du soja), puis par deux passages de bineuses.



- L'élevage

L'aliment de démarrage est acheté (1Kg / poussin)

Un aliment complémentaire pour la croissance et la finition est acheté. Il est formulé en fonction des céréales disponibles sur l'exploitation et intègre le CMV.

L'élevage dispose d'un broyeur à grain, d'une mélangeuse et d'une distributrice. Un seul aliment est réalisé pour l'ensemble des volailles.

Le paillage est réalisé avec de la paille broyée.

La conduite sanitaire repose sur la vaccination Marek et Gumboro, un anti-coccidien homéopatique et la vermifugation régulière.

- Races et sélection

La ferme privilégie les races rustiques à croissance lente, dans un objectif de meilleure qualité gustative.

Les poulets et les pintades sont abattus entre 91 et 120 jours.

En poulet la race cou nu blanche à pattes bleues donne satisfaction. Des souches hybrides ont été essayées et abandonnées parce que refusées par les clients.

Les pondeuses sont noires ou rouges. La Marrant n'a pas donné satisfaction sur le rapport qualité/prix.

Jean-Christophe craint une sélection bio, qui au final imposerait l'utilisation d'une race.

L'ensemble des poussins est acheté hors bio à un jour.

- Valorisation – commercialisation

L'ancien « abattoir local régional » a été re-qualifié « tuerie » avec l'évolution de la réglementation sanitaire de l'UE, ce qui limite l'ère de livraison à 80 km. Des contrôles sont effectués tous les 2 ou 3 mois pour la surveillance des salmonelles et tous les 6 mois pour les autres recherches bactériologiques.

La vente est réalisée à la ferme, sur un marché, avec une AMAP et plusieurs magasins et boucheries.

La réduction des intermédiaires permet d'avoir des prix acceptables par la clientèle et inférieurs à l'AOC Poulet de Bresse.

Le coût de la livraison est élevé car les quantités livrées sont souvent faibles.

- Economiquement

Total des produits d'exploitation : 136 300 €

E.B.E. : 37 560 €

POSTERS SUR LA SELECTION ANIMALE

IBB - GENETIQUE LAITIERE : REGARDS D'ELEVEURS BIO BRETONS

Ronan Bourdais et Stanislas Lubac
stanislas.lubac@interbiobretagne.asso.fr
www.interbiobretagne.asso.fr

INTRODUCTION

La génétique des troupeaux laitiers est un élément qui conditionne la pérennité des systèmes laitiers Biologiques au même titre que la conduite alimentaire ou les compétences de l'éleveur. Connaître les rapports des éleveurs laitiers Biologiques à la génétique, était l'un des objectifs d'une étude conduite par Inter Bio Bretagne au printemps 2010. Les résultats présentés reposent sur 68 enquêtes d'élevages Biologiques bretons, dont les deux tiers adhèrent au Contrôle Laitier (vs 50% dans la population totale).

1 LES ELEVEURS PARLENT DE LEURS VACHES ...

Figure 1 – Satisfaction des éleveurs pour les principaux paramètres caractérisant leur troupeau

A retenir en complément : les principales causes de réformes citées sont : comptages cellulaires (61%), fertilité (52%), mammites (24%). La baisse du niveau de production n'est citée que dans 13% des cas.

Des éleveurs globalement satisfaits : mais les fonctionnels et les taux font le plus défaut

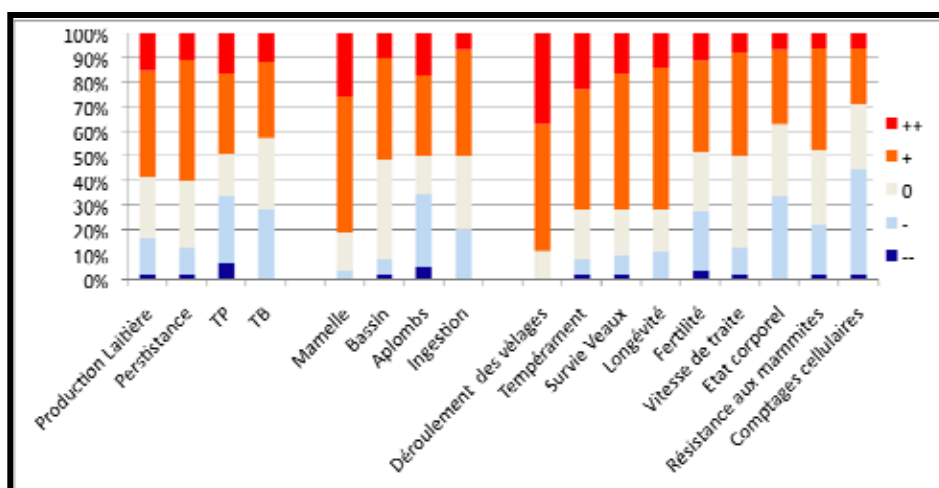
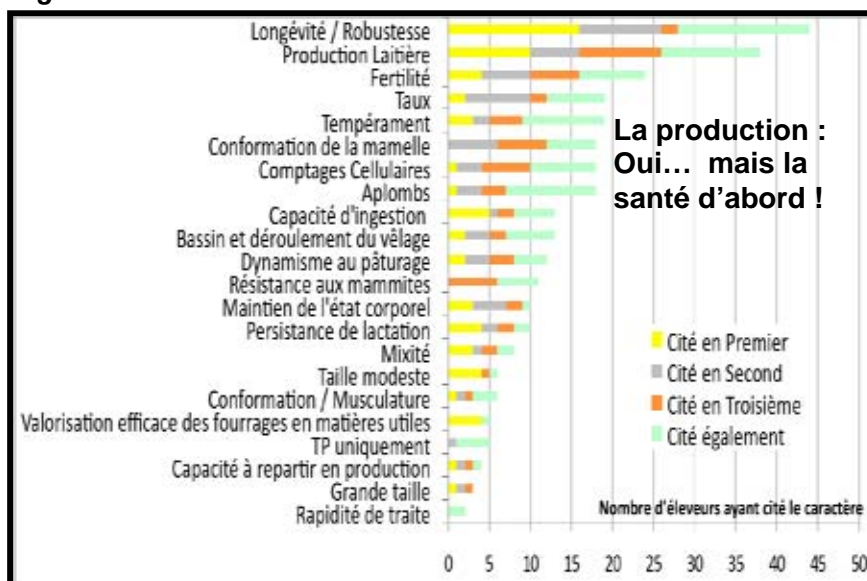
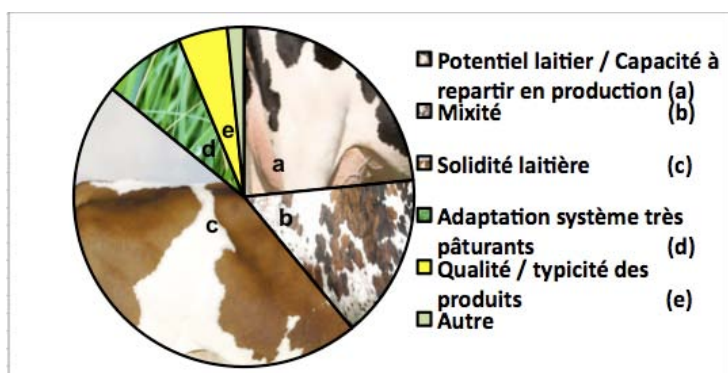


Figure 2 – Paramètres cités comme caractérisant la vache "idéale"



La notion de santé rassemble les éleveurs, mais certains paramètres apparaissent spécifiques à des groupes distincts : gabarits, valorisation efficace des fourrages, maintien de l'état corporel ...

Figure 3 – Profils types de vaches laitières recherchées parmi les 68 élevages



Potentiel laitier / Capacité à repartir en production: très forte dominante Prim' Holstein

Mixité : recherche plus ou moins forte du produit viande

Solidité laitière (recherche d'un potentiel laitier ne compromettant ni la santé ni la fertilité) : éleveurs de Prim' Holstein ne sélectionnant que sur les caractères fonctionnels, races productives et/ou leurs croisements respectifs

Adaptation à des systèmes très pâturants : très forte dominante d'animaux issus de croisements entre races laitières et monotraite en place ou en projet.

Qualité / Typicité des produits : race locale ou Jerseyse totalité de la production valorisée en circuit court

Autre: Renouvellement acheté en totalité et non choisi

Catégorisation issue de la synthèse des raisons du choix de(s) races utilisée(s), des paramètres priorisés pour la sélection du troupeau, et de ceux caractérisant la vache idéale selon l'éleveur

A retenir en complément : Sur les 68 élevages, 31/46% ont au moins une vache issue de croisement entre races laitières, et 8/12% ont plus de 40% du troupeau croisé. 9/13% des éleveurs utilisent la monte naturelle pour la totalité des accouplements et 4/6% pratiquent les inséminations eux-mêmes.

2 LES ELEVEURS PARLENT DE GENETIQUE ...

Figure 4 – Importance de l'élément « génétique du troupeau » dans l'atteinte des objectifs d'élevage

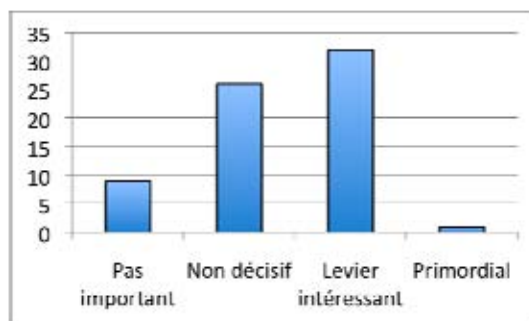
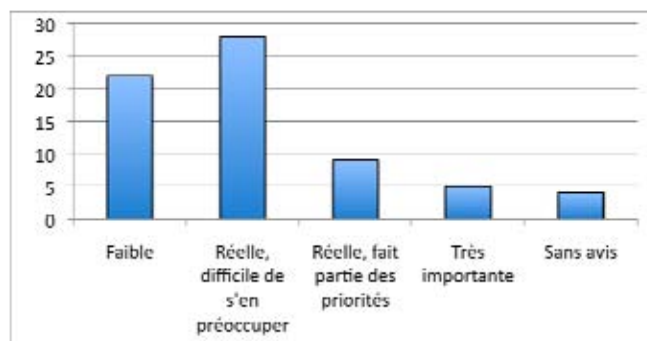
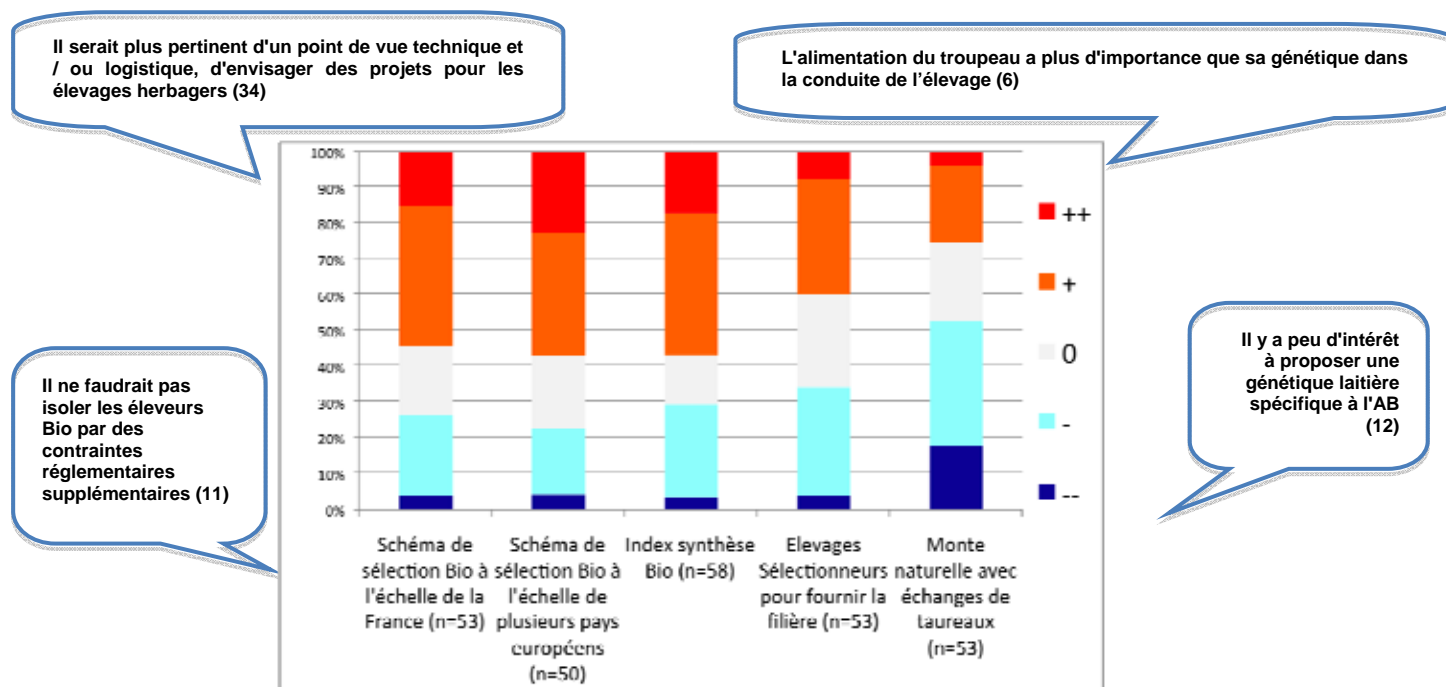


Figure 5 – Nécessité de trouver des alternatives aux orientations actuelles de sélection



Mis à part un éleveur de race locale, les éleveurs enquêtés relativisent tous l'importance du facteur génétique pour atteindre les objectifs d'élevage. Des projets alternatifs de sélection sont jugés non nécessaires ou difficiles à mettre en place.

Figure 6 – Avis sur la pertinence de mettre en place en France chacune des initiatives proposées et remarques spontanées



Les éleveurs enquêtés sont partagés sur l'intérêt de mettre en place des initiatives collectives spécifiques à la filière Agriculture Biologique. Ils semblent peu disposés à mettre en place des réseaux visant à échanger des animaux via la monte naturelle ou la vente d'animaux issus d'élevages sélectionneurs. ...

Figure 7 – Axes de travail proposés par les éleveurs

Travailler sur la capacité à valoriser des fourrages grossiers	21
Tenir compte du système d'élevage (Bio ou Herbager) pour les calculs d'index	19
Repartir de vaches souches / type frison	7
Comparer différentes souches en conditions expérimentales	6
Repérer les vaches qui font des carrières longues en élevages	3
Nouvel index de rentabilité globale	2
Mettre en place une race composite issue de divers croisements entre races laitières	2
Mettre en place un réseau de suivi des vaches issues de croisements et/ou conduite en élevages Biologiques	2
Mise sur le marché de taureaux croisés	1
Insémination commune à toute les races pour intégrer les animaux croisés	1

Figure 8 – Nouveaux index souhaités

Index de synthèse Longévité ou robustesse	10	
Persistance de lactation	9	
Indice de consommation des fourrages grossiers	9	
... mais aussi:		
Aptitude à la monstrie	4	
Maintien de l'état corporel	3	
Conformation bouchère	1	
Capacité à repartir en production	2	
Vitesse de transit digestif	2	
Coefficient de consanguinité	1	
Dureté de la corne / épaisseur du sabot	1	
Index de synthèse	Aptitude à la marche	4
	Fromagesabilité du lait ou composition fine	4
	Compatibilité Robot de traite	1
Gène sans corne	3	
Type de K caseine	2	

CONCLUSION

Les éleveurs laitiers bretons enquêtés, émettent des réserves sur la faisabilité et/ou l'intérêt de mettre en place des projets collectifs propres à la filière Biologique. Sans être toujours pleinement satisfaits de l'offre génétique dont ils disposent (concernant les caractères fonctionnels notamment), ils l'intègrent comme telle, ou entreprennent des initiatives individuelles (croisement entre races laitières par exemple). Ils manifestent un intérêt pour des projets sur cette thématique, mais expriment le souhait et/ou la nécessité de partenariats allant au delà de la filière Biologique, notamment avec l'ensemble des exploitations suivant des conduites herbagères

Introduction

The network Eco-AI is an initiative of 10 organic dairy farmers who are interested in cattle breeding. The network is financed by EU funding for the development of rural areas and supervised by the Louis Bolk Institute.

Organic farmers are still very much depending on conventional breeding companies and their bull supply. However such bulls are selected for the high input conventional farms and often 'made' by super ovulation, IVF and embryo transfer (ET). These type of animals and the breeding systems are not in line with the intentions of organic farming. That is the reason that this group of farmers will set up a breeding program within the organic sector by selecting bulls from the best bull mothers from organic dairy farms and breeding without ET.

Goal

- Developing an effective and affordable organic breeding program based on the best animals of organic farms and without the use of modern reproduction technologies.

Breeding program: "YOUNG BULL" SYSTEM

Since organic farming is still small, we have about 25.000 female animals at 320 farms in The Netherlands, a commonly used test-system is to expensive and will lead to inbreeding. Therefore we try to set up an 'young bull' system. This system was developed for the Guernsey breed by Dr M. Bichard and Dr. J. Woolliams (Roslin Inst. UK). They select each year 15-20 young bulls from the best mothers and use these bulls one year for breeding. The bulls are used evenly over the population while taking care of inbreeding. After collecting semen, the bulls are slaughtered or sold for natural breeding. In this way they always use in average the best genetics for the next generation with a short generation interval.

For the organic Eco-AI breeding plan, we select bulls from cows that realized a high life performance of milk production and outstanding performance in the herd.

Breeding goal:

- High life production
- High protein percentage (> 3.3% protein)
- High fertility, good udder health, good conformation and functionality
- Good condition score, good calving ease.

Structure: "by the farmers, for the farmers"

- Breeding commission selects best bull mothers and bulls.
- Farmers/Breeders send the bull for semen collection to a EU certified AI station for the collection of 1000-3000 straws (costs are 2500-3500€ including blood tests and photo of the bull).
- Eco-AI coordinates and stimulates the marketing of the bulls.
- Price per straw is €8-10. Owner of the bull will become €5/straw of the first 500 straws sold. Eco-AI and AI station are paid €2,50 per straw each.

First results:

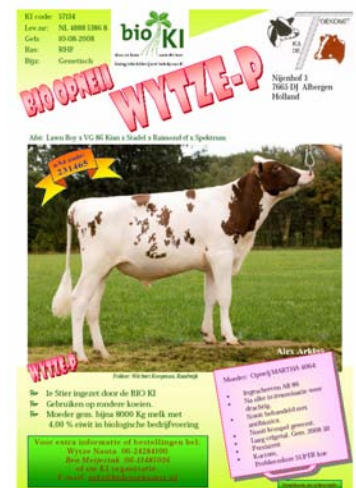
In November 2009 the first Eco-AI bull **Bio-Opneij-Wytze P** was put on the market. It is a red Holstein bull that is polled. His Father is Lawn Boy, a bull with outstanding durability. The mother and mothers-mother produced together about 70.000 kg milk. The mother is a daughter of Kian x Stadel and has very high percentages of milk fat (5%) and protein (4%).

Up to now 720 dosis of semen from Opneij-Wytze are sold to organic and also some conventional farms.

In October 2010 we will put 3 more bulls on the market. A 100% HF bull, a 50%HFx50%White headed bull and a 100% Dutch Friesian bull. All from mothers that produced already 57, 85 and 90 tons of milk with 3,35, 3,53 and 3,58% protein in the milk.

In December 2 more bulls will follow, A 100% Brown Swiss (JunkerxJubilent) and 100% Red HF (Kian x Stadel)

In 2010 we try to select again 7-10 bulls. In total we will grow to about 20 bulls per year. Possible markets are also Belgium and Germany. In this countries we will also try to select bulls.



Kinship breeding in small farm populations



W.J. Nauta
Louis Bolk Institute
The Netherlands

www.louisbolk.nl / w.nauta@louisbolk.nl

Introduction

For kinship-breeding a farmer selects every year 10-12 potential bull mothers from the own herd. These bull mothers are bred with bulls from the former generation. From these cows every year at least 4 to 5 new breeding bulls per year are selected. The bull mothers are selected from different lines or families in the herd to spread the influence of the different lines in the herd. The young bulls are selected for growth and conformation and 4-5 promising bulls are used for breeding for only one year. Each bull is bred to an equal part of the herd so that every bull will get approximately the same amount of offspring. Also breeding with close relatives (in the first 3 generations) is avoided to prevent against inbreeding. The selection of bull mothers and bulls is based on a wide range of criteria or traits that are more or less equally weighted in the farmers breeding goal. These criteria include quantitative and qualitative traits.

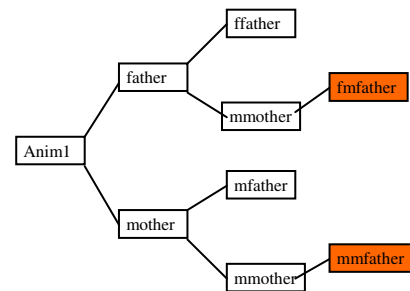
This type of farm based breeding results in different genetically unconnected farm nuclei within breeds. Herds become more and more homozygote and uniform in conformation and performance. When more breeding farms perform this kind of breeding, they will become a 'fundament' of the breed and a supply of breeding animals that can be used for pure line cross-breeding.

Goal

- Description of Kinship breeding in the Dutch Friesian breed and the results of such breeding
- Support of kinship breeding at farm level

Kinship breeding program:

- Describing farmers breeding goal and/or breeding goal of the breed
- Selection of potential bull mothers and 4-5 breeding bulls per annum
- Breed young bulls to an equal part of the herd to spread the genes
- Avoid close relationship, maximum of one ancestor in three generations
- Repeat this breeding scheme each year



Maximum relationship for each animal: one ancestor in third generation

Breeding goal:

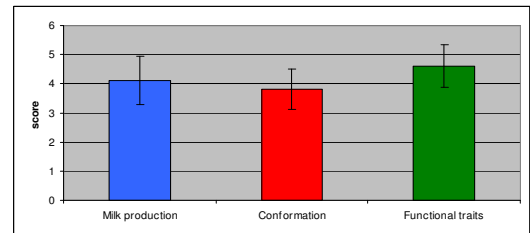
- Production, functionality and conformation equally distributed
- Dual purpose for robust animals and spreading income

Results of 30 years breeding:

The 12 breeding farms:

- Total 37 ha, mainly grass land
- 432 ton milk quota, range 220-650
- 64 milking cows, range 38 – 110
- 1755 kg concentrates per cow
- Current milk yield: 7400 kg/cow/305 days
- Barn type: 5 tie stalls, 7 cubicles/free stalls

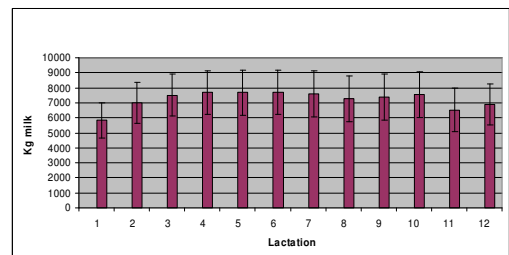
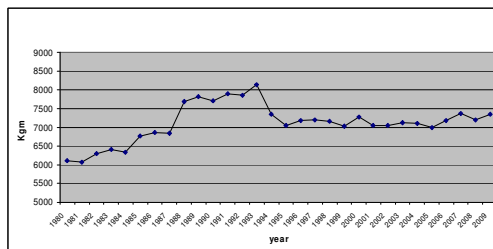
Breeding goal →



Some results:

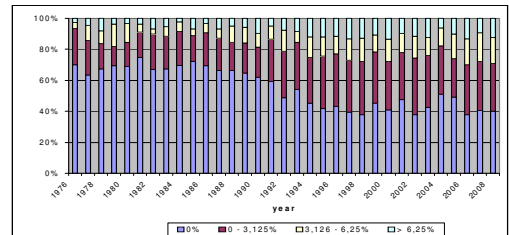
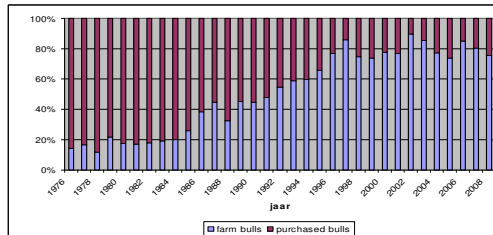
Milkproduction: →

- Increase 6000 – 7400 kg
- Late mature animals, increase of yield in first 4 lactations



Use of bulls →

- Up to 70% of their own bulls
- Average inbreeding coefficient is 1,9
- Average 42 new bulls per year



Conclusions:

- Large variation between farms and management
- Many new young bulls per year and low inbreeding coefficients
- Stable performance, good milk yield and milk contents, fertility and udder health (not shown)
- Robust cows and breed, different lines perform well within specific farm management
- Kinship breeding is a possibility to protect small breeds and to breed at farm level



Elevage et sélection des vaches laitières bio

Selon les Ordonnances bio (UE et CH) nous sommes tenus ...

- ... de «promouvoir la santé des animaux de rente en choisissant des races et des méthodes d'élevage adéquates».
- ... de préférer la monte naturelle à l'insémination artificielle.
- ... de renoncer à la détention des animaux issus de transfert d'embryon (TE); en plus pour Bio Suisse: il est interdit d'utiliser les taureaux TE et leur semences ainsi que les doses sexées.
- ... de donner 100 % de fourrages bio aux ruminants et pour Bio Suisse: ≤ 10 % de concentrés.

Un seul type de «vache bio» n'existe pas!

- En agriculture bio, l'affouragement adéquat des ruminants dépend beaucoup des conditions locales. Or, les possibilités de compensation de ces conditions sont limitées.
- Si le fourrage et la production laitière des vaches ne sont pas en adéquation, le risque de maladies augmente.
- En agriculture bio, il faut encourager un élevage adapté aux conditions locales. Pour cela, on a besoin de plusieurs races et de divers types de vaches pour les diverses conditions.

Comparaison de deux fermes bio différentes dont les vaches sont bien adaptées aux conditions locales (ils participent à l'EXPO 09)



H.P. Imobersteg de Zweisimmen avec sa vache Heidi (race: SF)



H. et A. Elliker et leur collaborateur de Frauenfeld avec leurs vaches Glaris et Ciba (race: BS)

Les recommandations du FiBL pour l'élevage et la sélection bio (voir sur le site: www.elevagebovinbio.ch)

- Choix de taureaux ayant de bonnes caractéristiques fonctionnelles et adaptées à l'exploitation, ce qui implique des VE lait et des VE hauteur du garrot adaptées aux conditions de l'exploitation (potentiel de production laitière du fourrage, stabulation, etc.)
- Encourager la monte naturelle: avec un taureau provenant d'une ferme bio avec des conditions de production similaires à l'autre ferme et encourager des partenariats entre les éleveurs bio
- Utilisation du «formulaire d'évaluation pour une sélection des vaches laitières conforme aux conditions locales» (AGRIDEA et FiBL: téléchargement: www.elevagebovinbio.ch)

Merci à Bio Suisse pour leur soutien!

AlterAvi : An experimental facility to investigate free range and organic poultry production

Germain K.¹, Juin H.¹, Guémené D.^{2,3}

¹ INRA, UE 1206- Elevage alternatif et santé des monogastriques, Le Magneraud, F-17700 Saint Pierre d'Amilly

² INRA, UR 83 –Unité de recherches avicoles, F-37380 Nouzilly

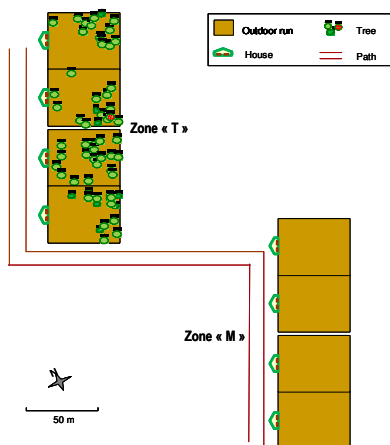
³ SYSAAF, Centre INRA de Tours, UR 83, F-37380 Nouzilly

Introduction

In a context of an increase of free range and organic products consumption, a **unique experimental platform**, called AlterAvi, dedicated to the study of **alternative breeding systems for poultry** was created in the INRA Le Magneraud. It has for objective to investigate new technical routes of production of «socially» acceptable poultry meat and to realize investigations on specific biological phenomena, such as behaviour. This platform is presently used for the **AlterAviBio project** (2009-2011). This multidisciplinary program focused on organic broiler's production system.

Experimental facility

It consists in **2 sets modules of breeding with access to an outdoor**. One is implanted in an **oak plantation** (n=4, treatment T), the other one in a **meadow** (n=4, treatment M). Each unit includes 75 m² of mobile barn (12.5*6m) and 2500 m² of outdoor run (50*50 m). The outdoor runs are divided in predefined areas to locate tagged bird and study their **exploratory behaviour**. Moreover, **electronic equipment** using tag devices is presently under test to follow the moving of broilers on the outdoor run. The platform allows getting **data** on individual and collective growth performances, housing and climate, feed consumption, behaviour, distribution of bird droppings on the outdoor run thanks to soil analysis and consumption of environmental matrices (soil and plants).



Photos of experimental facility AlterAvi : (a), (b) : oak plantation and (c), (d) : meadow

First use : AlterAviBio Project

AlterAviBio is a multidisciplinary project combining **biotechnic and socioeconomic approaches**. Experimental aspects are managed on the platform of Le Magneraud. The aim of the project is the acquisition of original knowledge regarding **broiler organic systems**. The exploratory **behaviour** of the chicken on the outdoor is at the centre of the experimental approach because it influences strongly the **environmental and sanitary impacts**, and is suspected to be linked with other criteria, such as growth or meat quality. This program is conducted on 5 successive replicates of breeding. 6000 broilers (750/units) of slow growth rate genotype are reared until 84 days of age. They have access to the outdoor run after the age of 28 days. This production is officially recognized organic by Ecocert.

The analysis of data of this program is in process. From the first results, **differences in the use of the outdoor run** according to the type of plant place setting, gradient of use according to the age of animals, with significant **differences of growth performances** were observed (Germain *et al.*, 2010a et b). Furthermore, an individual variability in the use of the free range area was revealed with animals presenting behaviour of stay-at-home or exploratory type. This **individual variability of behaviour** was taken into account in the conducted **toxicological and parasitic studies**. Moreover, some data regarding environmental impact of organic poultry production are available, concerning **pollutant gas emissions** on the outdoor runs and in the poultry houses (Meda *et al.*, 2010a) and the **nutrients soil stocks** of two contrasting types of outdoor-runs (Meda *et al.*, 2010b).

References

- Germain K., Simonet P., Leterrier C., Juin H., Guémené D. 2010a. Individual variability in exploratory behaviour in organic broiler production. Proceedings of the 13th European Poultry Conference. Tours. France.
- Germain K., Juin H., Lessire M. 2010b. Effect of the outdoor run characteristics on growth performance in broiler organic production. Proceedings of the 13th European Poultry Conference. Tours. France.
- Meda B., Hassouna M., Flechard C., Lecomte M., Cellier P., Germain K., Picard S., Robin P. 2010a. Gaseous emissions of an organic chicken production facility in France : Measurements of emission factors for a housing and an outdoor-run of AlterAviBio experimental facility. Proceedings of the 13th European Poultry Conference. Tours. France.
- Meda B., Bellande A., Dutin G., Busnot S., Germain K., Walter C. 2010b. Influence of organic broiler droppings on the soil of two contrasting outdoor runs : assessment of nutrients soil stocks variations. Proceedings of the 13th European Poultry Conference. Tours. France.



Individual variability in exploratory behaviour in organic broiler production

Germain K.¹, Simonet P.¹, Leterrier C.², Juin H.¹, Guémené D.^{3,4}

¹ INRA, UE 1206- Elevage alternatif et santé des monogastriques, Le Magneraud, F-17700 Saint Pierre d'Amilly

² INRA, UMR 85, Physiologie de la reproduction et des comportements, F-37380 Nouzilly

³ INRA, UR 83 –Unité de recherches avicoles, F-37380 Nouzilly

⁴ SYSAAF, Centre INRA de Tours, UR 83, F-37380 Nouzilly

Introduction

In France, organic broilers production is increasing. From a behavioural point of view, very few data are available about the use of space under such rearing conditions. Studies in free-range previously showed that the outdoor runs offered to the birds are often poorly used and that some laying out encourage chickens to move away from the house (Mirabito *et al.*, 2002). The aim of the present study was to **characterise exploratory behaviour of chickens in two free range systems**, one of a meadow type and one planted with trees and to **focus on inter-individual variability in this behaviour**.

Material and Methods

Animals and rearing systems (Germain *et al.*, 2010a)

- Experimental facility on INRA Le Magneraud (Platform "AlterAvi").
- 8 units with a 75 m² mobile barn and a 2 500 m² outdoor run each
- Outdoor runs : oak plantation (n=4) or meadow type (n=4).
- 6000 broilers (750/unit) reared until 84 days of age (Avril 2009-Juillet 2009)
- Outdoor run access after 28 days of age.

Observational technique

- 100 birds/unit equipped with a numbered poncho (Figure 1).
- Behavioural observations conducted on Day 35, 49 and 63.
- 7 scans / day.
- 16 predefined areas : Zone A, B, C and D, divided in 4 observation areas each. (Figure 2).
- Measures : number of tagged birds went outside each observation day, number of bird was seen outside over the 7 scans, and number of areas used by each bird.



Figure 1 : Tagged bird

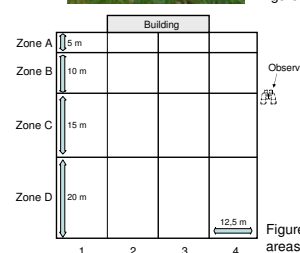


Figure 2 : Predefined areas of a outdoor run

Results

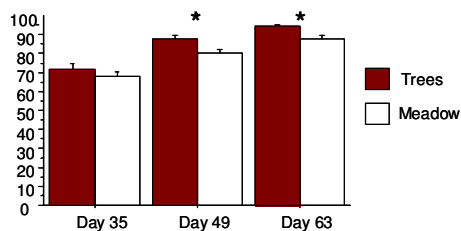


Figure 3. Percentage of tagged chickens seen outside the house (* indicates significant differences between « Trees » and « Meadow »)

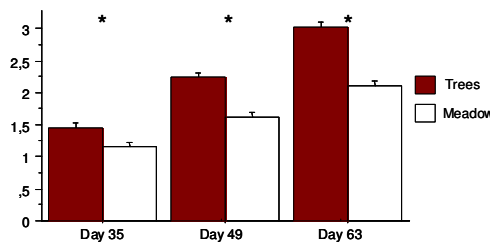


Figure 4. Occurrence of observations outside the house per chicken per day (* indicates significant differences between « Trees » and « Meadow »)

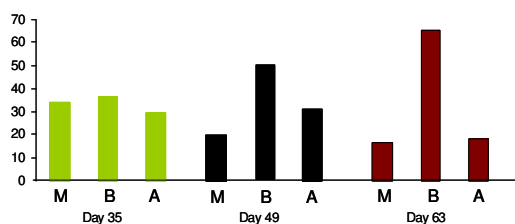


Figure 5. Percentage of chickens seen outside in the morning only (M) (6 - 11H), in the afternoon only (A) (after 14H) or in both parts of the day (B).

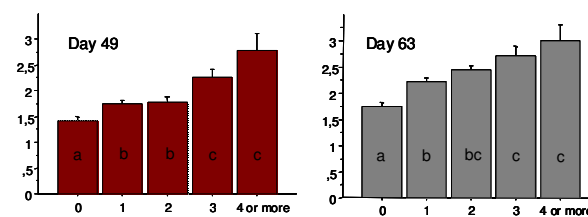


Figure 6. Influence of the number of areas in Zone A used on D35 (X axis) on the average number of areas used on D49 and D63. (The number of areas used per day can vary from 0 to 7. Different letters indicate significant differences)

Conclusion

- ⇒ The percentage of tagged birds seen outside **increased with age** and was **higher in units with trees** on Day 49 and 63 (Figure 3).
- ⇒ Birds were seen outside the house only 1.9 time over the daily scans as an average, but this number increased with age and was higher in units with trees (Figure 4). This increase in exploratory behaviour can be explained by **anti-predator behaviour**. Indeed, in the present study, the mortality due to predation was higher in M units (Germain *et al.*, 2010b).
- ⇒ There was a broiler inter-individual variability in the use of space but the **daily rhythm** was less apparent with age (Figure 5).
- ⇒ The activity of the birds at an early age (Day 35) was correlated with the one observed on Day 49 and 63 (Figure 6).
- ⇒ Nevertheless, when considering the entire rearing period, some birds could be considered **as sedentary**, remaining inside over most scans, while others were considered **as exploratory**.

References

- GERMAIN K., JUIN H., GUÉMENÉ D. 2010a. AlterAvi: an experimental facility to investigate free range and organic poultry production. Proceedings of the 13th European Poultry Conference. Tours 23-25 August 2010.
- GERMAIN K., JUIN H., LESSIRE M. 2010b. Effect of the outdoor run characteristics on growth performance in broiler organic production. Proceedings of the 13th European Poultry Conference. Tours 23-25 August 2010.
- MIRABITO L., JOLY T., LUBAC S., AUBERT C., MATHIEU V., HILAIRE C., FAURE J.M., ARNOULD C., CHAUVE C. 2002. Impact of the presence of peach tree orchards and familiar objects in the outdoor runs on the occupation of the space by "label rouge" type chickens. Sciences & Techniques Avicoles: 29-35



Projet AlterAviBio

Recherches intégrées sur des systèmes d'élevage ALTERnatifs en AViculture BIOlogique dans un contexte de durabilité

INRA Unité Expérimentale EASM
Le Magneraud 17700 Saint Pierre d'Amilly

Contexte du projet

La France est actuellement le 1^{er} pays européen producteur de poulet biologique, mais celui-ci représente maintenant moins de 1% de la production nationale avec une décroissance de 25% depuis les années 2000. Paradoxalement, bien qu'étant remise en cause par la «demande sociale», la production de poulet de chair standard en claustration reste largement majoritaire et ses produits de découpe font l'objet d'importations croissantes. Les engagements politiques pris dans le cadre du Grenelle de l'Environnement qui s'inscrivent dans le contexte d'une évolution de la réglementation européenne et subséquemment nationale des productions biologiques sont susceptibles d'engendrer une évolution de ces dynamiques. A ce stade, les interrogations sont nombreuses et concernent en particulier la nature et la localisation territoriale des systèmes de production de demain.

Les crédits incitatifs du Département PHASE ont contribué à faire émerger un projet de recherche prenant en compte ces interrogations dans un contexte territorialisé : le projet AlterAviBio, pour lequel un financement a été obtenu via le programme PSDR « Grand-Ouest ». Les financements de l'INRA, mais aussi régionaux et européens ont permis la mise en place du dispositif expérimental, préalable indispensable à la réalisation de ce projet dont les objectifs et les orientations sont résumés ci-après.

Projet Scientifique

Le projet AlterAviBio est un projet pluridisciplinaire combinant des approches socio-économiques et biotechniques, la plate-forme expérimentale de l'unité EASM du Magneraud étant site ressource pour la réalisation de ce 2nd volet du projet. Le projet concerne exclusivement le modèle « poulet de chair » et apportera des connaissances originales sur le fonctionnement des systèmes d'élevage avec parcours dans le cadre d'un cahier des charges « Productions Biologiques » et en particulier :

- Les interactions Animal-Pratiques et systèmes d'élevage :
 - L'animal et ses comportements
 - Les pratiques d'élevage et les résultats zootechniques
 - La quantité, la nature et la localisation des effluents
 - La composante génétique
- Les interactions Animal-Environnement :
 - Le comportement exploratoire et les transferts Animal-Sol
 - Les transferts Animal-Air : émissions gazeuses
- Les interactions Animal-Santé-Qualité des produits :
 - L'identification de pathogènes et de contaminants chimiques
 - Le comportement exploratoire et les transferts Sol-Animal
 - Le comportement exploratoire et la flore intestinale
 - La stratégie sanitaire et notamment la maîtrise des coccidioses



La confrontation des résultats des approches biotechniques et socio-économiques permettra d'évaluer la durabilité de systèmes territorialisés de production de poulets biologiques.

Dispositif expérimental et partenariats

Au Magneraud : Des bâtiments traditionnels et 2 ensembles de 4 modules d'élevage avec parcours, l'un arboré et l'autre en prairie & des laboratoires d'analyse chimique, biologique et sensorielle

Partenariats : Des acteurs de la recherche (INRA, AFSSA, Universités, Ecoles d'ingénieur et vétérinaire, Muséum) et des professionnels (ITAB, ITAVI, SYNALAF, SYSAAF, Chambres Régionales d'Agriculture)

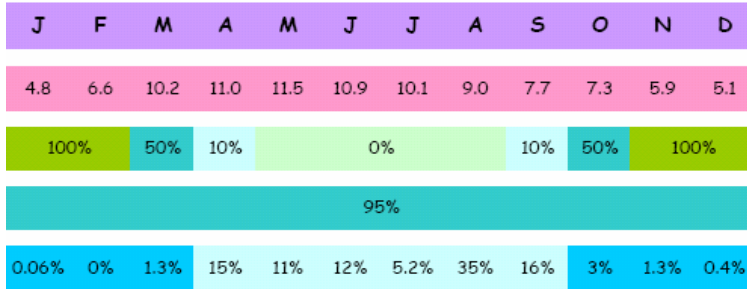
Produit	Standard	Certifié	Label rouge	Biologique
Génotype	Croissance rapide	Croissance lente		
Age (jours)	< 40	> 56	> 81	> 81
Aliment			100% végétal > 75% céréales	biologique
Densité	< 38 kg/m ²		< 11 anx/m ²	< 11 anx/m ²
Parcours			Obligatoire	

PROJET EUROPEEN : FLOCK-REPROD

Reproduction des chèvres sans hormones exogènes en saison ou hors saison sexuelle

Karine Boissard*¹, Stéphanie Briand², Alice Fatet³, Sandrine Fréret³, Philippe Guillouet¹, Pascal Boué², Bernard Leboeuf¹ et Maria-Teresa Pellicer-Rubio³. *tél. 05 49 89 00 86, fax. 05 49 43 93 72, mél. karine.boissard@lusignan.inra.fr ; ¹ INRA Unité d'Insémination Caprine et Porcine, 86480 Rouillé ; ² Cappègues, Agropôle, 2135 route de Chauvigny 86550 Mignaloux-Beauvoir ; ³ INRA, UMR de Physiologie de la Reproduction et des Comportements, 37380 Nouzilly

Contexte



La reproduction des caprins est très saisonnée, par conséquent la production laitière l'est aussi. Plusieurs stratégies sont possibles pour réaliser la reproduction à contre-saison : traitements hormonaux, traitements photopériodiques et utilisation de l'effet mâle.

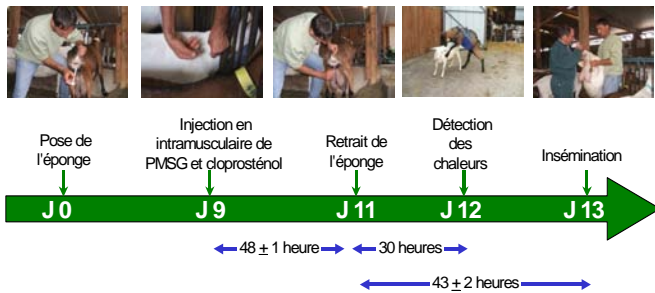
La reproduction par insémination artificielle (IA) est majoritairement utilisée en dehors de la saison sexuelle après un traitement hormonal qui permet d'induire et de synchroniser l'oestrus et l'ovulation.

Objectif

Production et reproduction caprine en France

Ce projet associe des PME (éleveurs de chèvres), des associations de PME (associations d'éleveurs, coopératives d'IA) et des laboratoires de recherche dans 7 pays de l'Union Européenne (UE) pendant 4 ans. L'objectif est de développer des protocoles d'IA applicables en élevage pendant et en dehors de la saison sexuelle, en utilisant l'effet bouc seul ou combiné à des traitements photopériodiques, selon les différentes races et systèmes d'élevage rencontrés dans l'UE.

Traitement hormonal



remplacé
par

Effet mâle + IA



OU

Traitement lumineux + Effet mâle + IA



Structure

Partenaires

L'effet mâle et l'IA

WP 1: Haut niveau de synchronisation des ovulations (M0-M24)

- Caractérisation de la réponse ovulatoire après effet mâle, avec ou sans traitements lumineux
- Standardisation des protocoles d'effet mâle

WP 2: Nouveaux traitements photopériodiques sans mélatonine (M0-M28)

- Hors saison sexuelle
- Pendant la saison sexuelle

WP3: Nouveaux protocoles d'IA sans progestagène (M0-M28)

IA après effet mâle et prostaglandines
IA après effet mâle seul

WP4: Démonstration (M24-M48)

Validation technique et économique des nouveaux protocoles à grande échelle

WP5: Transfert des technologies (M0-M48)

Guides pratiques et technique, cours vidéo

WP6: Management (M0-M48)





FRB

FONDATION POUR LA RECHERCHE SUR LA BIODIVERSITÉ

secretariat@fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr

Créée
en Mars 2008
sous l'égide
des Ministères
de l'Ecologie
et de la Recherche

FRB, une fondation de coopération scientifique pour la biodiversité

- . Rassembler les organismes publics de recherche* membres fondateurs de la FRB
- . Appuyer, animer, valoriser la recherche sur la biodiversité

*BRGM, Cemagref, CIRAD, CNRS, Ifremer, INRA, IRD, MNHN

FRB, une interface Science - Société avec :

- . Un Conseil Scientifique multidisciplinaire
- . Un Conseil d'Orientation Stratégique (120 acteurs) : ONG, Entreprises, Collectivités territoriales, Gestionnaires d'espaces, Gestionnaires de la biodiversité

Pour identifier et relever les défis scientifiques de la biodiversité, enjeu majeur de développement durable pour les sociétés humaines



Les activités de la FRB

EN FRANCE

Identifier les priorités de recherche

Prospective scientifique sur la recherche française en biodiversité (Demande du Ministère de la Recherche)

4 appels à projets en 2009

- . Appel FRB à projets innovants de recherche sur la biodiversité
- . Partenariat FRB - Région Nord-Pas de Calais : recherche pour une meilleure prise en compte de la biodiversité par les acteurs de la région (Impacts, synergies)
- . Partenariat FRB - ANR : « la 6^{ème} extinction »
- . Partenariat FRB - entreprise LU : « Agriculture et biodiversité »

Développer et mobiliser l'expertise scientifique française sur la biodiversité

- . Base de données des acteurs de la recherche en biodiversité (plus de 2 500 acteurs)
- . Mécanisme de mobilisation et état des lieux de l'expertise française
- . Expertise collégiale et programme phare sur « Modélisation et scénarisation de la biodiversité »

EN EUROPE

EPBRS

La FRB, membre de la Plateforme Européenne de Stratégie de Recherche en Biodiversité

La FRB, Coordinateur de l'ERA net BiodivERsA

- . 19 agences de financements dans 13 pays européens
- . 15 millions € pour l'appel à projets 2008

La FRB, Point de Contact National Environnement

Information et assistance pour les porteurs de projets dans le cadre du 7^{ème} Programme Cadre (avec l'ADEME et l'INSU)

A L'INTERNATIONAL

DIVERSITAS

La FRB, Comité National de DIVERSITAS et support d'initiatives Diversitas à forte participation française

CBD

La FRB, point de contact avec le MNHN, pour mobiliser l'expertise française pour la CBD

IPBES

La FRB, soutien technique et scientifique du Gouvernement français vers une Plate-forme Intergouvernementale science-politique sur la Biodiversité et les Services Ecosystémiques

CFBBA

La FRB, soutien technique et scientifique du Centre Franco-Brésilien de la Biodiversité Amazonienne



Ovins Biologiques des Pays de la Loire : gestion de la reproduction

Des conduites différentes pour une diversité de modes de production.

La gestion de la reproduction est un élément central dans la gestion d'un troupeau ovin. Il s'agit de regarder comment l'éleveur biologique adapte sa conduite par le choix de la race, de la période de reproduction et de vente.

De bonnes performances de reproduction pour un élevage en extension

Variation des effectifs du cheptel en Pays de Loire.

	Minimum	Moyenne	Maximum
Taux de fertilité	80	94,1	100
Taux de prolificité général	110	143	215
Taux de prolificité laitier	130	147	160
Taux de prolificité allaitant	110	143	215

	Minimum	Moyenne	Maximum
Âge des réformes	4,5	6,5	10
Taux de réforme	2,5	17	30
Taux de renouvellement	10	21	50

- Un bon taux de fertilité
- Un taux de prolificité moyen car ce n'est pas un objectif pour les éleveurs enquêtés.

(Les critères de réforme sont classiques : mammitte, âge et problèmes de santé liés, mauvaises performances de reproduction...)

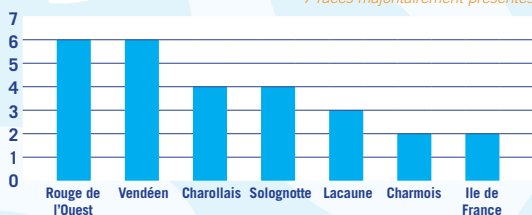
Une base commune à la reproduction

	en baisse	en hausse	maintien
Nombre d'éleveurs	4	10	15
variation %	-5	12	0

- **Un agnelage/an** avec utilisation de la **monte naturelle à 100%** en **1 à 2 lots différenciés** (75% des enquêtés).
- **Simplification de la conduite du troupeau** : cycle naturel respecté, le bélier étant un outil polyvalent sur l'élevage en ovins bio : détection des chaleurs, synchronisation par effet bélier, saillie efficace.

Une grande diversité de race

7 races majoritairement présentes



- ➔ Présence de 19 races sur les 29 exploitations enquêtées.
- ➔ 12 autres races utilisées chacune dans un élevage : Lande de Bretagne, Tête Rouge, Romanov, Suffolk, Belle Ile, Bleu du Maine, Limousine, Noire du Velay, Romane, Scottish Black face, Texel, Poll Dorset.

- ➔ Mais des critères de choix de race similaires :
 - Facilité de conduite
 - Performance de production

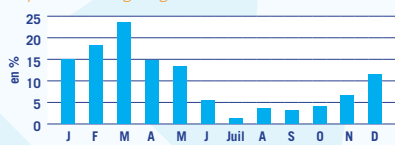
- ➔ Des objectifs différents de choix de race à la reproduction :
 - 1/3 des éleveurs a un troupeau de race pure
 - 1/3 des éleveurs a un noyau de race pure sur lequel ils font des croisements industriels
 - 1/3 des éleveurs possède un troupeau d'animaux croisés



Différentes conduites de la reproduction pour différents objectifs de vente

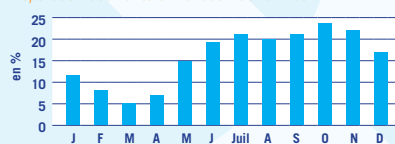
Quelques données sur la conduite de la reproduction en Pays de Loire :

Répartition des agnelages en fonction de l'année

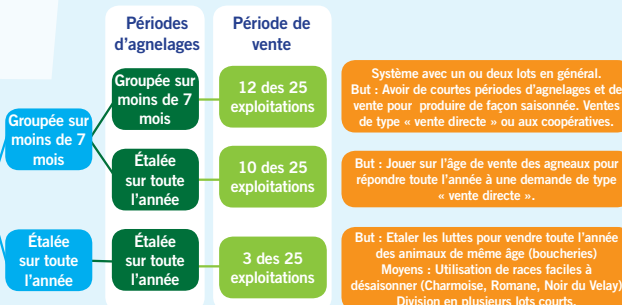


- Des agnelages majoritairement en période saisonnière
- 15 % des agnelages désaisonnés

Répartition des vente en fonction de l'année



- Etallement de la vente d'agneaux supérieur à celui des périodes de mise à la reproduction
- ➔ Différents types d'animaux vendus



- ➔ Très grande diversité de conduite d'élevage avec une multitude de races et de gestions des races.
- ➔ Adaptation de la conduite de la reproduction des brebis et de vente d'agneaux aux débouchés à disposition plutôt qu'au système d'élevage.

Originalités rencontrées lors de l'enquête :

- Une ferme de 1000 brebis (300 Charmoises et 700 Vendéennes).
- 3 agnelages en 2 ans effectués sur les Charmoises.
- 3 lots de vendéennes en un agnelage par an dont un **désaisonné par photopériode** pour la lutte d'Avril.

Minoterie DORNIER

Bio Terroir Dornier



Depuis plus de **35 ans**, la **Minoterie Dornier** est **partenaire** des **Agriculteurs Biologiques** du grand Est de la France

...Une Tradition d'avance

- *Service technique adapté à vos besoins*
- *Formulations à la carte*
- *Logistique réactive*
- *Valorisation de vos céréales en conversion et Bio*



MINOTERIE
DORNIER

MINOTERIE DORNIER
1, route du moulin - 25520 BIAN LES USIERS
Tél. : 03 81 38 21 12 - Fax : 03 81 38 21 19

www.itab.asso.fr

- Accès à **500 fiches techniques** du réseau AB

- Des centaines de **publications ITAB téléchargeables** : actes des colloques, fiches techniques, articles, résultats d'études...

- **Recensement national** des actions de recherche/expérimentation en AB

- **Actualités et agenda** des événements techniques en AB

- **Abonnement à la revue Alter Agri** et commande de guides techniques

MOULIN  MARION

SPECIALISTE DE PRODUITS BIOLOGIQUES

CONSEILS ET VENTE EN GRANDES CULTURES

COLLECTE DE CÉRÉALES

ALIMENTATION ANIMALE

Aliments pour volailles, porcs, ruminants, chevaux

Concepts techniques pour répondre à l'ensemble des besoins des élevages biologiques.

MEUNERIE

Mouture meules de pierre - Gammes de farine panifiables : de blé, de sarrasin, d'épeautre, de seigle, aux céréales.

S.A.S. MARION - F-01290 SAINT-JEAN-SUR-VEYLE

Tél. (33) 03 85 23 98 50 - Fax (33) 03 85 31 72 64

www.moulin-marion.fr



ITAB Institut Technique de l'Agriculture Biologique