



# CAPRINS

## LA SÉLECTION GÉNOMIQUE EN FRANCE



### CHIFFRES CLÉS

3 600  
génotypes

30 %  
des génotypes  
mondiaux

## Le progrès génétique chez les caprins

L'amélioration génétique des caprins a démarré dans les années 60 pour les deux principales races françaises, l'Alpine et la Saanen, avec la mise en place d'un contrôle laitier en ferme et d'un schéma de sélection. **L'objectif de sélection s'est peu à peu étoffé en intégrant, en plus du caractère principal qu'est la matière protéique, les autres caractères de production**

(taux protéique, quantité de matière grasse et taux butyreux), **les caractères de morphologie** (morphologie mammaire essentiellement) et **le comptage de cellules somatiques**.

**Avec un progrès génétique annuel sur les dix dernières années de 12 kg pour le lait et 0,4 kg pour la matière protéique** (soit entre 0,15 et 0,20 unité d'écart type génétique selon la race et le caractère), le schéma de sélection français a montré son efficacité. La mise en production d'une puce caprine 50K et les différentes méthodes d'évaluation génomique offrent de nouvelles perspectives en matière de sélection.





# 1

## La construction d'une puce

En 2010, le séquençage du génome caprin et la création d'un consortium international animé par l'INRA et le Beijing Genomics Institute ont permis la construction d'un outil de génotypage.

L'INRA a contribué au séquençage des animaux des 3 races **alpine, saanen, créole** et a joué un rôle central dans l'agrégation des données internationales pour choisir les SNP à intégrer dans une puce. En 2011 Illumina a mis en production la puce 50K caprine. Cet outil a ouvert de nouvelles perspectives en matière de compréhension des bases génétiques des caractères et de sélection génomique. En France, la première étape de la sélection génomique a été la construction d'une population de référence, constituée de 825 boucs d'insémination.

### LA MÉTHODOLOGIE

Une étude de la structure génétique de la population caprine a montré qu'elle était moins favorable à la sélection génomique que celle des principales races bovines. D'autre part, malgré une origine commune, les races alpine et saanen sont maintenant relativement éloignées d'un point de vue génétique, ce qui pose la question de l'intérêt d'une approche multiraciale.

Compte tenu de ces résultats et de la taille modeste de la population de référence, l'INRA a déterminé la méthode d'évaluation génomique permettant d'obtenir le niveau de précision le plus élevé des valeurs génomiques des reproducteurs. Finalement l'approche la plus performante en caprins est le single step qui consiste à estimer les valeurs génomiques directement à partir des performances des femelles et de l'information génomique des mâles. La prise en compte du gène majeur de la caséine  $\alpha S1$  dans le modèle d'évaluation permet d'améliorer encore l'efficacité des prédictions pour le taux protéique de 8 % en alpine et 14 % en saanen.

En parallèle, une étude théorique sur l'optimisation du schéma caprin a montré que la prise en compte de cette information permettait d'augmenter de 46 % le progrès génétique pour la quantité de lait et la matière.

# 2

## La mise en oeuvre

La mise en place d'une sélection génomique est prévue pour la campagne 2018 pour les deux races et l'ensemble des caractères actuellement évalués.

D'ici là, toutes les nouvelles séries de boucs de testage seront génotypées pour consolider la population de référence.

Les perspectives à plus long terme sont :

- La construction d'une puce d'assignation de paternité, intégrant des gènes à effets majeurs sur des caractères d'intérêt ;
- La meilleure prise en compte de gènes majeurs (caséine  $\alpha S1$  ou Dgat1) dans les prédictions génomiques ;
- L'utilisation des informations provenant du séquençage de génomes dans l'évaluation génomique ;
- La gestion de la variabilité génétique à l'aide de l'information génomique.

# 3

## Les conséquences sur le schéma

La génomique entrainera une réorganisation du schéma de sélection à différents niveaux :

- Les accouplements programmés : un index génomique plus précoce pour les femelles élites permettra d'abaisser l'âge moyen des mères à boucs ;
- Le choix des jeunes mâles d'insémination dans les élevages : la disponibilité d'un index génomique fiable et précoce pour les jeunes mâles nés d'accouplements programmés induira une sélection plus efficace ;
- L'utilisation des jeunes mâles d'insémination : ils seront utilisés dès qu'ils auront la capacité à produire de la semence sans avoir à attendre les résultats de testage sur descendance, ce qui permettra de réduire l'intervalle de génération sur la voie mâle ;
- L'objectif de sélection qui pourra intégrer de nouveaux caractères, notamment ceux qui sont peu héréditaires et donc difficiles à améliorer dans un schéma classique (caractères fonctionnels, résistance à des maladies) : la construction de populations de référence spécifique pour la prise en compte de nouveaux critères modifiera l'organisation de la collecte des phénotypes.

Conception/réalisation : FGE - Beta pictoris

Crédit photos : AOP Charolais, Chavanat, Comoedia, C. Danchin, Capgènes, C. Mohair, Races de France, D. Hardy, AM. Charles

Réf : 0015200017 - Février 2016

Éditeur : FGE - 149, rue de Bercy - 75595 Paris Cedex 12  
Tél. : + 33 (0)1 40 04 52 02

france-genetique-elevage@france-genetique-elevage.fr  
www.france-genetique-elevage.org