



GOAT-TSE-FREE, un projet européen pour éradiquer la tremblante du cheptel caprin

## Document de Travail national pour la France

**Durée du projet :** September 2012 – Août 2015

**Coordinateur du projet :** Olivier Andreoletti (UMR INRA ENVT 1225) et Francis Barillet (INRA UR 631).

**OBJECTIF :** Amorcer la sélection de la résistance à la tremblante des caprins via le gène PrP dans le cadre des schémas de sélection français des races caprines Alpine et Saanen.

### ACTIVITES:

**Introduction** – Après 10 ans de recherche, il est maintenant établi qu'il existe des "caprins 222K" qui sont génétiquement très résistants à la tremblante. Cette "résistance" est conférée par l'acide aminé 222 de la protéine PrP (protéine prion) qui, chez les caprins, est une lysine (K) à la place de l'usuelle glutamine (G). En France, les deux races principales de chèvres, Alpine et Saanen, représentent plus de 90 % du cheptel caprin national. Avant toute sélection au gène *PrP*, la fréquence allélique de l'allèle K (ou allèle IRRKS quand on considère simultanément les 5 codons 142, 154, 211, 222 et 240 du gène *PrP*, soit l'allèle dit K<sub>222</sub>) est maintenant bien connue pour les races Alpine et Saanen : environ 0,074 et 0,400 respectivement en races Alpine et Saanen. Ces fréquences alléliques faibles, cohérentes avec les résultats homologues d'autres populations européennes des mêmes races, signifient qu'environ seulement 17 et 8 % respectivement des caprins des races françaises Alpine et Saanen sont porteurs de l'allèle K. C'est pourquoi amorcer la sélection en faveur de l'allèle K à l'échelle de toute la population, avec des fréquences initiales aussi défavorables, est un défi difficile pour Capgenes, qui est l'organisme responsable des schémas de sélection des caprins en France, dont ceux des races Alpine et Saanen.

**Plan:** Les schémas de sélection des races françaises Alpine et Saanen reposent sur deux noyaux de sélection ouverts totalisant 170 000 caprins dans 800 élevages dont les éleveurs sont des sélectionneurs, membres actifs de Capgenes. Ces 800 élevages sont génétiquement connectés entre eux via 80 000 IA réalisées chaque année, qui permettent de mettre en testage sur descendance environ 70 à 80 boucs par an, respectivement 40 à 45 et 30 à 35 en races Alpine et Saanen. Le schéma de sélection actuel est fondé sur les deux étapes de sélection habituelles des mâles d'IA : d'abord le choix sur ascendance à partir des quelque 1600 accouplements raisonnés en IA entre les pères à boucs élites testés sur descendance et les chèvres élites des 800 élevages adhérents à Capgenes; puis le testage sur descendance chaque année de 70 à 80 boucs d'IA issus de l'étape précédente sur ascendance. Capgenes est responsable de la gestion des schémas de sélection en races Alpine et Saanen, incluant la possession et la gestion du cheptel de boucs d'IA.

Ces schémas de sélection des races caprines françaises Alpine et Saanen sont agréés officiellement par le Ministère de l'Agriculture, dont les boucs d'IA, à la fois pour le testage et la diffusion des boucs améliorateurs. Par ailleurs, le département de génétique animale de l'INRA est en charge de l'évaluation des valeurs génétiques des cheptels de ruminants concernés par ces schémas de sélection agréés, ainsi que par la conception et optimisation de ces schémas de sélection. C'est pourquoi Capgenes est intéressé par les études que l'INRA pourra conduire à propos de divers scénari d'amorce de la sélection en faveur de l'allèle K<sub>222</sub> pour les caprins des races Alpine et Saanen.

## Déroulement du travail :

Les étapes de travail suivantes sont planifiées entre l'INRA et Capgenes :

1. Organiser le génotypage au gène *PrP* des boucs d'IA des races Alpine et Saanen, soit quelque 70 à 80 boucs par génération. Les génotypages aux 5 codons 142, 154, 211, 222 et 240 seront réalisés par le laboratoire Labogena.
2. Planifier le génotypage au gène *PrP* des jeunes mâles nés d'accouplements raisonnés, considérés comme pertinents car susceptibles, avec une probabilité significative, d'être porteurs de l'allèle K, pour une sélection éventuelles sur le gène *PrP* avant l'entrée en centre d'élevage de jeunes boucs.
3. Gérer le quota de génotypages au gène *PrP* pour les chèvres élites des 800 élevages des noyaux de sélection de Capgenes pour les races Alpine et Saanen, c'est-à-dire flécher des génotypages de chèvres élites pertinentes, car susceptibles, avec une probabilité significative, d'être porteuses de l'allèle K, dans le but ensuite d'optimiser les accouplements raisonnés les années suivantes.
4. La définition de caprins (mâles ou femelles) dits pertinents pour organiser prises de sang et génotypages du gène *PrP* (étapes 2 et 3 ci-dessus) est fondée sur l'information sur ascendance (pères ou grands-pères paternels) des boucs d'IA génotypés. Mais une telle détection pourrait s'avérer insuffisante, particulièrement en race Saanen, étant donné la proportion initiale de caprins porteurs de l'allèle K dans cette race. C'est pourquoi, nous prévoyons une seconde étape de détection de brebis élites et d'élevages Capgenes correspondants, à partir des boucs de monte naturelle nés de boucs d'IA génotypés, dans le but de détecter suffisamment de chèvres élites porteurs de l'allèle K. Cette deuxième étape de détection inclura aussi les informations sur les descendants, par exemple des produits (mâles ou femelles) porteurs de K et nés de boucs d'IA non porteurs de K, ce qui permet de supposer (à l'exactitude près des généalogies) que les mères des dits produits sont porteuses de l'allèle K. Cette hypothèse sera vérifiée en génotypant ces mères, si par ailleurs elles sont assez jeunes, pour avoir une bonne probabilité d'être encore présentes dans les prochaines années pour les accouplements raisonnés à venir.
5. Le rapprochement entre les résultats de génotypages PrP et la base de données génétique nationale permettra de vérifier l'existence ou non d'associations génétiques, à l'échelle de la famille ou de la race, entre les caractères laitiers ou de morphologie actuellement sélectionnés et les génotypes PrP. Il est important de savoir si de telles relations génétiques existent ou pas, au moment de commencer la sélection pour le génotype au gène *PrP*.
6. Etudier différents scénari pour démarrer/inclure la sélection sur le gène PrP dans le cadre des schémas de sélection des races Alpines et Saanen, entre l'augmentation régulière de la fréquence de l'allèle K<sub>222</sub> dans l'ensemble des noyaux de sélection des races Alpine et Saanen, ou la gestion d'un sous-ensemble de béliers d'IA résistants à la tremblante pour faire face à la demande des seuls élevages détectés comme infectés par la tremblante.

## CALENDRIER DES ACTIVITES:

Début du projet le 1er septembre 2012

Années 1 et 2 – principalement consacrées aux étapes 1 à 4 pour amorcer la sélection de PrP dans les élevages des noyaux de Sélection Capgenes.

Années 2 et 3 – consacrées principalement aux étapes 5 et 6, quand les informations des étapes 1 à 4 seront disponibles, pour permettre à Capgenes de définir l'intensité de sélection qui sera appliquée sur PrP dans les schémas de sélection des races Alpine et Saanen.

## PARTENAIRES:

- Capgenes, 86550 Mignaloux-Beauvoir, France
- Labogena, 78352 Jouy-en-Josas Cedex, France
- UMR INRA ENVT 1225, 31076 Toulouse Cedex, France
- INRA SAGA UR 631, 31326 Castanet-Tolosan Cedex, France

## CONTACT:

Olivier Andreoletti, UMR INRA ENVT 1225, o.andreoletti@envt.fr; tel : 33 561193895  
Francis Barillet, UR 631, [francis.barillet@toulouse.inra.fr](mailto:francis.barillet@toulouse.inra.fr); tel : 33 561285378