

# Intérêts et limites des prédictions et probabilités de génotype : cas du programme de sélection pour la résistance à la tremblante

## Interests and limits of the predictions and probabilities of the genotype: an example of the French breeding program for scrapie resistance

M. BROCHARD (1), M. BAELDEN (2), Membres du comité de suivi du PNAGRT (1)(2)(3) et UPRa

(1) France UPRa Sélection, 149 rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12

(2) INRA SAGA, BP 52627, 31326 Castanet-Tolosan Cedex

(3) Institut de l'Élevage, Labogéna, MAAPR DPEI

### INTRODUCTION

Le Programme National d'Amélioration Génétique pour la Résistance à la Tremblante (PNAGRT) concourant à l'éradication de la tremblante ovine repose sur une stratégie de sélection sur le gène PrP, gène majeur de la résistance à la tremblante. La forte accumulation de données de génotypes dans les bases de sélection (près de 250 000 typages entre 2001 et 2004) couplée à la connaissance des généalogies rend possible des déductions de génotypes en terme de prédiction et de probabilité. L'intérêt pressenti de ces nouvelles informations nous a conduit à mettre en place rapidement des systèmes pour les générer et les diffuser.

### 1. PRINCIPES ET DEFINITIONS

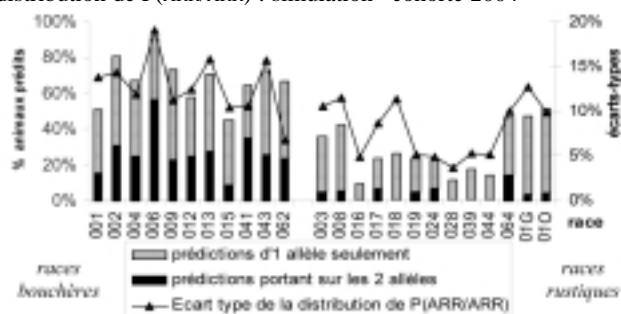
La clé de voûte du système est l'enregistrement systématique par les laboratoires agréés des résultats de génotypage dans une base de données connectée au système d'information génétique pré-existant permettant le calcul des prédictions et probabilités de génotype.

La prédiction est le génotype le plus complet possible déterminé à partir des génotypes des ascendants et descendants avec une probabilité de 1. Il s'agit d'une prédiction par haplotype. La probabilité de génotype est estimée pour les 3 génotypes importants pour la résistance (ARR/ARR, ARR/A-- et A--/A--) en utilisant les informations des apparentés et les fréquences alléliques par race et cohorte. Pour répondre efficacement (rapidement et en limitant les risques d'erreurs) aux besoins, nous avons privilégié des systèmes "simples" tout en valorisant l'expérience pour élaborer des systèmes plus performants (en cours d'étude).

### 2. INFORMATION PRODUITE

En 2004, les prédictions de génotype concernaient plus de 100 000 agneaux (20 %) et près d'1/3 de ces prédictions renseignait complètement un allèle et au moins partiellement le second allèle. Pour les probabilités, en l'absence d'information, les animaux sont tous ramenés aux fréquences raciales. Inversement s'il y a de l'information sur les ascendants, on trouve des différences entre agneaux qui peuvent se résumer dans l'écart-type moyen de la distribution des probabilités. Cette valeur mesure la capacité de distinguer par prédiction la résistance des individus ; elle varie fortement selon les races (figure 1).

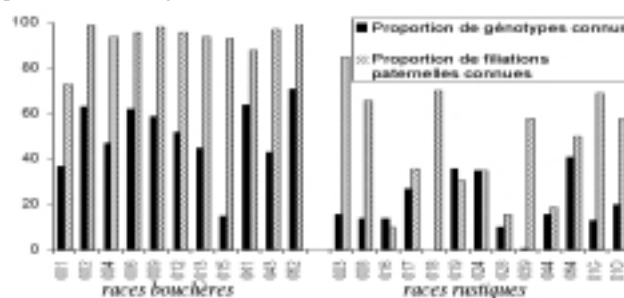
Figure 1 : proposition d'animaux prédits et écarts types des distribution de P(ARR/ARR) : simulation\* cohorte 2004



\* : le génotype réel des animaux 2004 est supposé inconnu.

Ces différences s'expliquent principalement par la connaissance des génotypes des mères et celle des filiations paternelles. Or ces facteurs varient selon les schémas raciaux comme le montre la figure 2. Ainsi les races bouchères (connaissance élevée des génotypes maternels et des filiations : prédictions nombreuses et riches, bon niveau de discrimination par les probabilités) se distinguent des races rustiques (moins d'informations connues : moins d'informations générées).

Figure 2 : connaissance des génotypes des mères et des filiations paternelles des agnelles 2004 selon les races



### 3. DISCUSSION

Prédictions et probabilités de génotype apportent beaucoup d'informations intéressantes pour la sélection (Cf. §2). Vitezica *et al.* (2003) ont montré que l'amélioration de la résistance à la tremblante est accélérée par l'utilisation des probabilités de génotype pour la sélection des femelles, quelles que soient les fréquences initiales de la race. Géno-typer l'ensemble des femelles accélérerait seulement d'une génération l'augmentation de la résistance par rapport à l'utilisation des probabilités (Vitezica, 2003). Cependant, il faut rappeler que l'efficacité des méthodes repose sur la qualité des filiations et de la gestion des informations. Malgré des contrôles de cohérence multiples en amont du calcul, il apparaît au génotypage des animaux 2004 prédits 1,5 % d'incohérences. Ajoutons que l'utilisation efficace de ces données repose sur leur diffusion rapide, large (techniciens, éleveurs) et de manière fonctionnelle.

### CONCLUSION

Malgré une forte hétérogénéité des situations, les prédictions et probabilités de génotype sont très utiles pour accroître l'efficacité technique et économique (15 à 20 €/génotypage) du dispositif. Cependant il faut avoir conscience, au regard des limites apparues, que ces données générées ne peuvent se substituer totalement aux analyses :

- fiabilité insuffisante pour les animaux stratégiques;
  - besoin de génotypages réguliers d'animaux pour "rafraîchir" les données utilisées et piéger des erreurs.
- Ces données vont devenir primordiales pour l'étape suivante la phase de sélection intensive du PNAGRT. Il convient donc de développer le système de calcul et de diffusion : rester performant malgré un nombre de génotypes vrais plus réduit, intégrer un critère de confiance du calcul...

Vitezica Z.G., 2003. IWMGQSG, Toulouse, n°3-04