

Estimation de paramètres génétiques de nouveaux caractères fonctionnels pour les bovins laitiers

Estimation of genetic parameters of additional functional traits in dairy cattle

DASSONNEVILLE R., BARBAT-LETERRIER A., GION A., LARROQUE H., DUCROCQ V.

Génétique animale et biologie intégrative (GABI), INRA, Jouy-en-Josas

INTRODUCTION

Il existe un intérêt croissant pour les caractères fonctionnels qui touchent à la santé, à la reproduction et au bien-être de l'animal. Certains de ces caractères font déjà l'objet d'une évaluation génétique en France (longévité, score cellulaire, taux de réussite à l'IA, facilités de vêlage et vitalité). Les données françaises permettent aujourd'hui l'évaluation directe des mammites cliniques complémentaires des comptages cellulaires qui sont une mesure indirecte de la résistance aux mammites. Ensuite, de nouveaux caractères de fertilité permettraient de mieux décrire le retour en cyclicité et la capacité à concevoir - et non plus le second point seulement - de manière plus précoce, en cohérence avec les évaluations internationales. Enfin, l'état corporel est une mesure de l'équilibre énergétique *post-partum* qui influence la reproduction. L'évaluation génétique de ces nouveaux caractères fonctionnels nécessite l'estimation de leurs paramètres génétiques, c'est l'objet de notre étude.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. DONNEES

Elles concernent les races Holstein, Normande et Montbéliarde. Le caractère « mammites cliniques » est binaire : il prend la valeur 1 si une mammite est observée dans les 150 premiers jours de la lactation et 0 sinon. Pour la fertilité, six caractères sont analysés : pour les génisses et les vaches séparément, le taux de conception (tel que défini par Boichard *et al.*, 1999) et le taux de non retour, égal à 1 s'il n'y a pas de nouvelle IA dans les 56 jours après une IA donnée et 0 sinon ; et deux mesures d'intervalles, le nombre de jours entre le vêlage et la première IA et entre le vêlage et l'IA fécondante. La note (de 1 à 9) d'état corporel est mesurée uniquement en race Holstein.

1.2. MODELE

La méthodologie du maximum de vraisemblance restreinte (REML) a été appliquée pour l'estimation des paramètres génétiques. L'ensemble de ces caractères a été analysé suivant un modèle linéaire. Un modèle à seuil - adapté aux données binaires - a également été employé pour les mammites. La composante génétique a été estimée suivant un modèle père pour de larges jeux de données, et suivant un modèle animal pour des échantillons plus restreints. Pour les analyses impliquant des données répétées, un effet d'environnement permanent a été ajouté au modèle.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Le tableau 1 présente les paramètres génétiques obtenus. Pour les mammites cliniques, on note des différences de variance estimée et donc d'héritabilité en fonction de la race et également de la région (Dassonneville, 2009). L'exhaustivité du recueil d'information influence directement la fréquence observée des cas de mammites, et donc la précision et la valeur des héritabilités estimées. L'utilisation d'un modèle à seuil pour ce caractère permet d'obtenir une héritabilité plus élevée (6 %) mais exprimée sur l'échelle sous-jacente, ce qui est cohérent avec une héritabilité de 3 % généralement obtenue dans les études supposant un modèle linéaire. Concernant la fertilité, les taux de réussite présentent une héritabilité légèrement supérieure à celle des taux de non retour. C'est l'intervalle

vêlage - première IA qui présente l'héritabilité la plus élevée, assez variable d'une race à une autre. L'état corporel présente une héritabilité modérée et pourra être utilisé comme prédicteur de la fertilité. L'ensemble de ces estimations est cohérent avec celles décrites dans la littérature. Bien que les héritabilités obtenues pour ces caractères soient faibles, leur variabilité génétique est relativement élevée (par exemple, l'écart type génétique du taux de réussite en vache est de 6 %) ce qui permet d'envisager un certain gain génétique, si l'effort de sélection est porté sur ces caractères. Une évaluation génétique test est en cours pour ces caractères en utilisant un modèle linéaire animal avec effet d'environnement permanent. Afin d'obtenir des index plus précis et robustes, il est prévu d'intégrer ces nouveaux caractères dans un modèle multi caractères tel que défini par Ducrocq *et al.* (2001) et de disposer d'index combinés (qui utilisent l'information sur des caractères corrélés). La création d'index composites « santé de la mamelle » et « reproduction » est envisagée, avec des poids économiques à définir.

Tableau 1 : paramètres génétiques estimés pour les trois races (valeur moyenne)

| caractère | héritabilité | répétabilité |
|---|--------------|--------------|
| Mammites cliniques | 2 – 5 % | 5 – 8 % |
| Taux de non retour génisse | 1 % | |
| Taux de réussite génisse | 1 % | |
| Taux de non retour vache | 1,5 % | 3 % |
| Taux de réussite vache | 2 % | 4 % |
| Intervalle vêlage – 1 ^{ère} IA | 3 – 7 % | 7 – 12 % |
| Intervalle vêlage – IA fécondante | 2 – 4 % | 4 – 7 % |
| État corporel | 22-25 % | |

CONCLUSION

La sélection pour la résistance aux mammites sera améliorée par la prise en compte directe des cas de mammites cliniques, complétée par les comptages de cellules somatiques. L'étude a montré l'importance de la qualité (exhaustivité) des données. Jusqu'alors, pour la fertilité, seul le taux de conception était évalué. Le taux de non retour apporte une information plus précoce. Le retour en cyclicité, quant à lui, pourra maintenant être pris en compte à travers l'intervalle vêlage-première IA. Ces caractères présentent une faible héritabilité, mais une variabilité suffisante pour permettre un gain génétique. La prise en compte de tels caractères dans les schémas de sélection permettra d'avoir des animaux plus sains et une meilleure rentabilité pour l'éleveur.

Les auteurs souhaitent remercier l'Unité GABI pour le financement de cette étude.

Boichard, D., Barbat A., Briend M., 1999. 50th meeting of the EAAP Zurich, Animal Genetics. G6.3.

Dassonneville, R., 2009 Master thesis report. AgroParisTech

Ducrocq, V., Boichard D., Barbat A., and Larroque H., 2001. 52nd annual meeting EAAP, Budapest, Hungary.