

# Prédiction de la fertilité des éjaculats de boucs basée sur le pourcentage de spermatozoïdes mobiles observé cent vingt minutes après la décongélation

## Using percentage of motile spermatozoa observed 120 minutes after thawing to predict fertility of buck ejaculates

FURSTOSS V. (1), BESSE A. (2), BORDERES F. (1), FORGERIT Y. (1), GUILLOUET P. (1), LEBOEUF B. (1)

(1) UEICP INRA - 86480 Rouillé (2) IUT STID Z.A. de Noron - 8 rue Archimède - 79000 Niort

### INTRODUCTION

L'estimation par test de laboratoire de la fertilité des mâles d'IA en reproduction caprine constitue un enjeu déterminant pour la diffusion de cette technique auprès des éleveurs. En effet des marges de progrès importantes tant sur les coûts de production et de mise en œuvre que sur l'amélioration du processus de fabrication sont conditionnées par le facteur mâle. De nombreuses études sur les mammifères sont conduites avec un objectif similaire, aucune n'a encore permis d'obtenir un modèle pertinent pour l'espèce caprine.

### 1. MATERIEL ET METHODES

La constitution du jeu de données permettant à la fois la recherche des meilleures variables explicatives et l'estimation des paramètres du modèle (calibration) a fait l'objet d'une expérimentation qui s'est déroulée en 2004 et 2005 avec vingt éjaculats par année issus d'une population de cent sept éjaculats après stratification en dix classes de la variable pourcentage de spermatozoïdes progressifs qui évalue les spermatozoïdes mobiles par analyse d'image cinq minutes après décongélation (CASA IVOS). Deux éjaculats par classe ont été tirés au hasard.

La mesure du lien entre la fertilité et les tests de laboratoire nécessite une estimation non biaisée de la fertilité d'un éjaculat (Foote, 2003). Ceci nous a conduits à travailler en éjaculats partagés, pour inséminer avec chacun d'eux des femelles dans tous les élevages d'une même race.

La plupart des éleveurs volontaires en 2004 ont reconduit l'expérience en 2005. Un test de Khi-deux a montré l'absence de différence de fertilité entre les deux années.

En 2004, deux cent treize chèvres chez huit éleveurs ont été inséminées avec dix éjaculats de boucs alpins et cent quatre-vingt sept chèvres chez sept éleveurs ont été inséminées avec dix éjaculats de boucs Saanens. En 2005, deux cent trente-six chèvres chez dix éleveurs ont été inséminées avec dix éjaculats de boucs Saanens et deux cent quarante chèvres chez dix éleveurs ont été inséminées avec dix-huit éjaculats de boucs alpins. En moyenne deux femelles par modalité élevage\*éjaculat ont été inséminées.

Le jeu de données de validation est constitué de trente et un éjaculats différents de ceux du lot de calibration. Le dispositif permettant d'estimer la fertilité des éjaculats est également conduit en éjaculats partagés au sein d'élevages différents. Toutefois le croisement du facteur éjaculat avec le facteur élevage est incomplet et conduit donc à une confusion partielle entre eux. Pour ce lot le nombre d'IA par éjaculat est compris entre trois et trente-huit.

La fertilité par éjaculat, estimée à partir du résultat échographique à quarante-cinq jours, est le rapport du nombre de femelles gestantes sur le nombre de femelles inséminées. Les variables de laboratoire mesurées sont les tests de microscopie optique : pourcentage de spermatozoïdes mobiles et note de motilité mesurés à cinq ou cent vingt minutes après décongélation et les variables délivrées par l'IVOS.

### 2. RESULTATS

La fertilité du lot de calibration varie de 0 à 0,83, celle du lot de validation varie de 0 à 1. La variation entre éjaculat de la

variable pourcentage de mobile à cent vingt minutes (mob120) va de 0 à 55 sur l'ensemble des deux lots.

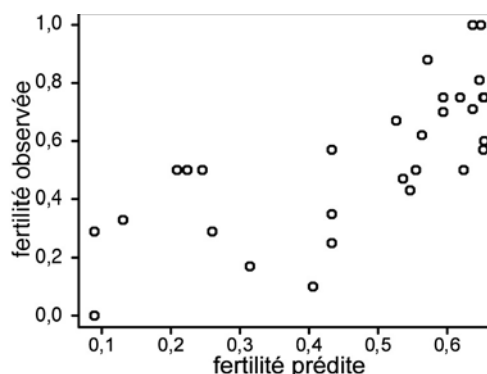
Le meilleur modèle, jugé en validation, retient la variable mob120 sous forme polynomiale:

$$\text{Fertilité} = 0,082 + ,034 \times \text{mob120} - ,0005 \times \text{mob120}^2.$$

Le coefficient de détermination ( $R^2$ ) sur le lot de calibration est 0,57 avec une erreur standard de 0,17. L'utilisation de ce modèle pour prédire le lot de validation donne un  $R^2$  de 0,58, le biais entre valeurs prédites et valeurs observées est de -0,065 et l'erreur standard corrigée du biais est de 0,14.

Quelle est la probabilité d'avoir un  $R^2$  aussi faible que 0,57 si la mobilité est la seule variable explicative de la fertilité pour le lot de calibration (modèle complet) ? Une procédure de simulation a été construite sur la base d'une distribution binomiale des fertilités et d'une distribution normale des mobilités. Cette simulation conduit à conclure que sous hypothèse d'un modèle complet la probabilité d'avoir un  $R^2$  aussi faible que 0,57 est  $p = ,012$ .

**Figure 1** : validation du modèle sur 31 éjaculats différents du jeu de données de calibration.  $R^2 = 0,58$  et erreur standard : 0,14.



### DISCUSSION ET CONCLUSION

Nous disposons avec la variable pourcentage de spermatozoïdes mobiles à cent vingt minutes après décongélation d'un modèle nous permettant de prédire 58 % de la variation de la fertilité des mâles dans l'espèce caprine. Si l'estimation est faite à partir de deux paillettes par éjaculat l'erreur standard de prédiction de la fertilité est de l'ordre de 0,15. La détermination d'une autre variable venant compléter ce modèle ne semble pas aisée avec un dispositif expérimental comptant quarante éjaculats et vingt IA par éjaculat.

Certaines variables IVOS ont un pouvoir explicatif meilleur que le pourcentage de mobiles à cent vingt minutes mais ont un pouvoir prédictif moins performant sur le lot de validation.

Un modèle permettant une estimation d'un "index de fertilité" indépendant d'un effet environnement des femelles doit être développé afin d'avoir une prédiction au plus près des conditions moyennes de l'IA en élevage.

*Nous remercions Alice Fatet d'avoir mis à notre disposition les données du lot de validation.*

Foote R.H., 2003. *Anim Reprod Sci*, 75, 119-13