

# Prédire et expliquer la réussite à la 1<sup>ère</sup> insémination artificielle (IA1) de vaches laitières à partir d'observations simples en élevage

## Predicting and explaining success at first artificial insemination of dairy cows with simple on farm observations

LETORT A. (1), ALVES-OLIVEIRA L. (2), COMMUN L. (2), DUBOIS P. (3), HETREAU T. (4), MARTIN J. (5)

(1) ISARA-Lyon, 23 rue Jean Baldassini, 69007 LYON, France

(2) Vetagrosup Campus Vétérinaire de Lyon, UMRH INRA de Theix, 1 avenue Bourgelat, 69280 MARCY L'ETOILE, France

(3) FIDOCL, 18 Avenue des Monts d'Or, 69890 LA TOUR DE SALVAGNY, France

(4) Centre d'Élevage Lucien Biset, Route de l'école d'agriculture, 74330 POISY, France

(5) Eliacoop, 61 chemin des Hoteaux, 69126 BRINDAS, France

### INTRODUCTION

La possibilité d'associer un échec à l'IA1 à une cause précise en élevage demeure un enjeu majeur des réductions d'intervalles vêlage-vêlage supérieurs à 400 jours tels qu'on peut aujourd'hui les relever dans les élevages bovins laitiers. La littérature fait état d'un grand nombre de facteurs de risques sans toutefois préciser les indicateurs et seuils à prendre en compte pour repérer rapidement, en élevage, les corrections à apporter (Loeffler *et al.*, 1999). Notre expérimentation cherche à préciser les mesures et les seuils d'alertes en s'appuyant sur de nombreux relevés en élevage à l'échelle de la vache.

### 1. MATERIEL ET METHODES

Plus de 300 holsteins (production laitière moyenne (PL<sub>moy</sub>) = 8591 L) et plus de 300 montbéliardes (PL<sub>moy</sub> = 7956 L) ont été suivies sur 5 mois chacune (du tarissement à l'IA1) dans 20 élevages de Rhône-Alpes. De manière à prendre en compte le maximum de causes possibles, les paramètres enregistrés ont été multiples : notes d'état corporel (NEC), notes de remplissage du rumen (RR), notes de locomotion, état de santé, données de contrôles laitiers (PL ; TB et TP), événements du péri-partum et diagnostic de gestation entre 45 et 70 jours.

Une recherche d'effets seuils a été effectuée avec au préalable un découpage par intervalle vêlage-IA1. Pour cette recherche nous avons utilisé la technique de la courbe ROC et l'index de Youden (Fluss *et al.*, 2005).

Ce travail produit un nombre de facteurs de risque important mais de valeurs prédictives très faibles (indice de Youden entre 0,07 et 0,15) conformément à la bibliographie. Plusieurs scénarios de segmentation binaires ont été conduits et produisent les résultats exposés ci-après.

### 2. RESULTATS

#### 2.1. LES PROFILS A RISQUES DANS LES DEUX RACES

Les arbres de segmentation retenus, en fonction de la période écoulée avant l'IA1, sont présentés au tableau 1. L'indice de Youden pour l'ensemble du tableau 1 est de 0,37 (sensibilité = 60%, spécificité = 77%) ce qui ouvre des perspectives pour le développement d'outils explicatifs voire prédictifs.

#### 2.2. CONCORDANCES ENTRE INDICATEURS

Les classes définies au niveau du tableau 1 montrent des correspondances fortes avec d'autres indicateurs.

Avant 55 jours, les vaches à PL1 < 25,4 L sont presque exclusivement des génisses et 75% d'entre elles sont des montbéliardes. A l'inverse la proportion de multipares est élevée chez les vaches à PL1 > 25,4 L. Ces multipares se caractérisent par une perte d'état faible après le vêlage.

Les vaches inséminées entre 55 et 85 jours qui présentent une note d'état corporel à 60 jours supérieure à 2,57 et une reprise d'état après 30 jours sont presque exclusivement des

montbéliardes. Leur TP2 est toujours compris entre 29 et 32 g/L et leur TP3 est toujours compris entre 30 et 35 g/L. Parmi les autres vaches inséminées entre 55 et 85 jours, la classe des TB1 > 40,6 se distingue et correspond toujours à une perte d'état entre 30 et 90 jours.

Parmi les vaches inséminées entre 85 jours et 115 jours, celles ayant une PL1 < 32,2 L sont des génisses. Le taux de RR1 est toujours supérieur à 2. Des taux laitiers plus faibles sont plus fréquemment observés chez les vaches hautes productrices présentant un RR1 ≤ 2. 70% d'entre elles sont des Holstein.

**Tableau 1** : Classes de réussite à l'IA1 en fonction de la période s'écoulant avant cette IA1

Indicateurs et seuils *	TRIA 1
<b>IA1 avant 55 jours</b>	
PL1 > 25,4 L (N = 39 ; OR = 8,7 ; $\chi^2 = 12,5$ )	23 %
PL1 < 25,4 L (N = 17)	76 %
<b>IA1 entre 55 et 85 jours</b>	
NEC <sub>60j</sub> > 2,57 et $\Delta$ NEC(30-90) > 0 (N = 63)	70%
NEC <sub>60j</sub> ≤ 2,57 et/ou $\Delta$ NEC(30-90) ≤ 0 ... ... et TB1 ≥ 40,6 (N = 80 ; OR = 2,4 ; $\chi^2 = 7,9$ )	35%
... et 35,6 ≤ TB1 < 40,6 (N = 86)	65%
... et TB1 < 35,6 et RR1 ≤ 2,5 (N = 51 ; OR = 3,6 ; $\chi^2 = 8$ )	29%
... et TB1 < 35,6 et RR1 > 2,5 (N = 35)	60%
<b>IA1 entre 85 et 115 jours</b>	
PL1 ≥ 32,2L et RR1 ≤ 2 (N = 50 ; OR = 3,5 ; $\chi^2 = 15,2$ )	28%
PL1 ≥ 32,2L et RR1 > 2 (N = 26)	69%
PL1 < 32,2 L (N = 93)	71%

\* TRIA1 : taux de réussite à l'IA1, PL1 = production laitière au 1er contrôle, TB1 = taux butyreux au 1er contrôle, RR1 = note de remplissage du rumen entre 0 et 30 jours après vêlage, NEC<sub>60j</sub> : note d'état corporel extrapolée à 60 jours, NEC(30-90) = NEC<sub>90j</sub> - NEC<sub>30j</sub>, OR = Odds-ratio brut

### 3. DISCUSSION ET CONCLUSION

L'étude approfondie des interactions d'ordre 1 et 2 a permis l'isolement de groupes à taux de réussite à l'IA1 inférieurs à 35% et supérieurs à 65% voire 70%.

Les indicateurs et seuils à prendre en compte pour comprendre l'échec ou la réussite à l'IA1 ont pu être précisés grâce à l'étude sur près de 600 vaches laitières.

Les classes obtenues et leur correspondance avec d'autres indicateurs permettent l'élaboration d'un index de prédisposition à l'IA1 sans observations des animaux. Cet index est en cours de validation sur des échantillons plus vastes intégrant également d'autres races (tarine, abondance).

Loeffler, SH., De Vries, MJ. *et al.*, 1999. J. Dairy Sci. 82, 2589-2604

Fluss, R., Faraggi, D. *et al.*, 2005. Biometrical J. 47, 458-472