

Détection automatique des mises bas par analyse posturale des truies en cases maternité bloquées

Carolina GARCIA-BACCINO (1), Esteban JIMENEZ-ALFARO (2), Mathilde LASSALLE (1)(3), Bruno LIGONESCHE (1),
Aurélien LE DREAU (1)

(1) NUCLEUS SAS, 7 Rue des Orchidées, 35650 LE RHEU, France

(2) UNA. ECA. UBMG. Heredia, 86-3000, Costa Rica

(3) Ecole d'Ingénieurs de PURPAN, 75 voie du TOEC, 31076 TOULOUSE, France

c.garciabaccino@nucleus-sa.com

Automatic detection of farrowing through postural analysis of sows in confined farrowing crates

Accurate detection of farrowing onset is critical to improve piglet survival and optimize labour management in pig-production systems. In this study, we developed an automated approach based on video-derived behavioural activity of sows. Position changes were continuously monitored using image processing, and counts of posture shifts were aggregated in moving time windows. A mixture of Poisson distributions was then applied to identify changes in activity patterns, with the aim of detecting the transition preceding the birth of the first piglet. The results confirmed that sows exhibit a marked increase in activity in the hours leading up to farrowing, in agreement with previous studies. The approach developed was able to estimate farrowing onset with reasonable accuracy, although its performance depended on video quality and the reference time chosen (birth of the first piglet). Moreover, a two-component Poisson assumption may be overly restrictive when the distribution of activity counts is heavy-tailed. Potential improvements include using shorter time steps (e.g., 30 minutes) and robust statistical indices (median / median absolute deviation). This approach shows promise as a non-invasive, scalable tool for farrowing surveillance, with direct applications in animal welfare and farm management.

INTRODUCTION

Le comportement maternel constitue un levier majeur de progrès en sélection porcine, les éleveurs recherchant des truies plus autonomes. Dans la continuité de notre travail visant à caractériser ce comportement par des phénotypes objectifs (Lasalle et al., 2026), nous disposons d'un algorithme de prédiction automatique des postures en maternité à partir d'analyse vidéo en temps réel (Cochou et al., 2025). Afin de progresser dans l'utilisation de cet algorithme et d'exploiter ces données au service de la conduite et de l'amélioration génétique, nous proposons une détection automatique de la mise bas (MB) fondée sur les transitions posturales (Cornou et Kristensen, 2014 ; Illmann et al., 2015). L'objectif de ce travail est de développer une méthodologie basée sur des modèles de mélange de comptages (Poisson), appliqués aux transitions posturales de la truie, permettant de détecter automatiquement, à partir des données de postures, le moment le plus probable du début de la MB. Cette détection présente un intérêt pratique majeur, en évitant l'analyse manuelle des vidéos, et en permettant de situer précisément le début de la MB afin d'analyser les postures et comportements maternels associés à la survie des porcelets.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1 Données vidéo et prédiction de postures

Nous disposons de données issues de 301 mises bas de 98 truies Large White et 191 Landrace. Les animaux ont été filmés de leur

entrée en maternité jusqu'à environ dix jours après la mise bas. Les postures sont prédites par l'algorithme à partir des vidéos à raison d'une prédiction toutes les 30 secondes. Les différentes postures sont : Couché mamelle (position d'allaitement, mamelles exposées), couché côté (mamelle pas ou peu exposée), couché ventre, debout, assis ou à genoux. Afin de synthétiser ces données, la proportion de temps passé dans chaque posture ainsi que la fréquence de changement de postures ont été calculées. Huit truies parmi les 289 présentant des problèmes (cadrage, trous vidéo, dates incohérentes, doublons d'identifiant) ont été exclues.

1.2. Détection de la mise bas

Construction de l'activité. Pour chaque truie, nous comptons les changements de posture dans des fenêtres glissantes (F) de durée variable (9 durées allant de 4h à 20h avant MB par tranches de 2h), décalées d'un pas de 60 min. Nous obtenons un nombre de changements de posture (NCP) par fenêtre et par truie.

Définition de T. La période de tolérance T (en heures) est une tolérance temporelle ajoutée après la fin de la fenêtre sélectionnée : une mise bas est dite détectée si l'horodatage de référence (naissance du premier porcelet) tombe dans la fenêtre ou dans $[fin, fin+T]$. Nous testons $T \in \{4, 6, 8, 10, 12, 14, 16\}$.

Scores et sélection. Chaque fenêtre reçoit un score selon trois stratégies :

- 1.count** : classement intra-truie de NCP normalisé $[0,1]$;
- 2.prob** : mélange de Poisson ($k=2$) par truie, la probabilité