

# MoSBReal : un dispositif pour l'enregistrement et le suivi automatisé des postures de la truie allaitante

Téo COCHOU (1), Mathieu BONNEAU (2), Jean-François BOMPA (1), Juliette MAGADRAY (3), Aurélie LE DREAU (4), Bruno LIGONESCHE (4), Clémentine PERROCHON (5), Céline Chesnet (5), Guillaume LENOIR (5), Laurianne CANARIO (1)

(1) UMR1388 GenPhySE, INRAE, Université de Toulouse, INPT, 31326, Castanet, Tolosan, France

(2) INRAE, URO143 ASSET, 97170 Petit-Bourg, Guadeloupe

(3) IFIP Institut du porc, 9 Boulevard du Trieux, 35740 Pacé, France

(4) Nucléus, 7 rue des Orchidées, 35650 Le Rheu, France

(5) Axiom Génétique, La Garenne, Azay-sur-Indre, 37310, France

[laurianne.canario@inrae.fr](mailto:laurianne.canario@inrae.fr)

## MoSBReal: automated recording and monitoring of postures of lactating sows

We developed an automatic monitoring system, called MoSBReal, to record the postures of lactating sows kept in crates. The system consists of a Raspberry Pi, protected in a waterproof box, connected to two closed-circuit television (CCTV) cameras to monitor two sows at the same time. The system is easy to install inside a building on a pig farm and to use. The system can be controlled using a smartphone with a direct wireless connection, which does not require Wi-Fi. It can be used for example to set up the camera and check the angle of view. The system uses a convolutional neural network (CNN) to estimate sow postures from the CCTV images at a rate of one estimate every 30 s. A total of eight postures were considered: standing, sitting, kneeling, lying sternal, and lying on right or left side and with the udder exposed or not. The CNN was trained with 89,399 images of 164 different sows and evaluated with 40,206 images of 60 different sows not included in the training set. Using this evaluation procedure, we assessed the capacity of the method to estimate posture from sows never seen by the neural network as it is the case in practice. The overall precision of the prediction and recall were both equal to 92%. The system was installed on 10 farms and used for 10 months on each with no notable difficulties.

## INTRODUCTION

Le comportement d'une truie dépend de différentes caractéristiques qui relèvent de sa santé, son bien-être, ses qualités maternelles, ou son niveau de production (Weary *et al.*, 2009). La mesure du comportement, automatisée et sur du long terme constitue un défi majeur pour la production porcine, qui amorce la transition vers des logements où la truie allaitante est plus libre de ses mouvements, avec le passage en case libre. Les avancées technologiques concernant les capteurs et l'intelligence artificielle permettent d'explorer de nouvelles questions en élevage. En particulier, l'analyse d'images permet le suivi non invasif des animaux et, à terme, de mesurer différents aspects du comportement (Oliveira *et al.*, 2021). Même si le suivi individuel d'animaux élevés en groupes constitue encore un défi, l'utilisation de l'analyse d'images pour les animaux isolés est une solution pertinente. Grâce notamment aux réseaux de neurones convolutifs (CNN), il est possible, à partir d'une image, de classifier le comportement (la posture, l'activité etc.), ou de détecter la localisation d'un animal dans un espace donné. Des CNN, souvent développés par des grandes entreprises, disponibles en ligne gratuitement, possèdent des architectures performantes,

mais doivent être reparamétrés pour adapter leur utilisation à des objectifs spécifiques, notamment pour le suivi du comportement des animaux en élevage. Il est également nécessaire de développer des solutions adaptées au contexte de l'élevage, tout en limitant les coûts. L'objectif de ce projet était de concevoir (1) un CNN adapté à l'estimation des postures chez la truie allaitante bloquée dans une case de mise bas, et (2) d'embarquer ce CNN dans un dispositif conçu pour être utilisé en élevage porcin.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Création d'un CNN pour l'estimation de la posture

La construction d'un tel CNN repose sur la création d'une base de données (BDD) d'images annotées, à partir de laquelle les paramètres du CNN seront estimés, pour répondre à l'objectif spécifique de l'étude : estimer la posture de la truie. Huit postures sont considérées : 1. Debout, 2. Assis, 3. À genoux, 4. Coucher sur le ventre, 5. Coucher sur le côté droit, 6. Coucher sur le côté gauche, 7. Coucher sur le côté droit avec tétines apparentes, 8. Coucher sur le côté gauche, avec tétines apparentes. La BDD se définit donc par une collection d'images auxquelles un opérateur a associé la posture correspondante. Pour constituer cette BDD, nous avons veillé (i) à ce que le