

# Vers une caractérisation automatique des différentes interactions sociales dans un groupe de truies gestantes

Anna BLANC (1), Manon DE LA BOURDONNAYE (1), Johan THOMAS (2), Alexandre POISSONNET (2), Valérie COURBOULAY (2), Mathieu SIMON (3), Charlotte GAILLARD (1\*)

(1) PEGASE, INRAE, Institut Agro, Le Clos, 35590 Saint-Gilles, France

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

(3) DILEPIX, 22 avenue Jules Maniez, 35000 Rennes, France

[charlotte.gaillard@inrae.fr](mailto:charlotte.gaillard@inrae.fr)

Etude financée par FranceAgriMer (projet CASDAR)

## Towards automatic detection of different types of social interactions in a group of gestating sows

When sows are grouped together during gestation, they express social behaviours that can provide information useful for assessing individual welfare. Social interactions can be detected directly or manually by analysing videos, which is time-consuming. The aim of this study was to assess the feasibility of detecting types of social interactions automatically using software currently under development that considers the posture of sows (standing, sitting, lying), the proximity of sows (distance) and their relative orientation (snout-snout, snout-tail, snout-body, snout-head). Two pens of 18 gestating sows each were video recorded from 00:00 to 02:00 on days 30 and 103 of two consecutive gestations. The videos were analysed manually using the annotation system of the software under development. During an interaction between two sows (contact), the posture, type of interaction, relative orientation of the sows and coordinates of three points (snout, neck, tail) of each interacting sow were identified. The results indicate that 2.8% of the time was devoted to agonistic interactions and 6.7% to non-agonistic interactions. Agonistic interactions tended to be snout-body and snout-head oriented (39.3% and 14.5%, respectively,  $P < 0.001$ ), while non-agonistic interactions tended to be snout-snout and snout-tail oriented (50.2% and 18.6%, respectively,  $P < 0.001$ ). Sows were lying more during non-agonistic interactions than during agonistic interactions ( $P < 0.001$ ). The movement speed between interacting sows was higher during agonistic interactions than during non-agonistic interactions ( $P < 0.05$ ). In conclusion, combining all of these variables (duration, posture, orientation and speed) could help detect social interactions and their type. These results support the development of software that can record these variables automatically.

## INTRODUCTION

Depuis 2013, les truies gestantes doivent être hébergées en groupes (directive européenne 2008/120/CE). Cela permet aux truies d'exprimer des comportements sociaux. Les interactions agonistiques, comme les morsures, permettent l'établissement de la hiérarchie et la régulation de la compétition alimentaire (Verdon *et al.*, 2016 ; Campler *et al.*, 2019) tandis que les non-agonistiques, comme les flairages, servent à la stabilité du groupe et à la reconnaissance sociale (Camerlink *et al.*, 2021). Ces interactions peuvent donner des informations utiles à l'évaluation du bien-être (Chen *et al.*, 2017). Cependant, elles sont actuellement détectées en direct ou *via* l'analyse manuelle de vidéos, ce qui en fait une méthode chronophage et ponctuelle. L'objectif de cette étude est d'évaluer la faisabilité de détecter les types d'interactions automatiquement *via* un logiciel en construction qui prend en compte la proximité entre les truies (distance), leur orientation relative (ex. groin-groin, groin-queue) et leur posture (assis, debout, couché).

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Dispositif expérimental

L'expérimentation a été menée sur 36 truies gestantes croisées Large White x Landrace issues de deux bandes de l'Unité Expérimentale Physiologie et Phénotypage des Porcs (UE3P, <https://doi.org/10.15454/1.5573932732039927E12>, Saint-Gilles, France), et suivies sur deux gestations. Pour chaque gestation, chaque salle de gestation a été filmée par trois caméras, de 00h00 à 02h00 aux jours 30 et 103 de gestation.

### 1.2. Mesures expérimentales

A partir des vidéos, les interactions sociales de dix truies par bande sélectionnées aléatoirement ont été identifiées par un observateur qualifié. Une interaction est établie lorsque le groin d'une truie entre en contact avec une partie du corps d'une autre truie. Le type d'interaction (agonistique : morsure, pousse, coup de tête, poursuite ; non-agonistique : flairage, grooming, manipulation), la posture (debout, assise, couchée) et l'orientation relative des truies (groin-groin, groin-queue, groin-corps, groin-tête) ont également été relevées. Un total de 1 194 interactions (642 agonistiques et 552 non-agonistiques) a ainsi été identifié. Cinquante interactions de chaque type ont ensuite été sélectionnées aléatoirement. Pour chacune, dix images ont été annotées *via* un logiciel permettant d'identifier les coordonnées de trois points (groin, cou et queue). Les images annotées correspondent au début de l'interaction (une

image), à la fin de l'interaction (une image), ainsi que quatre images avant et quatre images après l'interaction sur un intervalle de deux secondes.

### 1.3. Calculs et analyses statistiques

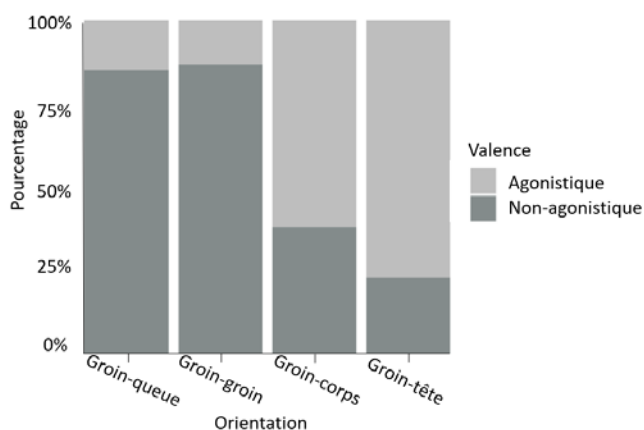
Des modèles linéaires généralisés à effets mixtes ont permis d'évaluer l'effet de la durée de l'interaction, la posture et l'orientation des truies (facteurs fixes) sur le type d'interaction sociale. L'identification de la truie était intégrée comme facteur aléatoire. La durée de l'interaction a été calculée ainsi que les distances entre les coordonnées des truies (groin-groin, groin-cou, groin-queue) sur trois périodes (deux secondes avant, pendant et deux secondes après l'interaction), permettant le calcul des vitesses de déplacement des truies. Ces données ont été analysées à l'aide d'un modèle linéaire à effets mixtes avec le type d'interaction et la période (avant, pendant, après l'interaction) comme variables à expliquer, les vitesses comme facteurs fixes et la paire de truie comme facteur aléatoire.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

En moyenne pour chaque créneau, 2,8 % du temps était consacré aux interactions agonistiques et 6,7 % aux interactions non-agonistiques. Les interactions agonistiques étaient plus courtes que les interactions non-agonistiques (2,96 vs 5,83 ± 0,34 s,  $P < 0,001$ ).

### 2.1. Posture et orientation des truies lors des interactions

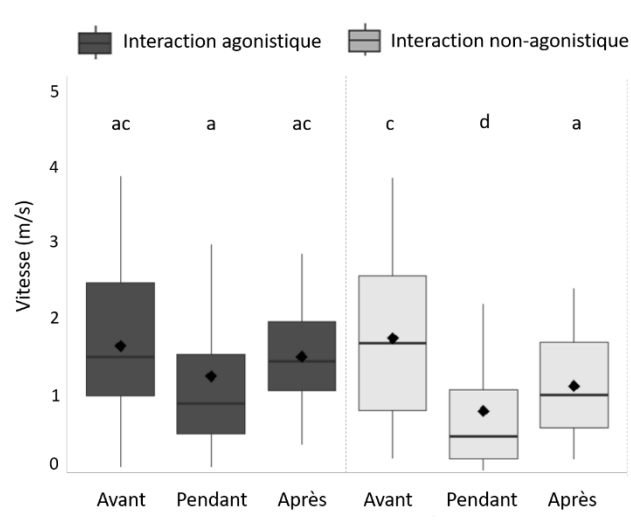
Les truies étaient plus souvent couchées lors des interactions non-agonistiques que lors des interactions agonistiques (16,2 vs. 3,5 ± 0,21 %,  $P < 0,001$ ). Les interactions agonistiques étaient plutôt de type groin-corps et groin-tête (Figure 1,  $P < 0,001$ ) et les interactions non-agonistiques étaient plutôt de type groin-groin et groin-queue ( $P < 0,001$ ).



**Figure 1** – Pourcentage d'interactions en fonction du type d'interaction et de l'orientation entre les truies.

### 2.2. Vitesse de déplacement

Pendant une interaction, la vitesse de déplacement des truies était plus élevée lors d'une interaction agonistique comparée à une interaction non-agonistique (Figure 2, 1,05 vs. 0,76 ± 0,05 m/s,  $P < 0,05$ ). Lors d'une interaction agonistique, la vitesse de déplacement des truies était similaire avant, pendant et après l'interaction ( $P > 0,05$ ) alors que lors d'une interaction non-agonistique cette vitesse était plus élevée avant et après l'interaction que pendant (Figure 2). Cela suggère que la vitesse des truies au moment de l'interaction est une variable importante pour discriminer une interaction agonistique d'une non-agonistique.



**Figure 2** – Vitesse de déplacement entre les truies pendant, avant et après une interaction agonistique ou non-agonistique. Une lettre différente indique une différence significative ( $P < 0,05$ ). Le losange représente la moyenne et la ligne horizontale représente la médiane.

## CONCLUSION

Les résultats suggèrent que des variables telles que la durée de l'interaction, la posture des truies, leur orientation et leur vitesse de déplacement peuvent aider à catégoriser les interactions sociales. Une interaction non-agonistique se traduirait par une posture debout ou couchée des truies, une orientation groin-groin ou groin-queue et une vitesse de déplacement faible durant l'interaction. Une interaction agonistique se traduirait par une durée courte, une posture debout des truies et une orientation groin-corps et groin-tête, avec une vitesse entre les deux truies qui se maintient pendant l'interaction. Le développement d'un logiciel identifiant automatiquement et en continu ces variables est donc pertinent afin d'identifier le type d'interaction sociale.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Camerlink I., Proßegger C., Kubala D., Galunder K., Rault J-L., 2021. Keeping littermates together instead of social mixing benefits pig social behaviour and growth post-weaning. *Appl Anim Behav Sci*, 235, 7.
- Campler M., Pairis-Garcia M., Kieffer J., Moeller S., 2019. Sow behavior and productivity in a small stable group-housing system. *J Swine Health Prod.*, 27, 76-86.
- Chen C., Zhu W., Ma C., Guo Y., Huang W., Ruan C., 2017. Image motion feature extraction for recognition of aggressive behaviors among group-housed pigs. *Comput Electron Agric*, 142, 380–387.
- Verdon M., Morrison R., Rice M., Hemsworth P., 2016. Individual variation in sow aggressive behavior and its relationship with sow welfare. *J. Anim. Sci.*, 94, 1203-1214.