

Caractérisation de l'activité physique individuelle de la truie au cours de la gestation à l'aide d'accéléromètres

Margaux DESMET (1), Charlotte GAILLARD (1), Clément RIBAS (1,2)

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

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

charlotte.gaillard@inrae.fr

Characterizing individual physical activity of sows during gestation using accelerometers

Physical activity is usually included when calculating energy requirements, with an estimated mean of 240 min of standing per day per sow. However, gestating sows, currently housed in groups, may exceed this duration due to increased movement and social interactions. In addition, physical activity is assumed to remain stable over time, which may not be the case. The aim of this study was to characterize individual physical activity of sows during gestation. Sixteen sows living in groups were monitored using accelerometers days 5-110 of gestation. On average (\pm standard deviation), a gestating sow stood 236 ± 73 min/d and moved 99 ± 33 min/d. Standing time varied as a function of parity ($P < 0.05$). For nulliparous sows, standing time decreased linearly during gestation. For primiparous and multiparous sows, standing time increased for the first six weeks, stabilized for five weeks, and then decreased during the last few weeks before farrowing. Moving time decreased linearly during gestation regardless of parity. Lameness (43 days of lameness monitored on eight sows) decreased physical activity during gestation, decreasing standing time by 40 ± 10 min/d ($P < 0.001$) and moving time by 23 ± 5 min/d ($P < 0.001$). Backfat thickness at insemination was negatively correlated with daily standing time (-14 min/mm; $P < 0.001$). Therefore, daily physical activity of gestating sows varies greatly among sows and over time and should be considered continuously and individually in nutritional models.

INTRODUCTION

Les besoins énergétiques des truies comportent la dépense liée à l'activité physique, cette dernière étant estimée pour la truie à 4 h en position debout, *i.e.* truie en appui sur ses quatre membres immobiles (Noblet *et al.*, 1993). L'activité liée au mouvement, *i.e.* truie debout avec les quatre membres actifs, n'est pas encore prise en compte (Abarnou *et al.*, 2023). De plus, l'activité physique est supposée stable durant la gestation, ce qui n'est pas le cas de toutes les truies (Quiniou, 2017). Son intensité est aussi variable entre individus, ce qui n'est pas considéré (Noblet *et al.*, 1993). L'objectif de cette étude est de décrire l'évolution de l'activité physique des truies au cours de la gestation et d'identifier les facteurs individuels associés à cette variabilité. L'hypothèse est que les caractéristiques de la truie, *e.g.* son rang de portée et/ou son épaisseur de lard dorsal à l'insémination (ELD_{IA}), pourraient expliquer la variabilité d'activité.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Dispositif expérimental et collecte de données

L'étude a eu lieu au sein de l'UE3P d'INRAE, Saint-Gilles (35), France (doi:10.15454/1.5573932732039927E12). Durant l'essai, 24 truies Large White x Landrace originaires de deux bandes ont été suivies. Chaque bande était logée dans une case de gestation de 7,5 m x 8 m, avec un sol en béton paillé quotidiennement. Les cases étaient équipées de deux distributeurs automatiques de concentré (DAC, Gestal 3G, JYGA

Technologies Inc., Quebec, Canada). La moitié des truies de chaque bande a été nourrie avec une alimentation sur-mesure (AM établie *via* le modèle de Gaillard *et al.*, 2019) et l'autre moitié avec une alimentation conventionnelle (AC, un aliment unique durant la gestation). Les truies AM recevaient en moyenne 25 kg d'aliment en plus sur la gestation que les truies AC.

Les truies portaient à l'oreille un accéléromètre (Actisow, RF-Track, France) qui enregistrait l'activité physique individuelle par heure, du 5^{ème} au 110^{ème} jour de gestation. Il mesurait le temps passé (min) debout, en mouvement et couché. La présence de boiterie ou de bursite a été relevée toutes les semaines par des personnes formées au protocole Welfare Quality®. La hiérarchie au sein d'un groupe a été estimée grâce à l'ordre de passage moyen des individus au DAC (Lanthon *et al.*, 2022). Le poids à l'insémination (PV_{IA} , en kg) et l' ELD_{IA} (en mm) ont également été mesurés.

1.2. Traitement des données

Une truie non-gestante et sept truies ayant moins de 25 jours de données ont été écartées. Seules les heures dont la somme des activités étaient de 60 ± 1 min ont été conservées. Les jours ayant moins de 19 h enregistrées ont été retirés. Les heures manquantes ont été remplacées par la moyenne de l'activité observée aux jours suivants (J+1) afin d'éviter l'exclusion de journées entières présentant seulement quelques heures manquantes. Les données des jours 59 à 65 sont manquantes.

1.3. Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel R v4.4.1 et le package mgcv. Des modèles mixtes additifs généralisés ont été utilisés pour modéliser le temps debout et le temps en mouvement quotidiens. Les effets fixes étaient les suivants : hiérarchie (H1 = dominante, H2 = intermédiaire, H3 = soumise), PV_{IA} , ELD_{IA} (en covariables), alimentation (AM, AC), boiterie (oui, non), bursite (score de 0 à 4) et la bande. L'effet du jour de gestation pour le temps passé debout a été représenté par une spline à neuf bases maximum selon le rang de portée (P0 = nullipares, P1 = primipares, P2 = multipares). Pour le temps passé en mouvement, il a été considéré comme effet fixe. La corrélation temporelle des mesures et la différence de variance entre les groupes de rang de portée ont été prises en compte. Enfin, la variabilité individuelle a été représentée par un effet aléatoire de l'individu. Pour sélectionner les effets à conserver, une méthode descendante, consistant à éliminer les effets fixes un par un jusqu'au BIC le plus faible, a été utilisée. Un effet est considéré significatif quand $P < 0,05$.

2. RESULTATS – DISCUSSION - CONCLUSION

2.1. Statistiques descriptives

Après traitement, 502 heures ont été exclues. Une truie a été suivie en moyenne 71 ± 23 j (moyenne \pm écart-type) et avait un PV_{IA} de 205 ± 43 kg et une ELD_{IA} de 14 ± 3 mm. Des boiteries ont été relevées 43 fois sur huit truies. Une truie a passé en moyenne 236 ± 73 min debout, 99 ± 33 min en mouvement et $1\ 103 \pm 91$ min couchée. Sur une journée moyenne, une truie a passé 16 ± 5 % de son temps debout, 7 ± 2 % en mouvement et 77 ± 6 % couchée. Ces budgets-temps sont similaires à ceux observés par Quiniou et Marcon (2019).

2.2. Modélisation du temps debout quotidien

Le jour de gestation a eu un effet significatif sur le temps passé debout quotidiennement. Pour les truies P0, il a évolué linéairement et de façon décroissante ($\text{effet}_{\text{jour}} = 24 - 0,5 \times \text{jour de gestation}$, $P < 0,001$). Pour les truies P1 et P2, son évolution était non-linéaire (Figure 1 ; $P = 0,001$). La boiterie a impacté le temps debout à hauteur de -40 ± 10 min/j ($P < 0,001$). Le temps debout a été corrélé avec PV_{IA} ($-0,5 \pm 0,2$ min/kg, $P = 0,01$) et ELD_{IA} (-14 ± 3 min/mm, $P < 0,001$). Kapun *et al.* (2023) décrivent une activité décroissante pour des porcs à l'engraissement. Un parallèle peut être fait entre les truies (en fin de gestation) et ces porcs dont le poids augmente fortement.

2.3. Modélisation du temps passé en mouvement quotidien

Le temps en mouvement décroît au cours de la gestation avec $-0,33 \pm 0,04$ min/j ($P < 0,001$). La présence de boiterie le diminue de -23 ± 5 min/j ($P < 0,001$). L'alimentation impacte le temps en mouvement : avec une AM, une truie sera active 23 ± 11 min de plus par jour qu'une truie en AC ($P = 0,03$).

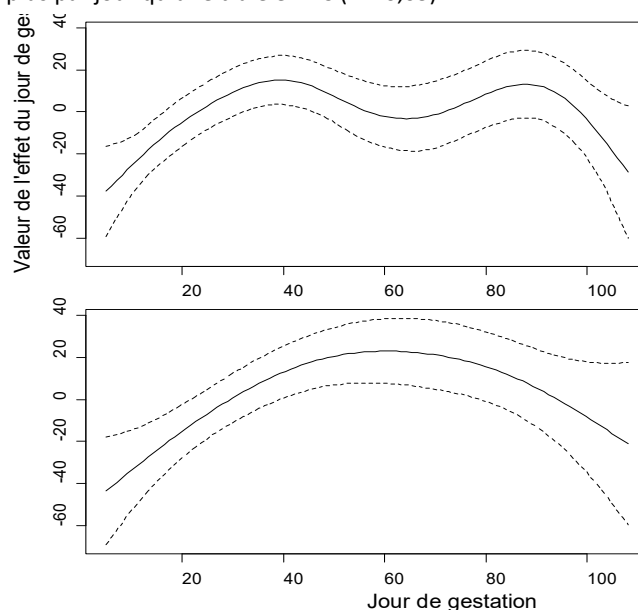


Figure 1 – Estimations de l'effet du jour de gestation sur l'activité debout des truies primipares (A) et multipares (B).

Les traits pointillés correspondent aux intervalles de confiance de 95%.

2.4. Précision des accéléromètres et taille de l'échantillon

Les accéléromètres utilisés ont une spécificité et une sensibilité supérieures à 90 % pour les trois activités pour des truies élevées sur caillebotis intégral (Quiniou et Marcon, 2019). Cependant, un essai réalisé sur paille montre une spécificité et une sensibilité de, respectivement, 76 et 68 % pour la position debout et 78 et 41 % pour le mouvement (Marcon *et al.*, 2020). Ainsi, tous les mouvements n'ont sans doute pas été captés, ce qui peut conduire à sous-estimer le temps passé en mouvement. De plus, l'effectif étudié étant restreint (16 truies), les valeurs des effets obtenus sont spécifiques à cette étude et ne sauraient être généralisées.

REMERCIEMENTS

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre de France 2030 portant la référence ANR-16-CONV-0004 (#DigitAg).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abarnou J., Durand M., Dourmad J.-Y., Gaillard C., 2023. Effects of thermal conditions on gestating sows' behaviors and energy requirements. *J. Anim. Sci.*, 101
- Gaillard C., Gauthier R., Cloutier L., Dourmad J.-Y., 2019. Exploration of individual variability to better predict the nutrient requirements of gestating sows. *J. Anim. Sci.*, 97, 4934-4945.
- Kapun A., Adrien F., Gallmann E., 2023. Evaluating the activity of pigs with radio-frequency identification and virtual walking distances. *Animals*, 13, 3112.
- Lanthony M., Danglot M., Špinková M., Tallet C., 2022. Dominance hierarchy in groups of pregnant sows: Characteristics and identification of related indicators. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 254, 105683.
- Marcon M., Quiniou N., Courboulay C., Rousselière Y., Melot G., Meunier-Salaün M.C., Labussière E., Ramonet Y., Chérel P., Le Mer M., 2020. Améliorer les performances et le bien être des truies gravides par la mobilisation de nouvelles technologies pour une alimentation de précision et la détection de signaux comportementaux. *Innov. Agro.*, 79, 245-256.
- Noblet J., Shi X.S., Dubois S., 1993. Energy cost of standing activity in sows. *Livest. Prod. Sci.*, 34, 127-136.
- Quiniou N. 2017. Suivi de l'activité individuelle et quotidienne de truies gestantes. *Tech Porc n°38*, pages 28-29
- Quiniou N., Marcon M., 2019. Adapter le rationnement des truies à leur activité : quelle précision d'un accéléromètre fixé à l'oreille ? In : Bilan d'activité 2018 de l'IFIP-Institut du Porc, 80.