



Comparaison de méthodes d'estimation du niveau d'activité de truies gestantes à partir d'enregistrements vidéos

Manon DE LA BOURDONNAYE et Charlotte GAILLARD

PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint-Gilles, France

Charlotte.Gaillard@inrae.fr

Comparison of methods for estimating the activity level of pregnant sows from video recordings

The individual activity level of pregnant sows can be estimated using accelerometers attached to the ear, but these sensors are fragile and expensive. They can be replaced by manual behavioural analysis of continuous video recordings ("focus"), which is time-consuming, or analysis of still images selected at regular points in time ("scan"). However, do these two video methods yield the same results when estimating the level of physical activity of a sow? What behaviours (e.g., position, type of activity) should be considered to define this activity? The behaviour of 22 pregnant sows was analysed manually using the focus and scan methods from videos of 2 hours recorded over 2 days (i.e., 30 and 103 days of gestation, respectively). The focus method recorded the duration of each type of activity (eating, drinking, exploring, or having social contact), while the scan method recorded, every 5 minutes, the sow's posture (standing, sitting, or lying) and type of activity. Three activity levels (high, medium, or low) were assigned to each sow based on its types of activity and postures. The results indicated that the focus and scan methods estimated the same activity levels for the sows (test de Khi2, 80 % vs 56 % similarity, $P < 0.01$). Activity groups based on types of activity or postures alone also contained the same sows (Khi2, 55-65 %, $P < 0.01$). Finally, with the scan method, the groups based on the eating and drinking activities alone were similar to those based on all types of activities (Khi2, 63 % vs 72 % similarity, $P < 0.01$). The activity level can thus be estimated using only data automatically recorded every 5 minutes. To generalize these results, this study needs to be repeated over a full day.

INTRODUCTION

Le niveau d'activité des truies gestantes peut être affecté par leur santé. Par exemple, les truies infestées par un *Taenia solium* présentent une très faible activité journalière (Trevisan *et al.*, 2017). L'activité des truies est aujourd'hui principalement mesurée grâce à des accéléromètres qui évaluent le temps passé debout, assis, couché ou en marche (Busnel et Quiniou, 2019). Mais ces dispositifs sont fragiles et coûteux, ce qui a entraîné l'apparition de méthodes alternatives. Par exemple, l'analyse comportementale d'enregistrements vidéo permet de relever les postures et les occupations individuelles en continu (méthode « Focus »), ou ponctuellement à des pas de temps choisis (méthode « Scan »). Le Focus est un bon estimateur des comportements longs (comme l'exploration) mais est chronophage, tandis que le Scan nécessite moins de temps et est approprié pour estimer les comportements brefs tels que les interactions sociales (Canteloup *et al.*, 2019). L'objectif de cette étude est de comparer les niveaux d'activités individuels définis en fonction de la méthode d'observation (Focus vs Scan), de la catégorie comportementale utilisée (Occupation vs posture) et des variables de ces catégories.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Matériel biologique

Deux bandes de 20 et 15 truies gestantes Large White x Landrace sont logées en groupe à l'Unité Expérimentale

Physiologie et Phénotypage des Porcs (UE3P, INRAE, 35 ; <https://doi.org/10.15454/1.5573932732039927E12>) dans deux salles de gestation de 7,5 x 8 m équipées de deux distributeurs automatiques de concentré (DAC), de deux abreuvoirs automatiques, et de trois caméras (Hikvision). Les deux bandes sont suivies sur deux gestations, avec cinq truies remplacées entre les deux gestations par des primipares. La distribution alimentaire restreinte débute chaque jour à minuit.

1.2. Mesures

Les automates enregistrent l'heure d'entrée et de sortie de chaque visite ainsi que le numéro d'identification de l'animal. Des analyses de vidéos sont faites en focus et en scan (relevé toutes les 5 min) sur les jours 30 et 103 de chaque gestation, entre 00h00 et 02h00, sur 22 truies. En Focus, pour chaque truie, le début et la fin des occupations suivantes sont enregistrés : « Mange », « Boit », « Explore l'abreuvoir / le DAC / la salle », et « A un contact social Positif / Négatif ». En Scan des occupations complémentaires sont enregistrées (« Se déplace », « Est inactive »), ainsi que les postures : « Debout », « Assise », « Couchée ». Un pourcentage des occupations passées debout est calculé sur l'ensemble des individus. A partir de la durée (Focus) et de la fréquence (Scan) des occupations et postures, des pourcentages d'activités sont également calculés par rapport à l'inactivité, pour chaque truie. Un pourcentage est donné pour chaque méthode d'enregistrement utilisée (Focus vs Scan), chaque catégorie comportementale étudiée (Occupations vs Postures), et variables d'intérêt décrites en

figure 1, pour un total de six pourcentages par truie. Pour chacun de ces pourcentages, un niveau d'activité (Haut, Faible, Bas) est ensuite attribué aux truies, afin d'obtenir trois sous-groupes numériquement homogènes. L'occupation « Est Inactive » n'est pas utilisée dans la variable d'intérêt « Toutes les occupations ».

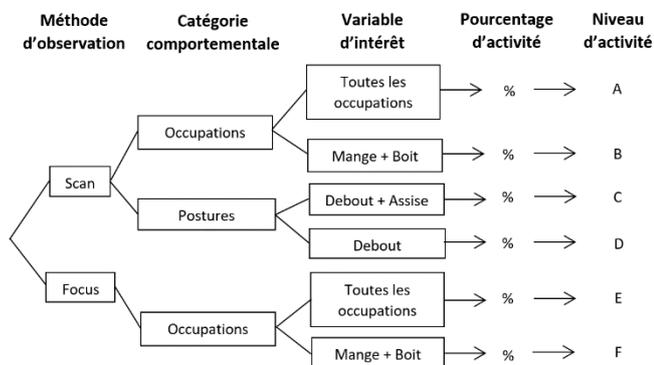


Figure 1 - Récapitulatif des éléments utilisés pour définir le niveau d'activité individuel

1.3. Statistiques

Les tests statistiques sont effectués sur le logiciel R (Allaire, 2011). Les niveaux d'activité individuels de l'ensemble du groupe sont comparés deux à deux grâce à un test du χ^2 d'homogénéité, et à partir de tableaux de contingence. Dans le cas où la p -value est inférieure à 0,01, les niveaux d'activités comparés sont considérés comme identiques.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Comparaison des méthodes d'observation

Les niveaux d'activités individuels sont identiques entre les résultats du Focus et du Scan, que ce soit pour toutes les occupations (A vs E, 80 % de similitude, $P < 0,01$; Figure 2), ou uniquement pour les occupations Mange et Boit (B vs F, 56 %, $P < 0,01$). Les analyses Scan peuvent donc être privilégiées au Focus pour estimer le niveau d'activité. Mitlöchner *et al.* (2001) ont montré des résultats similaires chez les génisses et également que plus le pas de temps d'observation est court (1 vs 30 min) plus les résultats sont similaires.

2.2. Comparaison des catégories comportementales

Avec les scans, la catégorie étudiée n'a pas d'incidence sur les niveaux d'activités individuels estimés (Figure 2) et cela indépendamment des variables d'intérêt (A vs C et D, B vs C et D, similitudes entre 55 et 65 %, $P < 0,01$). Ces résultats s'expliquent car en moyenne, 98,25 % des occupations sont exprimées quand la truie est debout.

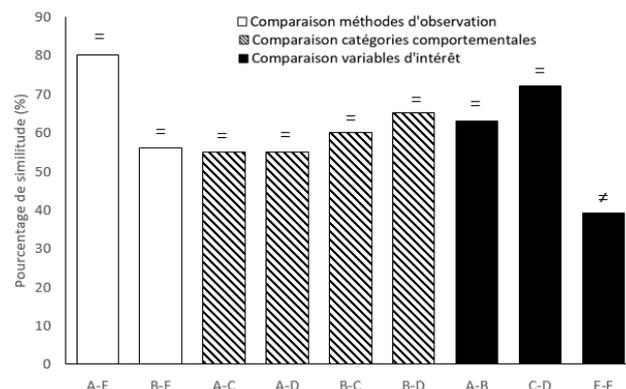


Figure 2 - Similitudes (%) des niveaux d'activités individuels en fonction de la méthode d'observation, la catégorie comportementale et des variables d'intérêts. Tests du χ^2 d'homogénéité, niveaux similaires (=) si $P < 0,01$

2.3. Comparaison des variables d'intérêt

Avec les Scans, les niveaux d'activités individuels sont semblables que l'on utilise toutes les occupations ou seulement « Mange » et « Boit » (A vs B, 63 %, $P < 0,01$). Les observations étant effectuées au moment de la distribution alimentaire, il est donc cohérent d'avoir une dominance de comportements « Mange » et « Boit ». En revanche, pour les Focus, les niveaux d'activités individuels établis à partir des seules occupations « Mange » et « Boit » sont différents de ceux établis grâce à l'ensemble des occupations (E vs F, 39 %, $P > 0,01$). Utiliser « Debout + Assise » ou uniquement Debout (C vs D, 72 %, $P < 0,01$) n'a pas d'incidence sur les niveaux d'activités individuels. Ces résultats sont cohérents avec l'étude de Busnel et Quiniou (2019) qui a montré que la prise en compte de la posture « Assise » dans l'activité n'impacte pas le niveau d'activité du fait de la faible occurrence de cette posture.

CONCLUSION

La méthode d'observation (Focus ou Scan) n'impacte pas les résultats d'estimation des niveaux d'activité des truies. Le Scan est cependant moins chronophage et serait donc à favoriser. De plus, utiliser la posture ou les occupations des truies ne semble pas impacter les niveaux d'activités : choisir l'un ou l'autre permet de réduire le nombre de comportements à observer. La prochaine étape est de vérifier si le niveau d'activité peut être établi en utilisant uniquement les occupations « Mange » et « Boit » relevées automatiquement par les DAC et les abreuvoirs automatiques. Enfin, il faudrait effectuer les analyses vidéos sur toute une journée afin de vérifier que ces résultats s'appliquent à l'ensemble de la journée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Allaire, J., 2011. RStudio Team (4.2.2) [Windows 11]
- Busnel, F., Quiniou, N., 2019. Précision de l'information collectée chaque heure par un accéléromètre fixé à l'oreille de la truie gestante pour la caractérisation de son activité physique. Journées Rech. Porcine, 51, 19–24.
- Canteloup, C., Borgeaud, C., Wubs, M., van de Waal, E., 2019. Comparaison de budgets d'activités obtenus avec deux méthodes d'observation différentes - focal et scan - chez les singes vervets sauvages. Proc. Conference "Quels publics pour la primatologie?", Le Guero, France, pp. 7-8.
- Mitlöchner, F. M., Morrow-Tesch, J. L., Wilson, S. C., Dailey, J. W., McGlone, J. J., 2001. Behavioral sampling techniques for feedlot cattle. J. Anim. Sci., 79(5), 1189–1193.
- Trevisan, C., Johansen, M. V., Mkupasi, E. M., Ngowi, H. A., & Forkman, B., 2017. Disease behaviours of sows naturally infected with *Taenia solium* in Tanzania. Vet. Parasitol., 235, 69–74.