

Développement d'un dispositif de pesée individuelle et automatisée des porcelets en post-sevrage

Michel MARCON, Yvonnick ROUSSELIERE, Anne HEMONIC

IFIP-Institut du Porc, La Motte au Vicomte BP 35104, 35651 Le Rheu CEDEX

michel.marcon@ifip.asso.fr

Avec la collaboration technique d'ASSERVA et le soutien financier de France Futur Elevage

Development of an individual automatic weighing device for weaned piglets

To develop early disease detection models for weaned piglets, accurate individual animal data are required. Thus, IFIP's (French pig institute) experimental farm in Romillé (France) instrumented weaning pens with automatic feeders and drinkers. Initial analysis of these data highlighted the need to know daily weights of individual piglets to build the models. An automated system, developed by IFIP and the equipment manufacturer Asserva, was tested in 6 pens of 17 piglets each, in 2 post-weaning rooms. A weighing system is connected to the instrumented drinkers in a single stall made from a stainless steel box hanging from two force sensors. Side panels protect the weighing system and prevent disturbance by other animals. A radiofrequency identification (RFID) antenna located behind a drinking bowl checks the ear tag of the animal in the stall. Because the device weighs both the animal and the bowl, it can accurately measure the weight even when the animal is drinking. Its weight is then recorded and time stamped. A data-cleaning algorithm is used to remove abnormal weight values. Although it removed 25% of the data recorded, 15 weight values per piglet per day remained available. A daily average of these individual data was compared to manual individual weighing to assess the accuracy of automatic weighing. The average difference was small (1.5%) and non-significant when compared within a given weight range (light/medium/heavy). Ultimately, the daily sequence of individual weight appears to be sufficiently reliable to help improve understanding of water and feeding behavior and thus development of early disease detection models.

INTRODUCTION

L'étude des comportements alimentaire et d'abreuvement des porcelets en post-sevrage ouvre des réelles perspectives pour l'élaboration de modèles prédictifs de détection précoce des pathologies (Pijpers *et al.*, 1991 ; Andersen *et al.*, 2014). Il est aujourd'hui possible, au moyen d'automates, de disposer en temps réel d'un ensemble d'informations sur les quantités d'eau bues (Rousselière *et al.*, 2016) ou sur l'aliment consommé (Marcon, 2017). Les premiers travaux menés par l'IFIP sur la détection précoce de pathologies à partir des comportements d'abreuvement et/ou alimentaires montrent que le poids individuel des animaux est une variable essentielle pour la pertinence de ces modèles. Or, la mise en œuvre de cette pesée de manière automatisée et dans de bonnes conditions de précision reste délicate. A cet effet, un nouvel automate a été développé, conjointement avec la société ASSERVA ; adapté à des porcelets de 7 à 35 kg, il associe à un abreuvoir connecté un dispositif individuel de pesée en temps réel. L'expérimentation présentée vise à évaluer la qualité de cette pesée.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. L'automate

L'automate installé dans une salle de post-sevrage de la station expérimentale de l'IFIP à Romillé, est composé d'une stalle intégrant un « U » en acier inoxydable suspendu sur

deux jauges de contrainte et permettant une mesure précise du poids (précision ± 10 g). Il intègre un abreuvoir connecté anti-gaspillage, lui-même pesé en même temps que l'animal. L'abreuvoir possède une réserve d'eau de quelques millilitres qui est généralement remplie dès la première utilisation. Ainsi, l'arrivée de l'eau dans le bol n'affecte pas la mesure du poids de l'animal. Deux bat-flancs latéraux forment une stalle qui permet d'éviter les perturbations de la mesure du poids par les interactions indésirables des congénères de l'animal présent dans la stalle (Figure 1).

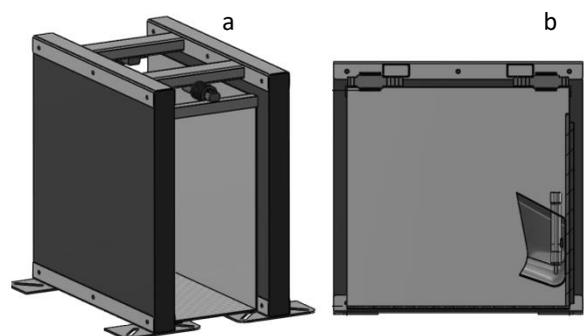


Figure 1 – Dispositif de pesée à l'abreuvoir
(a : vue arrière – b : coupe latérale)

Chaque porcelet est identifié par une puce auriculaire RFID, détectée par une antenne positionnée derrière l'abreuvoir. Dès qu'un animal entre dans l'automate, son poids est enregistré et horodaté.

1.2. Les animaux et les données

L'étude a été menée sur une bande de 102 porcelets entre 28 et 63 jours d'âge. Ils sont répartis dans six cases de 17 places, avec en moyenne huit femelles et sept mâles castrés par case. Le prototype est présent dans trois cases ; les trois autres cases, équipées chacune d'un abreuvoir-bol conventionnel associé à un compteur d'eau afin de mesurer les quantités bues, constituent les cases témoins. Les animaux ont été répartis entre cases selon trois classes de poids au sevrage : légers (6,6 kg \pm 0,3), moyens (8,1 kg \pm 0,5) et lourds (9,3 kg \pm 0,8), à raison de deux cases par groupe de poids. Chaque case disposait par ailleurs d'un nourrisseur connecté.

Une pesée manuelle de contrôle a été effectuée sur tous les porcelets tous les sept jours pour vérifier la fiabilité des mesures transmises par les automates (soit quatre pesées intermédiaires). Les données brutes collectées par les automates ont été traitées en deux étapes : (i) les valeurs jugées aberrantes, soit celles s'écartant de plus de 10% du poids de la veille (pouvant être liées, par exemple, à un animal posant seulement deux pattes sur la bascule, ...) ont été supprimées et (ii) le poids journalier d'un animal est le résultat de la moyenne de toutes les pesées enregistrées le concernant au cours de la journée. Pour évaluer la qualité de la pesée par les automates, les pesées de contrôle ont été comparées aux pesées « nettoyées » par un test de Wilcoxon apparié sous R (V.3.3.1, 2016).

2. RESULTATS

2.1. Utilisation de l'abreuvoir et consommation d'eau

Le nombre moyen de visites à l'abreuvoir dans les cases tests est de 27,4 par porcelet et par jour. Ce résultat est proche de celui présenté par Rousselière et al. (2016), soit 27,2 avec des abreuvoirs conventionnels connectés (sans dispositif de pesée). L'adjonction du dispositif de contention et de pesée ne semble donc pas avoir modifié sensiblement le comportement d'abreuvement du porcelet. Toutefois, il apparaît que les consommations d'eau par case, notamment pour les animaux les plus lourds, sont affectées (diminution) par la présence de la pesée. Ce point fera l'objet d'une étude séparée.

2.2. Précision de la pesée

Les 35 jours de présence et 51 porcelets des cases tests produisent un total de 34173 pesées. Chaque porcelet est pesé en moyenne 20,1 (\pm 13,9) fois par jour. Sur l'ensemble des pesées brutes, le processus de nettoyage conduit à conserver une moyenne de 15,0 (\pm 9,0) pesées par animal par jour (Figure 2). La moyenne des poids restant permet de lisser les résultats sur la journée sachant que les animaux sont pesés en continu et qu'il est impossible de connaître le taux de

remplissage de leur tractus digestif, source de variations du poids entre des pesées successives.

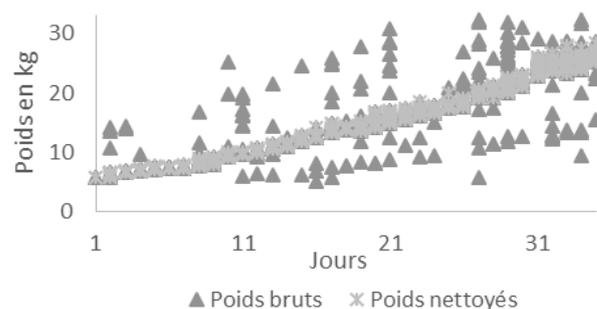


Figure 2 – Exemple de pesées brutes et « nettoyées » obtenues quotidiennement sur un des 51 porcelets de l'étude. Le poids individuel moyen (après nettoyage) enregistré par la bascule n'est pas statistiquement différent du poids individuel de contrôle (Tableau 1), quel que soit l'âge des porcelets.

Tableau 1 – Poids moyens (kg) obtenus par l'automate de pesée et par les pesées de contrôle en fonction de l'âge

Age de la pesée	Automate	Contrôle	p-value
35 jours	13,1 (\pm 1,8)	13,0 (\pm 1,9)	0,84
42 jours	17,0 (\pm 2,8)	16,7 (\pm 3,1)	0,09
49 jours	22,3 (\pm 2,7)	22,2 (\pm 3,0)	0,29
56 jours	26,8 (\pm 2,4)	27,6 (\pm 3,3)	0,06
Période complète	19,7 (\pm 5,7)	19,8 (\pm 6,2)	0,87

L'écart de mesure entre les poids de l'automate et la pesée de contrôle est en moyenne de 1,5 %. Néanmoins, lors de la dernière vérification (56 jours d'âge), l'écart frôle les 3 % et s'approche du seuil de significativité ($P = 0,06$).

CONCLUSION

L'automate de pesée couplé à un abreuvoir connecté permet d'associer en temps réel une cinétique de prise de poids à celle des consommations d'eau. La pesée ne semble pas influencer le comportement d'abreuvement. L'analyse des consommations d'eau par case permettra de statuer définitivement sur ce point. Concernant la précision de la pesée, même si le nettoyage des données réduit de 25 % la quantité d'information disponible, les 15 pesées moyennes restantes par porcelet et par jour permettent une bonne précision avec une différence moyenne de 1,5 % entre la bascule automatique et celle de contrôle. Pour les porcelets en fin de lot, il semblerait que la pesée devienne moins précise. Le dispositif testé permet d'obtenir 15 valeurs de poids prises à différents moments de la journée, dont la moyenne peut sembler plus représentative du poids de l'animal que la seule pesée de contrôle opérée à un moment précis de la journée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Andersen H.M., Dybkjaer L., Herskin M.S., 2014. Growing pigs' drinking behavior: number of visits, duration, water intake and diurnal variation. *Animal*, 8, 1881-1888.
- Marcon M., 2017. Post-sevrage, utilité d'un nourrisseur connecté. *Tech Porc*, 35, 34-35.
- Pijpers A., Schoevers E.J., Van Gogh H., Van Leengoed L.A., Visser I.J., Van Miert A.S., Verheijden J.H., 1991. The influence of disease on feed and water consumption and on pharmacokinetics of orally administered oxytetracycline in pigs. *J. Anim. Sci.*, 69, 2947-2954.
- R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rousselière Y., Hemonic A., Marcon M., 2016. Suivi individuel du comportement d'abreuvement du porcelet. *Journées Rech. Porcine*, 48, 355-356.