



Intérêt d'un système d'analyse des sons pour la surveillance d'épisodes respiratoires chez des porcs en engraissement

Gwendoline HERVE (1), Roselyne FLEURY (2), Ingrid MESSAGER (2), Pauline BRENAUT (1), Anne HEMONIC (1)

(1) Ifip Institut du Porc, La Motte au Vicomte, 35 650 Le Rheu, France

(2) Boehringer Ingelheim Animal Health France, 29 avenue Tony Garnier, 69 007 Lyon, France

gwendoline.herve@ifip.asso.fr

Cette étude fait partie du projet sino-européen HealthyLivestock, financé par le programme recherche et innovation H2020 de l'Union Européenne, sous le numéro d'agrément 773436

Utility of a sound-based monitoring technology for early cough detection in a swine fattening unit

Coughing episodes can be difficult to detect in swine herds, which can delay implementation of an appropriate treatment. A sound-based monitoring technology that collects the sounds of pigs 24 hours a day was developed the past few years. Its algorithm transforms sound into a score (0-100): the ReHS (Respiratory Health Score). Depending on the value of ReHS, the system alerts the farmer to check the animals for respiratory disorders. The objective of this experiment was to describe dynamics of the ReHS in a fattening unit and determine whether the ReHS could help predict a coughing episode caused by a specific pathogen or group of pathogens, a potential decrease in performance or a decrease in the lung score at the slaughterhouse. Therefore, four sensors were installed in four fattening rooms at the Ifip experimental farm in Romillé and connected to a router through a Wi-Fi network. The experiment lasted 11 months and involved 992 animals. Each time the monitor alarm turned red in a room, coughs were counted, and oral fluids were collected in the three pens showing the most signs of illness to look for specific pathogens via PCR analysis (PRRS, *Mycoplasma hyopneumoniae*, SIV, PCV2, PCV3 and *Actinobacillus pleuropneumoniae*). Carcass characteristics and lung scores at the slaughterhouse were also collected to assess the severity of lesions. There was no correlation between performances and the data collected by the sound sensors. One main pathogen (SIV) was found in every oral fluid sample. The lung score was related to the coefficient of variation of the ReHS during the last month of finishing.

INTRODUCTION

En élevage de porcs les épisodes de toux sont parfois difficiles à détecter précocement ce qui peut retarder la mise en place d'un traitement approprié. Une technologie basée sur les sons émis par les porcs, combinée à un algorithme, permet de calculer un Index de Santé Respiratoire (ISRe) compris entre 0 et 100. Selon ce score, l'appareil change de couleur (vert, jaune ou rouge), alertant l'éleveur sur la santé respiratoire des animaux (Berckmans *et al.*, 2015). L'objectif de cette étude est d'évaluer si l'ISRe permet de prédire (1) l'apparition d'épisodes respiratoires liés à un pathogène spécifique, (2) une potentielle baisse des performances zootechniques et (3) des scores de lésions pulmonaires à l'abattoir.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Dispositif expérimental

Quatre bandes ont été suivies dans quatre salles d'engraissement à la station expérimentale de l'Ifip à Romillé, de 70,6 à 171,3 jours d'âge en moyenne. Chaque bande était répartie dans deux salles identiques, dont deux de 104 places et deux autres de 144. Au total, 992 animaux ont été suivis entre juillet 2021 à juin 2022. Trois semaines séparaient les bandes 1 et 2, puis les bandes 3 et 4. Les animaux ont été identifiés par un numéro individuel inscrit sur une boucle permettant un suivi jusqu'à l'abattoir. Quatre dispositifs SoundTalks® connectés à un routeur par Wifi, reliés à un site internet et à une application mobile ont été disposés au centre de quatre salles d'engraissement, au-dessus du couloir. Dès que le moniteur passait en alarme jaune ou rouge (ISRe respectivement inférieur à 60 et 40), un comptage de toux était

réalisé trois fois pendant deux minutes afin de calculer une moyenne des comptages ramenée à 100 cochons (Leneveu *et al.*, 2016). Si le moniteur passait en alarme rouge, des fluides oraux étaient collectés par cordelette dans trois cases de la salle concernée en ciblant les cases présentant le plus de signes cliniques associés à la toux (abattement, anorexie...). Sur ces prélèvements, une recherche PCR était réalisée pour les virus de l'Influenza Porcin (SIV), du SDRP, du PCV2, pour *Mycoplasma hyopneumoniae* (M. hyp.) et *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App). A l'abattoir, des notes pulmonaires et les résultats de poids chaud, muscle, gras (G3) et saisies de coffres ont été collectés.

1.2. Analyses statistiques

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel R version 4.1.2. Pour chaque bande, la variabilité de l'ISRe au cours du temps est obtenue avec le coefficient de variation de l'ISRe (CV) basé sur la moyenne et les écart-types des données mensuelles. Les performances zootechniques moyennes par bande (gain moyen quotidien sevrage-vente (GMQ), âge et poids vif à l'abattage) et les principaux résultats à l'abattoir (TMP, G3, note pulmonaire et saisies de coffres) ont été estimés pour tous les animaux. Les performances ont ensuite été analysées par une ANOVA avec un effet combiné bande, salle. Les taux de pertes entre les bandes ont été comparés par un test de Fisher. Une différence est considérée comme significative lorsque $P < 0,05$.

2. RESULTATS-DISCUSSION

Le score respiratoire par salle enregistré quotidiennement est représenté dans la figure 1. Les moments de prélèvements de fluides oraux sont indiqués par des pointillés avec les

pathogènes retrouvés. Ces résultats montrent que la baisse de l'ISRe correspond à des épisodes cliniques de toux et à la présence, selon les bandes, d'un ou plusieurs des principaux pathogènes du complexe respiratoire porcine (SIV, M. hyp., PCV2). En parallèle, les comptages de toux ont permis de confirmer la fiabilité des moniteurs, à la fois dans l'émergence d'un épisode respiratoire, mais également dans son intensité : les ISRe < 60 correspondent à des comptages de toux plus importants (en moyenne + 1,7 % pour une alarme orange et + 4,1 % pour une alarme rouge).

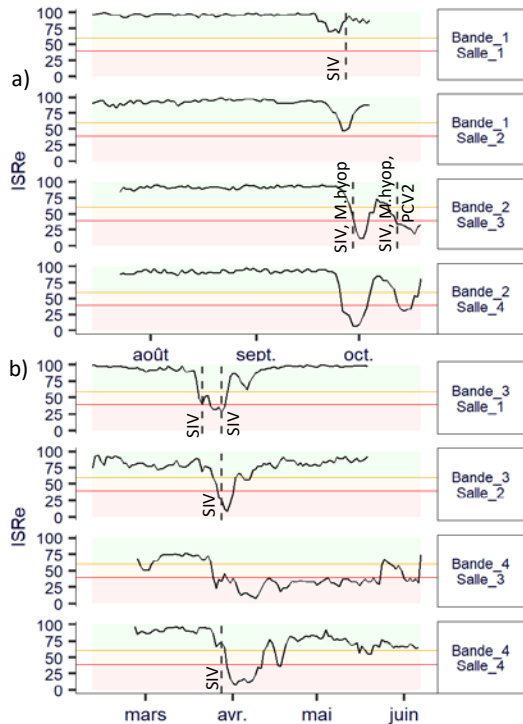


Figure 1 – Représentation des scores respiratoires en fonction du temps par salle et bandes 1, 2 (1a) ou 3 et 4 (1b)

En suivant longitudinalement ce score, il est également possible de visualiser la propagation de la toux entre les salles : ainsi, la figure 1a montre que la toux a démarré dans la salle 1 puis s'est étendue quelques jours plus tard dans les salles 2, 3 et 4. De même, la figure 1b indique que la toux a démarré dans la salle 1, avant de se propager dans les trois autres salles. Comme l'ont montré Goodell *et al.* (2022) la baisse de l'ISRe observée dans la première salle correspond à l'émergence d'une pathologie et aurait pu servir à anticiper des mesures de biosécurité entre les salles pour limiter la propagation de la toux, voire à mettre en place un traitement anti inflammatoire dès les premiers signes grippaux dans les autres salles pour réduire les symptômes, les surinfections, et accélérer la guérison. L'allure des courbes, avec un creux puis un retour assez rapide à la normale pour le SIV, confirme également un des résultats de Berckmans *et al.* (2015). En effet, ils proposent des profils de courbe spécifiques selon le type de pathogène, ce qui permettrait, idéalement, de cibler la prise en charge de la maladie selon le pathogène responsable.

D'autre part, la figure 2 montre que les bandes qui ont un CV de l'ISRe plus élevé sur le dernier mois d'enregistrement présentent aussi un pourcentage plus élevé de notes pulmonaires supérieures à 4. Il est en effet admis que les notes pulmonaires enregistrées à l'abattoir sont le reflet des événements sanitaires qui se sont déroulés dans le dernier mois d'engraissement de l'animal (Leneveu *et al.*, 2016).

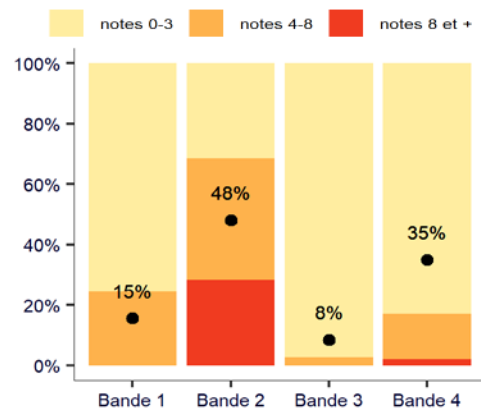


Figure 2 – Fréquence des notes pulmonaires à l'abattoir par classes (0 à 3, 4 à 7, 8 et +) par bande, et coefficient de variation de l'ISRe sur le dernier mois (point noir)

Sur les quatre bandes, il n'a pas été mis en évidence de lien entre les performances zootechniques et l'ISRe ($P > 0,05$), ce qui va à l'encontre d'Alonso *et al.* (2022) qui montrent une corrélation positive entre le GMQ et le pourcentage de « jours verts ». Cela peut s'expliquer par le type de pathogènes à l'origine de la toux : ici, le virus de la grippe, détecté dans toutes les bandes, n'a certainement pas impacté les porcs suffisamment longtemps ou sévèrement pour visualiser une dégradation du GMQ, de l'âge et du poids à l'abattage, malgré les co-infections observées. Le taux de pertes moyen sur ces quatre bandes est de 2,1 % sans différence significative entre les bandes ($P > 0,05$). Enfin, il n'y a pas eu de saisie de coffres à l'abattoir. Cela confirme les résultats d'analyses PCR négatives pour certains des pathogènes amenant à des pleurésies étendues et des saisies de coffres à l'abattoir.

CONCLUSION

L'ISRe a bien été lié à des signes cliniques de toux provoqués par des pathogènes respiratoires, ce qui démontre la bonne sensibilité du dispositif. La visualisation de la propagation de la toux entre salles et entre bandes est aussi instructive puisqu'elle est une alerte pour accentuer la biosécurité interne lors de démarrage de toux. Cependant, malgré l'apparition d'épisodes de toux plus ou moins importants, les performances zootechniques n'ont pas été dégradées traduisant un état général correct pour ces animaux. Il serait intéressant de poursuivre l'essai avec un plus grand nombre de bandes et un monitoring dès le post sevrage pour explorer le caractère prédictif de l'ISRe sur toute la phase de croissance des porcs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alonso C., Ghysen A., Figueras S.J., Eruslimsky F., Guiu T., Alegre A., Badia S., Fernandez-Fontelo A., 2022. Using sound-based monitoring of respiratory health status to improve grow-finish production performance. Proc. Conference ESPHM, Budapest, Hungary, p. 114.
- Berckmans, D., Hemeryck, M., Berckmans, D., Vranken, E., & Waterschoot, T.V., 2015. Animal Sound...Talks! Real-time Sound Analysis for Health Monitoring in Livestock. Engineering.
- Goodell C., Hogan K., Alonso C., Fernandez-Fontelo A., Polson D., 2022. Correlation between cough alarms indicated by a sound-based monitoring technology and diagnostic monitoring in growing pigs. Proc. Conference ESPHM, Budapest, Hungary, p. 146.
- Leneveu P., Pommier P., Pagot E., Morvan H., Lewandovski E., 2016. Slaughterhouse evaluation of respiratory tract lesions in pigs., Zoopôle Roudenn Grafik Edition, Guingamp/Plérin, 163p.