

# Thermorégulation des porcelets issus de deux lignées divergentes pour l'efficacité alimentaire

Océane SCHMITT (1), Sébastien REIGNER (2), Jean BAILLY (2), Laure RAVON (2), Yvon BILLON (2), Laure GRESS (3), Lisa BLUY (3), Hélène GILBERT (3), Agnès BONNET (3), Laurence LIAUBET (3)

(1) Pig Development Department, Teagasc Animal and Grassland Research and Innovation Centre, Fermoy, Irlande

(2) GenESI, Le Magneraud, 17700 Surgères, France

(3) GenPhySE, Université de Toulouse, INRA, ENVT, 24 chemin de Borderouge, 31326 Castanet-Tolosan, France

laurence.liaubet@inra.fr

## Thermoregulation of piglets from two genetic lines divergent for residual feed intake

Hypothermia is a factor of piglet neonatal mortality. This study used Infra-Red Thermography (IRT) to assess thermoregulation abilities of piglets from two lines divergent for residual feed intake (RFI). Birth phenotypes (e.g. body weight, rectal temperature, physical measures, vitality test) were recorded from piglets selected for low RFI (more efficient; LRFI; n=34) or high RFI (less efficient; HRFI; n=28). The IRT images were taken at 8, 15, 30 and 60 min post-partum. Temperatures of the ear base and tip, and minimum, maximum and average temperatures of the back (i.e. shoulders to rumps) were extracted with Thermacam Researcher Pro 2.0 and analysed with linear mixed models. No difference in phenotypic data was detected between the two lines. All temperatures increased over time. Rectal temperature of piglets at birth was correlated with the initial temperature of the ear base and the maximum back temperature (0.36 and 0.35, respectively,  $P < 0.05$ ). Overall, LRFI piglets, compared to HRFI piglets, had higher minimum ( $28.0 \pm 0.2$  °C vs  $26.8 \pm 0.2$  °C, respectively,  $P < 0.001$ ) and average ( $35.5 \pm 0.2$  °C vs  $34.5 \pm 0.1$  °C, respectively,  $P < 0.001$ ) back temperatures. Ear tip temperature decreased in HRFI piglets from 8 to 15 min post-partum, while it increased in LRFI piglets ( $-1.1 \pm 0.4$  °C vs  $0.5 \pm 0.5$  °C, respectively,  $P < 0.05$ ). In conclusion, IRT allowed non-invasive assessment of piglets' thermoregulation abilities. Piglets selected for low RFI seemed to have better thermoregulation abilities at birth.

## INTRODUCTION

Les porcelets montrant des difficultés à assurer leur thermorégulation après la naissance ont souvent de moindres chances de survie (Herpin *et al.*, 2002). Par conséquent, la surveillance de l'évolution de la température des porcelets au cours de leur première heure de vie devrait renseigner sur les différentes capacités de thermorégulation des porcelets, et ainsi permettre l'identification de porcelets qui nécessitent une assistance à la naissance. De plus, une bonne capacité de thermorégulation peut être considérée comme un caractère visés pour améliorer la production porcine. Pour évaluer ce phénomène, nous avons comparé des porcelets nés d'une lignée sélectionnée pour une efficacité alimentaire élevée (CMJR-) et des porcelets nés d'une lignée sélectionnée pour une efficacité alimentaire faible (CMJR+), lignées pour lesquelles des différences de poids à la naissance et de croissance en lactation ont été mises en évidence dans des études préalables (Gilbert *et al.*, 2012).

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Animaux et données collectées

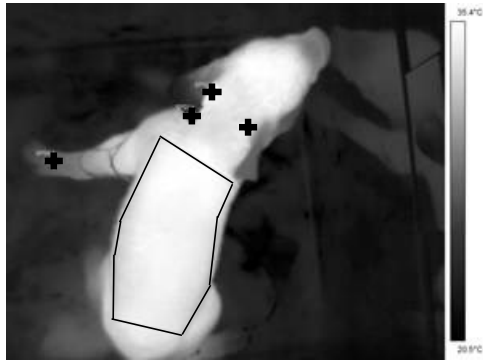
Les truies proviennent de la 10<sup>ème</sup> génération de sélection divergente sur la consommation moyenne journalière

résiduelle (CMJR). Trente-quatre porcelets CMJR- (trois portées, ratio Mâles:Femelles (M:F) = 1) et 28 porcelets CMJR+ (quatre portées, ratio M:F = 0,87) ont été étudiés à la naissance et mesurés pour des phénotypes indicateurs de leur maturité de développement : poids, longueur, largeur, circonférence, température rectale, indice pondéral, indice de masse corporelle (Baxter *et al.*, 2008). Lors de cette pesée, la locomotion (de 0 = pas de mouvement à 2 = bouge dans toute la boîte de pesée), la respiration (0 = pas de problème respiratoire à 2 = respiration profonde et difficile) et les vocalisations (0 = pas de vocalisation à 2 = cris aigus et fréquents) des porcelets étaient notés. Suite au phénotypage, des images thermiques étaient prises (environ 8 min, puis 15, 30 et 60 min après la naissance). Entre les prises d'images, les porcelets étaient remis dans leur loge et observés pour leur activité locomotrice et de tétée, et le temps d'exposition sous la lampe chauffante était relevé.

### 1.2. Analyse des données

Les données de température issues des images thermiques ont été extraites avec le logiciel Thermacam Researcher Pro 2.0 (Figure 1) pour collecter les températures du bout et de la base de l'oreille, du pied et de la surface du dos. Les effets de la lignée (et du temps) sur les données morphométriques et de température ont été analysés avec des modèles linéaires mixtes (SAS 9.4, Inst. Inc. Cary, NC), en prenant en

compte la truie en effet aléatoire intra-lignée et le temps en effet répété intra-animal (pour les températures).



**Figure 1** – Image thermique d'un porcelet nouveau-né. Des repères indiquent les points de mesure (bout et base de l'oreille, pied) ainsi que la surface dorsale.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

### 2.1. Mesures phénotypiques

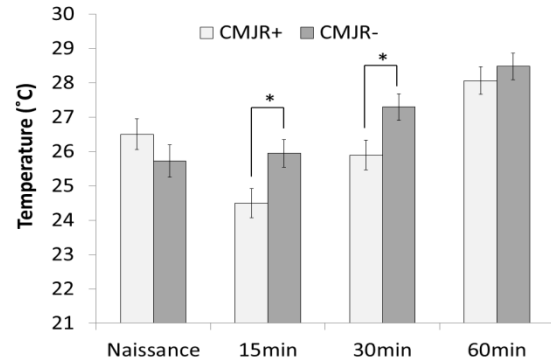
Aucune mesure phénotypique ne différait entre les deux lignées, à l'exception du gain de poids moyen entre la pesée de naissance et la pesée officielle au jour 1 (environ 24h après la naissance). Les porcelets CMJR+ avaient un gain de poids horaire plus important que les porcelets CMJR- (respectivement  $7,1 \pm 1,3$  g/h et  $3,6 \pm 1,3$  g/h ;  $P < 0,001$ ).

### 2.2. Thermorégulation des porcelets

Toutes les mesures de température ont augmenté avec le temps ( $P < 0,001$ ), ce qui suggère que les porcelets ont assuré leur thermorégulation dans l'heure suivant leur naissance, comme attendu. A la naissance, la température de la base de l'oreille et la température maximale du dos étaient positivement corrélées avec la température rectale des porcelets (0,36 et 0,35, respectivement,  $P < 0,05$ ).

Globalement, les porcelets CMJR- avaient une température minimum ( $28,0 \pm 0,2$  °C vs  $26,8 \pm 0,2$  °C,  $P < 0,001$ ) et moyenne ( $35,5 \pm 0,2$  °C vs  $34,5 \pm 0,1$  °C,  $P < 0,001$ ) du dos plus élevée que les porcelets CMJR+. La température du bout de l'oreille des porcelets CMJR- était plus élevée que celle des porcelets CMJR+ à 15 et 30 min post-partum (Figure 2). De plus, les porcelets CMJR+ ont fait l'expérience d'une chute de température du bout de l'oreille entre les prises d'images faites à la naissance et 15 min post-partum (environ 7 min de délai), alors que les porcelets CMJR- ont maintenu une augmentation constante de leur température ( $-1,1 \pm 0,4$  °C vs  $0,5 \pm 0,5$  °C,  $P < 0,05$ , respectivement ; Figure 2).

Cette différence pourrait être causée par une plus grande difficulté des porcelets CMJR+ à assurer leur thermorégulation, entraînant la concentration de la chaleur corporelle dans les organes vitaux et donc une diminution de la température des extrémités (Whittow, 1962). Ce phénomène est aussi observé dans les réactions au stress, qui semblent induire une diminution de la température de surface du corps (Herborn *et al.*, 2015).



**Figure 2** – Températures du bout de l'oreille des porcelets au cours de la première heure post-partum

CMJR+ : lignée sélectionnée pour une basse efficacité alimentaire  
 CMJR- : lignée sélectionnée pour une haute efficacité alimentaire  
 \* indique des différences significatives entre les lignées ( $P < 0,05$ )

## CONCLUSION

L'imagerie thermique, et en particulier les images du bout de l'oreille des porcelets, permet d'acquérir des données sur la thermorégulation des porcelets à la naissance de manière non-invasive. En revanche dans cet essai les mesures morphométriques ne semblent pas capter les différences entre porcelets. Il conviendrait de les tester sur d'autres animaux pour prolonger les résultats obtenus dans les études initiales. Les porcelets sélectionnés pour une haute efficacité alimentaire (faible CMJR) semblent avoir de meilleures capacités de thermorégulation. L'évaluation de la relation entre ces mesures, la survie et les performances ultérieures des animaux est en cours pour affiner les pistes d'utilisation possibles de ces approches en élevage et en sélection.

## REMERCIEMENTS

Cette étude a été financée par le COST-Action 15134 GroupHouseNet (Short-Term Scientific Mission pour Océane Schmitt) et le projet SuBPig "Enhancing Piglet Survival at Birth" (Métaprogramme GISA).

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baxter E.M., Jarvis S., D'Eath R.B., Ross D.W., Robson S.K., Farish M., Nevison I.M., Lawrence A.B., Edwards S.A., 2008. Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. *Theriogenology*, 69, 773-783.
- Herborn K.A., Graves J.L., Jerem P., Evans N.P., Nager R., McCafferty D.J., McKeegan D.E.F., 2015. Skin temperature reveals the intensity of acute stress. *Physiol. Behav.*, 152, 225-230.
- Herpin P., Damon M., Le Dividich J., 2002. Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. *Livest. Prod. Sci.*, 78, 25-45.
- Gilbert H., Bidanel J.P., Billon Y., Lagant H., Guillaouet P., Sellier P., Noblet J., Hermesch S., 2012. Correlated responses in sow appetite, residual feed intake, body composition, and reproduction after divergent selection for residual feed intake in the growing pig. *J. Anim. Sci.*, 90, 1097-1108.
- Whittow G., 1962. The significance of the extremities of the ox (*Bos taurus*) in thermoregulation. *J. Agr. Sci.*, 58, 109-120.