

Evaluation de différentes caméras infra-rouges pour le suivi de la température en péri partum chez la truie

Emma CANTALOUBE (1), Thomas GIN (2), Gwendoline HERVE (3), Sylviane BOULOT (3)

(1) Chêne Vert, 4 rue Théodore Botrel 22600 Loudéac, France

(2) Chêne Vert, La pécardière 72470 Saint-Mars-la-Brière, France

(3) IFIP- Institut du Porc, 9 boulevard du Trieux, 35740 Pacé, France

e.cantaloube@chenevert.vet

Evaluation of infrared cameras for monitoring the peri-partum temperature in sows

Monitoring the peri-partum temperature is essential to prevent pathologies in sows, but using rectal thermometers is time-consuming. The objective of this study was to compare a rectal thermometer to two thermal cameras: a portable infrared camera (E6) and a thermal camera for smartphones (One Pro). Sows were measured on a commercial farm for 4 days twice a day, simultaneously with the 3 tools (508 measurements). Measurements of 36 sows were repeated at 4 stages: more than 16 hours before parturition, from 16 hours to 1 hour before, from 1 hour before to 24 hours after and more than 24 hours after. Maximum temperatures of ano-vulvar areas were extracted from thermographic pictures using commercial tools. The infrared temperatures, specially from the One Pro, had a higher coefficient of variation than the rectal temperatures did. An increase in temperature was detected before farrowing ($P<0.001$), with a peak from -1 h to +24 h: $+0.9^{\circ}\text{C}$ for rectal temperature, and $+0.6^{\circ}\text{C}$ and $+0.7^{\circ}\text{C}$ for E6 temperatures of the anus and vulva, respectively. The One Pro temperatures did not exhibit any significant peri-partum variation. The rectal temperatures were correlated more strongly with the E6 temperatures ($r=0.55$ for the anus and $r=0.50$ for the vulva, $P<0.001$) than with the One Pro temperatures (maximum of $r=0.38$ for the anus or vulva, $P<0.001$). The anus and vulva temperatures were strongly correlated intra-camera (maximum of $r=0.92$, $P<0.001$) but weakly between cameras (maximum of $r=0.37$, $P<0.001$). Considering these results, the E6 camera was chosen to assess the utility of thermograms for detecting fevered sows.

INTRODUCTION

Le suivi de la température péri-partum des truies est essentiel à la prévention des pathologies en maternité (Furniss, 1987; Kemper, 2020). Or, en pratique, 20 % des éleveurs ne la mesurent jamais et le contrôle systématique de toutes les truies ne concernerait que 18 % des troupeaux enquêtés dans l'étude de Boulot *et al.* (2024). Ceci peut s'expliquer par le fait que l'utilisation de thermomètres rectaux est chronophage et invasive. L'usage d'outils de mesure plus rapides et moins invasifs pourrait donc encourager les éleveurs à davantage mesurer ce paramètre.

L'objectif de notre étude était de comparer trois outils de suivi des températures des truies en condition d'élevage : deux caméras thermiques et un thermomètre rectal.

1. MATERIEL ET METHODES

Les températures des truies ont été mesurées en péri-partum, dans un élevage commercial, pendant quatre jours, deux fois par jour, simultanément avec trois outils (508 mesures). Ceci inclut des mesures répétées sur 36 truies à quatre stades : plus de 16h avant le part, de 16h à 1h avant, de 1h avant à 24h après et plus de 24h après. Les trois outils utilisés étaient les suivants : 1) Un thermomètre rectal (Top Temp®) enfoncé contre la muqueuse rectale à 8cm de profondeur grâce à un trait de marquage, 2) Une caméra thermique infra-rouge FLIR E6® (E6)

équipée d'un embout permettant une standardisation de la prise de photo à 20 cm de l'anus (« TanusE6 ») et de la vulve (« TvulveE6 »), 3) Une caméra thermique infra-rouge pour smartphone FLIR ONE PRO® (One Pro) avec laquelle les températures de l'anus (« TanusOne ») et de la vulve (« Tvulveone ») ont été relevées à la même distance et à la suite des mesures précédentes. Les températures maximales de l'anus et de la vulve ont été obtenues par l'analyse des thermogrammes au niveau de ces zones via le logiciel FLIR TOOLS®. Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel R®. Les mesures de températures avec les caméras thermiques ont été analysées avec un test de Friedman sur données appariées alors que les mesures du thermomètre rectal ont été analysées via un test ANOVA à mesures répétées (modèle linéaire mixte, Anova III). Un test de Pearson a été utilisé pour évaluer les corrélations entre les différentes températures.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les températures rectales ont varié de $37,7 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$ plus de 16 heures avant le part, à $38,7 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ en péri partum (Tableau 1). Les températures maximales mesurées avec la caméra E6 étaient au minimum de $37,0 \pm 0,8^{\circ}\text{C}$ au niveau de la vulve plus de 16 heures avant la mise bas et au maximum à $37,9 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$ au niveau de l'anus en péri partum. Avec la caméra One Pro, la température minimale a également été relevée au niveau de la

vulve plus de 16 heures avant le part ($37,9 \pm 1,1^{\circ}\text{C}$), et la température maximale au niveau de l’anus en péri partum ($38,5 \pm 1,5^{\circ}\text{C}$). Le coefficient de variation était plus important pour les

températures obtenues avec la One Pro (2,8 à 4,1 %) par rapport à celles obtenues avec la E6 (1,8 à 2,6 %) ou le thermomètre rectal (0,9 à 1,6 %), (Tableau 1).

Tableau 1 - Températures moyennes ($^{\circ}\text{C}$), écart-types et coefficients de variation, selon les outils et la période autour de la mise bas

Type de température mesurée	Période par rapport à la mise bas (t=0h)							
	[-94h ; -16h]		[-16h ; -1h]		[-1h ; +24h]		[+24h ; +143h]	
	Moyenne $\pm$ ET ²	CV (%) ¹	Moyenne $\pm$ ET ²	CV (%) ¹	Moyenne $\pm$ ET ²	CV (%) ¹	Moyenne $\pm$ ET ²	CV (%) ¹
Rectale	37,7 ^a $\pm$ 0,4	0,9	37,8 ^a $\pm$ 0,6	1,5	38,7 ^b $\pm$ 0,5	1,4	38,5 ^c $\pm$ 0,6	1,6
Anus E6 max	37,2 ^a $\pm$ 0,7	1,8	37,2 ^a $\pm$ 0,7	1,9	37,9 ^b $\pm$ 0,9	2,4	37,7 ^b $\pm$ 0,8	2,0
Vulve E6 max	37,0 ^a $\pm$ 0,8	2,1	37,1 ^a $\pm$ 0,8	2,1	37,7 ^b $\pm$ 1	2,6	37,6 ^b $\pm$ 0,8	2,2
Anus Pro One max	38,1 $\pm$ 1,1	2,8	38,2 $\pm$ 1,6	4,1	38,5 $\pm$ 1,5	3,9	38,1 $\pm$ 1,3	3,4
Vulve Pro One max	37,9 $\pm$ 1,1	2,9	38,0 $\pm$ 1,5	3,9	38,4 $\pm$ 1,4	3,5	37,9 $\pm$ 1,4	3,7

¹CV : Coefficient de Variation, ²ET : Ecart Type, ^{a, b, c} : Des lettres différentes indiquent une différence significative entre les différentes périodes pour un même outil (P<0,001)

Les températures ont augmenté autour du part (P<0,001), avec un pic entre -1h et +24h, (Tableau1) : +0,9 $^{\circ}\text{C}$ pour la température rectale, +0,6 $^{\circ}\text{C}$ et +0,7 $^{\circ}\text{C}$ respectivement pour la température de l’anus et de la vulve avec la caméra E6. La température rectale a diminué significativement de -0,2 $^{\circ}\text{C}$ 24h après le part (P<0,001). La température en péri partum n’a pas varié significativement avec la caméra One Pro. Cette augmentation de la température rectale et de la température de la vulve et de l’anus avec la caméra E6 dans notre étude sont en accord avec les résultats de Gulliksen *et al.* (2023) obtenus avec des mesures de températures auriculaires par une caméra thermique. Toutefois dans cette étude l’augmentation de la température rectale avant mise bas était légèrement inférieure à la nôtre (+0,5 $^{\circ}\text{C}$ vs +0,9 $^{\circ}\text{C}$).

Tableau 2 –Matrice des corrélations entre les mesures de températures des différents outils (Test de Pearson, p <0,001)

	Anus E6 max	Vulve E6 max	Anus Pro One max	Vulve Pro One max
Rectale	0,55	0,50	0,38	0,35
Anus E6 max	1	0,90	0,40	0,37
Vulve E6 max		1	0,35	0,40
Anus Pro One max			1	0,92
Vulve Pro One max				1

Dans notre étude, les températures rectales étaient mieux

corrélées aux températures de la caméra qu’à celles de la caméra thermique pour smartphone (Tableau 2). Ces coefficients de corrélations avec la température rectale sont meilleurs que ceux obtenus par Gulliksen *et al.* (2023) pour la température thermique auriculaire (0,08). Les températures des zones anus et vulve étaient fortement corrélées intra-caméra mais faiblement entre les caméras (Tableau 2).

CONCLUSION

Cet essai exploratoire suggère que les caméras infra-rouges sont des outils simples à utiliser pour la surveillance de la santé des truies en maternité. Leurs performances restent néanmoins à évaluer sur un échantillon plus important et avec des truies malades. Les choix du matériel, du site de mesure et la prise en compte des conditions d’ambiance sont également des points essentiels à l’interprétation des thermogrammes. La zone de l’anus et de la vulve semble être un site de mesure plus intéressant que la zone auriculaire, au vu de la meilleure corrélation avec la température rectale. Les coefficients de variation moins importants ainsi que les variations significatives des températures thermiques avant mise bas nous incitent à plutôt recommander l’utilisation de la caméra E6 par rapport à la One Pro.

Au vu de ces résultats, la caméra E6 et les thermogrammes au niveau de l’anus et de la vulve ont été retenus pour évaluer la qualité de détection des truies fiévreuses dans le cadre du projet FEBRIL (Boulot *et al.*,2024), financé par le plan ECOANTIBIO.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Boulot, S., Cantaloube, E., Guesnon, E., Renaudeau, D., Hervé, G., 2024. Syndrome de dysgalactie post-partum: Enquête sur la situation de 55 élevages de porcs en France. Congrès AFMVP, 5-6 Déc 2024, Rennes, 25–26.
- Furniss, S.J., 1987. Measurement of rectal temperature to predict ‘mastitis, metritis and alagactia’ (MMA) in Sows after farrowing. Prev. Vet. Med. 5, 133–139.
- Gulliksen, S.M., Framstad, T., Kielland, C., Velazquez, M.A., Terøy, M.M., Helland, E.M., Lyngstad, R.H., Delgado, A.J.O., Oropeza-Moe, M., 2023. Infrared thermography as a possible technique for the estimation of parturition onset in sows. Porcine Health Manag. 9, 3.
- Kemper, N., 2020. Update on postpartum dysgalactia syndrome in sows. J. Anim. Sci. 98, S117–S125.