

Juliette Auclair-Ronzaud

Ingénieur de projets et développement sur le plateau technique de la station expérimentale de Chamberet depuis 2019, l'un de mes sujet d'étude est le monitoring de la température grâce à l'utilisation d'une puce d'identification permettant de relever la température corporelle. L'étude présentée ici est la seconde sur le sujet menée à Chamberet.

juliette.auclair-ronzaud@ifce.fr

Partenaire(s)



Financier(s)

Poulinage et variations de la température corporelle

Juliette Auclair-Ronzaud¹, Tristan Jousset¹, Cédric Dubois¹, Laurence Wimmel¹, Pascale Chavette-Palmer²

¹ IFCE / Plateau Technique de la Station Expérimentale de Chamberet,

² INRAE / UMR BREED,

Type de présentation : poster non présenté*

Ce qu'il faut retenir

Une précédente étude nous a permis de mettre en évidence la possibilité d'utiliser une puce d'identification spécifique (BioThermo, Antelliq™) comme indicateur de la température corporelle chez le cheval. Afin d'étudier les possibles utilisations d'un tel outil nous nous sommes intéressés aux variations de la température corporelle de la jument au moment de la mise-bas. En effet, il est difficile de prédire le moment exact du poulinage et la température corporelle est d'ores et déjà utilisée comme indicateur de la parturition chez les bovins notamment. Chez le cheval, la question est peu documentée. Ici, nous avons pu identifier une diminution de la température corporelle avant la mise-bas à deux moments différents : 12 heures avant la mise-bas et au moment du poulinage en lui-même. Cependant, une grande variabilité inter-individuelle est observée. Ainsi, la température corporelle semble pouvoir être utilisée comme indicateur mais, à ce jour, seulement si couplée avec d'autres techniques. De plus, nos expérimentations ont mis en évidence la nécessité d'avoir accès à un relevé de la température de façon automatique et continue pour pouvoir utiliser le potentiel d'un tel indicateur.



© Eloïse Keller

* En raison de la COVID19, le programme initialement prévu a dû être modifié et certaines présentations annulées

1 Contexte et objectifs

Chez le cheval, le temps de gestation peut varier de 320 à 360 jours (1). De plus, la mise-bas se déroule en 15 à 30 minutes, rendant nécessaire une surveillance continue des juments pour pouvoir intervenir si des complications surviennent. Ainsi, il est indispensable d'avoir à disposition des indicateurs fiables permettant d'identifier précisément le moment du poulinage. Des techniques de détection du moment du poulinage (ceinture, aimants suturés à la vulve) permettent de donner l'alerte lorsque le poulinage a lieu (2). Bien que répandus, ces outils ne permettent pas de prédire le poulinage et ont donc leurs limites. L'étude de signes physiques (3,4) comme l'apparition de « cire » sur les trayons, le relâchement des ligaments sacrosciatiques, l'augmentation du volume des glandes mammaires, peuvent indiquer l'imminence de la parturition mais leur apparition est variable d'un individu à l'autre. Ces observations sont donc utiles mais ne permettent pas d'établir un calendrier précis.

La température corporelle peut être utilisée comme prédicteur de la parturition chez les bovins (5) ainsi que les ovins (6). Chez les bovins, des capteurs vaginaux sont disponibles sur le marché. Chez le cheval, peu d'études se sont intéressées à cette question et les résultats sont contradictoires. Certains auteurs estiment que la température ne peut pas être utilisée comme indicateur du poulinage (7) alors que d'autres affirment le contraire (8). Dans cette étude, nous avons utilisé une méthode non-invasive pour la prise de température via la lecture d'une puce d'identification nous renseignant aussi sur la température corporelle de l'animal (BioThermo, Antelliq™). Cette puce est implantée selon la réglementation en vigueur, dans l'encolure de l'animal (9).

2 Méthode

L'étude a été menée sur deux saisons de poulinage, 2018 et 2019. Ainsi, 44 animaux ont été suivis bien que 5 aient été par la suite retirés des analyses statistiques puisqu'ayant été suivis moins de 5 jours avant la mise-bas. Les relevés de température ont été effectués manuellement toutes les 2 heures en approchant de l'encolure de l'animal un lecteur de puce (GPR+, Global Pocket Reader Plus, Destron™). Les animaux ont été suivis au minimum 5 jours avant le poulinage et 6 heures après la mise-bas.

L'heure du poulinage a été fixée comme t_0 , l'ensemble des heures précédant le poulinage ont ainsi été standardisées par rapport à ce point. De même, dans la suite de cet article, le jour du poulinage est référencé comme j_0 et les 5 jours précédant le poulinage sont notés j_p . L'étude de la parité, du sexe du poulain, du temps de gestation et de l'année a été réalisée grâce à une analyse de variance (ANOVA). L'analyse des résultats a été réalisée principalement grâce à des tests de comparaison de moyenne entre le jour du poulinage et la moyenne des températures des 5 jours précédant le poulinage. Lorsque des différences significatives ont été démontrées nous avons déterminé la sensibilité (probabilité d'obtenir des vrais positifs) et la spécificité (probabilité d'obtenir de réels faux positifs) de la mesure grâce à une AUCROC (area under the receiver operating characteristic curve).

3 Résultats

3.1 Variations de la température : effets aléatoires

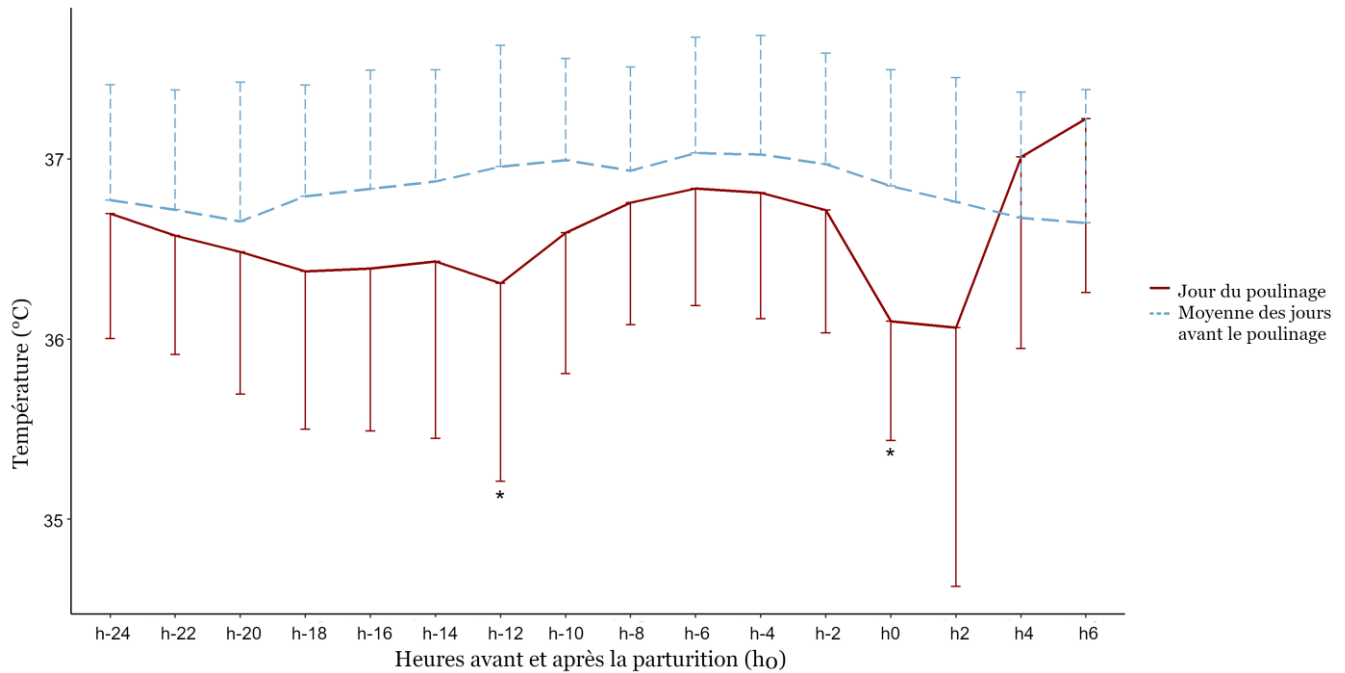
Aucun effet du sexe du poulain ou de l'année étudiée n'a été démontré sur la température des juments au moment du poulinage. Cependant, le temps de gestation ainsi que la parité ont un effet significatif. Les juments multipares montrent une température corporelle moyenne de 35,9°C alors que les primipares ont une température corporelle moyenne de 36,5°C au moment du poulinage. La relation entre temps de gestation et température corporelle n'a pas pu être caractérisée dans cette étude.

3.2 Baisse de température avant le poulinage

3.2.1 Différences observées

La température le jour du poulinage (j_0) a été comparée à la moyenne des températures relevées les 5 jours précédant la mise bas (j_p). Ces différentes températures sont représentées sur la figure 1. Une différence significative entre j_0 et j_p a été relevée à deux temps : 12 heures avant la parturition et au moment du poulinage. Douze heures avant le poulinage, une diminution de -0.49°C est observée. Au moment du poulinage, la baisse moyenne est de -0.71°C.

Figure 1 : Comparaison des températures moyennes (\pm écart-type) observées le jour du poulinage (trait plein) et les 5 jours précédant (trait pointillé)

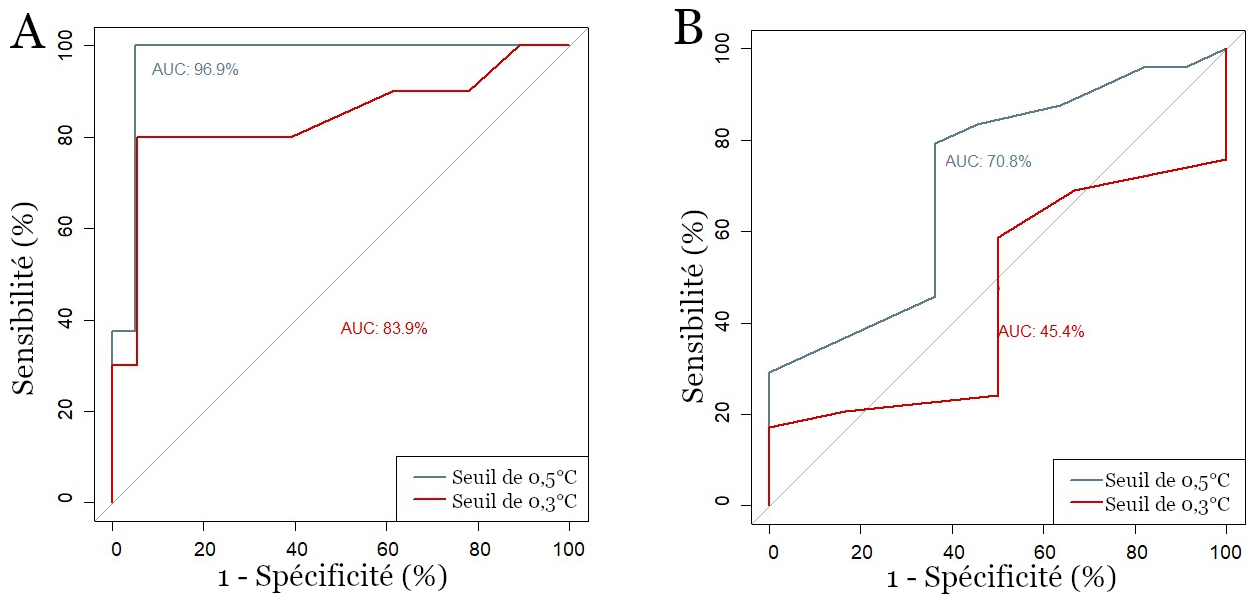


3.2.2 Spécificité et sensibilité

Afin de déterminer la valeur prédictive des différences observées, nous avons estimé la spécificité et la sensibilité de ces mesures. La spécificité permet de déterminer les vrais positifs tandis que la sensibilité donne la capacité à détecter les vrais négatifs. Ici, un vrai positif correspond à une baisse de la température associée au poulinage. Un vrai négatif correspond à une absence de baisse de température sans qu'il n'y ait de poulinage.

Les seuils de température étudiés sont des baisses de 0,5°C et 0,3°C. Pour ces deux seuils, nous avons estimé la sensibilité et la spécificité à h-12 (Figure 2A) et h0 (Figure 2B). La différence observée à h-12 montre une bonne sensibilité, 96,6% lorsque le seuil est fixé à 0,5°C et 83,9% lorsque le seuil est fixé à 0,3°C. La sensibilité de l'indicateur à h0 montre des résultats plus contrastés avec une sensibilité de 70,8% au seuil de 0,5°C et 45,5% au seuil de 0,3°C.

Figure 2 : Courbes AUCROC (A) 12 heures avant le poulinage et (B) au moment du poulinage



4 Conclusions et applications pratiques

La mesure de la température 12 heures avant le poulinage semble être la piste la plus prometteuse pour prédire les poulinages. En effet, à un seuil de 0,5°C, la mesure montre une bonne sensibilité (96,6%) ainsi qu'une bonne spécificité (95,0%) impliquant une bonne détection de l'événement ainsi qu'un nombre réduit de faux positifs. Cependant, cette plage horaire peut être difficile à cibler dans une utilisation sur le terrain, le relevé de température n'étant pas automatique. Le développement d'un outil permettant de mesurer la température en continu et de manière automatique permettra d'utiliser cette information. De plus, la mise en place d'une communication en direct entre l'outil de relevé et une application pourra permettre d'envoyer des alertes à l'éleveur.

Néanmoins, au vu de la variation individuelle importante existant vis-à-vis de cette mesure, il semble important de coupler l'étude de la température corporelle à d'autres indicateurs du poulinage, pour le moment. Ainsi, la mise en place d'un « score de poulinage », regroupant plusieurs indicateurs, pourrait être une piste pour une estimation la plus précise possible du moment de la parturition chez le cheval.

5 Pour en savoir plus

(1) Rossdale PD. Clinical view of disturbances in equine foetal maturation. *Equine Veterinary Journal* 1993;25:3–7. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1993.tb04800.x>.

(2) Diel de Amorim M, Montanholi Y, Morrison M, Lopez Rodriguez M, Card C. Comparison of Foaling Prediction Technologies in Periparturient Standardbred Mares. *Journal of Equine Veterinary Science* 2019;77:86–92. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.02.015>.

(3) Peaker M, Rossdale P, Forsyth I, Falk M. Changes in mammary development and composition of secretion during late pregnancy in the mare. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* 1979:555–61.

(4) Crowell-Davis SL, Hout KA. Maternal Behavior. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 1986;2:557–71. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30706-X](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30706-X).

(5) Sakatani M, Sugano T, Higo A, Naotsuka K, Hojo T, Gessei S, et al. Vaginal temperature measurement by a wireless sensor for predicting the onset of calving in Japanese Black cows. *Theriogenology* 2018;111:19–24. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.01.016>.

(6) Nabenishi H, Yamazaki A. Decrease in body surface temperature before parturition in ewes. *Journal of Reproduction and Development* 2017;advpub. <https://doi.org/10.1262/jrd.2016-097>.

(7) Jeffcott LB. Observations on Parturition in Crossbred Pony Mares. *Equine Veterinary Journal* 1972;4:209–14. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1972.tb03910.x>.

(8) Korosue K, Murase H, Sato F, Ishimaru M, Endo Y, Nambo Y. Assessment for Predicting Parturition in Mares Based on Prepartum Temperature Changes Using a Digital Rectal Thermometer and Microchip Transponder Thermometry Device. *Journal of Veterinary Medical Science* 2012;74:845–50. <https://doi.org/10.1292/jvms.11-0497>.

(9) Auclair-Ronzaud J, Benoist S, Dubois C, Frejaville M, Jousset T, Jaffrézic F, et al. No-Contact Microchip Monitoring of Body Temperature in Yearling Horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 2020;86:102892. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.102892>.