

RQR

Par *Véronique Ouellet*, chercheure membre du Réseau québécois de recherche en reproduction, en collaboration avec *Marie-Michel Déry* et *Dina Irsenco*

**RQR**  
Réseau Québécois  
en reproduction

## Nos vaches laitières ont besoin d'air !

L'été, et même les premières semaines de l'automne 2025, n'ont pas manqué de nous rappeler que la chaleur est un défi pour nos troupeaux. La vache laitière, on le sait, est extrêmement sensible à la chaleur. Elle en produit beaucoup elle-même, que ce soit par la fermentation dans le rumen, la lactation ou même la gestation.

Le problème, c'est qu'elle a peu de moyens pour s'en débarrasser. Elle possède peu de glandes sudoripares, un pelage épais, et une capacité respiratoire limitée pour échanger de l'air. À cela s'ajoute l'environnement. Nos étables, même équipées de ventilation naturelle ou mécanique, accumulent chaleur et humidité au fil des journées. Les nuits, parfois trop chaudes, ne suffisent pas toujours à permettre aux animaux de récupérer. Autrement dit, nos vaches ont chaud plus souvent qu'on le pense.

### Une semaine problématique au Québec

La semaine du 11 août 2025 illustre bien à quel point les conditions peuvent devenir difficiles pour les vaches. Dans une étable ventilée mécaniquement que nous suivions dans le cadre du projet Lait-é, nous avons placé des capteurs Kestrel AG5500 directement au niveau des animaux afin de suivre en continu la température, l'humidité et la vitesse de l'air (Photo 1). Ces trois paramètres, étroitement liés, influencent la capacité de nos vaches à dissiper la chaleur.

Entre le 11 et le 14 août, la température moyenne au niveau des animaux était de 24,3 °C, avec des pointes atteignant 32,9 °C en fin d'après-midi. L'humidité relative tournait autour de 73 % en moyenne et grimpait jusqu'à 92 %. Quant à la vitesse de l'air, elle restait souvent sous les 0,5 m/s, bien en deçà du seuil recommandé de 1,5 m/s pour assurer un bon refroidissement.



**Photo 1.** Capteur Kestrel utilisé pour mesurer la température, l'humidité et la vitesse de l'air dans l'étable, crédit photo Marie-Michel Déry

### L'évaluation de l'environnement thermique

Pour évaluer l'environnement thermique dans son ensemble, nous utilisons le *Temperature Humidity Index* (THI), un indicateur qui combine température et humidité pour estimer le risque de stress de chaleur. Entre le 11 et le 14 août, le THI moyen a atteint 73, avec un maximum de 83 en fin d'après-midi. On cite souvent le seuil de 68 comme point de repère pour le stress de chaleur, puisqu'il a longtemps été utilisé dans la littérature internationale. Toutefois, ce seuil a été établi ailleurs, dans des contextes de hautes productrices, et il correspond seulement à une baisse de la quantité de lait produite. **Au Québec, les recherches ont montré que les composants du lait réagissent beaucoup plus tôt.** La quantité de gras produite commence à diminuer dès un THI moyen de 50, et la quantité de protéines suit autour de 58. Ces seuils marquent le début des pertes, qui augmentent avec la sévérité du stress. Et les effets se font sentir rapidement alors qu'une seule journée chaude suffit pour provoquer des baisses mesurables, et plus les journées chaudes s'enchaînent, plus les pertes augmentent. Bref, avec des THI aussi élevés que ceux observés pendant la semaine du 11 août et un air qui ne circule pas assez, les pertes au niveau de la composition du lait deviennent inévitables.

La **reproduction** est un autre volet impacté par le stress de chaleur. La littérature sur le sujet démontre que la chaleur peut compromettre la fertilité, notamment en réduisant la qualité des ovocytes, la viabilité embryonnaire et les taux de conception, même lorsque des protocoles de synchronisation sont utilisés. Pour le moment, nous ne disposons pas encore de données spécifiques au contexte québécois, mais une étudiante de notre équipe travaille actuellement à documenter ces impacts afin de mieux comprendre jusqu'à quel point nos troupeaux sont touchés malgré l'utilisation de protocole hormonal et quelles stratégies peuvent être mises en place pour limiter les effets.

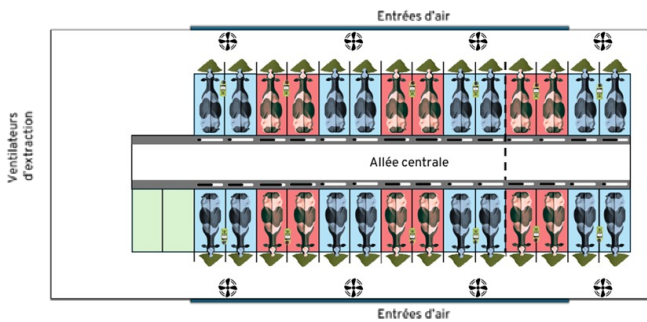
### Observer la réponse des animaux

Pour compléter l'évaluation de l'environnement thermique, il est révélateur d'observer aussi les réponses physiologiques et comportementales des animaux. L'environnement thermique indique le niveau de risque, alors que **la respiration ou la position des vaches montrent comment elles réagissent réellement à la chaleur, en tenant compte des différences individuelles entre animaux.** Parmi ces réponses, la fréquence respiratoire est particulièrement utile, car elle reflète rapidement la charge thermique ressentie et la capacité d'adaptation des animaux. Pour la mesurer, on compte simplement le nombre de mouvements du flanc par minute, idéalement lorsque la vache est au repos et non dérangée. Une observation de 30 secondes peut suffire si elle est bien faite, mais il faut rester attentif à la position de l'animal, car une vache debout ou couchée ne respire pas de la même façon.

Dans notre exemple de la semaine du 11 août, la fréquence respiratoire a été mesurée deux fois par jour, le matin vers 9 h et l'après-midi vers 15 h. En moyenne, les vaches respiraient 50 fois par minute le matin, contre 71 fois par minute en après-midi, avec un maximum de 122 respirations par minute. Une fréquence respiratoire élevée montre que les vaches ont chaud et n'arrivent plus à se rafraîchir efficacement. La littérature rapporte qu'au-delà de 60 respirations par minute, on peut déjà observer une diminution de la quantité de lait produite. Au laboratoire, nous travaillons actuellement à déterminer le seuil à partir duquel la composition du lait commence elle aussi à être affectée, afin d'offrir aux intervenants un outil concret pour mieux évaluer la gravité du stress de chaleur à la ferme.

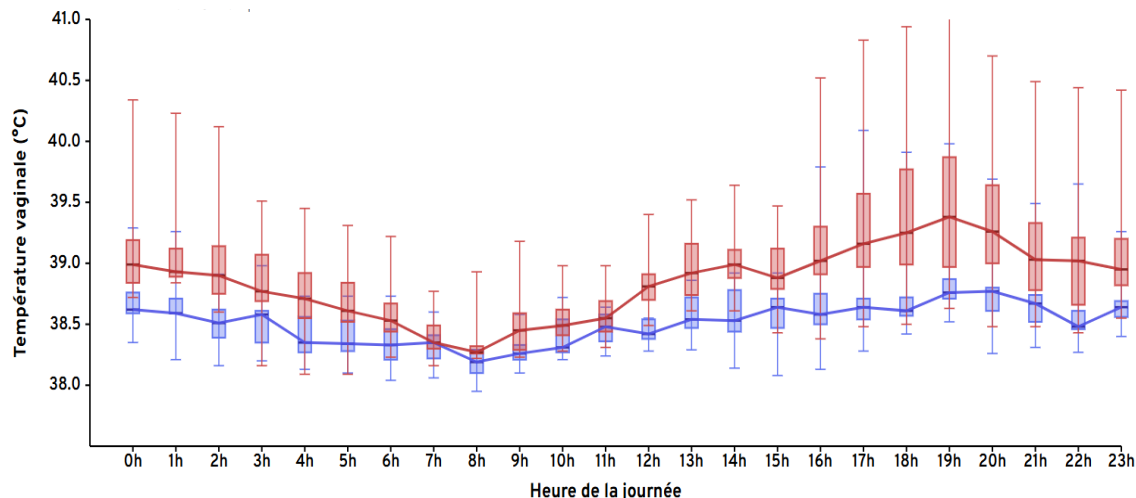
## Comment minimiser les impacts du stress de chaleur

La grande question, pour tous les intervenants du milieu, est de savoir comment aider rapidement les vaches à mieux faire face à la chaleur. Dans le projet Lait-é, nous avons comparé deux groupes d'animaux : l'un maintenu dans les conditions normales de l'étable, et l'autre exposé à une vitesse d'air accélérée atteignant en moyenne 2,1 m/s grâce à des ventilateurs de recirculation (Figure 1).



**Figure 1.** Design expérimental du projet Lait-é. Un groupe de vaches a été maintenu dans les conditions normales de l'étable, tandis qu'un autre a été exposé à une vitesse de l'air accélérée ( $\approx 2,1$  m/s) grâce à des ventilateurs de recirculation, afin d'évaluer l'effet d'un apport supplémentaire d'air sur la dissipation de chaleur

Pour la période du 11 au 14 août, nos données montrent clairement que la température vaginale des vaches refroidies était plus faible que celle des autres animaux (Figure 2). Cet apport d'air supplémentaire leur a permis de mieux maintenir leur équilibre thermique, démontrant à quel point une **meilleure circulation de l'air peut devenir un allié concret et efficace contre le stress de chaleur**.



**Figure 2.** Variation horaire de la température vaginale de 14 vaches refroidies grâce à des ventilateurs de recirculation (courbe bleue) et de 14 vaches maintenues dans les conditions normales de l'étable (courbe rouge), du 11 au 14 août 2025. L'apport d'une vitesse d'air accrue a permis de réduire la température corporelle des animaux exposés, illustrant l'effet bénéfique d'une meilleure circulation de l'air en période de chaleur

## Il ne faut pas oublier les vaches taries!

Le stress de chaleur ne touche pas uniquement les vaches en lactation. Il affecte l'ensemble des groupes d'animaux du troupeau. Les vaches taries et les taures gestantes sont souvent les grandes oubliées. Trop souvent, les programmes de refroidissement se concentrent sur les vaches en production et négligent celles qui approchent du vêlage. Or, la fin de la gestation est une période critique pour la croissance du fœtus et la maturation de ses organes. Les travaux du laboratoire de Jimena Laporta ont montré que le stress de chaleur chez les vaches taries **affecte directement la mère**. Il ralentit l'involution mammaire et compromet la préparation de la glande pour la lactation suivante, ce qui peut réduire la performance lors du prochain vêlage. Ce même stress a aussi des **effets marqués sur le fœtus**. L'exposition des mères à la chaleur pendant la fin de la gestation ralentit la croissance fœtale, altère le développement de plusieurs organes et réduit les performances de la descendance à long terme.

C'est justement cette programmation fœtale qui est au cœur des travaux doctoraux d'Alexandra Boucher, étudiante de notre équipe. Ses recherches portent sur les mécanismes épigénétiques, en particulier les signatures de méthylation de l'ADN dans le sang des veaux nés de mères exposées au stress de chaleur *in utero*. Ses résultats montrent que des différences de méthylation sont détectables dès la naissance et que certaines persistent jusqu'au sevrage. Ces signatures touchent des gènes liés à l'immunité, au métabolisme et à la régulation cellulaire, ce qui suggère que le stress de chaleur prénatal laisse une empreinte durable sur la physiologie des animaux.

Le stress de chaleur fait partie du quotidien des troupeaux québécois depuis longtemps, mais les connaissances récentes permettent de mieux quantifier ses effets et d'adapter les pratiques. Le suivi de l'environnement, l'observation des réponses animales et une vitesse de l'air adéquate sont des outils accessibles pour mieux le maîtriser.

*Le projet Lait-é est rendu possible grâce au soutien financier du Pôle bioalimentaire et d'Ouranos. Les travaux d'Alexandra Boucher sont rendus possibles grâce au soutien financier de Génome Québec.*