

Etude de l'importance et des conséquences du stress thermique sur la vache laitière et les élevages en Bretagne

Study of the importance and consequences of heat stress on dairy cows and farms in Brittany

DUPONT L. (1), SAILLARD Y. (1), JATTIOT M. (1)

(1) INNOVAL, rue Éric Tabarly – CS 80038 – 35538 NOYAL-SUR-VILAINE Cedex

INTRODUCTION

Le stress thermique chez la vache laitière est un sujet suscitant de plus en plus d'intérêt dans un contexte de réchauffement climatique. De nombreux programmes de recherche font état d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes de stress thermique (Climatlait, 2020). INNOVAL a donc souhaité objectiver l'importance de ce phénomène sur 3 départements bretons (objectif 1), ainsi que ses conséquences sur la production laitière (objectif 2).

1. MATERIEL ET METHODES

Pour répondre à l'objectif 1, les données journalières sur la période avril à septembre 2017 à 2020 de 43 stations météo des départements 22, 29 et 56 ont été utilisées pour identifier les épisodes de stress thermique, en utilisant l'indicateur THI (Température Humidité Index), défini tel que :

$$THI = (1,8 \times TA + 32) - [(0,55 - 0,0055 \times HR) \times (1,8 \times TA - 26)]$$

(NRC, 1971), avec

TA : Température Ambiante en °C

HR : Humidité relative en %

Plusieurs niveaux de stress thermique ont ensuite été définis (Fagoo et al., 2020).

Pour répondre à l'objectif 2, les données quotidiennes de production individuelles de 65 élevages en traite robotisée situés à moins de 10 km d'une station météo ont été utilisées, sur les mêmes périodes. 2 indicateurs de production à l'échelle de l'élevage ont été calculés : la production moyenne par vache laitière et par jour (PL), et l'écart de production par rapport à la moyenne des 10 derniers jours (en %). Les niveaux de stress thermique ont été utilisés comme variable explicative.

Le logiciel R (version 4.1.2) et son interface RStudio ont été utilisés pour l'agrégation des différentes données ainsi que pour les analyses statistiques (test de Student et modèles mixtes linéaires, construits à l'aide du package lmer en intégrant un effet aléatoire de l'élevage).

2. RESULTATS

2.1. DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON ETUDIE

En ce qui concerne les données météorologiques, le THI journalier moyen d'avril à septembre est de 60,2 (écart-type de 5,8), avec un minimum de 39,5 et un maximum de 80,8.

En moyenne, on observe 13,5 jours avec un THI>68 chaque année, avec une hétérogénéité sur le territoire étudié (de 5 à 30 jours). En effet, une analyse cartographique a montré la présence d'un gradient N-O/ S-E, les stations du Morbihan étant plus souvent touchées par des épisodes de stress thermique.

Les données de production sont présentées dans le tableau 1.

Variable	Min	Moyenne	Max	Ecart-type
PL/vache/j (Kg)	15,2	29,5	40,1	3,3
Ecart de production (%)	-14,9	-0,06	15,21	3,57

Tableau 1 : Statistiques descriptives des données de production

2.2. CONSEQUENCES SUR LA PRODUCTION LAITIÈRE

Quelle que soit la façon de l'exprimer (THI de la veille, THI des 3 jours passés, classes de THI du jour etc...), un épisode de stress thermique a eu un effet négatif significatif ($p < 0,05$) sur la production laitière.

En revanche, les effets ont été très faibles (figure 1), et plus marqués à partir du seuil de 68.

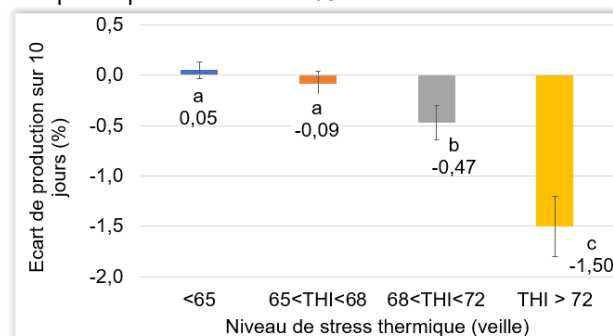


Figure 1 : Ecart de production de lait par rapport à la moyenne des 10 jours précédents (%) selon le niveau de stress thermique de la veille

La comparaison des différents modèles mixtes linéaires a montré qu'exprimer un épisode de stress thermique en utilisant le THI moyen des 7 jours précédents avait le plus d'impact (bien que très modéré) sur la production laitière.

3. DISCUSSION

Les résultats observés sont particulièrement faibles, ce qui va à l'encontre de certaines publications et des remontées du terrain. Utiliser des données de stations météorologiques est moins précis que d'évaluer le THI dans le bâtiment, d'autant plus que la conception de celui-ci a un impact très important. L'idéal aurait été d'utiliser un autre indicateur, tenant compte du rayonnement, qui est le HLI (Heat Load Index) (Wang et al., 2018).

De plus, utiliser des THI moyens ne permet pas de tenir compte de l'effet cumulatif (nombre de jours consécutifs en stress thermique) et de l'intensité des pics de chaleur.

CONCLUSION

L'analyse des données météorologiques a permis de confirmer la présence du stress thermique sur l'ensemble de la zone d'étude, bien que plus marquée dans le sud du Morbihan.

L'analyse des données de production a permis de valider le seuil de stress thermique pour un THI=68, à partir duquel la production laitière commence à diminuer, bien que très peu dans cette étude. Prendre en compte une période de 7 jours semble également être le plus pertinent.

Climatlait, IDELE

Fagoo, B. 2020, Améliorer le confort thermique des vaches laitières en bâtiment en période chaude. CNIEL, France

NRC, 1971. A Guide to Environmental Research on Animals. National Academy of Sciences, Washington, DC

Wang et al, 2018. Biosystems Engineering, 167,87-98