

Etude du déterminisme génétique de la mortalité des bovins en lien avec la température environnementale

Armelle VENOT - Mémoire de Fin d'Etudes
L'Ecole Supérieure des Agricultures (ESA) d'Angers

Maîtres de stage : Hélène LECLERC (Eliance) et Aurélie VINET (INRAE)
Patron de mémoire : Charlotte DEZETTER (ESA)
Organisme d'accueil : Eliance, au sein de l'UMT eBIS



La mortalité des veaux, un problème porteur de nombreux enjeux

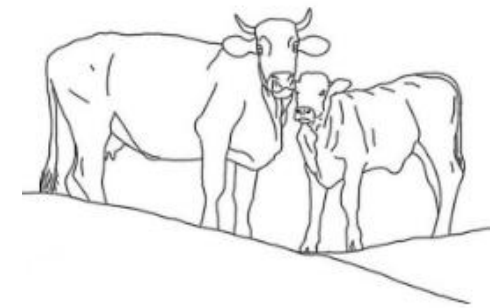
Enjeu de santé animale 	Enjeu sociétal 	Enjeu économique 	Enjeu environnemental 
Mortalité prématurée des animaux	Perception dégradée des conditions d'élevage	Perte de rentabilité par animal	Emissions de méthane sans produits valorisés

La sélection génétique, un outil pour réduire la mortalité juvénile (Chapard *et al.*, 2026)

Caractère peu héritable mais avec une variabilité génétique importante (Leclerc *et al.*, 2016)



Etude sur les JEUNES VEAUX (<30 jours)



Une amplification des événements météorologiques extrêmes accompagnés d'une hausse de la mortalité des veaux

Intensification et augmentation de la fréquence des événements extrêmes

- Des hivers plus humides (moitié nord) et des étés plus secs (moitié sud) (Météo France, 2025)



Veaux impactés davantage par les périodes froides avec une augmentation de leur mortalité

- Directement par hypothermie
- Indirectement par le biais d'une incidence plus élevée des pathologies (Collier *et al.*, 1982)



L'Indice Température-Humidité ou THI

Indicateur combinant 2 variables météorologiques :

- La température ambiante
- L'humidité relative

↗ du THI avec ↗ de la température

L'objectif principal de l'étude

Explorer la possibilité de sélectionner des reproducteurs qui engendreront des veaux dont la mortalité sera faible quelles que soient les conditions météorologiques



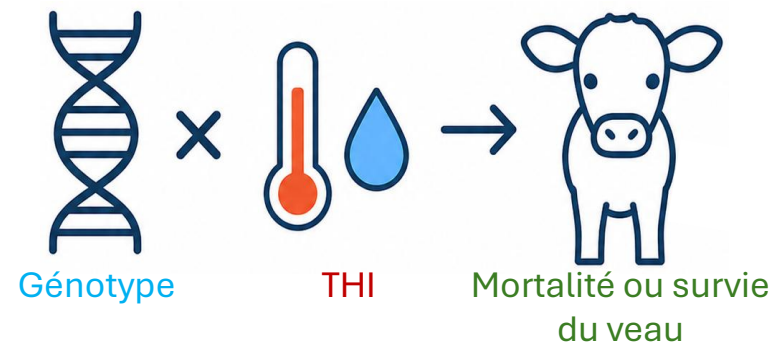
Animaux qui performant bien dans toutes les conditions météorologiques



Caractériser les interactions entre le **génotype** et le **THI** (Interactions génotype x THI)



pour le **caractère de mortalité des veaux** français Prim'Holstein au cours de leur premier mois de vie

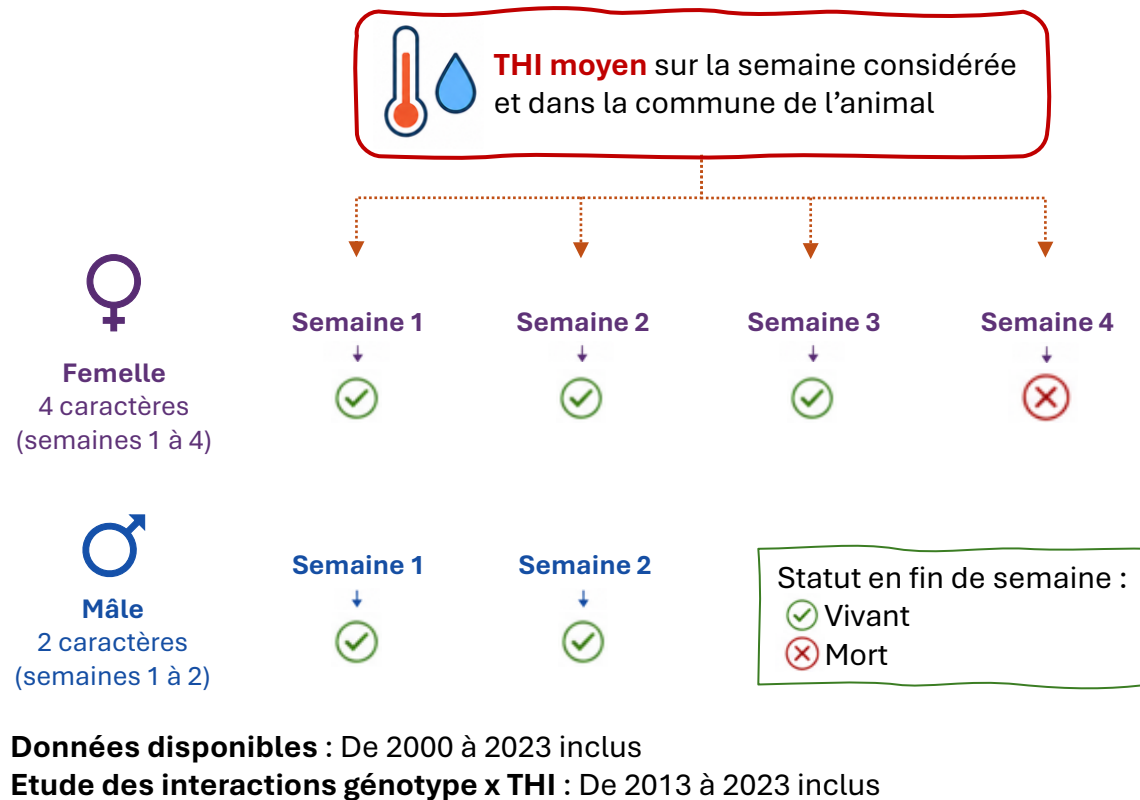


Hypothèse : Existence d'interactions génotype x THI



L'effet du THI sur la mortalité dépend du génotype.

Les données utilisées et leur démarche d'analyse



Etude des interactions génotype x THI



Estimer la part de génétique dans la variabilité de la mortalité en fonction du THI



Modèles génétiques à régressions aléatoires



Analyse des réactions de chacun des génotypes aux différentes valeurs de l'environnement



Gradient environnemental continu, le THI

L'étude des interactions génotype x THI

3 305 727 animaux

Le caractère de mortalité (3^{ème} semaine de vie) des veaux femelles Prim'Holstein

Corrélations génétiques : confirment l'existence d'interactions génotype x THI

Estimations des corrélations génétiques entre le caractère de mortalité à THI=35, THI=55 et THI=70

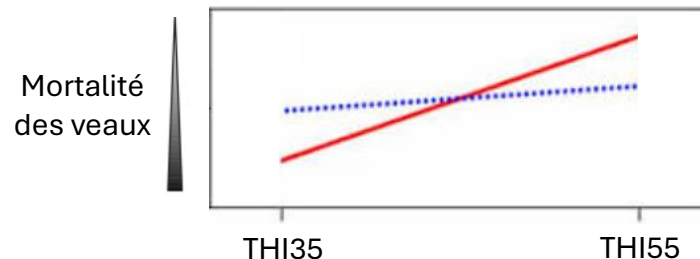
	THI=35	THI=55	THI=70
THI=35	1	0.58	0.48
THI=55		1	0.86
THI=70			1

Corrélations
génétiques < 0,8



Interactions génotype x THI existent
pour le caractère de mortalité

Mise en évidence du phénomène de reclassement des taureaux



Bon taureau à THI35 $\neq$ Bon taureau à THI55



Nombreux reclassements

Bons taureaux = taureaux
associés aux plus faibles taux
de mortalité chez leurs veaux

Une étude confirmant l'intérêt de l'analyse de ces interactions

➔ **Après avoir confirmé les points suivants (résultats non présentés) :**

- **Surmortalité** durant les **mois d'hiver** pour les veaux âgés de **moins d'un mois**
- **Faibles héritabilités** mais existence d'une **variabilité génétique importante**

➔ **Existence confirmée** d'interactions génotype x THI, et plus particulièrement de type reclassement

➔ Confirmation de l'intérêt d'intégrer les interactions génotype x THI au sein des modèles génétiques

Deux principales limites

- Cause précise de la mort des veaux inconnue
- Conditions météorologiques non associées aux jours précédant réellement la mort d'un veau

Perspectives

- Extension de l'étude à d'autres stades physiologiques



Sélection d'animaux moins sensibles aux stress thermiques

Merci pour votre attention !



Bibliographie

- Chapard, L., Besnard, F., Tribout, T., Aguerre, S., Escouflaire, C., Leclerc, H., Fritz, S., Mattalia, S., Capitan, A. & Croiseau, P. (2026). Genomic evaluation for juvenile mortality including causal variants in French Holstein and Montbéliarde cattle breeds. *Journal of Dairy Science*, 109(1), 527-541. <https://doi.org/10.3168/jds.2025-27072>
- Collier, R. J., Beede, D. K., Thatcher, W. W., Israel, L. A. & Wilcox, C. J. (1982). Influences of environment and its modification on dairy animal health and production. *Journal of Dairy Science*, 65(11), 2213-2227. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(82\)82484-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(82)82484-3)
- Leclerc, H., Lefebvre, R., Douguet, M., Phocas, F. & Mattalia-Elie, S. (2016). Mortalité des veaux : analyse phénotypique et étude de la composante génétique. *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, 23, 149-152. <https://hal.science/hal-01608259/>
- Meteo France. (2025, octobre 8). Comment le changement climatique modifie les précipitations en France. Meteo France. <https://meteofrance.com/le-changement-climatique/quel-climat-futur/comment-le-changement-climatique-modifie-les#:~:text=D%C3%A8s%20%2B2%2C7%20%C2%B0C,8%20%25%20et%20%2B36%20%25>