

L'intelligence artificielle pour prédire le déficit énergétique de la vache laitière à partir d'un échantillon de lait

Félix Huot^{1,2,3}, Débora E. Santschi⁴, D. Warner⁴, Éric R. Paquet^{1,3}, Rachel Gervais^{1,2}

¹Département des sciences animales, Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval

²Institut sur la nutrition et les aliments fonctionnels (INAF)

³Institut intelligence et données (IID), Université Laval

⁴Lactanet

Mise en contexte

La période de transition chez la vache laitière est caractérisée par de nombreux changements métaboliques et hormonaux, ce qui en fait le moment le plus critique du cycle de lactation. De manière générale, lors de cette période, les vaches laitières traversent une période de déficit énergétique qui, lorsqu'excessif, peut mener à plusieurs problèmes de reproduction, de production et d'immunité auxquels sont associées des pertes financières significatives. La concentration plasmatique en acides gras libres est directement associée au bilan énergétique des animaux, des concentrations élevées étant associées à un déficit énergétique plus sévère. Malheureusement, le dosage des acides gras libres plasmatiques requiert un prélèvement sanguin ainsi que des analyses de laboratoire très coûteuses.

Objectifs

L'objectif était donc de développer des outils permettant de prédire la concentration en acides gras libres plasmatiques à partir d'un échantillon de lait et de l'intelligence artificielle afin d'offrir un meilleur suivi du bilan énergétique des vaches laitières en début de lactation.

Résultats et retombées

À l'aide d'algorithmes d'apprentissage automatique, nous avons construit des modèles pour prédire la concentration en acides gras libres plasmatiques à partir du spectre infrarouge du lait ou de son profil en acides gras. Pour y arriver, nous avons prélevé des échantillons de lait et de sang de 300 vaches dans 24 fermes commerciales du Québec. Le meilleur modèle de prédiction obtenu a permis de prédire la concentration en acides gras libres plasmatiques avec un R^2 de 0,65, ce qui permet d'affirmer que le lait des vaches laitières présente de l'information importante sur le bilan énergétique des animaux. Nos résultats démontrent également que cette performance peut être établie de manière aussi efficace autant à partir des acides gras du lait qu'à partir du spectre infrarouge.

Ce projet est une première étape vers la mise au point d'un nouvel outil non invasif permettant de mieux suivre le bilan énergétique des animaux en période de transition et permettant aux producteurs de réagir plus rapidement afin de minimiser les conséquences associées à un déficit énergétique excessif. Ce projet démontre également la pertinence du profil en acides gras du lait comme outils de gestion des troupeaux laitiers.

L'intelligence artificielle pour prédire le déficit énergétique de la vache laitière à partir d'un échantillon de lait

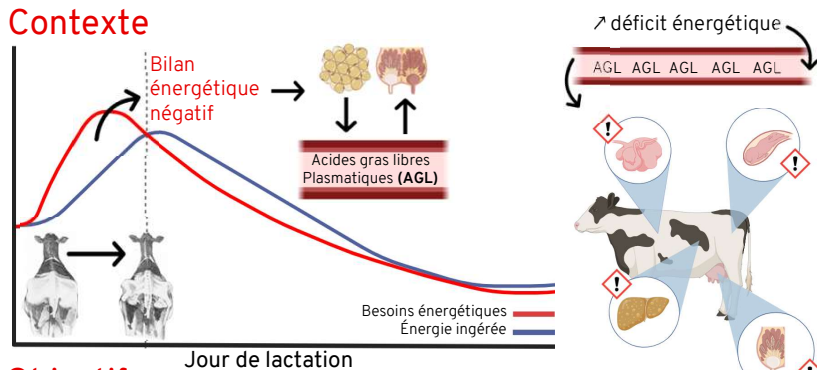
Félix Huot^{1,2,3}, D. Warner⁴, D.E. Santschi⁴, E.R. Paquet^{1,3}, R. Gervais^{1,2}

¹Département des sciences animales, Université Laval; ²Centre de recherche en sciences et technologie du lait (STELA); ³Institut Intelligence et données (IID), Québec, Canada

⁴Lactanet, Sainte-Anne-de-Bellevue, Québec, Canada



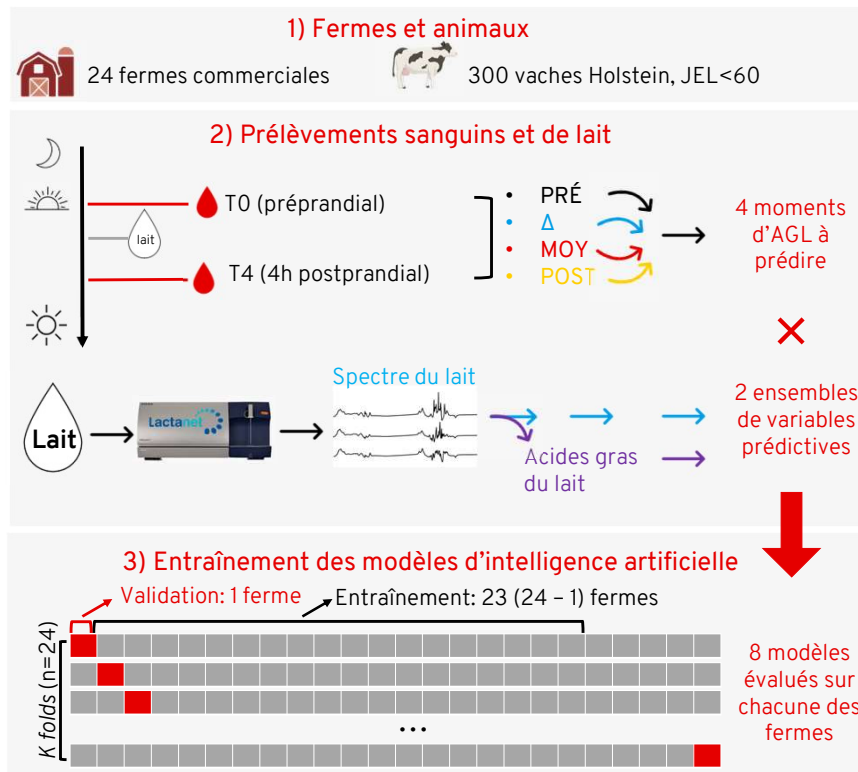
Contexte



Objectif

Développer des modèles de prédiction des AGL à partir de l'analyse des échantillons de lait provenant du contrôle laitier afin d'évaluer le bilan énergétique des vaches laitières en début de lactation.

Méthodologie



Résultats

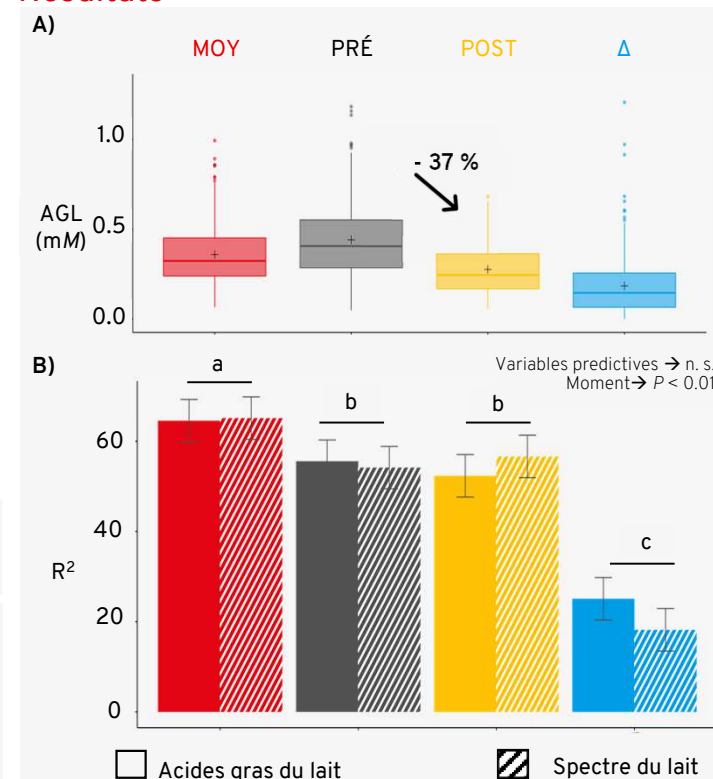


Figure 1. A) Distribution des AGL mesurés à 4 différents moments; B) Performance obtenue pour la prédiction des AGL mesurés à 4 moments différents et à partir des acides gras du lait ou du spectre du lait.

Prochaines étapes

- Poursuivre la validation des modèles;
- Développement d'un modèle international en collaboration avec la Belgique;
- Intégrer l'outil au contrôle laitier.



Retombées

Nouvel outil (non invasif, peu coûteux) pour les producteurs(trices) et intervenants(es) permettant de suivre le statut énergétique des vaches laitières en début de lactation

- Meilleur suivi des animaux en début de lactation;
- Ajustement rapide de la régie;
- Diminution de l'incidence des problèmes de santé



Merci aux fermes participantes!



Félix Huot, M. Sc., agr.
Étudiant au doctorat
felix.huot.1@ulaval.ca

