

PRÉDICTION DU DÉCLENCEMENT DE LA MISE-BAS :

Vos stations d'alimentation en savent plus que vous ne le pensez!

La gestion des mises-bas est importante pour maximiser le taux de survie des porcelets et atténuer les impacts négatifs sur les truies en cas de mise-bas difficile. Comme la truie modifie son comportement dans les heures précédant la mise-bas, ces changements peuvent être détectés par les données à fine échelle des systèmes d'alimentation électroniques.



Les systèmes d'alimentation électroniques avec transpondeurs RFID sur les truies permettent aux éleveurs de prédéterminer les rations d'aliment, de suivre l'évolution de la prise alimentaire et de procéder à des ajustements individuels si nécessaire. Au-delà des données sur la prise alimentaire quotidienne, ces systèmes collectent différentes informations à haute résolution temporelle qui permettent de caractériser finement le comportement alimentaire de chaque animal.

La prise alimentaire constituant le principal indicateur d'intérêt pour l'éleveur, l'ensemble des informations recueillies à fine échelle par ces systèmes demeure largement sous-exploité dans un contexte de production commerciale. Avec la pénurie de main-d'œuvre qui diminue la qualité des observations réalisées en ferme, il est pertinent d'évaluer si les mesures du comportement alimentaire, déjà récoltées par les systèmes d'alimentation, mais peu valorisées, pourraient constituer un outil d'aide à la décision quotidienne pour l'éleveur.

Le Centre de développement du porc du Québec (CDPQ) vient de compléter un projet réalisé à sa maternité de recherche et de formation d'Armagh, visant à appliquer des méthodes d'analyse de données basées sur l'intelligence artificielle pour améliorer le bien-être et la productivité dans les élevages commerciaux de truies. Nous présentons ici un exemple où l'analyse des données issues des systèmes d'alimentation pourrait ultimement être utilisée en élevage commercial pour prédire le déclenchement de la mise-bas.

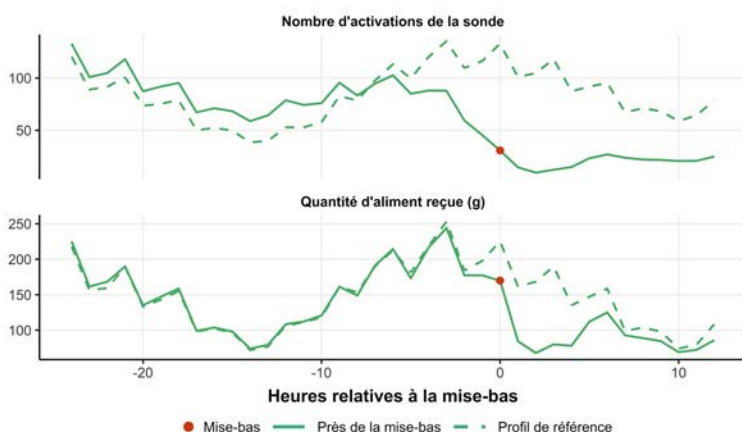
Données disponibles

La maternité de recherche et de formation du CDPQ compte 675 truies productives conduites en bandes aux quatre semaines. La salle de mise-bas compte 135 cages, dont 125 cages de 6 pi × 9 pi. Les données du système d'alimentation en place dans ces cages, soit GESTAL Quattro (Jyga Technologies), ont été analysées pour développer un modèle capable de prédire le début imminent de la mise-bas. Ce système d'alimentation enregistre à l'échelle individuelle, et pour chaque période de 15 minutes, la quantité d'aliment distribuée ainsi que le nombre d'activations de la sonde d'alimentation (aussi appelée déclencheur). Au total, ce sont 1921 événements de mise-bas de mai 2021 à avril 2025 dont l'heure exacte de naissance du premier porcelet était connue qui ont été retenues pour analyse. À noter que seules les truies transférées en cage de mise-bas au moins 108 heures avant le début des naissances ont été incluses, afin de pouvoir caractériser le comportement entre la période d'acclimatation et la mise-bas. Les données d'alimentation ont ensuite été agrégées aux heures en calculant la somme de la quantité reçue et la somme du nombre d'activations de la sonde à chaque heure.

Profils types

La Figure 1 illustre l'évolution moyenne du comportement alimentaire autour de la mise-bas. À mesure que la truie s'approche du début de la mise-bas, son niveau d'activité (nombre d'activations de la sonde) diminue (partie supérieure de la figure; ligne pleine). Pour la consommation (partie inférieure de la figure; ligne pleine), la diminution se produit seulement juste avant la mise-bas. En comparaison, le profil de référence (lignes pointillées vertes), représentant une période plus éloignée de la mise-bas (-48h à -24h) montre un comportement plus stable dans le temps. Ces tendances confirment l'existence d'un changement comportemental chez la truie en phase pré-partum et par le fait même, l'intérêt de valoriser les données des systèmes d'alimentation électroniques pour la détection des mises-bas.

Figure 1. Évolution moyenne du comportement alimentaire des truies 24h avant à 12h après la mise-bas (courbe pleine) et 48h à 12h avant la mise-bas (courbe pointillée).



Détection du début de la mise-bas

Les données agrégées à l'heure ont ensuite été utilisées afin d'entraîner un modèle de détection du début de la mise-bas à l'aide de l'algorithme d'apprentissage automatique des forêts aléatoires. La mise-bas représentait l'événement à détecter, tandis que les heures précédant la parturition ont été divisées en différentes périodes :

- **Période de référence** : période précédant de 48 à 24h la mise-bas (-48h à -24h, période où en principe il n'y a rien à détecter) ;
- **Période pré-mise-bas** : période de 24 heures précédant la mise-bas (-24h à 0h).

Pour chaque période, la consommation et le nombre d'activations de la sonde ont été compilés à chaque heure, générant ainsi un total de 48 variables explicatives par événement. Le modèle a été entraîné sur un jeu de données d'apprentissage représentant 70 % des périodes, puis testé sur le reste du jeu de données (30 %) pour évaluer les performances du modèle. Plus de détails sur la méthodologie seront présentés dans un rapport synthèse disponible en début 2026.

Le modèle est parvenu à détecter correctement si la mise-bas était sur le point de se produire ou non dans 87 % des cas, tandis qu'il a failli à détecter une mise-bas imminente dans 8 % des cas et faussement prédit une mise-bas dans 5 % des cas (Figure 2).

Figure 2. Matrice de confusion illustrant les performances du modèle de prédiction de mise-bas.

	Positif réel (1)	Négatif réel (0)
Positif prédit (1)	Détection juste (Mise-bas) 45%	Fausse alerte 5%
Négatif prédit (0)	Mise-bas manquée 8%	Détection juste (Pas de mise-bas) 42%

Les cases vertes représentent les situations correctement identifiées (truie réellement en mise-bas ou non), alors que les cases rouges montrent les erreurs du modèle : fausses alertes (mise-bas prédite faussement) et mises-bas manquées (événement non détecté).



Prédiction du début de la mise-bas

L'approche décrite ci-haut a été appliquée de -48 à 0 h avant la mise-bas, permettant une décision (détection) en début de mise-bas. La même approche a été réappliquée, mais cette fois en déplaçant les périodes afin d'évaluer si le modèle peut prédire avant d'atteindre le début de la mise-bas. Ceci visait à déterminer à partir de quel moment la modification comportementale permet la meilleure prédiction de la mise-bas comparativement au profil comportemental de référence. Cet exercice a permis de constater que le taux de bonnes décisions demeure stable dans les heures précédant la mise-bas, ne diminuant que de 2 % entre 0 h et 8 h avant la mise-bas (Tableau 1). Plus on recule dans le temps afin de considérer la période pré-mise-bas, moins la

détection via les données provenant du système d'alimentation est bonne. À 24 heures avant la mise-bas, le taux de bonne décision est à peine plus grand que 50 % (55,5 %), ce qui est attendu puisque la truie n'a pas ou très peu modifié son comportement à ce moment.

Il est pertinent de souligner que l'algorithme permet de détecter à 92 % si une mise-bas a eu lieu dans les 4 dernières heures, et ce, seulement en considérant les données provenant du système d'alimentation. Ce résultat peut avoir un impact en production, notamment afin d'optimiser les soins post-parturition.

Tableau 1. Performance de l'algorithme pour la prédiction et la détection de la mise-bas.

	Prédiction									Détection		
	Heure à la fin de la période (par rapport au début de la mise-bas)											
	-24	-20	-16	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4
Bonne décision (%)	55,5	61,4	65,6	78,2	83,3	84,8	84,8	86,1	86,6	86,6	90,9	92,3
Mise-bas manquée (%)	22,1	19,7	17,7	12,7	9,2	8,9	9,6	8,9	8,7	8,2	5,1	3,5
Fausse alerte (%)	22,4	19,0	16,7	9,1	7,5	6,3	5,6	5,1	4,7	5,2	4,0	4,2



LA VENTILATION INTELLIGENTE

Essayez-la vous-même !





MONITROL

230332



Ce résultat

peut avoir un impact en production, notamment afin d'optimiser les soins post-parturition

Perspectives d'application

La capacité à prédire l'heure de début de la mise-bas jusqu'à huit heures à l'avance, comme le suggèrent ces résultats, ouvre plusieurs perspectives intéressantes pour les éleveurs. Une utilisation plus judicieuse des produits vétérinaires déclenchant la parturition serait envisageable. Par exemple, en évitant d'administrer des injections aux truies dont la mise-bas semble retardée selon la date de saillie, mais qui, en réalité, sont sur le point de mettre bas. La prédiction pourrait également favoriser une meilleure gestion des ressources humaines en prédisant le nombre de mises-bas prévues dans les heures à venir, permettant ainsi d'ajuster l'effectif disponible pour assister les truies en conséquence.

Il serait aussi possible d'activer les équipements de confort des porcelets (ex : lampes chauffantes, niches, tapis) en fonction de l'heure prévue de mise-bas, optimisant ainsi la consommation électrique des équipements. Même dans le cas où l'algorithme ne réussit pas à prédire correctement l'heure de début, une détection jusqu'à 4 heures après la mise-bas pourrait également s'avérer utile en ferme, par exemple en activant la niche à porcelets, dans le cas où celle-ci ne serait pas encore en fonction.

Ces résultats corroborent ceux de Traulsen et al. (2018)¹ qui suggèrent que des alertes pourraient être applicables de 6 à 12 heures avant la mise-bas. Ce résultat avait été obtenu grâce à des accéléromètres fixés à l'oreille des truies, alors que dans le présent projet aucun capteur additionnel n'a été nécessaire, seules les données déjà collectées par les systèmes d'alimentation (Gestal Quattro) ont été utilisées.

Les travaux se poursuivent...

Les résultats sont prometteurs pour la détection ou la prédiction des mises-bas, malgré le nombre limité de données utilisées. Un aspect particulièrement intéressant de ce projet réside dans le fait que les analyses ont été réalisées à partir de données déjà générées et stockées automatiquement par des systèmes d'alimentation présents en milieu commercial. Le défi principal reste maintenant de traduire ces informations comportementales en alertes pertinentes et au bon moment pour l'éleveur. Les travaux se poursuivent dans le cadre d'un nouveau projet piloté par le Centre canadien pour l'amélioration des porcs (CCAP) en collaboration avec le CDPQ, le Prairie Swine Centre et Jyga Technologies, dans le but de tester ces innovations dans les fermes commerciales. Des données supplémentaires provenant de fermes expérimentales, y compris de la maternité de recherche du CDPQ, ainsi que de fermes commerciales seront utilisées. Cette étape de validation dans différentes conditions d'élevage est essentielle avant d'envisager une application à grande échelle.

Remerciements

Les travaux présentés ont été réalisés grâce à une aide financière du Réseau canadien d'automatisation et d'intelligence agroalimentaire (RCAIA) et du Conseil canadien du porc (CCP). Les travaux en cours sont réalisés grâce à une aide financière du programme Agri-Science d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Nous remercions tout le personnel de la maternité de recherche et de formation du CDPQ pour le soutien dans la réalisation de ce projet. ■



¹Traulsen, I., Scheel, C., Auer, W., Burfeind, O., & Krieter, J. (2018). Using Acceleration Data to Automatically Detect the Onset of Farrowing in Sows. *Sensors*, 18(1), 170. <https://doi.org/10.3390/s18010170>

CHEZ AGRISUM
L'EAU C'EST VITAL

Nettoyage de conduites d'eau - Acidification - Désinfection - Installation

Contactez-nous
info@agrisum.ca | 438 622-6971 |

Agrisum

217379