

	
Offre de stage	6 mois 2024
	<h2 style="text-align: center;">Etude du déterminisme génétique de la réponse à la photopériode et de l'activité circadienne sur les performances et la santé des vaches laitières</h2>
Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, GABI, 78350 Jouy-en-Josas, France Equipes EFISA et GBoS Profil souhaité <ul style="list-style-type: none"> • Master 2 ou ingénieur.e agro/agri • Intérêt pour la génétique et les statistiques • Bon niveau en anglais (lu) Durée / Localisation <ul style="list-style-type: none"> • 6 mois à partir de janvier-mars 2024 • INRAE, Jouy-en-Josas (78) Contact <ul style="list-style-type: none"> • Hervé Acloque hervé.acloque@inrae.fr 01 34 65 28 10 • Marie-Pierre Sanchez marie-pierre.sanchez@inrae.fr 01 34 65 21 82 	Contexte <p>L'UMR GABI comporte 7 équipes de recherche et une équipe Plateformes. Les orientations scientifiques de GABI visent à étudier la structure et le fonctionnement des génomes animaux, comprendre le déterminisme de caractères complexes (immunité et santé, qualité des produits, différenciation et croissance, adaptation) et proposer des stratégies de gestion, d'évaluation, d'amélioration et de valorisation des ressources génétiques animales contribuant au développement de systèmes de production innovants, compétitifs et durables. Le stage proposé sera co-encadré par deux chercheurs des équipes « Etudes Fonctionnelles et modèles innovants pour la Santé des animaux (EFISA) » et « Genetics for Bovine Sustainability (GBoS) ».</p> Sujet du stage <p>Dans un contexte de changement global (climatique, sociétal et économique), la recherche de constance et de persistance dans la production des vaches laitières pourrait représenter un objectif clé dans l'élevage bovin. Cette recherche s'inscrirait dans une démarche visant à maximiser le rendement économique pour les éleveurs tout en préservant la santé et le bien-être des animaux. La persistance de la lactation implique que les vaches maintiennent des niveaux de production de lait élevés sur une plus longue période, ce qui se traduit par une réduction des coûts liés à la gestion des troupeaux et à la reproduction. De plus, cela contribue à réduire l'impact environnemental de l'élevage laitier en limitant le besoin d'engendrer de nouvelles vaches pour remplacer celles qui ont atteint la fin de leur cycle de lactation. Eviter des transitions fréquentes entre les périodes de lactation et de repos peut également réduire le stress et favoriser le bien-être des vaches. Enfin, une meilleure constance de la lactation peut contribuer à maintenir une meilleure condition corporelle et à éviter des problèmes de santé liés au stress. Dans ce contexte, explorer les moyens</p>

d'améliorer la constance et la persistance de la lactation revêt une importance cruciale pour garantir une production laitière durable, rentable et respectueuse du bien-être animal.

Nous proposons ici d'aborder ces questions en examinant le lien entre les performances des vaches laitières (notamment leur production laitière et la santé de leur mamelle) et leur activité circadienne (sur une période de 24h) ainsi qu'avec la durée d'exposition à la lumière naturelle, c'est-à-dire la photopériode.

En effet, tout comme chez les autres êtres vivants, le rythme circadien des vaches laitières joue un rôle essentiel dans la régulation de leur métabolisme, de leur comportement alimentaire et de leur cycle de repos. Cette horloge biologique, étroitement liée à la durée du jour, est importante pour maintenir la santé, le bien-être et la productivité des vaches. Des études ont mis en évidence une forte composante génétique dans la régulation du rythme circadien ainsi qu'une très bonne conservation des gènes de régulation de cette horloge parmi les différentes espèces animales.

Le contenu du stage visera à définir les chronotypes des animaux, c'est-à-dire leur profil d'activité circadienne à partir des données de repos, d'activité et d'ingestion ainsi que de température corporelle, et voir si on peut associer certains chronotypes à des performances laitières accrues ou diminuées. De la même manière, ces études d'associations seront réalisées avec les données de photopériode. Nous pourrions alors déterminer si certains animaux, particuliers en termes d'activité circadienne et/ou de réponse à la photopériode, présentent aussi des performances différentes de la moyenne de la population étudiée. Les données génétiques serviront ensuite à cartographier des variants génétiques, susceptibles de contrôler le déterminisme des chronotypes et de la réponse à la photopériode de ces animaux.

Pour mener à bien cette étude, nous disposons de deux types de données :

- des données issues d'une ferme expérimentale INRAE où des vaches Holstein et Normande sont équipées de colliers MEDRIA mesurant leur activité en continu et de bolus mesurant leur température interne ;
- les données des élevages inscrits au contrôle laitier pour les races nationales Holstein, Montbéliarde et Normande, ainsi que pour des races d'importance régionale (Abondance, Tarentaise, Vosgienne...).

Les données issues des colliers MEDRIA sont des mesures semi-continues (une mesure toutes les 5 minutes) de type accéléromètre qui permettent de prédire l'activité des animaux en fonction du temps. Les différentes activités prédites sont les suivantes : activité d'ingestion (repas) à l'auge ou au pâturage, rumination, repos,

	<p>autres activités (déplacements...), position (debout ou couché) et les périodes de chaleur (suractivité). L'objectif sera de définir dans un premier temps des chronotypes c'est-à-dire des classes d'animaux ayant des activités plus matinales ou plus vespérales. Typiquement, chez l'homme, on identifie quatre grands chronotypes : les matinaux (lion), les intermédiaires (ours), les tardifs (loup), les irréguliers (dauphin). Une fois les vaches réparties par chronotype, nous pourrions évaluer si la santé et les performances des animaux sont affectées par leur répartition dans un chronotype donné.</p> <p>Les données mensuelles du contrôle laitier, nationales et donc massives, nous permettront d'estimer les effets propres de la photopériode, en isolant ces effets des autres facteurs qui influent sur la production et la santé des vaches, tels que la parité, le stade de lactation, l'alimentation ou la température. L'objectif sera de déterminer si, indépendamment des chronotypes définis plus haut, il existe des variations entre les individus, c'est-à-dire des vaches dont les performances sont plus ou moins affectées par la variation de la durée du jour.</p> <p>Nous utiliserons ensuite les données de génotypage, produites pour l'ensemble des vaches de la ferme expérimentale et une partie des vaches des élevages commerciaux, pour rechercher les régions du génome associées aux chronotypes et au caractère de sensibilité à la durée du jour, qui pourraient être sous le contrôle de l'horloge circadienne. Ces analyses GWAS, qui pourront être complétées par des méta-analyses en combinant les résultats des différentes races, seront réalisées à l'échelle de la séquence du génome complet, ce qui permettra d'identifier avec précision les gènes et les variants candidats.</p>
	<p>Pour réaliser ce stage, l'étudiant.e bénéficiera des compétences complémentaires des deux équipes d'accueil.</p> <p>Un intérêt pour les productions animales et l'analyse des données ainsi que des connaissances/compétences en génétique et statistique (modèle linéaire essentiellement) seront des atouts pour la réalisation de ce stage.</p>

