

Offre de thèse : Développement de méthodes de caractérisation du comportement et des interactions sociales des bovins pour l'évaluation de la santé et du bien-être dans le cadre de la transition agro-écologique.

Résumé du projet

Les 2 éléments structurants de l'évolution des systèmes agricoles dans les prochaines années sont le changement climatique et la transition agro-écologique. Ces évolutions vont s'accompagner de nouveaux défis dans la gestion de la santé et du bien-être des animaux. Les capteurs embarqués sur les animaux peuvent contribuer à faire face à ces défis, en permettant un suivi des comportements en temps réel. Les boiteries des vaches laitières sont un modèle intéressant pour accompagner ces développements car il s'agit d'une maladie fréquente, relativement douloureuse avec des répercussions sur le comportement. Parmi les capteurs, les accéléromètres 3D peuvent être utilisés pour caractériser finement des comportements. En couplant ces accéléromètres avec des capteurs de proximité, il devient possible de caractériser certaines interactions sociales. Le développement d'un système de détection de comportements spécifiques aux niveaux individuel et de groupe ouvre la perspective d'une meilleure compréhension des causes et des conséquences des boiteries, ainsi que d'une détection améliorée.

Une première hypothèse est que les boiteries s'accompagnent de modifications des comportements de lever et de coucher des bovins. Un des objectifs de la thèse sera de caractériser finement ces comportements de lever et de coucher à l'aide d'accéléromètres 3D et de méthodes d'apprentissage automatique adéquates, pour *in fine* détecter les boiteries.

Une seconde hypothèse est que les boiteries ont un impact sur les interactions sociales entre bovins. L'autre objectif de la thèse sera de caractériser les interactions entre bovins en combinant accéléromètre 3D, capteur de proximité et méthodes d'apprentissage automatique, afin d'évaluer les conséquences des boiteries sur ces interactions.

Principales étapes envisagées

Les principales étapes du travail de thèse seront :

1. Recueil de données en fermes bovines laitières.
 - Equipement des bovins inclus avec un collier contenant les capteurs
 - Enregistrement des comportements de ces bovins : lever, coucher, autres comportements usuels, interactions ; observation directe ou vidéo.
 - Etiquetage des données de boiteries avec une méthode de notation usuelle
2. Evaluation de méthodes d'apprentissage automatique pour la prédiction des comportements observés à partir des données de capteurs.
 - Signal accélérométrique : méthodes reposant sur la segmentation des séries temporelles en fenêtres chevauchantes puis application d'algorithmes adaptés, ou méthodes d'apprentissage profond pour identification de patrons spécifiques.

- Détecteur de proximité : approche à développer et méthodes à identifier.
3. Evaluation des associations entre comportements, interactions sociales et boiteries.

Début de la thèse : septembre 2023

Profil recherché

- Ingénieur agronome avec un intérêt pour les productions/le bien-être animal et une spécialisation en sciences des données, ou, Master 2 en science des données avec un intérêt pour les productions/le bien-être animal
- Capacités organisationnelles.
- Capacité à travailler dans un environnement pluridisciplinaire incluant des chercheurs en santé et bien-être animal, des chercheurs en intelligence artificielle, en interaction avec des éleveurs.
- Bonne maîtrise de l'anglais.
- Curiosité et goût pour la recherche.

Encadrement

Unités d'accueil :

- **UMR BIOEPAR**, équipe [PEPS](#) – Unité mixte de recherche Oniris, INRAE ; localisée à Oniris, Ecole vétérinaire de Nantes. L'unité produit et diffuse des connaissances pour la gestion de la santé animale et pour l'amélioration de la compréhension des mécanismes d'apparition et de diffusion des maladies transmissibles.
- **UMR AgroParisTech / INRAE MIA 518**, [équipe LInK](#) – L'équipe conduit des recherches sur l'exploitation de données hétérogènes ainsi que sur l'étude et l'utilisation de méthodes d'apprentissage automatique capables de traiter des données en flux.

L'équipe encadrante de la thèse est constituée de :

Aurélien Madouasse : Maître de conférences à Oniris, affilié à l'UMR BIOEPAR. Thématiques de recherche : détection des troubles de santé et évaluation du bien-être chez les bovins.

Antoine Cornuéjols : Professeur à AgroParisTech. Thématiques de recherche : Apprentissage automatique.

Christine Martin : Maîtresse de conférences à AgroParisTech. Thématiques de recherche : Apprentissage automatique.

Candidature

Envoyer CV, lettre de motivation, relevés de notes de M1 et M2 par courriel à aurelien.madouasse@inrae.fr avant le 5 juin 2023.

Les candidat.e.s retenu.e.s seront reçu.e.s en entretien dans la 2^{ème} quinzaine de juin.

Pour tout renseignement, contacter Aurélien Madouasse (aurelien.madouasse@inrae.fr).