













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.

Encadré par Aurélien Madouasse (BIOEPAR), Antoine Cornuéjols (MIA), Christine Martin (MIA)





Doctorant : Joseph Allyndrée 2024/10/09 – MP SANBA

organiques et en renforçant l'activité

# Transition agroécologique

"transition vers des systèmes agricoles et alimentaires durables valorisant les potentialités environnementales, économiques et sociales"

- → Réduction des intrants : moins de concentrés donc plus de pâturage
- → Prise en compte du bien-être animal

#### de décision afin de soutenir la gouvernance décentralisée et la gestion adaptative locale des systèmes agricoles et alimentaires. LA GOUVERNANCE DES TERRITOIRES ET DES RESSOURCES NATURELLES L'ÉQUITÉ Reconnaître et soutenir les besoins et les intérêts des agriculteurs familiaux, des petits exploitants et des outenir des moyens de subsistance producteurs alimentaires paysans en tant que lianes et robustes pour tous les acteurs aestionnaires durables et gardiens des ressources nagaés dans les systèmes alimentaires naturelles et génétiques. en particulier les petits producteurs dimentaires, sur la base du commerc traitement équitable des droits de propriété intellectuelle. LES VALEURS SOCIALES LA CONNECTIVITÉ **ET LES TYPES** D'ALIMENTATION LA CO-CRÉATION DES Assurer la proximité et la confiance entre CONNAISSANCES les producteurs et les consommateurs par la promotion de réseaux de distribution ondés sur la culture, l'identité, la équitables et courts et par la réinsertion tradition, l'équité sociale et de genre des systèmes alimentaires dans les des communautés locales qui économies locales. fournissent des régimes alimentaires sains, diversifiés, saisonniers et culturellement appropriés. LE RECYCLAGE LA DIVERSIFICATION **LES SYNERGIES** ÉCONOMIQUE Utiliser de préférence les ressources renouvelables locale et clore autant que possible les loitations en garantissant aux cycles des ressources en etits agriculteurs une plus grande complémentarité entre les éléme nutriments et en biomasse ndépendance financière et des possibilités de création de valeur ajoutée, tout en leur permettant de répondre à la demande des LA RÉDUCTION DES INTRANTS LA BIODIVERSITÉ Réduire ou éliminer la dépendance à l'égard des intrants achetés. Maintenir et améliorer la diversité des spèces, la diversité fonctionnelle et es ressources génétiques et préserver la biodiversité dans agraécosystème dans le temps et l'espace à l'échelle du champ, de LA SANTÉ DU SOL l'exploitation et du paysage. Garantir et améliorer la santé et le fonctionnement du sol pour une LE BIEN-ÊTRE meilleure croissance des plantes, ANIMAL notamment en gérant les matières

Assurer la santé et le bien-être

LA PARTICIPATION

Encourager l'organisation sociale et une plus grande participation des producteurs et des consommateurs de denrées alimentaires à la prise

Alard et al. 2002 Étude de systèmes Herbagers économes en Bretagne

https://www.agroecology-europe.org/wp-content/uploads/2023/03/Poster-13-principles-of-Agroecology-French-version.pdf

Wezel et al., 2020, Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review.

09/10/2024 MP SANBA

# Bien-être animal

Absence de faim, de soif et de malnutrition

Absence de peur et de stress

Absence de stress physique et thermique

Absence de douleur, de lésion ou de maladie

Possibilité d'exprimer des comportements naturels

l'état mental et physique d'un animal, en relation avec ses conditions de vie ainsi que de mort

- → Besoin d'un suivi continu des animaux : comportements
- → Maladie modèle représentative du bien-être en élevage : les boiteries

UK Farm Animal Welfare Council, Organisation Mondiale de la Santé Animale Dawkins, "Behaviour as a Tool in the Assessment of Animal Welfare" Huxley, "Impact of Lameness and Claw Lesions in Cows on Health and Production" Whay & Shearer, "The Impact of Lameness on Welfare of the Dairy Cow"

# Boiteries

Troubles de l'appareil locomoteur qui se traduit par des changements dans la démarche :

- 90% dues aux lésions podales
- Origine infectieuse (panaris, dermatite digitale, interdigitale, maladie du fourchet) ou non infectieuses (ouverture de la ligne blanche, rupture de ligaments, ulcères)
- → Score de mobilité
- → Pas de distinction sur l'origine de la boiterie (nombreux facteurs de risques)
- → Impact fort sur le bien-être animal et les comportements



Sprecher et al., "A Lameness Scoring System That Uses Posture and Gait to Predict Dairy Cattle Reproductive Performance." Whay "Locomotion Scoring and Lameness Detection in Dairy Cattle."

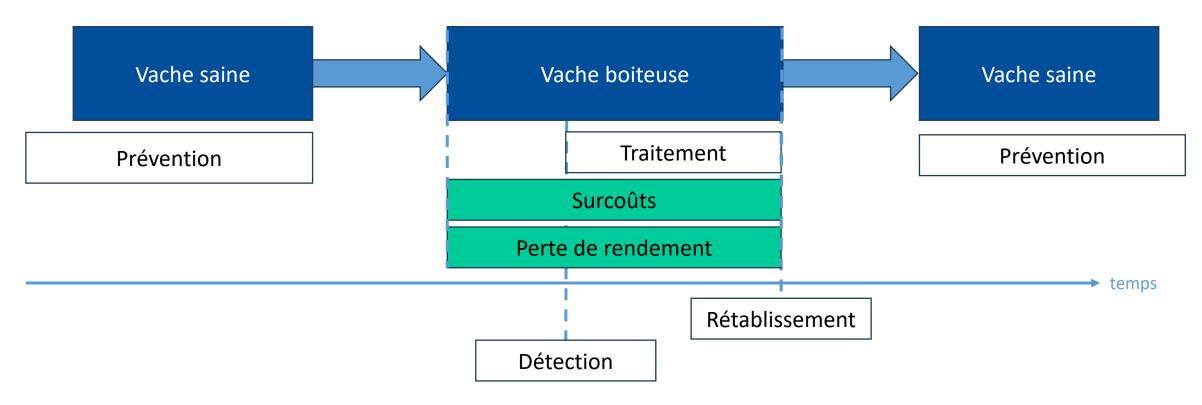
Zinpro - http://www.infodairy.com/infodairy\_upload\_files/Cows\_heifers\_calves/Cows/Hoof%20care/0107locomotion%20scoring.pdf



**Mobility score** 



### Modélisation des boiteries

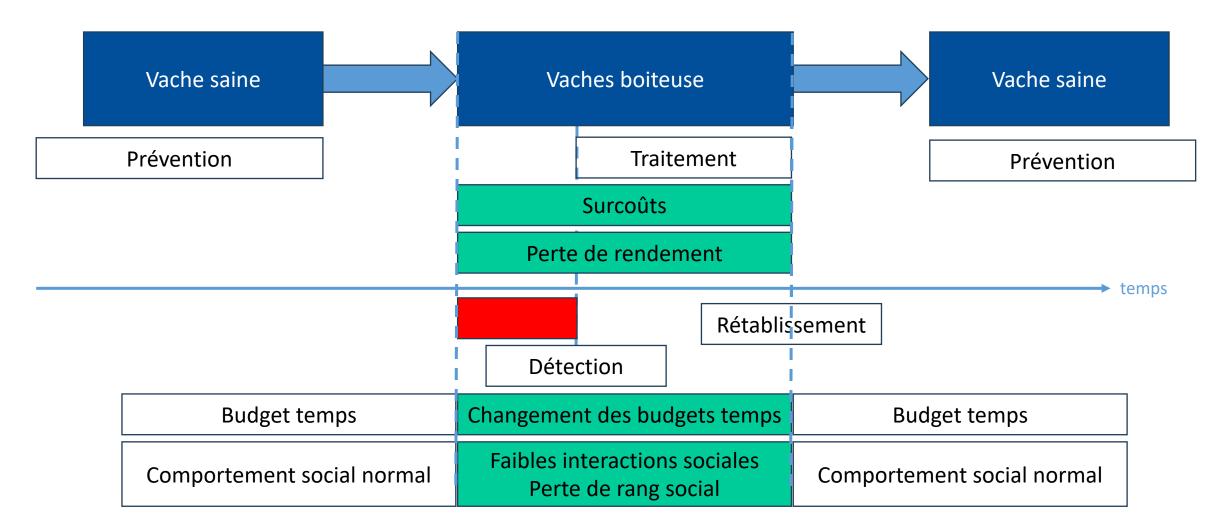


- → Détection tardive des boiteries
- → Sous-détection en élevage donc besoin de détection automatique

Questions de recherche

#### Contexte

# Comment détecter les boiteries par les comportements ?



# Quels capteurs pour recenser les comportements?

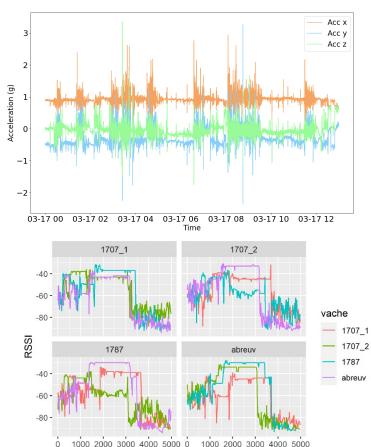
Accéléromètres pour comportements propres à chaque animal

+

RSSI (bluetooth) pour proximité entre vaches

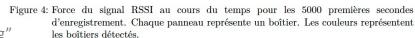
+

Vidéos pour Gold Standard











### SA

# Annotation des comportements

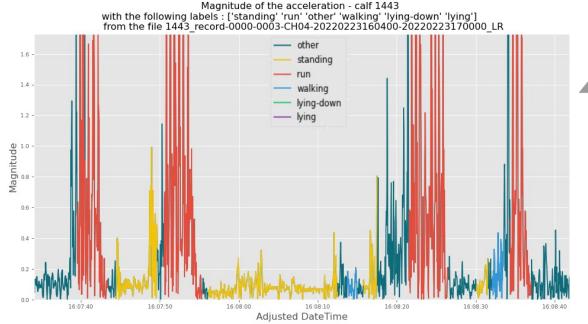
État de l'art

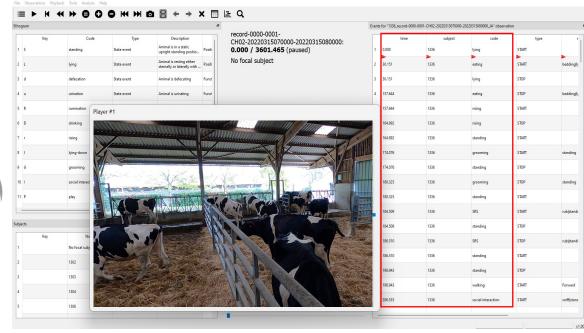








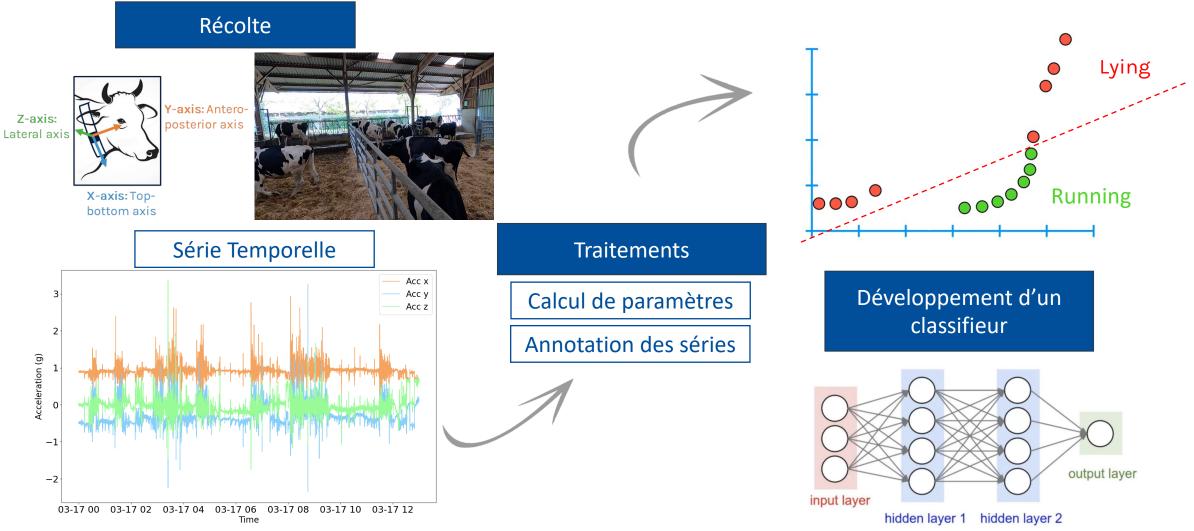






Contexte

# Détection de comportements par accéléromètres



### Limites actuelles

Manque de généricité

Faibles performances avec de nouvelles données

→ Utilisation d'algorithmes plus résistants aux nouveaux exemples = deep learning

Manque de diversité des comportements

Pas de classification pour des comportements courts/très représentatifs du bien-être

Classification d'un plus grand nombre de comportements Petits jeux de données

Temps de travail fastidieux

→ Développement d'une méthode d'annotation automatique

Riaboff et al. "Predicting Livestock Behaviour Using Accelerometers: A Systematic Review of Processing Techniques for Ruminant Behaviour Prediction from Raw Accelerometer Data"

# Questions de recherche

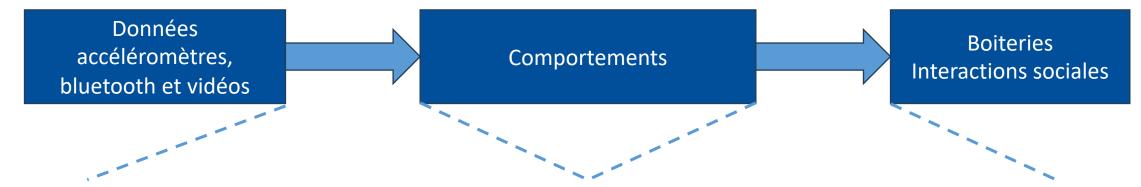
Comment mobiliser la vision machine pour réaliser de l'annotation automatique de comportement bovins dans le but d'étiqueter massivement des séries temporelles ?

Quels sont les modèles de classification de séries temporelles les plus aptes à reconnaître des comportements bovins à partir de données d'accéléromètres 3D et de signal RSSI ?

Quel est l'impact des boiteries sur des comportements courts notamment le comportement de lever et de coucher ?



# Des comportements aux boiteries et interactions sociales



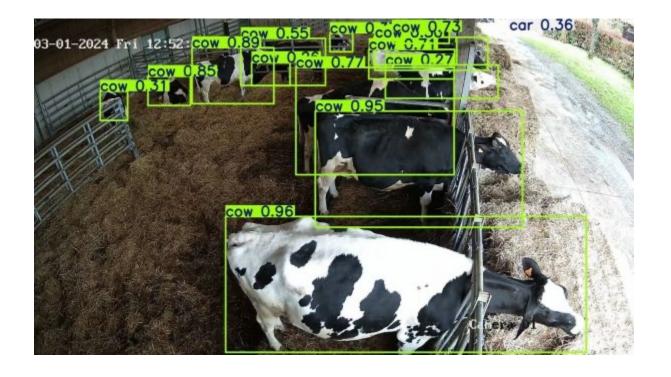
- Validation du protocole par un comité d'éthique
- Récolte de données en élevage
- Annotation des comportements à partir de vidéos
- Classification de séries temporelles de comportements
- Etude préliminaire des interactions sociales

- Scoring en élevage
- Classification des comportements/dynamique des comportements et impact des boiteries
- Etude des relations causales entre comportements/boiteries/interactions sociales

# Des questions?

Données accéléromètres, bluetooth et vidéos Comportements

Boiteries Interactions sociales



Contact:

Mail: joseph.allyndree@inrae.fr

Linkedin: <a href="https://www.linkedin.com/in/joseph-">https://www.linkedin.com/in/joseph-</a>

allyndree/

X (Twitter): <a href="https://x.com/JAllyndree">https://x.com/JAllyndree</a>