

Analyse automatisée du comportement animal, suivi par des enregistrements vidéo, grâce à l'intelligence artificielle : perspectives en élevage caprin.

Automated analysis of animal behaviour, monitored by video recordings, thanks to artificial intelligence: perspectives in goat farming.

PARIAS C. (1), BLUET B. (2), FASSIER T. (3), FRERET S. (1), BAO T. (1), OVIEDO B. (4), BOUCHEROT J. (3), NOWAK R. (1)

(1) INRAE, UMR PRC « Physiologie de la Reproduction et des Comportements », 37380 Nouzilly

(2) Institut de l'Élevage, 86550 Mignaloux Beauvoir

(3) INRAE, UE P3R « Pôle de phénotypage des petits ruminants », 18390 Osmoy

(4) Chambre d'Agriculture de l'Indre, 36000 Châteauroux

INTRODUCTION

Le projet de recherche AniMOV « Animal Movements Observation from Videos » porte sur l'analyse automatisée du comportement animal, suivi par des enregistrements vidéo, grâce à l'intelligence artificielle.

Le projet est mis en œuvre sur la période 2019-2023 par un consortium régional en Centre-Val-de-Loire : Université d'Orléans (laboratoire PRISME et Pôle Capteurs), centre de recherche INRAE Val de Loire (sites de Tours et Bourges), Chambre d'Agriculture de l'Indre, Institut de l'Élevage et trois entreprises (TEKIN, Acti'Com, ZooParc de Beauval).

Ce consortium permet de regrouper des compétences complémentaires : développement d'algorithmes appliqués à l'imagerie ; systèmes vidéo, objets connectés ; physiologie animale, comportement animal ; développement agricole ; conservation des espèces sauvages.

Les objectifs, notamment en élevage caprin, sont de pouvoir créer des alertes, concernant les comportements anormaux et situations à risque, et d'aider l'éleveur à piloter son troupeau.

1. MATERIEL ET METHODES

Deux espèces animales sont étudiées : les caprins via la participation d'un élevage caprin INRAE et d'un élevage caprin commercial, ainsi que les éléphants via la participation du ZooParc de Beauval.

Le projet s'appuie sur une approche non invasive d'analyse du comportement, basée sur les enregistrements vidéo et déployable en conditions d'élevage, afin de pouvoir repérer les animaux, leurs positions et comportements.

L'analyse automatisée du comportement animal, au niveau de l'individu et du lot d'animaux, permet la détection et le suivi : i) de cycles d'activité (alimentation, reproduction, déplacements, repos) ; ii) de comportements anormaux et situations à risque (blessure, maladie, stress, mise bas, comportement agressif).

2. PREMIERS RESULTATS ET ATTENTES

2.1. A L'ECHELLE INDIVIDUELLE

La 1^{ère} étape consiste, à partir des enregistrements vidéo, à repérer par horodatage et annoter, d'après un éthogramme prédéfini, tous les comportements de chaque individu dans le lot (**figure 1** : alimentation, maintien, comportement sexuel et social).

A terme, l'objectif pour l'outil d'analyse automatisée sera de créer des alertes et de suivre de près certaines activités, comme l'alimentation, la reproduction, les mises bas.

2.2. A L'ECHELLE DU LOT D'ANIMAUX

La 2nde étape consiste : i) à partir des comportements individuels, à analyser le rythme nyctéméral d'activité du troupeau (**figure 2** : lot de 50 chèvres en lactation) ; ii) grâce à l'intelligence artificielle, à repérer automatiquement les individus ainsi que leur posture (debout/couché) et les suivre dans le lot.

A terme, l'objectif pour l'outil d'analyse automatisée sera de générer un compte rendu d'activité, indiquant par exemple la proportion d'animaux debout/couchés ou à l'auge, et

permettant d'optimiser des pratiques, d'ajuster la conduite d'élevage et de détecter des dérives.

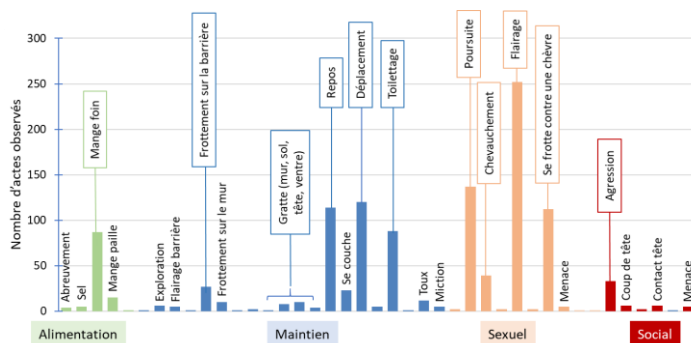


Figure 1 Analyse du comportement individuel des chèvres

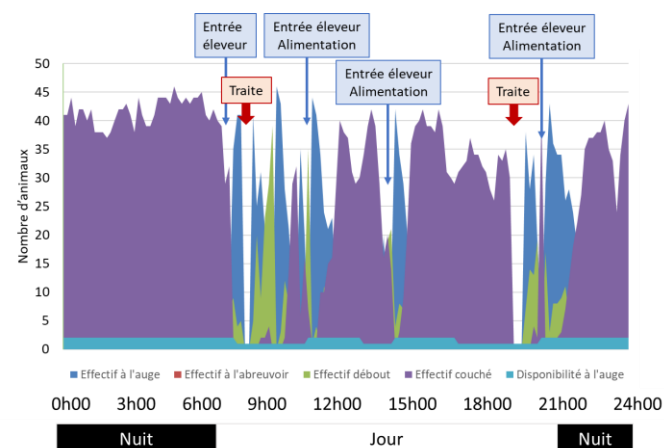


Figure 2 Analyse des comportements du lot de chèvres

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Concernant l'espèce caprine, les travaux menés dans le projet AniMOV devraient fournir à terme des outils de suivi du comportement et d'aide au pilotage du troupeau pour les éleveurs, les conseillers et la recherche.

Ainsi, les développements en cours visent à proposer un prototype combinant le matériel vidéo, les algorithmes informatiques et une application permettant d'analyser le comportement des chèvres, au niveau de l'individu et du lot. Les applications futures pourraient être valorisées : i) par les éleveurs, en équipant leurs bâtiments pour utiliser le comportement quotidien du troupeau comme indicateur de pilotage, repérer rapidement des situations anormales, suivre certaines périodes spécifiques ; ii) par les conseillers, via un outil d'aide à la décision pour le suivi de l'alimentation, de la reproduction, du bien-être animal ; iii) par la recherche, via l'acquisition automatisée et en routine de données comportementales grâce au suivi vidéo.

Ces travaux sont financés par la Région Centre-Val de Loire (projet « AniMOV », AAP Intérêt Régional 2019). Nous remercions tous les participants au projet.