

Evaluation de l'accéléromètre comme outil de caractérisation du comportement des ovins en milieu pastoral.

Evaluation of accelerometers as an effective tool to measure sheep behavior in a pastoral context

GRISOT PG⁽¹⁾, PHILIBERT A⁽¹⁾, DROUIN E⁽¹⁾, DEMARQUET F⁽²⁾, FLEGAR M⁽³⁾, AUPIAIS A⁽¹⁾

⁽¹⁾Institut de l'Élevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12

⁽²⁾Ferme Expérimentale de Carmejane, 04510 Le Chaffaut St Jurson

⁽³⁾Aguila technologies, 2 Terrasses Claude Shannon, Technopole Izarbel, 64210 Bidart

INTRODUCTION – OBJECTIFS

Les nouvelles technologies au service de l'élevage sont en plein développement. L'élevage de précision permet ainsi un allègement des contraintes de travail des éleveurs et leur propose des outils d'aide à la décision et plus globalement à la gestion de l'élevage. Toutefois, ces développements ont eu, jusqu'à présent, très peu d'applications pour les élevages de petits ruminants, notamment en contexte pastoral.

Le travail présenté ici s'inscrit dans le cadre d'un projet qui vise à définir les spécifications techniques et fonctionnelles d'un outil d'aide à la conduite des troupeaux et à la valorisation des surfaces pastorales, outil basé sur deux technologies embarquées (GPS et accéléromètre). Cet article présente les travaux relatifs à la technologie accéléromètre. Nous avons étudié la pertinence de l'accéléromètre comme outil de caractérisation du comportement des ovins en élevage pastoral, avec comme objet la construction d'algorithmes permettant la prédiction des. En complément d'informations spatio-temporelles, la connaissance du comportement pourra permettre aux éleveurs, lorsqu'ils ne gardent pas, de mieux gérer l'utilisation des parcours et également d'être alerté en cas de comportement anormal du troupeau.

MATERIEL ET METHODE

Sur la ferme expérimentale de Carmejane, 9 animaux tirés au sort d'un lot de 25 brebis de race préalpes du sud ont été équipés d'accéléromètres tri-axiaux intégrés à des colliers et positionnés sur le dessus du cou des animaux. La fréquence d'acquisition des données des capteurs était de 100Hz.

Les individus ont été suivis sur prairies et sur parcours embroussaillés, 6 heures par jour (pendant la phase diurne), du 21 au 24 mars 2017. Trois animaux étaient suivis individuellement et simultanément, par demi-journée d'observation, par trois observateurs différents. Pour enregistrer les comportements, les observateurs étaient munis de caméscopes et de dictaphones.

Nous avons répertorié 9 comportements caractéristiques de ces animaux dans ces types de milieux : « Couché-Rumine », « Couché-Dort », « Couché-Immobile », « Debout-Rumine », « Debout-Immobile », « Debout-Pâturage », « Debout-Mange Broussailles », « Debout-Court » et « Debout-Marche ». Ces comportements ont été mis en adéquation avec les enregistrements issus des accéléromètres. Les données issues des accéléromètres ont été découpées en segments de 5 secondes. Seuls les segments correspondant à un seul comportement ont été conservés pour la suite de l'analyse. Pour chaque segment, 18 indicateurs (moyenne, médiane, variance, écart-type, min, max...etc) ont été calculés sur les 3 axes. L'algorithme Random Forest a ensuite été appliqué sur ces segments, caractérisés par l'ensemble de ces indicateurs. Ce traitement a été effectué sur les données à 100Hz ainsi que sur un sous-échantillon correspondant à des données à 25Hz.

RESULTATS

Avec une fréquence de 100 Hz ou 25 Hz, la capacité de prédiction des comportements est bonne avec respectivement 92,5 et 92,4% de taux de bonne prédiction (part des segments bien prédits dans un comportement donné parmi les segments effectivement observés sur ce comportement)

Parmi les comportements observés, les mieux prédits (tableau 1) sont « Debout-Pâturage » et l'ensemble des comportements couchés (respectivement 98,0% et plus de 90,7% de bonnes prédictions). Le comportement « Debout-Rumine » est moins bien prédit (67,5%) à cause de confusions avec « Couché-Rumine ». Les comportements « Debout-Court » et « Debout-Marche » sont bien prédits à 73,5% et 62,1 %. Le comportement « Debout-Immobile » est mal prédit, avec des confusions avec les comportements « Couché-Rumine » et « Couché-Immobile ». Enfin, à cause d'un trop faible nombre d'observations de ce comportement, « Debout-Mange Broussailles » obtient un taux de bonne prédiction nulle.

Tableau 1 : taux de bonnes prédictions, obtenus avec Random Forest, par comportement pour des données à 25Hz

Comportement observé	Nombre de segments de 5s analysés	% de bonnes prédictions
Couché-Dort	1415	94,8
Couché-Immobile	2362	92,9
Couché-Rumine	1658	90,7
Debout-Pâturage	5024	98,0
Debout-Rumine	292	67,5
Debout-Immobile	244	28,7
Debout-Mange broussailles	9	0,0
Debout-Marche	132	62,1
Debout-Court	117	73,5

DISCUSSION CONCLUSION

La capacité de prédiction des comportements est aussi bonne à une fréquence de 25 Hz que 100 Hz. Afin de réduire le volume de données à traiter et dans l'optique d'un développement opérationnel par la suite, la fréquence de 25Hz est retenue pour la suite des essais. Les bons taux de prédiction obtenus par l'algorithme sont encourageants et demandent à être augmentés par l'ajout de séquences supplémentaires d'observations des animaux sur parcours et de course. Les confusions de positions pour les comportements statiques, s'ils sont gênants pour connaître finement l'activité des animaux, ne devraient pas être problématiques pour une utilisation par les éleveurs, pour qui la position des animaux n'est pas une information capitale. Cette hypothèse sera confirmée auprès d'utilisateurs potentiels dans le cadre du projet. Le faible nombre d'observations pour le comportement «Mange Broussailles » est imputable à la période d'observation, la végétation arbustive était peu développée fin mars cette année-là. Des observations complémentaires, à une période plus propice au pâturage de broussailles permettront d'améliorer les résultats. L'algorithme sera ensuite testé sur des observations d'animaux différents dans le troupeau puis, d'animaux de races différentes et sur des milieux complémentaires dans deux autres troupeaux.

Merci aux employés de la Ferme expérimentale de Carmejane pour leur appui lors des différentes séquences d'observations.

Support financier : projet CLOChÈTE (caractérisation du Comportement et Localisation des Ovins et Caprins grâce aux Technologies Embarquées) financé sur fonds Casdar