HAL
open science

Mesure automatique et continue de la durée et de la fréquence d'utilisation de quatre modèles de brosse par des chèvres laitières

Bruno Meunier, L. Deschrevel, Quentin Delahaye, Christian Boisseau, Marianne Berthelot, Marie-Madeleine M Mialon, Hugues Caillat, Raphaëlle Botreau

To cite this version:

Bruno Meunier, L. Deschrevel, Quentin Delahaye, Christian Boisseau, Marianne Berthelot, et al.. Mesure automatique et continue de la durée et de la fréquence d'utilisation de quatre modèles de brosse par des chèvres laitières. 26. Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants (3R 2022), Dec 2022, Paris, France. pp.578, 2022, 26ème Rencontres Recherches Ruminants. hal-03927210

HAL Id: hal-03927210

https://hal.inrae.fr/hal-03927210

Submitted on 6 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mesure automatique et continue de la durée et de la fréquence d'utilisation de quatre modèles de brosse par des chèvres laitières

Automatic detection of brush use by dairy goats in terms of frequency and duration

MEUNIER B. (1), DESCHREVEL L. (2), DELAHAYE Q. (1), BOISSEAU C. (2), BERTHELOT M. (3), MIALON MM. (1), CAILLAT H. (2), BOTREAU R. (1)
(1) INRAE, Université Clermont Auvergne, Vetagro Sup, UMRH, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France
(2) INRAE, UE1373 FERLUS, 86600 Lusignan, France
(3) ANSES, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, 60 rue du Pied de Fond, 79012 Niort, France

INTRODUCTION

Mettre des brosses à disposition de chèvres laitières élevées en bâtiment pourrait améliorer leur bien-être et leur santé (Horvath *et al*., 2019) et constituer un enrichissement du milieu. Dans le cadre de l'expé-système PATUCHEV visant à concevoir des systèmes d'élevage caprins plus durables, des brosses ont été proposées à des chèvres en lactation pour évaluer leurs préférences, la manière dont elles les utilisent et l'impact sur leur bien-être. En complément des mesures zootechniques, sanitaires et comportementales réalisées ponctuellement et individuellement (Botreau *et al*., 2022), un suivi longitudinal 24h/24 a été souhaité pour évaluer les utilisations nocturnes ou après la traite du soir. Une solution de monitoring de chaque modèle de brosse a donc été conçue afin de décrire en continu et sur le long terme la dynamique d'utilisation à l'échelle du lot. L'objectif de cette étude est de valider ce dispositif de monitoring basé sur l'utilisation d'accéléromètres et d'algorithmes de traitement du signal.

1. MATERIEL ET METHODES

Deux parcs de 50 chèvres (INRAE, UE FERLUS) ont été équipés chacun de quatre modèles de brosse du commerce (Figure 1) du 1/03 au 13/08/2021 : une brosse rectangulaire fixe (Fixe), deux brosses pivotantes de taille petite (Mini) et moyenne (Midi) et une brosse automatique, pivotante et rotative (Auto). Sur chaque brosse, un accéléromètre 3-axes MSR145B7A a été fixé près de la zone de grattage pour détecter les vibrations au contact de l'animal. L'enregistrement 7j/7 a été assuré à une fréquence de 5Hz.

Figure 1. Quatre modèles de brosse et leurs accéléromètres.

Chaque parc a été filmé 8h/j en janvier, mars et juin. Afin de générer des mesures de référence représentatives d'une grande variété de situations, 69 vidéos de 1h ont été dépouillées sous le logiciel Boris pour identifier chaque séquence d'utilisation (au moins une chèvre se brosse, grimpe sur la brosse ou la mâchouille). Un algorithme de traitement du signal a été développé pour chaque modèle de brosse afin de distinguer les vibrations dues aux chèvres des vibrations ou oscillations parasites. Les séquences d'utilisation ainsi détectées ont été comparées à la seconde près aux séquences de référence pour estimer les performances des algorithmes en termes de sensibilité (capacité à détecter une utilisation quand il y en a une), de spécificité (capacité à ne pas détecter d'utilisation quand il n'y en a pas), de précision (taux de détections correctes) et de F-Score (compromis entre sensibilité et précision). Pour chaque heure, la proportion du temps de brossage détecté (%) et la fréquence (nombre de séquences n/h) ont été comparées aux données de référence (corrélation, R^2) afin d'estimer les biais de mesure.

2. RESULTATS

Les accéléromètres des 8 brosses ont enregistré sans perte les 165 jours. Le Tableau 1 récapitule le nombre d'heures observées et les indicateurs de performance obtenus par chaque algorithme. La Figure 2 présente les corrélations.

Brosse	Obs	Sensibilité	Spécificité	Précision	F-Score
Midi	6h	51	98	90	64
Fixe	16h	67	96	79	71
Mini	31h	74	95	90	81
Auto	16h	90	96	94	92

Tableau 1. Performance des algorithmes (en %)

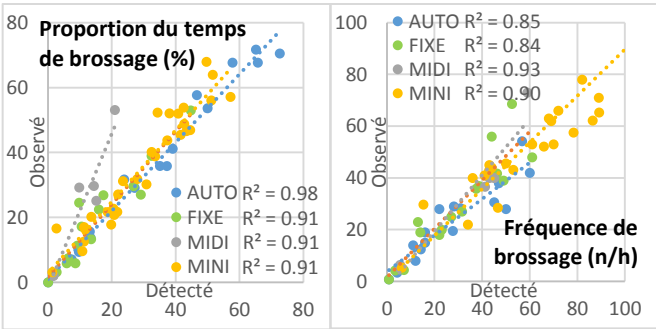

Figure 2. Relation entre mesures observées (vidéos) *vs* détectées (accéléromètres). Un point représente une heure.

3. DISCUSSION

Tous les algorithmes ont une bonne spécificité (>= 95%) et une précision acceptable (88 % en moyenne) mais leur sensibilité n'est élevée que pour la brosse Auto, pour les trois autres beaucoup d'utilisations ne sont pas détectées. Ceci peut s'expliquer par l'utilisation moins franche de ces modèles (brosse plus mâchouillée ou effleurée, chèvre couchée dessous en contact avec la brosse…), entrainant une confiance également moindre dans la mesure de référence et une baisse des F-Score. Les biais observables sur le graphique de la figure 2 indiquent une sous-estimation systématique des durées de brossage et une surestimation des fréquences. Les corrélations étant élevées, une correction des valeurs détectées est envisageable.

CONCLUSION

Une solution de monitoring robuste et peu contraignante a été conçue et a permis de générer pour chaque modèle de brosse des cinétiques d'utilisation qui semblent fiables du point de vue relatif, pour comparer l'utilisation d'un même modèle de brosse dans deux lots différents ou à plusieurs moments de la journée. Par contre, pour répondre à la question de préférence, il semble important de prendre en compte le biais de détection spécifique à chaque modèle de brosse et l'intervalle de confiance des estimations.

Les auteurs remercient B. Ranger et A. Fatet de l'UE FERLus ainsi que la Région Nouvelle-Aquitaine et le REXCap pour le financement.

Botreau R. et al., 2022. 3R
Horvath KC. et al., 2019. J.Dairy Sci., 102, 3421-3430