

Complémentarité des observations comportementales en direct et via des capteurs pour détecter précocement l'inflammation et la douleur chez la vache

Benefits of direct behavioural observations and with Precision Livestock Farming tools to detect early inflammation and pain in cows

LEDOUX D. (1), MEUNIER B. (1), JAMMES H. (2), GELIN V. (3), RICHARD C. (2), PONTLEVOY C. (2), ROBCIS R. (4), DEVRIENDT N. (1), ANDANSON S. (1) DELVAL E. (1), CHANDEZE H. (1), RAVEL C. (1), FOUCRAS G. (4), DE BOYER DES ROCHES A. (1)

(1) UMR1213 Herbivores, INRA, VetAgro Sup, Clermont Université, Université de Lyon, 63122 Saint-Genes-Champanelle

(2) UMR 1198 BDR, INRA, Université Paris Saclay, 78350 Jouy-en-Josas

(3) UCEA, INRA, Université Paris Saclay, 91630 Leudeville

(4) UMR IHAP, Université de Toulouse, INRA, ENVT, 31076 Toulouse Cedex 3

INTRODUCTION

Les maladies des bovins peuvent être associées à de l'inflammation, source de douleur et d'altération de leur bien-être. Le comportement est un indicateur précoce de la maladie (Veissier et al., 2012). L'objectif de notre étude était d'identifier les modifications comportementales de vaches d'âges différents après une inflammation aiguë systémique en associant des observations comportementales directes et via un capteur embarqué.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1 ANIMAUX ET TRAITEMENT

Quatorze vaches obtenues par clonage somatique, âgées de 6 ans (n= 6) et de 12 à 15 ans (n=8), logées sur aire paillée en stabulation libre ont été soumises à une épreuve inflammatoire systémique à 9h30 (T0) (Lipopolysaccharide, LPS ultrapur Invivogen, 0,5 µg/kg PV, voie IV). Le protocole a reçu l'autorisation du Comité d'Ethique en Expérimentation Animale du Centre INRA de Jouy en Josas et AgroParisTech.

1.2 MESURES

Les paramètres physiologiques révélateurs d'un état inflammatoire (température rectale, fréquence respiratoire et cardiaque, cortisol plasmatique) ont été mesurés à T0 (avant LPS), puis 3 h, 6 h, 12 h et 24 h après injection (notés T3, T6, T12 et T24). Des observations directes (scan sampling) de la posture (corps, membres, tête, queue), l'état d'éveil, la proximité spatiale entre congénères, l'expression faciale, l'interaction avec l'environnement, la réaction à la distribution alimentaire ont été réalisées 1 h avant T0 puis à 3, 6, 12 et 24 heures pendant et hors épreuve. Les temps passés couché, debout, immobile, à ruminer, à ingérer et les fréquences de changements d'activité ont été prédits à partir de mesures toutes les 5 min d'un accéléromètre tri-axe fixé sur l'encolure (FeedPhone®, MEDRIA®) pendant et hors-épreuve sur les périodes d'observation de T0 à T3, T3 à T6, T6 à T12, et de T12 à T24.

1.3 ANALYSES DES DONNEES

Les effets du temps et de l'âge des vaches sur les paramètres physiologiques ont été évalués à l'aide de modèles linéaires mixtes (facteur aléatoire : animal). Une analyse factorielle discriminante (AFD) a été effectuée sur l'ensemble des variables comportementales pour identifier celles qui différaient selon la période d'observation et le statut (pendant et hors challenge ; variables retenues si corrélation $\geq |0,25|$ avec l'axe 1 ou l'axe 2).

2. RESULTATS

L'injection du LPS est associée à une augmentation significative de tous les paramètres physiologiques jusqu'à T3 ou T6 puis à une diminution significative de tous les paramètres excepté pour la fréquence cardiaque.

Les deux premiers axes de l'AFD expliquent 87% de la variabilité des données (figure). L'axe 1 résume la sévérité de l'état clinique et douloureux. Il oppose les vaches observées

entre T0 à T3 et T3 à T6 pendant l'épreuve aux vaches observées entre T6 à T12 et T12 à T24 pendant et hors épreuve ; les vaches observées entre T0 à T3 et T3 à T6 hors épreuve étant intermédiaires. L'axe 2 reflète le rythme circadien. Il oppose les vaches T0 à T3 et T3 à T6 hors épreuve à toutes les autres. Aucune modification de comportement n'a été identifiée en fonction de l'âge.

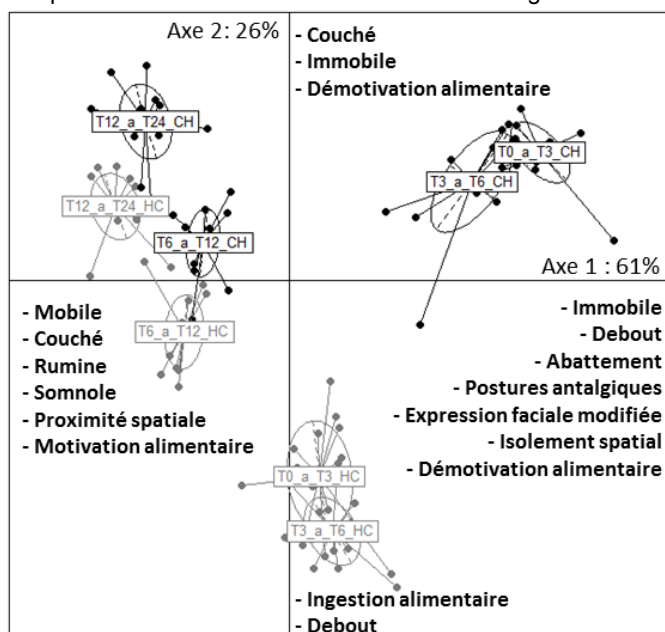


Figure : Plan factoriel des deux axes discriminants représentant les vaches selon leur statut (CH=pendant l'épreuve, HC=hors épreuve) et la période d'observation dans l'espace des variables.

3. DISCUSSION - CONCLUSION

Dans les six heures après le début de l'épreuve inflammatoire, l'état clinique et douloureux des vaches a été marqué et s'est ensuite amélioré.

Les modifications comportementales observées pendant vs. hors épreuve ont été plus particulièrement marquées en début de journée (9h30=T0 à 15h30=T6) qu'après.

Les capteurs ont permis de décrire les modifications d'activité alimentaire, les positions et la mobilité des bovins en continu. Les observations en direct ont permis d'affiner la description des postures (ex : dos voussé, mufler retroussé), l'état d'éveil, la réaction aux stimuli environnementaux, la proximité entre congénères. L'amélioration des capteurs en prenant en compte les mesures comportementales autres que prédictives de l'activité permettrait un diagnostic fin de l'état inflammatoire et douloureux dès lors que la période aiguë correspond à une phase d'activité chez les bovins.

Etude réalisée grâce au soutien matériel de Medria® et financée par le projet LongHealth (GISA)

Veissier I., Aubert A., Boissy A. 2012. Animal Welfare, 2, 7-15