

VACHES, PÂTURAGE ET ENVIRONNEMENT

☒ Olivier Debauche, Prof. Saïd Mahmoudi, Service d'Informatique

Recherches menées en étroite collaboration avec les Profs. Jérôme Bindelle et Frédéric Lebeau (GxABT – ULiège)



Comme nous le savons tous, le secteur laitier est en difficultés. Un des moyens d'améliorer la rentabilité de ce secteur est d'augmenter le temps de pâturage des vaches laitières. En effet, une vache au pâturage ne coûte rien à l'agriculteur.

ETHOLOGIE ET PRAIRIE

Les prairies sont de plus en plus éloignées des sièges d'exploitation des fermes ce qui engendre de facto des problèmes liés à la surveillance des animaux mis au pâturage. Ces problèmes peuvent être de différentes natures : animaux en détresse (par exemple : embourbement), chaleurs non détectées (pertes économiques liées à la non fécondation), animaux malades (éventuellement décès liés au non traitement ou à une détection tardive), ...

L'analyse comportementale des animaux à l'aide de dispositifs électroniques permet aux éleveurs d'être prévenus lorsqu'un problème survient et de réagir rapidement. Ces dispositifs sont généralement des boîtes noires détenues par des sociétés commerciales et dont les données brutes ne sont que rarement accessibles. L'agriculteur ne recevant que des indicateurs ou des alertes ; cela engendre un manque de visibilité sur la manière dont les données sont traitées et éventuellement réutilisées à d'autres fins, cédées ou vendues par ces sociétés commerciales. La nécessité de développer une solution ouverte se faisait cruellement sentir.

DES IPHONES ET DES VACHES

Dans le cadre des recherches menées conjointement en Smart Agriculture entre la Faculté Polytechnique de l'UMons et Gembloux Agro Biotech de l'ULiège, un prototype d'acquisition des données comportementales a été réalisé à partir d'iPhone 4S recyclé. Les iPhones ont été implantés sur le cou des vaches car ils sont équipés d'une centrale inertielle suffisamment précise pour mesurer les mouvements des vaches et intrinsèquement leurs différents comportements. En effet, la centrale inertielle des iPhones mesure 15 paramètres et en calcule 26 autres. Cette preuve de concept, réalisée à l'aide d'iPhones 4S recyclés a permis de collecter 41 informations à une fréquence de 100 Hz sur 19 vaches réparties dans 4 troupeaux différents et de constituer une base de données. Le croisement des données collectées avec les images vidéo (annotées) des vaches a servi à l'établissement des algorithmes d'identification des comportements

liés aux ranges de variation des paramètres mesurés par la centrale inertielle de l'iPhone. Les iPhones recyclés et reconditionnés ont été choisis car c'est un produit largement disponible dans le monde entier, d'emploi intuitif, à coûts réduits.

Pendant, les algorithmes établis sont spécifiques aux vaches de nos régions et ne sont pas représentatives des conditions environnementales qui peuvent être rencontrées dans d'autres régions du globe ou des autres races de vaches. C'est la raison pour laquelle la collecte massive de données variées provenant du monde entier, associant différents types de vaches et de milieux est nécessaire afin d'établir de nouveaux algorithmes d'analyse comportementale et de les valider sur de grands ensembles de données.

DES VACHES DANS LE NUAGE

La collecte, le stockage et le traitement de grandes quantités de données (1,2 Go/vache/jour) nécessitent de déployer une infrastructure spécifique qui soit tolérante aux pannes et capable d'accepter des données arrivant à grande vitesse (100 Hz) à un débit important. Une solution « cloud » a été ainsi proposée et comporte :

- (1) Une architecture cloud de type Lambda qui permet le traitement de grandes quantités de données transmises sous forme de flux par les colliers connectés.
- (2) Une plateforme d'hébergement d'applicatifs conçue spécifiquement pour cette application et basée sur Apache Mesos, un gestionnaire de cluster Hadoop. L'architecture Lambda a été développée pour ingérer de grandes quantités de données rapidement. Tandis qu'Apache Mesos permet une utilisation fine et efficiente des ressources du cluster et offre également la possibilité d'utiliser de nombreux cadres (frameworks), les technologies de containerisations et de déploiement continu permettent aux équipes de chercheurs de déployer et tester leurs modèles sur de grands ensembles de données.

LES VACHES ET L'ENVIRONNEMENT

L'identification des principaux comportements des vaches laitières et le recours à des technologies de reconstruction 3D sur base d'images multispectrales acquises à l'aide de drones permettent d'identifier les comportements individuels de chacun des individus ainsi que leurs préférences en matière de consommation d'herbus. L'étude des relations des vaches avec la prairie et leur environnement permet



« **L'analyse comportementale des animaux à l'aide de dispositifs électroniques permet aux éleveurs d'être prévenus lorsqu'un problème survient et de réagir rapidement.** »

d'optimiser les mélanges d'espèces à semer au sein des prairies pour prolonger les durées de pâturage. L'étude de ces relations permet également d'éviter le surpâturage et ses conséquences en matière d'érosion et d'appauvrissement des sols. La gestion optimisée des rotations de pâturage des troupeaux, c'est-à-dire les changements de prairies, permet d'optimiser leur régénération et, par conséquent, d'améliorer la production de matière végétale fraîche disponible pour les bovins. Ces nouvelles manières de conduire les troupeaux au pâturage permettront aux agriculteurs d'améliorer la rentabilité de leurs élevages et de donner un nouveau souffle à un secteur en agricole en difficultés.

EN SAVOIR PLUS :

<https://doi.org/10.1007/s12652-018-0845-9>