



Analyse d'images pour le suivi d'animaux d'élevage

Mathieu Bonneau, Laurianne Canario, Yann Labrune, Edmond Ricard,
Bernard Benet

► To cite this version:

Mathieu Bonneau, Laurianne Canario, Yann Labrune, Edmond Ricard, Bernard Benet. Analyse d'images pour le suivi d'animaux d'élevage. GDR ISIS - Intelligence artificielle/Apprentissage machine pour l'agriculture, Centre national de la recherche scientifique, Nov 2020, Inconnu, France. hal-03023955

HAL Id: hal-03023955

<https://hal.inrae.fr/hal-03023955>

Submitted on 25 Nov 2020

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.

Analyse d'images pour le suivi d'animaux d'élevage

M. Bonneau⁽¹⁾, L. Canario⁽²⁾, Y. Labrune⁽²⁾, E. Ricard⁽²⁾, B. Benet⁽³⁾

(1) URZ UR143, INRAE, Petit-Bourg, 97170, Guadeloupe, French West Indies, France. mathieu.bonneau@inrae.fr

(2) UMR1388 GenPhySE, INRAE / INPT ENSAT / INPT ENVT, 31326 Castanet-Tolosan, France

(3) UR TSCF, INRAE, Aubière, 63178, France

Le comportement est un signal émis par l'animal et il revient à l'homme d'en interpréter correctement les multiples informations et leurs variations pour, par exemple percevoir des modifications de son état de santé, ou réaliser des analyses longitudinales, permettant des comparaisons intra et inter individus. Malheureusement, enregistrer le comportement des animaux en continu et sur du long terme, était encore récemment inenvisageable. L'accessibilité croissante des capteurs, comme les accéléromètres ou les caméras, conjuguée aux avancées en IA laisse penser qu'il sera bientôt possible d'acquérir des informations individuelles, fines et à grande échelle sur le comportement des animaux d'élevage. Néanmoins, même si les outils mathématiques pour l'analyse et l'acquisition de telles données sont sûrement déjà existants, des travaux seront nécessaires pour les adapter aux thématiques de l'élevage. C'est dans ce cadre de travail que nous avons exploré certains des outils disponibles en analyse d'images que nous avons testés et développés sur plusieurs espèces animales dans différents environnements.

Dans une première configuration, le but était d'estimer la posture d'une truie bloquée en cage de maternité. Pour estimer sa posture, nous avons comparé deux types de méthodes. En premier, nous avons utilisé une technique simple de segmentation d'images basée sur une méthode de seuillage. Nous avons dégagé de l'image segmentée 14 propriétés de formes sur l'animal, tels que son aire, son périmètre ou encore sa largeur pour prédire la posture de la truie à l'aide d'une méthode de classification par SVM. Dans un deuxième temps, nous avons utilisé une méthode basée sur les réseaux de neurones CNN, qui même si elle nécessite un important ensemble d'apprentissage comparé à la segmentation, est plus stable aux variations individuelles et environnementales. Nous avons testé différentes constructions d'ensemble d'apprentissage et l'*accuracy* moyenne était autour de 88% pour la segmentation et autour de 95% pour les CNN.

Dans la seconde configuration, il s'agissait d'étudier le comportement d'un cochon libre de ses mouvements dans un enclos individuel. Ici, en plus du problème d'estimation de la posture, il a d'abord été nécessaire de détecter l'animal sur l'image. Ceci a été possible avec une chaîne de 2 CNN différents, nous permettant d'obtenir une sensibilité de 88%, une précision de 85% et une *accuracy* de 87% pour l'estimation de la posture.

Dans la troisième configuration, il s'agissait de suivre un troupeau de chèvres au pâturage en estimant leur géolocalisation. Une chaîne de 3 CNN a été utilisée, combinée à des techniques d'*image registration* pour retrouver la position des animaux dans la parcelle. Dans ce cas, la précision de la méthode a été évaluée à 91%, avec une sensibilité de 85%.

Cet ensemble de travaux, étalé sur plus de trois années, nous montre que l'analyse d'image semble être une méthode pertinente pour le suivi du comportement des animaux d'élevage. L'image possède de plus quelques éléments pratiques positifs : cela ne nécessite pas de manipulation des animaux, et les données collectées, directement interprétables par l'homme, sont stables et peuvent être lues sur n'importe quel support ou plateforme. Les performances des méthodes testées sont bien évidemment encore perfectibles, notamment en développant un ensemble d'apprentissage de grande taille, par exemple, grâce à la collaboration entre équipes de recherche. Prochainement, nous souhaitons éprouver l'analyse d'image pour une multitude d'environnements. Enfin, la simple fusion d'angles de vues de plusieurs caméras ou la fusion de capteurs (ex. combinaison de données image et accéléromètre en test pour la truie) permettront d'améliorer le niveau de prédiction.