

## Des images en trois dimensions de bovins à viande pour l'estimation de la composition corporelle et la description linéaire

Caroline Xavier<sup>1,2</sup>, Isabelle Morel<sup>1</sup>, Yannick Le Cozler<sup>2</sup> et Sylvain Lerch<sup>1</sup> – L'imagerie en trois dimensions (3D) est une technique prometteuse qui peut permettre de suivre l'état corporel et pourrait contribuer à la description linéaire des bovins. L'imagerie 3D appliquée au bovin à l'engraissement fait actuellement l'objet d'un projet de recherche mené à Agroscope.



Scan 3D de l'animal vivant grâce au dispositif Morpho 3D



Forme 3D acquise par le dispositif à partir de laquelle diverses mesures sont effectuées (distances, aires, volumes)



Compositions corporelle et de la carcasse chimique et tissulaire mesurées après l'abattage

D'une image en trois dimensions à une possible estimation des compositions du corps entier et de la carcasse (Crédits photos de haut en bas : S. Lerch, C. Xavier et I. Morel, Agroscope)

Les nouvelles technologies sont de plus en plus présentes dans les élevages et remplissent différentes missions : nourrir les animaux, estimer leur état corporel, suivre leur comportement, détecter des événements reproductifs ou sanitaires. De nouvelles approches basées sur l'analyse d'image se développent rapidement et parmi celles-ci, l'analyse d'images en trois dimensions (3D). Cette technologie permet d'acquérir les informations à distance sans contact direct avec l'animal, ce qui limite les risques d'accidents pour les intervenants (éleveurs ou techniciens), évite de perturber le comportement des animaux et réduit leur stress. Un autre avantage est son faible coût de fonctionnement. Plusieurs mises au point de cette technique ont été effectuées récemment, en particulier pour la vache laitière, comme le dispositif BodyMat (système qui n'est plus commercialisé) développé par Ingenera® (Cureglia, Suisse) ou la caméra DeLaval BCS de DeLaval® (Stockholm, Suède), qui permettent d'estimer automatiquement l'état corporel grâce à une image en 3D de la croupe. Ce suivi de la dynamique de l'état corporel est un outil très intéressant en élevage laitier afin de définir les périodes de mobilisation ou de reconstitution des réserves corporelles d'une vache en lactation. L'éleveur peut ainsi adapter au plus près l'alimentation de son troupeau pendant les périodes clés en cours de lactation et/ou au moment de la mise à la reproduction.

À ce jour, seul un nombre limité de développements concerne le bovin à viande pour lequel l'imagerie 3D pourrait permettre d'estimer précisément le poids et la taxation CH-TAX de la carcasse et ainsi déterminer le moment idéal pour le départ à l'abattoir. Caractériser la composition corporelle et sa dynamique au cours de la croissance est également important afin d'estimer correctement les besoins alimentaires des animaux et d'optimiser leur alimentation.

### Le projet CompoMeat3D : estimer les compositions corporelle et de la carcasse du bovin à viande par imagerie

Afin de tester l'intérêt de l'imagerie 3D pour l'estimation des compositions corporelle et de la carcasse du bovin producteur de viande, un programme de recherche et développement nommé CompoMeat3D est actuellement mené à la station expérimentale d'Agroscope Posieux. Ce projet est réalisé

<sup>1</sup> Agroscope, Groupe de recherche Ruminants, 1725 Posieux, Suisse

<sup>2</sup> PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint Gilles, France.

## Élevage

en collaboration entre Agroscope, Inrae, l'Institut Agro – Agrocampus Ouest (France) et la Haute École d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud. Il sert également de

support à la réalisation d'une thèse de doctorat. Ce projet vise à développer de nouvelles approches d'estimations rapides et précises des compositions corporelle et de la carcasse basées

### Le scanner Morpho 3D permet de scanner en 3 dimensions l'ensemble du corps d'un grand bovin

Le dispositif Morpho 3D est développé depuis 5 ans en France par Inrae (UMR PEGASE, Saint-Gilles, France), l'Institut Agro – Agrocampus Ouest (Rennes, France), l'Institut de l'Élevage (Le Rheu, France) et l'entreprise 3D Ouest (Lannion, France). Il permet d'acquérir des images en trois dimensions du corps entier de grands bovins grâce à cinq couples de caméra-laser fixés sur un portique mobile. Des caractères morphologiques complexes (volumes, surfaces, mensurations etc.) peuvent être ainsi mesurés de manière rapide, précise et répétable à partir des images, qui peuvent égale-

ment être stockées et réutilisées a posteriori pour d'éventuels nouveaux travaux. Ce dispositif est utilisé avec succès sur des vaches et génisses de races laitières. Il permet d'ores et déjà de réaliser des estimations de poids vif ou de changements de contenus digestifs sur des vaches en état vigile.

Les travaux sur cette technologie se poursuivent au sein d'Inrae et de l'Institut Agro – Agrocampus Ouest, alors que le même prototype de scanner Morpho 3D a été installé à Agroscope Posieux fin 2019.



Ueli Röthlisberger (Vache mère Suisse) en train de décrire linéairement un des taureaux élevés dans le projet RegioBeef (Crédit photo : I. Morel, Agroscope)

sur des technologies d'imagerie innovantes. La finalité est de réaliser des estimatifs précis sans affecter le bien-être de l'animal (méthode non-invasive) ou dégrader la carcasse (méthode non-destructive), tout en restant une méthode peu coûteuse (hors équipements).

Pour l'estimation de la composition corporelle des bovins vivants, un prototype de scanner nommé « Morpho 3D » (cf. encart 1 et illustration) est en fonction depuis décembre 2019 à Agroscope Posieux. Il va permettre d'ici 2022 d'acquérir des images 3D de la forme complète de plus de 200 jeunes bovins issus de croisements entre une mère laitière Brune et un père Limousin, Angus ou Simmental. Ces animaux sont élevés dans le cadre du projet RegioBeef (cf. encart 2).

Les compositions corporelle et de la carcasse de ces bovins sont quantifiées après abattage par dissection (composition tissulaire : muscle, gras, os) et analyses chimiques (composition chimique : eau, protéines, lipides, minéraux, énergie), avant d'être mises en relation avec les mesures réalisées à partir des images 3D acquises juste avant l'abattage (cf. illustration).

Deux autres techniques d'imagerie : l'échographie sur les animaux vivants et à rayons X (DXA) sur les carcasses, sont également réalisées puis mises en relation avec les

#### Pour en savoir plus :

- Mise au point d'une image 3D d'un animal complet ([www.idele.fr](http://www.idele.fr))
- Journée de la production animale ([www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch))
- Acquérir la forme 3D complète d'un grand animal : accès à de nouvelles mesures morphologiques et phénotypage fin de la composition corporelle. ([www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch))
- Utilisation d'un dispositif d'imagerie en 3D pour modéliser la forme complète de bovins laitiers et mesurer de nouveaux phénotypes morphologiques ([www.journees3r.fr](http://www.journees3r.fr))

compositions corporelle et de la carcasse.

#### Réaliser une description linéaire du bovin à viande par imagerie 3D

En marge de cet intérêt porté à l'estimation des compositions corporelle et de la carcasse, une procédure de calibration et de validation du dispositif de scan 3D pour les mesures de description linéaire a été initiée pour les mêmes bovins depuis décembre 2020. Les mesures métriques retenues sont la hauteur au garrot, la longueur, la longueur du bassin, la profondeur de la poitrine et la largeur des hanches. Les mesures issues de l'observation sont quant à elles la condition et la couverture, le développement de l'épaule, des reins, de l'arrondi de culotte et de la longueur de culotte. Ces descriptions sur les bovins à l'engrais sont réalisées par l'expert de Vache mère Suisse Ueli Röthlisberger (cf. photo) et seront par la suite comparées aux mesures obtenues à partir des images 3D. De par ses différents avantages, l'imagerie 3D pourrait devenir un outil pour le pointage afin d'aider les experts à qualifier les animaux décrits linéairement et permettrait également de conserver à long terme les images des animaux décrits.

A l'issue du projet CompoMeat3D, il sera possible de déterminer quelles sont les zones d'intérêt les plus utiles à scanner, plutôt que l'animal entier, afin de pouvoir développer l'imagerie 3D à grande échelle. L'imagerie 3D pourrait ainsi devenir un outil multi-usages pour tous les intervenants de la branche, de l'élevage à l'abattoir, pour aider à suivre les animaux de leur vivant et faire des choix décisifs de conduite d'élevage afin d'améliorer les performances zootechnique et économique. ■

#### Le projet RegioBeef : élever des jeunes bovins croisés pour la production de viande suivant la diversité des régions de Suisse

Le projet RegioBeef mené par Agroscope se découpe en trois essais qui se succèdent sur une période de quatre ans (2018-2022). Durant ces trois essais, quelque 300 jeunes bovins issus d'un croisement entre une mère laitière Brune et un père Simmental, Limousin ou Angus sont élevés pour la production de viande bovine selon des itinéraires de production contrastés, représentatifs de la variété des conditions d'élevage suisses (régions de plaine, collines et montagne).

La diversité introduite dans ce projet a pour but de caractériser les performances zootechniques, en particulier l'efficacité alimentaire, mais également les performances économique et écologique et la qualité de la viande suivant les types génétiques et les ressources fourragères disponibles dans les différentes régions d'élevage suisses.

Vache mère Suisse, Proviande, Swissherdbook, Braunvieh-Schweiz et Swissherdbook sont partenaires de ce projet pour la branche.