

Développement d'un traitement automatisé des images afin d'estimer le taux de gras intramusculaire chez le porc

Kambiz KASHEFIFARD (1), Guillaume LENOIR (1), Clément RIBAS (1, 2), Loïc FLATRES-GRALL (1)

(1) Axiom, 37310 Azay-sur-Indre, France

(2) PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint-Gilles, France

kkashefifard@axiom-genetics.com

Development of an automatic method to estimate the intramuscular fat content of fattening pigs

Selection for increasing the intramuscular fat content (IMF) of pigs is a mechanism to improve the organoleptic quality of pork. In vivo estimation of IMF is based on ultrasound images recorded on the loin. Historically, the IMF of these images was estimated manually by a technician using the BioSoft Toolbox for Swine (GIMr) (Biotronics, Inc.). The disadvantage of this method is that the time between the ultrasound measurement and receipt of the estimated IMF takes several days, making it impossible to use the phenotype directly when selecting pigs. To overcome this situation, an automatic method was developed. The objective of this project was to evaluate this method developed to automate image processing to estimate IMF (GIMa). A dataset based on images collected for 1957 Duroc pigs and collected from 2021-2023 was used. The first step of this method consists of automatically delineating the area of interest using a Canny filter. Then, a linear regression model that includes several variables is used to estimate the GIMa. The automated method made it possible to estimate IMF for all pigs in the dataset, whereas the reference method could estimate IMF for only 73.5 % of the pigs. The correlation coefficient between GIMr and GIMa was 0.78, and the rank correlation of pigs between GIMr and GIMa was 0.89. This study thus confirmed the benefit of the automated method, which reduced image-processing time.

INTRODUCTION

L'augmentation du taux de gras intramusculaire (GIM) de la viande de porc est un levier permettant d'améliorer ses qualités organoleptiques et de répondre aux attentes du marché (Gaudré *et al.*, 2018). Le phénotypage du GIM est réalisé lors du contrôle en ferme par l'enregistrement, à l'aide d'un échographe, de plusieurs images au niveau de la longe. Historiquement, ces images sont analysées à l'aide du logiciel Biosoft Swine Toolbox (Iowa, USA) et interprétées manuellement par un prestataire extérieur afin d'estimer la valeur de GIM de référence (GIMr) de chaque individu (Maignel *et al.*, 2009). Une méthode de traitement de ces images a été développée en 2021 afin d'estimer le GIM de manière automatisée (GIMa ; Flatrés-Grall *et al.*, 2022). L'objectif de ce projet est de valider, après deux années d'utilisation, cette méthode automatisée comparativement à la méthode de référence (GIMr).

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Les données et les méthodes de traitement des images

Les prises d'images ont été réalisées entre 2021 et 2023 sur 1957 porcs mâles et femelles de race Duroc lors du contrôle en ferme à environ 100 kg de poids vif. Ces animaux ont été élevés dans deux élevages différents et sont issus de 35 bandes de contrôle. Dans le premier élevage (A), les images issues des cinq premières bandes ont été enregistrées, soit 232 mâles et 431 femelles Duroc. Par la suite, les mesures ont été réalisées dans un second élevage (B) uniquement sur des mâles Duroc (1294

individus). Sur chaque animal, entre six et 10 images ont été enregistrées entre les 10^{ème} et 11^{ème} vertèbres dorsales à l'aide d'un échographe Exago (IMV Imaging, France ; Figure 1.a). Le calcul du GIMr est réalisé chez un prestataire par un opérateur choisissant manuellement une zone de 1 cm² positionnée sur chacune des images selon le protocole proposé par Maignel *et al.* (2009). La valeur de GIMr de chacun des individus est estimée en calculant la moyenne de ses différentes images. En 2021, un outil basé sur une méthode dite d'intelligence artificielle a été mis en place pour traiter ces images de manière automatisée (Flatrés-Grall *et al.*, 2022).

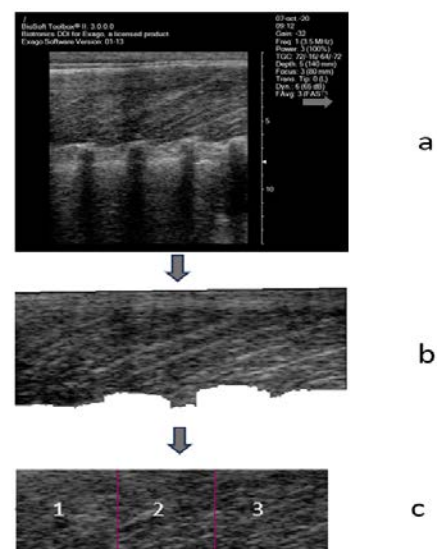


Figure 1 – Les étapes du traitement de l'image : a. Image prise par échographe ; b. Extraction de la zone musculaire ; c. La zone glissée est subdivisée en trois parties