Modélisation des propriétés d'un muscle M_i par celles d'un autre muscle $M_{i'}$ issu d'une même carcasse

Offre de Stage de fin d'études
Durée : 6 mois (janvier à juin 2021 ou mars à aout 2021 … à définir)
Profil recherché : Bac+5 (Ecole d'ingénieur ; Master 2 Recherche ; …)

Contexte :
Le stage est proposé par
- l'Unité Mixte de Recherche sur les Herbivores de l'INRAE Centre Auvergne-Rhône Alpes,
- l'Inria Bordeaux Sud-Ouest.
Il sera basé à Bordeaux Sciences Agro (33175 Gradignan).

Encadrement :
Marie-Pierre Ellies-Oury [UMRH Inrae] 05 57 35 38 70 marie-pierre.ellies@inrae.fr
Marie Chavent [Inria, IMB, UBx, Bordeaux] marie.chavent@math.u-bordeaux.fr
Jérôme Saracco [Inria, IMB, Bordeaux INP] jerome.saracco@math.u-bordeaux.fr
Hadrien Lorenzo [Inria, IMB, Bordeaux] hadrien.lorenzo@inria.fr
Pour postuler, envoyer : CV, lettre de motivation, moyenne des notes du M2, classement du M2, dès que possible aux encadrants

Contexte Technique

Depuis plusieurs années, la filière bovine doit faire face à une demande croissante des consommateurs pour des produits qui correspondent à des attentes claires en termes de sécurité sanitaire, de goût, de valeur nutritionnelle, de bien-être animal, mais également de pratiques d'élevage durables et respectueuses de l'environnement [1]–[4]. Plus récemment, on observe une augmentation marquée des attentes de l'aval en terme de santé publique, notamment en raison du lien probable récemment évoqué entre viandes rouges et cancer colorectal [5]. Si la réponse à certaines de ces attentes détermine l'acte d'achat, le plaisir associé à la dégustation de la viande permet par la satisfaction des consommateurs, de favoriser un réachat du produit [6].

Dans ce contexte, de nombreuses recherches ont pour objectifs de prédire et de piloter les propriétés sensorielles et nutritionnelles des viandes bovines, afin de proposer aux consommateurs des produits qui correspondent au mieux à leurs attentes. Toutefois, ces recherches sont quasi-exclusivement réalisées sur le faux-filet (muscle *Longissimus thoracis*), qui est habituellement considéré comme le muscle de référence.
Or, il n'est pas évident que les propriétés d'un muscle soient effectivement extrapolables à l'ensemble des muscles qui composent la carcasse. Ainsi, par exemple, différents auteurs [7]–[9] ont déjà mis en évidence de fortes disparités entre les propriétés physico-chimiques, rhéologiques et/ou sensorielles des muscles au sein d'une même carcasse.

Dans ce contexte, l'objectif principal de ce stage est d'étudier les liens qui existent entre les différents muscles d'une même carcasse afin de valider (ou d'infirmer) l'hypothèse selon laquelle la prédiction d'un muscle M_i permet de prédire l'ensemble des muscles $M_{i'}$ de la carcasse.

L'objectif secondaire du stage est de développer une méthode permettant de simuler/prédire les mesures d'un muscle M_i à partir de celles obtenues sur un muscle $M_{i'}$.

Matériel à disposition

En utilisant les résultats de trois précédentes expérimentations menées à l'INRAE et entreposées dans les bases de données de l'Unité, il s'agira :
- d'établir le lien entre les muscles *Longissimus thoracis* et *Rectus abdominis* et de prédire individuellement chacun de ces deux muscles par l'autre (avec l'expé 1 en support) ;
- d'établir les liens entre les muscles *Longissimus thoracis* et *Semitendinosus* et de prédire individuellement chacun de ces deux muscles par l'autre (avec l'expé 2 en support) ;
- de valider/confirmer les relations obtenues dans les 2 étapes antérieures sur l'expé 3 (expé qui comporte 4 muscles, dont les *Longissimus thoracis*, *Rectus abdominis* et *Semitendinosus*).

Pour chaque expérimentation, les données disponibles seront de deux natures : propriétés sensorielles et nutritionnelles.

Déroulement du stage

L'objectif sera donc d'analyser ces jeux de données par le biais de traitements statistiques adéquats, afin de mettre en évidence les relations entre muscles et de proposer des modèles de prédiction stables et robustes d'un muscle à l'autre de la carcasse, et ce, pour les données nutritionnelles comme sensorielles.
La méthodologie employée reposera sur des données déjà acquises et entreposées dans une base volumineuse tant par le nombre que la nature des mesures. Le volume important des données permettra de tirer des conclusions robustes et des lois générales permettant de compléter les rares résultats disponibles dans la littérature.

Pour ce faire, les étapes clefs du stage seront les suivantes :
- récupérer les données et les organiser,
- identifier les méthodes statistiques envisageables pour traiter la question et les mettre en œuvre,
- construire et conduire un plan de validation des méthodes choisies,
- appliquer les méthodes et valider leur pertinence.

Une publication scientifique devrait pouvoir être réalisée à l'issue du stage.

Le stage aura des aspects appliqués et des aspects plus théoriques ou méthodologiques et pourra, à son issue, déboucher sur une poursuite en thèse.

Compétences demandées pour le/la candidat/e :

Le/la candidat/e devra posséder des **compétences avancées en modélisation statistique**. Il/elle devra être capable de formaliser et de mettre en œuvre différentes méthodes d'analyses statistiques et posséder une bonne connaissance du langage de programmation du logiciel statistique R ou Python.
Il/elle devra posséder **un intérêt fort pour l'application de la statistique** notamment **aux productions animales** / à l'agronomie.
Il/elle devra être capable de rédiger des articles/communications scientifiques mais également de proposer des articles/présentations vulgarisées. La capacité à dialoguer et travailler avec des chercheurs de différents domaines (statistiques, biologistes, …) sera également importante.
Autres qualités requises : autonomie, curiosité, ouverture d'esprit, rigueur scientifique, adaptation, esprit de synthèse et d'initiative

Références bibliographiques :

[1] P. Béraud, « La viande bovine: les principales qualités recherchées », *INRA Prod. Anim.*, vol. 28, nº 2, p. 99–104, 2015.
[2] K. G. Grunert, « Future trends and consumer lifestyles with regard to meat consumption », *Meat Sci.*, vol. 74, nº 1, p. 149–160, 2006, doi: 10.1016/j.meatsci.2006.04.016.
[3] R. J. Polkinghorne et J. M. Thompson, « Meat standards and grading: A world view », *Meat Sci.*, vol. 86, nº 1, p. 227–235, 2010, doi: 10.1016/j.meatsci.2010.05.010.
[4] W. Verbeke, F. J. A. Pérez-Cueto, M. D. de Barcellos, A. Krystallis, et K. G. Grunert, « European citizen and consumer attitudes and preferences regarding beef and pork », *Meat Sci.*, vol. 84, nº 2, p. 284-292, févr. 2010, doi: 10.1016/j.meatsci.2009.05.001.
[5] V. Bouvard *et al.*, « Carcinogenicity of consumption of red and processed meat », *Lancet Oncol.*, vol. 16, nº 16, p. 1599-1600, déc. 2015, doi: 10.1016/S1470-2045(15)00444-1.
[6] R. Polkinghorne, J. M. Thompson, R. Watson, A. Gee, et M. Porter, « Evolution of the Meat Standards Australia (MSA) beef grading system », *Anim. Prod. Sci.*, vol. 48, nº 11, p. 1351–1359, 2008, doi: 10.1071/EA07177.
[7] M.-P. Ellies-Oury, R. Dumont, D. Micol, Y. Durand, et B. Picard, « Metabolic Properties of Fibers and Connective Tissue of Four Muscles from Bovine Carcasses », *Food Nutr. Sci.*, vol. 6, nº 16, p. 1522, 2015.
[8] M.-P. Oury, R. Dumont, C. Jurie, J.-F. Hocquette, et B. Picard, « Specific fibre composition and metabolism of the rectus abdominis muscle of bovine Charolais cattle », *BMC Biochem.*, vol. 11, nº 1, p. 1, 2010.
[9] J.-F. Hocquette, B. Graulet, et T. Olivecrona, « Lipoprotein lipase activity and mRNA levels in bovine tissues », *Comp. Biochem. Physiol. B Biochem. Mol. Biol.*, vol. 121, nº 2, p. 201–212, 1998.