



UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE



Offre de stage de Master 2

Caractérisation rhéologique pour mesurer la tendreté de la viande bovine : vers un transfert opérationnel en industrie ?

1. Descriptif du projet

La tendreté de la viande bovine est le critère principal recherché par le consommateur pour déterminer la qualité du produit. La tendreté est un descripteur sensoriel qui est identifié à partir des informations de saveurs, arômes, jus exsudé, perception mécanique et somesthésique. Cette tendreté fait l'objet de nombreux facteurs de variation et pose des difficultés pour fidéliser le consommateur. Parmi ces facteurs de variation on peut identifier le **type de muscle** (le faux filet et le rond de gîte n'ont pas le même niveau de tendreté : le 1^{er} est tendre et le 2nd est dur) ou également l'**individu** (pour un muscle donné 2 animaux ne donneront pas systématiquement des viandes de même tendreté). Enfin la tendreté au sein **d'un même muscle est rarement homogène**, même parmi les muscles tendres, et les opérateurs procèdent à l'affranchi des muscles à savoir la coupe des parties dures des muscles. Les opérateurs en industrie (abattoirs et ateliers de découpe) trient les muscles selon leur anatomie et pratiquent l'affranchi systématiquement (selon un cahier des charges de découpe) pour garantir la tendreté de la viande alors qu'en boucherie artisanale, les opérateurs utilisent le pouce pour évaluer cette tendreté : lorsque le pouce pénètre facilement dans la viande elle est tendre, elle est dure dans le cas contraire. Cette méthode est efficace pour repérer la zone tendre de la zone dure d'un muscle mais pas pour hiérarchiser les muscles entre eux.

A ce jour, il n'existe pas de moyen permettant d'apprécier de façon simple, rapide et non destructive cette tendreté du produit. L'analyse instrumentale de la tendreté de la viande sous sa dimension mécanique s'appuie sur des machines d'essais universelles, appelées texturomètres, qui permettent de réaliser différents types de sollicitations mécaniques, notamment la compression, le cisaillement ou l'indentation en utilisant différents outils, plus ou moins standardisés. On accède ainsi aux propriétés rhéologiques de cette matière anisotrope (du fait des fibres musculaires).

Alors que la rhéologie est présente dans beaucoup de filières, notamment alimentaires, elle n'est pas utilisée en filière viande bovine (sauf dans le cadre de travaux scientifiques, pour lesquels d'ailleurs les résultats sont difficiles à interpréter) car très complexes à mettre en œuvre.

Un travail intéressant d'investigation reste à conduire sur ce thème : la mise au point d'un protocole analytique de mesure rhéologique ou (multiphysique incluant la rhéologie) en lien avec l'appréciation organoleptique (via la pression du pouce par exemple) de la tendreté de la viande. C'est précisément le sujet de la présente offre de stage.

2. Profil recherché

Pour ce stage, le profil idéal serait un(e) étudiant(e) en deuxième année de master (M2) dans l'un des cursus suivants :

- Master Sciences et Technologies de l'Alimentation (avec une orientation vers la physico-chimie des aliments, la qualité des produits carnés ou l'analyse sensorielle)
- Master Mécanique / Matériaux (avec un parcours spécialisé permettant d'avoir des bases théoriques et pratiques sur les essais mécaniques et les caractéristiques des matériaux).

Compétences attendues :

- Bonnes bases en physique (mécanique, rhéologie, structure de la matière)
- Appétence pour la pratique expérimentale
- Connaissance ou intérêt pour l'imagerie scientifique (microscopie, analyse d'images)
- Intérêt pour l'agroalimentaire et la qualité des viandes
- Capacité d'analyse et de synthèse avec une approche statistique

3. Information pratique sur le stage

Le stage débutera en janvier 2026 pour une durée de 6 mois, avec une gratification selon le barème national en vigueur. Les travaux se dérouleront au sein de l'équipe MALIM de l'UR 4651 ABTE à l'Université de Caen (Campus 1) et seront menés en collaboration avec l'Institut de l'élevage (IDELE) . Vous serez amené à travailler régulièrement sur la plateforme Agroalimentaire de l'école d'ingénieurs ESIX Normandie de l'université de Caen située sur le campus 2. Plus ponctuellement, des expérimentations pourront avoir lieu sur le site de l'IDELE (Institut de l'élevage) situé à Villers Bocage (30 km de Caen).

Vous serez co-encadré(e) par un professeur associé en Science et Technologie de l'IDELE, Paul Tribot Laspière ; et par un enseignant-chercheur, Dr Anthony Besq (rhéologue des produits alimentaires, expertise en mécanique et analyse d'images).

4. Descriptif de l'unité et de l'équipe de recherche

L'UR Aliments Bioprocédés, Toxicologie, Environnements (57 enseignants-chercheurs, 96 personnels au total) est une Unité de Recherche constituée au 1er janvier 2012 sous tutelle des Universités de Caen et de Rouen (<https://abte.eu/>). Les projets de l'UR pour le prochain contrat quinquennal concernent (1) les ressources au service de l'aliment, de l'environnement et de la santé et (2) les réponses biologiques aux multi-expositions et leur lien avec la santé. L'UR comporte trois équipes, MALIM, EcoTea et ToxEMAC.

Les recherches menées par l'équipe d'accueil MALIM (Matrices ALimentaires et Microbiotes), visent à mieux connaître le microbiote des aliments et les relations entre sa structure et ses fonctions (à caractériser), et en particulier, cherchent à expliquer la construction et le fonctionnement des communautés microbiennes (bactéries, levures et moisissures, phages) des aliments fermentés ou non. L'équipe est constituée d'une dizaine d'enseignants-chercheurs et chercheurs de l'Université de Caen et de presque autant de stagiaires et chercheurs non permanents au gré des projets de recherche et des périodes de l'année.

L'Institut de l'Elevage (Idele) est l'institut technique français pour les filières bovines, ovines, caprines et équinnes. Qualifié par le Ministère de l'agriculture et administré par les fédérations d'éleveurs, sa mission est de contribuer à la compétitivité de l'élevage et de ses filières au travers de projets de Recherche & Développement, d'assistance technique, d'expertise et de formation. Ses projets et interventions sont conduits en réponse aux besoins et en partenariat avec les différents acteurs des filières : Ministère de l'agriculture, services de l'État et collectivités territoriales, organisations professionnelles et interprofessionnelles, entreprises des filières... Les compétences d'Idele reposent sur près de 300 ingénieurs et vétérinaires dans l'un de ses 12 centres régionaux ou au siège à Paris, pour un chiffre d'affaires annuel de 36 millions d'euros.

Organisme de recherche-développement, l'Institut de l'Élevage est à la convergence de la recherche et du conseil. Sa vocation est d'améliorer la compétitivité des élevages herbivores et de leurs filières en apportant des solutions techniques aux éleveurs et aux acteurs économiques. Les champs traités dans la centaine de projets en cours chaque année couvrent l'essentiel des enjeux techniques, économiques et sociaux de l'élevage des ruminants. Ses domaines d'expertise : l'amélioration génétique, les techniques d'élevage, les fourrages et le pastoralisme, la qualité des produits (lait et viande), l'environnement, la santé et le bien-être animal, l'économie des filières et de l'exploitation, les questions sociétales et le métier d'éleveur, les systèmes d'information, outils numériques et l'élevage de précision.

5. Vivre à Caen, Travailler à l'université de Caen Normandie

Entre terre et mer, Caen est une ville portuaire d'un peu plus de 100 000 habitants. Ville universitaire, elle est régulièrement plébiscitée lors des enquêtes étudiantes pour son cadre de vie et la qualité de ses formations et accueille le plus grand carnaval étudiant d'Europe. À 2 heures de Paris par le train et par l'autoroute A13, Caen se situe à environ 10 kilomètres du rivage normand. Frontalière du sud de l'Angleterre, le Ferry Transmanche relie le Port de Caen à Portsmouth (1h30 de Londres en voiture) en moins de 4h. Le laboratoire est situé au cœur du campus universitaire, en face du Château en centre-ville de Caen et est facilement accessible en transport en commun. Dans un cadre verdoyant, vous aurez facilement accès aux différents services proposés par l'Université de Caen Normandie : bibliothèques, restaurants universitaires et cafétérias, service universitaire d'activités sportives, piscine et salles de sport et formations en français et langues étrangères.

6. Modalités de candidature

Les candidats devront envoyer un dossier par mail (paul.tribot-laspiere@unicaen.fr et anthony.besq@unicaen.fr). Ce dossier comportera en un seul fichier pdf : une lettre de motivation, les relevés de notes et classements de L3 et M1 (même provisoires), un curriculum vitae.

Les dossiers seront examinés au fil de l'eau et les candidat(e)s retenu(e)s seront convoqué(e)s pour un entretien par visioconférence.