



Theix, le 12/11/2024

Institut national de recherche pour l'agriculture,  
l'alimentation et l'environnement  
Centre de recherches Clermont Auvergne-Rhône-Alpes  
Unité **Qualité des Produits Animaux** – QuaPA  
<https://quapa.clermont.hub.inrae.fr/>

**Objet :** Proposition de stage M2/ingénieur.

## **Effets d'une cuisson au laser sur la génération de composés néoformés et l'évolution de la structure d'une matrice carnée imprimée en 3D**

L'équipe Imagerie & Transferts de l'unité Qualité des Produits Animaux (INRAE) travaille sur la conception d'aliments carnés et mixtes, fonctionnels, destinés à des populations spécifiques (ex. : personnes fragiles présentant des déficiences masticatoires). L'objectif est de contrôler la texture de ces aliments en utilisant un procédé d'impression 3D, couplé avec un système de cuisson laser permettant une cuisson homogène. Le prototype étant fonctionnel, il convient désormais d'évaluer l'impact de la formulation (viande avec ou sans extraits végétaux) et du procédé de cuisson laser (vs. un procédé traditionnel) sur la texture de l'aliment et sur la génération de composés néoformés (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques - HAPs et Amines Aromatiques Hétérocycliques - AAHs). En parallèle, un travail de modélisation sera réalisé (par un ingénieur de l'équipe) pour déterminer les paramètres thermiques de la cuisson par laser.

Le sujet de stage proposé s'articulera de la façon suivante :

- 1) Une prise en main du prototype d'impression 3D pour la préparation des échantillons destinés aux deux modes de cuisson (laser, procédé conventionnel) et, en présence ou en absence d'extraits végétaux ;
- 2) Une caractérisation de la texture des aliments imprimés ;
- 3) Une mise au point de méthode de dosage, puis un dosage des HAPs par des méthodes fluorimétriques (HPLC-FLD) ;
- 4) Une analyse par micro-spectroscopie FT-IR pour évaluer le degré de dénaturation des protéines consécutif à l'application des traitements thermiques.

**Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement**

*Etablissement public à caractère scientifique et technologique placé sous la tutelle conjointe des ministres chargés de la recherche et de l'agriculture*

Centre de Recherches Clermont Auvergne-Rhône-Alpes – F 63122 SAINT GENES CHAMPANELLE  
Téléphone : 33 (0)4 73 62 44 63 – email : [stephane.portanguen@inrae.fr](mailto:stephane.portanguen@inrae.fr)

**Structure d'accueil :**

- L'étudiant(e) effectuera son stage sur le Centre INRAE Clermont Auvergne-Rhône-Alpes, au sein de l'unité QuaPA (63122 Saint-Genès Champanelle) ; <https://www6.clermont.inrae.fr/quapa>
- L'étudiant(e) recevra une gratification à hauteur de 4,35 € par heure travaillée sur la base de 35 h / semaine ;
- L'étudiant(e) pourra bénéficier de navettes de transports gratuites pour se rendre sur le site de Theix (Saint-Genès Champanelle) depuis Clermont-Ferrand ;
- L'étudiant(e) pourra bénéficier du restaurant d'entreprise pour un prix de repas compris entre 2,68 et 3,28 €.

**Responsables de stage :**

M. Meurillon, chargée de recherches : [maia.meurillon@inrae.fr](mailto:maia.meurillon@inrae.fr) ; Tél. : 04 73 62 41 65

S. Portanguen, ingénieur d'études : [stephane.portanguen@inrae.fr](mailto:stephane.portanguen@inrae.fr) ; Tél. : 04 73 62 44 63

Maïa Meurillon & Stéphane Portanguen,

**Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement**

*Etablissement public à caractère scientifique et technologique placé sous la tutelle conjointe des ministres chargés de la recherche et de l'agriculture*

Centre de Recherches Clermont Auvergne-Rhône-Alpes – F 63122 SAINT GENES CHAMPANELLE

Téléphone : 33 (0)4 73 62 44 63 – email : [stephane.portanguen@inrae.fr](mailto:stephane.portanguen@inrae.fr)