



Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : Anses – Laboratoire de Sécurité des Aliments – Unité Staphylococcus, Bacillus et Clostridium
Adresse : 14 rue Pierre et Marie Curie – 94701 Maisons-Alfort cedex
Responsable du Laboratoire / Entreprise : Laurent LALOUX
Responsable de l'encadrement : Olivier FIRMESSE
Téléphone : 01 49 77 22 67
E-mail : olivier.firmesse@anses.fr
Co-encadrant éventuel : Narjes MTIMET

2. Titre, description du sujet, approches utilisées, références (2 pages maximum) :

Equipe d'accueil :

L'équipe « Bacillus et Clostridium » de l'Unité « Staphylococcus, Bacillus et Clostridium » (SBCL) fait partie du Laboratoire de sécurité des aliments qui regroupe 150 personnes dont l'activité est principalement tournée vers la maîtrise de la qualité et de l'hygiène des aliments. L'unité SBCL a développé une grande expertise sur les espèces bactériennes pathogènes alimentaires productrices de toxines (*S. aureus*, *B. cereus* et *C. perfringens*) et abrite notamment le Laboratoire de Référence de l'Union Européenne pour les staphylocoques à coagulase positive. Les mots clefs de l'activité : caractérisation phénotypique, profil toxinique, typage moléculaire, analyse génomique, détection, quantification, expression, sporulation, microbiologie conventionnelle et biologie moléculaire.

Sujet de stage : « Toxinotype et diversité génétique de souches de *Clostridium perfringens* isolées d'abattoirs dans les filières bovines, porcines et volailles »

Domaines : PCR, typage moléculaire, bioanalyse, microbiologie.

Ce stage s'inscrit dans un vaste projet ANR, ClostAbat, coordonné par l'équipe d'accueil (SBCL) qui comprend des partenaires académiques et des instituts techniques avec un large éventail de compétences en sciences des aliments et en clinique humaine. D'une durée de 4 ans (2022-2025), ce projet a pour objectif la caractérisation du danger *Clostridium perfringens* dans les filières bovines, porcines et volailles en abattoirs.

Clostridium perfringens est une bactérie Gram-positif, sporulante et anaérobie communément présente dans les communautés microbiennes du tractus digestif (TD) des mammifères. L'espèce est à l'origine d'une grande variété de maladies chez l'homme et les animaux ; les différents types de pathologies humaines ou vétérinaires sont associées à 7 types toxiques (A à G) [1]. Dans tous les pays développés, *C. perfringens* de type F est considérée comme une des principales causes de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC), installée au quatrième rang selon les critères épidémiologiques retenus [2].

Le rôle de l'entérotoxine CPE, codée par le gène *cpe*, dans les infections alimentaires à *C. perfringens* de type F est bien établi [3]. Récemment l'analyse génomique a permis d'identifier de nouveaux gènes codant des toxines ou facteurs de virulence dont l'impact sur l'étiologie des TIAC à *C. perfringens* est totalement inconnu [4].

Les produits incriminés lors de la survenue de TIAC sont majoritairement ceux à base de viande qui peuvent être contaminés par *C. perfringens* au niveau des carcasses au cours du procédé d'abattage et plus particulièrement lors de l'étape d'éviscération. Néanmoins, aucune donnée n'est aujourd'hui disponible concernant ce danger. Il apparaît donc nécessaire aujourd'hui de déterminer le niveau de risque lié à ce pathogène alimentaire qui pourrait ainsi être directement relié à l'étendue et la nature de la contamination des carcasses mais aussi aux différentes étapes qui peuvent influencer cette contamination pendant le procédé d'abattage.

En s'appuyant sur des campagnes de prélèvements sur le terrain au sein des filières bovines, porcines et volailles qui auront permis d'isoler des souches de *C. perfringens* au niveau des carcasses/produits de découpe et dans l'environnement des abattoirs, les objectifs du présent stage sont :

- i) de déterminer le potentiel pathogène des souches isolées pour l'homme et l'animal en réalisant des PCR en temps réel ciblant les gènes codant les toxines/facteurs de virulence ;
- ii) d'identifier des marqueurs épidémiologiques permettant la traçabilité des isolats en fonction des filières animales ;
- iii) de mettre au point une méthode de typage moléculaire permettant de distinguer les souches de *C. perfringens* ;
- iv) de tracer les souches au cours des différentes étapes de la chaîne d'abattage/découpe et de mettre en évidence une possible persistance en utilisant des logiciels d'analyse.

Références bibliographiques

1. Rood, J.I., Adams, V., Lacey, J., Lyras, D., McClane, B.A., Melville, S.B., Moore, R.J., Popoff, M.R., Sarker, M.R., Songer, J.G., 2018. Expansion of the *Clostridium perfringens* toxin-based typing scheme. *Anaerobe*.
2. Santé publique France, 2021. Le point épidémiol. Surveillance des toxi-infections alimentaires collectives (TIAC). Données de la déclaration obligatoire.
3. Anses, Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments : "*Clostridium perfringens*", 2017.
4. Abdelrahim, A.M., Radomski, N., Delannoy, S., Djellal, S., Le Négrate, M., Hadjab, K., Fach, P., Hennekinne, J.A., Mistou, M.Y., Firmesse, O. 2019. Large-Scale Genomic Analyses and Toxinotyping of *Clostridium perfringens* Implicated in Foodborne Outbreaks in France. *Front. Microbiol.*, 10, 777, doi: 10.3389/fmicb.2019.00777.