



## Proposition de stage

### Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

#### 1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : ANSES- Laboratoire de Santé Animale  
Adresse : 14 Rue P. et M. Curie, 94700 Maisons-Alfort  
Responsable du Laboratoire / Entreprise : Pascal BOIREAU  
Responsable de l'encadrement : Sara Moutailler  
Téléphone : 0149774650  
E-mail : sara.moutailler@anses.fr  
Co-encadrant éventuel : Camille Migné

#### 2. Titre, description du sujet, approches utilisées, références (1 page maximum) :

Les virus transmis par les tiques : 1/ Etude épidémiologique des virus transmis par les tiques présentes dans des échantillons collectés au niveau International à l'aide d'un outil haut débit basé sur des PCR microfluidiques en temps réel; 2/ Comparaison de la compétence vectorielle de deux espèces de tiques vectrices du virus Kemerovo

Parmi les arthropodes hématophages, les tiques constituent un risque majeur pour la santé humaine et la santé animale en transmettant la plus grande variété d'agents pathogènes (bactéries, parasites et virus) comparativement aux autres groupes d'arthropodes vecteurs. Elles affectent aussi bien le bétail que l'homme ou encore les animaux de compagnie. Les tiques sont très dépendantes des mouvements des animaux sauvages et des changements de biotope. De fait, l'intensification des mouvements des hommes et des animaux ainsi que les changements environnementaux sont responsables de l'émergence et/ou de l'extension de nombreux agents pathogènes transmis par les tiques, souvent épizootiques et/ou zoonotiques, en France et en Europe. Les maladies induites sont très difficiles à diagnostiquer et les stratégies de contrôle et de prévention sont très compliquées puisqu'elles requièrent la disruption d'une chaîne de transmission complexe impliquant les hôtes vertébrés et les tiques qui interagissent dans un environnement en constant changement.

Plus d'une centaine de virus transmis par les tiques sont répertoriés dans le monde et très peu d'entre eux sont recherchés lors des enquêtes épidémiologiques menées en Europe (Nutall et al., 1994 ; Labuda and Nutall, 2008). Un grand nombre de ces virus sont pourtant responsables d'une mortalité et d'une morbidité importantes chez l'Homme et les animaux, tels que les virus de l'Encéphalite à tique, le virus de la Fièvre hémorragique de Crimée-Congo, le virus Louping III, etc.... Leur détection chez les tiques est essentielle pour la surveillance des maladies dont ils sont responsables.

Le premier objectif de ce stage sera donc de cribler à haut débit des tiques collectées au niveau international dans les nids d'oiseaux de mer. L'étudiant recherchera dans ces échantillons (plus de 500 échantillons à cribler), un large panel de virus transmis par les tiques grâce à un outil développé au sein de l'équipe basé sur des PCR microfluidiques en temps réel (Gondard et al., 2018). Cet outil innovant permet de rechercher 47 virus transmis par les tiques (différents genre viraux et souches virales) au sein de 47 échantillons de tiques en une seule expérimentation. Brièvement, l'étudiant réalisera les extractions d'ARN

de ces échantillons de tiques, puis les criblera avec l'outil à haut débit. Puis les virus détectés dans ces échantillons seront confirmés par séquençage classique et des essais d'isolement viraux seront également réalisés en laboratoire de niveau 3. Ce travail permettra d'estimer la prévalence des virus transmis par les tiques dans ces populations de tiques, dont les échantillons sont toujours très rares. Ce travail fera l'objet d'une publication internationale à laquelle l'étudiant sera associé.

Les virus transmis par les tiques étant peu étudiés au niveau mondial en dehors de deux virus principaux que sont le virus de l'encéphalite à tique (TBEV) et le virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo (CCHF), nous avons débuté au laboratoire un projet de thèse portant sur la variabilité génétique du virus Kemerovo. Lors de ce projet, nous avons réalisé des passages en continu et en alternance de ce virus dans des cellules de mammifères et des cellules de tique (*in vitro*) et également mis au point les infections expérimentales de tiques et de souris (*in vivo*) avec ce virus. Dans la continuité de ce projet, le deuxième objectif de ce stage sera de comparer la compétence vectorielle de deux espèces de tiques connues pour être vectrices du virus Kemerovo : *Ixodes ricinus* et *Ixodes persulcatus*. Brièvement, l'étudiant devra infecter artificiellement des larves de ces deux espèces avec du virus Kemerovo via un système de gorgement artificiel (technique maîtrisée au laboratoire). Il étudiera le taux d'infection des larves gorgées de ces deux espèces et le taux d'infection après métamorphose. Enfin il réalisera des essais de transmission du virus via les tiques infectées à des souris saines. Ces différentes étapes permettront de valider la compétence vectorielle de ces espèces de tique pour ce virus. Ce travail fera également l'objet d'une publication internationale à laquelle l'étudiant sera associé.