

Qu'est-ce que le dispositif ExposUM Doctoral Nexus ?

Les Doctoral Nexus proposés par [l'Institut ExposUM](#) sont des réseaux de 3 à 4 doctorantes et doctorants, issus de disciplines différentes et affiliés à au minimum deux unités de recherche différentes.

Par rapport à une thèse classique, participer à un Doctoral Nexus favorisera la capacité à travailler en équipe et à concevoir des projets de manière transdisciplinaire tout en approfondissant son propre champ d'expertise.

Un programme pédagogique spécifique sera proposé et les doctorant(e)s concerné(e)s auront également l'opportunité d'organiser un séminaire au sein du réseau Nexus.

Les thèses sont financées d'emblée pour 4 années, comprenant le salaire du doctorant ou de la doctorante ainsi qu'une enveloppe d'environnement.

Titre de la thèse : Caractérisation de la diversité et de la dynamique de circulation des leptospires dans les populations de ragondins par la combinaison d'approches d'épidémiologie et de génétique du paysage

Encadrement de la thèse

- CHARBONNEL Nathalie, DR INRAE, UMR CBGP
- BERTHIER Karine, CR INRAE, UMR CBGP et PV

Résumé du projet de thèse

Contexte

Les agents pathogènes sont généralement répartis de manière hétérogène dans l'espace, sous l'influence de processus écologiques et évolutif. Dans ce contexte, les approches de génétique du paysage permettent d'analyser l'effet des facteurs environnementaux sur la structuration spatiale, la densité et la connectivité des populations d'hôtes, caractéristiques ayant des implications sur la dispersion et la persistance des agents infectieux. Ces approches permettent notamment d'identifier les barrières ou corridors environnementaux qui influencent la transmission des agents pathogènes. Ainsi, combiner des approches d'épidémiologie et de génétique du paysage permet de mieux prédire et gérer les dangers zoonotiques liés aux interactions entre la faune sauvage et les agents pathogènes. La thèse appliquera ces approches aux populations de ragondins pour caractériser leur dynamique spatiale, ainsi que celles des leptospires.

Objectifs

Ce projet vise à comprendre les liens entre l'hétérogénéité environnementale, l'écologie des ragondins (structure sociale, dynamique des populations) et le danger zoonotique lié à la présence et la circulation des leptospires.

Dans un premier temps, il s'agira de décrire la prévalence et la distribution spatiale et temporelle des leptospires dans les populations de ragondins et dans l'environnement (eau et sol) des bassins du Lez et de l'Or, au cours de deux années. La comparaison des patrons observés dans les populations de ragondins et l'environnement permettra de tester leur rôle potentiel comme sentinelles pour la surveillance des leptospires pathogènes.

Dans un second temps, il s'agira de caractériser la diversité génétique des leptospires qui circulent chez les ragondins, et la comparer à celle connue chez d'autres animaux dont les chiens et chez les humains. Ceci permettra d'identifier l'émergence éventuelle de nouveaux génotypes, d'avoir une meilleure compréhension de l'épidémiologie de la leptospirose animale et des potentielles sources de contamination pour les humains.

Enfin, il s'agira d'analyser les interactions entre la structure génétique spatiale des populations de ragondins et les caractéristiques de l'environnement des bassins du Lez et de l'Or. Ceci permettra de décrire le fonctionnement des populations et d'inférer différents paramètres importants pour la transmission des leptospires pathogènes. Nous évaluerons en particulier l'organisation sociale et la connectivité des populations dans et entre les bassins.

Méthodologie

- Des campagnes d'échantillonnage seront réalisées en collaboration avec les différents acteurs impliqués dans la régulation des ragondins.
- La détection des leptospires pathogènes dans les reins de ragondins et dans les échantillons environnementaux sera réalisée par qPCR. La caractérisation des leptospires pathogènes détectées sera réalisée par typage moléculaire.
- Les analyses de génétique des populations de ragondins seront réalisées à partir des données de marqueurs microsatellites. Différents indices génétiques seront calculés pour estimer la connectivité génétique et la structure sociale des populations de ragondins.

Résultats attendus

Cette thèse sera la première étude de génétique des populations et du paysage sur le ragondin en Europe, ainsi que la première évaluation du danger zoonotique lié à la présence de cette espèce introduite pour Montpellier et sa métropole. L'identification des facteurs environnementaux influençant la dynamique hôte-agent pathogène ouvrira la voie à des réflexions transdisciplinaires sur les moyens de prévention et d'information concernant le risque zoonotique lié aux ragondins.

Bibliographie

Michel V, Ruvoen-Clouet N, Menard A, Sonrier C, Fillonneau C, Rakotovao F, et al. Role of the coypu (*Myocastor coypus*) in the epidemiology of leptospirosis in domestic animals and humans in France. *Eur J Epidemiol* 2001;17:111–21. <https://doi.org/10.1023/a:1017931607318>.

Vein J, Leblond A, Belli P, Kodjo A, Berny PJ. The role of the coypu (*Myocastor coypus*), an invasive aquatic rodent species, in the epidemiological cycle of leptospirosis: a study in two wetlands in the East of France. *Eur J Wildl Res* 2014;60:125–33. <https://doi.org/10.1007/s10344-013-0758-z>.

Garcia-Lopez M, Lorioux C, Soares A, Trombert-Paolantoni S, Harran E, Ayril F, et al. Genetic diversity of *Leptospira* strains circulating in humans and dogs in France in 2019-2021. *Front Cell Infect Microbiol* 2023;13:1236866. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1236866>.

Archie EA, Luikart G, Ezenwa VO. Infecting epidemiology with genetics: a new frontier in disease ecology. *Trends Ecol Evol* 2009;24:21–30. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.08.008>.



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



Institut
exposUM
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



l'Europe
s'engage
en France



- Biek R, Real LA. The landscape genetics of infectious disease emergence and spread. *Molecular Ecology* 2010;19:3515–31. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2010.04679.x>.
- Guivier E, Galan M, Chaval Y, Xuéreb A, Ribas Salvador A, Poulle M-L, et al. Landscape genetics highlights the role of bank vole metapopulation dynamics in the epidemiology of Puumala hantavirus. *Mol Ecol* 2011;20:3569–83. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2011.05199.x>.
- Berthier K, Galan M, Foltête JC, Charbonnel N, Cosson JF. Genetic structure of the cyclic fossorial water vole (*Arvicola terrestris*): landscape and demographic influences. *Molecular Ecology* 2005;14:2861–71. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2005.02636.x>.
- Berthier K, Piry S, Cosson J-F, Giraudoux P, Foltête J-C, Defaut R, et al. Dispersal, landscape and travelling waves in cyclic vole populations. *Ecology Letters* 2014;17:53–64. <https://doi.org/10.1111/ele.12207>.

Profil recherché

Le/la candidate devra avoir un diplôme de Master 2 (ou équivalent) couvrant les disciplines reliées à l'écologie, l'évolution et /ou l'épidémiologie (p. ex. : biologie des populations, génétique des populations, biologie évolutive, écologie du paysage, écologie de la santé, épidémiologie environnementale, ...)

Il/Elle devra avoir une expérience et/ou une appétence pour le travail de terrain sur la faune sauvage, la biologie moléculaire, les statistiques et les analyses spatiales.

Les aptitudes requises sont le travail interdisciplinaire (écologie, santé, génétique), les capacités de communication scientifique (à l'écrit et à l'oral), la rigueur scientifique et le sens de l'organisation.



Institut
exposUM
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

Modalités de candidature

La candidature doit être composée des éléments suivants :

- Un CV
- Une lettre de motivation
- La copie du diplôme permettant l'inscription
- Des éléments spécifiques demandés par l'école doctorale GAIA
<https://gaia.umontpellier.fr>

Veillez adresser votre candidature à

- Nathalie CHARBONNEL (nathalie.charbonnel@inrae.fr)
- Karine BERTHIER (karine.berthier@inrae.fr)

en mettant en copie du mail

- exposum-aap@umontpellier.fr

Avant le samedi 31 mai, 14h00 CET



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



Institut
exposUM
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

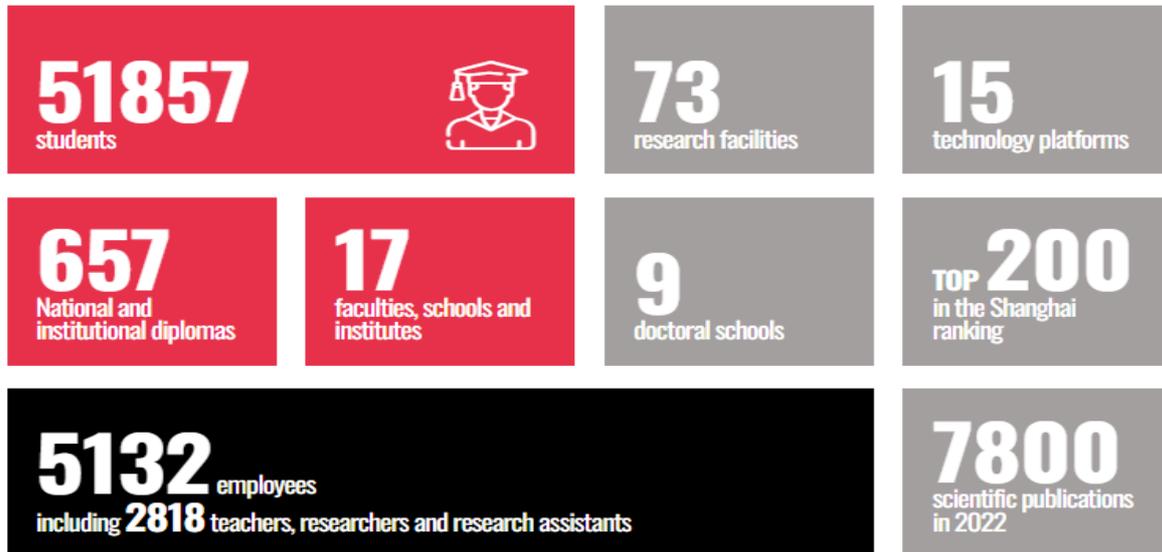


l'Europe
s'engage
en France



The University of Montpellier

KEY FIGURES



RESEARCH CENTERS

From space exploration and robotics to ecological engineering and chronic diseases, UM researchers are inventing tomorrow's solutions for mankind and the environment. Dynamic research, conducted in close collaboration with research organizations and benefiting from high-level technological platforms to meet the needs of 21st century society.

The UM is committed to promoting its cutting-edge research by forging close links with local industry, particularly in the biomedical and new technologies sectors.

More Information: <https://www.umontpellier.fr/en/recherche/unites-de-recherche>

SCIENTIFIC APPEAL

Open to the world, the University of Montpellier contributes to the structuring of the European higher education area, and strengthens its international positioning and attractiveness, in close collaboration with its partners in the I-SITE Program of Excellence, through programs adapted to the major scientific challenges it faces.

More Information: <https://www.umontpellier.fr/en/international/attractivite-scientifique>



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



Institut
exposUM
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER