

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD – LYON I

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT (Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : 15 décembre 2016

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Jérôme GIPPET**

Titre de la thèse : « Patrons de distribution, dispersion par l'Homme et variations intraspécifiques au sein des paysages urbanisés : Réponses des fourmis à l'urbanisation. »

Résumé de la thèse

L'urbanisation est un processus complexe tant par les mécanismes historiques, sociaux, économiques et environnementaux qu'il implique que par les multiples modifications qu'il provoque au sein des écosystèmes. Ainsi, les paysages urbanisés sont soumis à des changements spatialement et temporellement abrupts des conditions environnementales comme la température au sol et dans l'air, la fragmentation des habitats et les concentrations de divers polluants. Pourtant, malgré leur apparente inhospitalité pour la biodiversité, les milieux urbanisés sont de véritables écosystèmes où de nombreuses espèces, natives et invasives, sont capables de survivre et même de prospérer. L'« écosystème urbain » est désormais considéré comme un élément important du fonctionnement des environnements densément peuplés, de la santé et du bien être humain ainsi que de la conservation de la biodiversité. De manière plus fondamentale, l'urbanisation, au même titre que le changement climatique et les processus d'invasions biologiques, est une « expérience grandeur nature » nous offrant l'opportunité de comprendre les règles d'assemblage des communautés biologiques, les processus de sélection d'habitat et de dispersion ou encore les processus évolutifs d'adaptation et de diversification. Ce travail s'inscrit dans ce cadre de pensée en se proposant d'étudier les conséquences écologiques et évolutives de l'urbanisation à différents niveaux d'organisations biologiques chez les Formicidae.

Cette thèse comprend 4 chapitres s'organisant autour des thèmes et questions suivants :

Chapitre 1 : Urbanisation et communautés biologiques : Comment l'urbanisation affecte-t-elle la distribution des espèces à l'échelle du paysage ?

Chapitre 2 : Urbanisation et dispersion par l'être humain : Conceptualisation et modélisation du rôle des activités humaines et des réseaux de transports dans la dispersion d'espèces.

Chapitre 3 : Urbanisation et interactions biotiques : L'urbanisation affecte-t-elle les patrons de co-invasions d'un couple invasif hôte-parasite introduits indépendamment ?

Chapitre 4 : Urbanisation et variations intraspécifiques : Les populations urbaines et rurales présentent-elles des différences de traits biologiques ?

Nos résultats démontrent qu'en tant que changement multifactoriel, l'urbanisation affecte de manière complexe la composition des communautés biologiques en modifiant de manière idiosyncrasique la distribution des espèces natives et invasives. En effet, chacune des 7 espèces de fourmis étudiées était affecté par une combinaison unique de facteur environnementaux associés à l'urbanisation (p.ex. fragmentation des milieux ouverts, température de surface) mais également au climat (**Chapitre 1**, Gippet et al. 2016 Urban Ecosystems).

Parce qu'ils concentrent des activités humaines, les paysages urbanisés sont le théâtre de multiples invasions biologiques. En effet, l'être humain déplace de nombreuses espèces, leur permettant de franchir des barrières biogéographiques mais aussi de se propager au sein des paysages. Afin de provoquer la discussion autour du concept de *la dispersion des espèces par l'Homme*, nous proposons un nouveau point de vue général centré sur les activités humaines (**Chapitre 2, Partie 1**, Gippet et al. *soumis*) ainsi qu'un modèle de propagation secondaire d'espèce invasive par les activités humaines : MoRIS, dont la principale innovation est d'utiliser la structure du réseau de transport pour influencer la direction des événements de dispersion (**Chapitre 2, Partie 2**, Gippet et al. *In prep*).

En exacerbant le nombre d'introductions et la propagation secondaire des espèces introduites, l'urbanisation est susceptible de mettre en contact des espèces n'ayant jamais co-évolué. Nous montrons ainsi comment l'urbanisation affecte la distribution, à différentes échelles spatiales, d'un couple hôte-parasite (fourmis-champignon : *Lasius neglectus* et *Laboulbenia formicarum*), dont les partenaires sont originaires de deux continents différents. Nos résultats montrent que 58% des colonies de *L. neglectus* sont infectées par *L. formicarum*, que la prévalence du parasite augmente avec le niveau d'urbanisation et suggèrent que le parasite est susceptible de limiter la croissance des colonies et ce d'autant plus dans les milieux urbanisés (**Chapitre 3**, Gippet et al. soumis à *Biological Invasions*).

Enfin, chez l'espèce native *Lasius niger*, présente en population continue sur tout le gradient d'urbanisation, nous mettons en évidence des différences morphologiques, physiologiques et comportementales entre « populations » urbaines et rurales. En effet, alors que les jeunes reines issues de centre-ville sont de plus petite taille que les jeunes reines rurales, leurs ouvrières, nées en *common garden*, ne présentent pas de différence de taille moyenne mais les urbaines sont de taille beaucoup plus variable (à la fois entre colonies et à l'intérieur des colonies) que les ouvrières rurales. Au niveau physiologique, des analyses d'expression de gènes codant pour des protéines de choc thermique (Hsp60, 75 et 90) chez des colonies élevées en *common garden* et soumises ou non à un stress thermique (45°C, 1h) ont révélé des différences d'expression entre populations urbaines et rurales chez les reines mais pas chez les ouvrières. Enfin, en génotypant le sperme contenu dans la spermathèque des jeunes reines, nous montrons que les reines issues de milieu urbain s'accouplent plus souvent avec 2 mâles que les reines rurales. Ces changements phénotypiques ont lieu alors qu'aucune différenciation génétique entre populations urbaines et rurales n'est détectée. Ces résultats novateurs encouragent de futures recherches sur la mise en place d'adaptations locales aux milieux urbanisés, ainsi que sur les dynamiques éco-évolutives agissant en milieux urbains (**Chapitre 4**, Gippet et al. *In prep*).

Mots clés : Urbanisation, sélection d'habitat, dispersion, invasions biologiques, interactions biotiques, variations intraspécifiques, *Lasius neglectus*, *Lasius niger*