

TITRE DU PROJET (limité chacun à 255 caractères) :

Urbanisation, contraintes environnementales, traits d'histoire de vie et compétition interspécifique chez les mésanges.

1) Renseignements administratifs sur la direction de thèse¹ (1 page maximum) :

Directeur de thèse HDR :

Nom : Faivre

Prénom : Bruno

Section CNU : 67

Grade : Pr

HDR : Date de soutenance 2 Janvier 2002 Discipline : Ecologie

L'HDR devra être soutenue, ou sa soutenance autorisée, au moment du dépôt du présent projet.

Coordonnées (adresse, courriel, téléphone) : UMR UBE/EPHE/CNRS Biogéosciences, 6 Blvd Gabriel, 21000 Dijon. E-mail : bruno.faivre@u-bourgogne.fr. Tel : 03 80 39 62 06.

Unité d'appartenance (intitulé, label, n°, directeur) : Biogéosciences, UMR EPHE/CNRS, N° 6282, Directeur : Thomas Saucède

Co-directeur de thèse éventuel :

Nom : Dufour

Prénom : Claire

Section CNU : 67

Grade : MCF

HDR : non ☒ ; oui ☐ Date de soutenance..... Discipline :

Coordonnées (adresse, courriel, téléphone) : UMR UBE/EPHE/CNRS Biogéosciences, 6 Blvd Gabriel, 21000 Dijon. E-mail : claire.dufour@u-bourgogne.fr. Tel : 03 80 39 90 31.

Unité d'appartenance (intitulé, label, n°, directeur) : Biogéosciences, UMR EPHE/CNRS, N° 6282, Directeur : Thomas Saucède

2) Descriptif du projet de thèse (devra inclure les rubriques suivantes) :

- nom et label de l'unité de recherche (ainsi que l'équipe interne s'il y a lieu)

UMR UBE/EPHE/CNRS Biogéosciences

- localisation

Université Bourgogne Europe, 6 Blvd Gabriel 21000 Dijon

¹ ATTENTION : selon l'article 16 de l'arrêté du 25 mai 2016, le total d'encadrants ne peut pas dépasser 2, sauf si l'un des encadrants appartient au monde socio-économique, qui peut venir en sus, ou en cas de co-tutelle; Le décompte des co-encadrements se fera au prorata du nombre d'encadrants : 1 pour 1 encadrant, ½ pour deux encadrants.

- nom du directeur de thèse et du co-directeur s'il y a lieu

Bruno Faivre ; Claire Dufour

- adresse courriel du contact scientifique

bruno.faivre@u-bourgogne.fr

- titre du projet

Urbanisation, contraintes environnementales, traits d'histoire de vie et compétition interspécifique chez les mésanges.

- description du projet (2 pages maximum)

L'habitat urbain représente sans doute le degré d'artificialisation le plus flagrant dans la mesure où il ne recèle pratiquement aucun milieu naturel, présente une structuration spatiale très fragmentée des lambeaux de nature qui y subsistent, et est le réceptacle d'un grand nombre de pollutions d'origines très diverses (pollutions atmosphériques, des sols et des espaces aquatiques, pollution sonore, lumineuse, ...). Cela impose des contraintes écologiques fortes aux organismes étant parvenus à s'y implanter durablement. Ces contraintes sont potentiellement en mesure d'impacter les organismes à différents niveaux (phénotype, démographie entre autres), ainsi que les interactions intraspécifiques et interspécifiques (exacerbation ou au contraire amenuisement de certaines interactions). Ces particularités et l'extension rapide des espaces couverts par les villes génèrent des enjeux de Biodiversité et suscitent l'intérêt d'un regard sur les processus écologiques et évolutifs qui s'y déroulent. Un tel regard peut nourrir tout autant des questionnements fondamentaux tant les particularités de l'habitat urbain sont grandes, que des problématiques très opérationnelles d'aménagement de l'espace par exemple.

En mobilisant les résultats obtenus à partir d'un dispositif de plus de 600 nichoirs suivis depuis 2012 constituant l'un des plus anciens et des plus conséquents suivi urbain à long terme en France, le travail de thèse consistera à explorer (i) certaines "réponses" des organismes aux contraintes environnementales imposées par le milieu urbain et (ii) en quoi certaines interactions comme la compétition interspécifique peuvent être affectées. Les attendus de cette thèse s'inscrivent dans un cadre résolument centré sur les milieux urbains, envisagés comme "laboratoires naturels". Tout en prenant l'urbanisation comme objet principal, le projet mobilisera un large éventail d'approches et de concepts en écologie évolutive (déplacement de caractère, *sensory drive*, adaptation locale, évolution des traits d'histoire de vie, entre autres). L'ambition est d'articuler ces cadres théoriques afin de mieux comprendre comment les contraintes environnementales propres aux villes façonnent les traits d'histoire de vie et modulent les interactions interspécifiques.

Les caractéristiques et les composantes démographiques des organismes implantés en milieu urbain sont susceptibles d'être très différentes de celles mesurées pour des milieux "naturels" de référence (Shochat et al. 2006, Chamberlain et al. 2009, Seress et al. 2012, Concepcion et al 2015). Nous savons par exemple que les performances reproductives des mésanges charbonnières et bleues que nous étudions à Dijon contrastent fortement avec celles observés en milieu forestier voisin (Bailly et al 2015). De même nous savons que la croissance et la taille des poussins urbains sont inférieures à celles de leurs congénères forestiers (Bailly et al 2015) et de manière plus générale au-delà de l'effet direct de certains facteurs environnementaux, le terme de phénotype urbain peut être évoqué et discuté (Caizergues et al 2021). Les facteurs environnementaux les plus fréquemment évoqués pour

expliquer les effets de l'urbanisation sont les ressources ou encore les pollutions (Isaksson 2018, Chen et al 2023), mais d'autres représentants des causes plus ultimes peuvent être désignés comme le degré d'artificialisation ou la connectivité entre taches vertes dans la matrice urbaine (Le Magoarou et 2025, Martin et al 2026). L'objectif principal de la thèse sera d'aller plus loin sur ce segment en affinant notre vision de la réponse des organismes aux contraintes environnementales comme par exemple le déficit quantitatif ou et qualitatif en ressources, ou encore les usages au-delà de l'occupation du sol. Les approches développées à ce niveau pourront intégrer l'existence de compromis entre traits d'histoire de vie, et aussi élargir les traits d'histoire de vie envisagés (nous étudions la reproduction mais n'avons pas encore abordé la survie des individus par exemple).

Les modifications exprimées par les organismes en contexte urbain et les caractéristiques de l'environnement urbain peuvent influencer les interactions interspécifiques (Murray et al 2019, Theodorou 2022). Parmi celle-ci, les relations la compétition interspécifique nous intéressent particulièrement. La compétition interspécifique mérite l'attention dans la mesure où les contraintes de l'environnement urbain réduisent la disponibilité de certaines ressources. Ceci est particulièrement vrai pour l'espace sonore. En effet, l'ambiance sonore des villes est dominée par les basses fréquences (Nemeth & Brumm, 2010) ce qui obère sensiblement la possibilité de communiquer vocalement sur ce segment de la gamme fréquentielle. Plusieurs travaux ont montré que le chant des oiseaux s'en trouve affecté. Les modifications du chant et de l'espace acoustique disponible en milieu urbain peuvent affecter la compétition interspécifique entre la Mésange charbonnière et la Mésange bleue. En effet, la pollution sonore par les basses fréquences en milieu urbain réduit l'espace acoustique disponible pour la propagation du chant, et d'autre part pousse la Mésange charbonnière à émettre des chants plus aigus (Slabbekoorn & den Boer-Visser 2006, Legros et al soumis). La conséquence de cela peut être un chevauchement plus important du chant de cette espèce, notamment ses caractéristiques fréquentielles, avec celui de la Mésange bleue à la base plus aigu, et donc une compétition accrue entre les deux espèces pour l'espace sonore. Cette compétition peut induire une réponse en termes de déplacement de caractère que nous souhaitons apprécier. Nous avons démontré comment l'urbanisation et la compétition interspécifique façonnent conjointement les composantes physiques du chant chez la Mésange bleue et la Mésange charbonnière sous l'influence de deux forces majeures que sont les contraintes liées au bruit urbain (qui s'inscrivent dans la théorie du *Sensory Drive*) et le chevauchement acoustique (à l'origine du déplacement de caractère) (Legros et al., soumis). La thèse proposée s'inscrit dans la continuité de ces résultats et vise à approfondir l'analyse selon deux axes principaux : (i) caractériser la variabilité des répertoires de chant le long des gradients urbain et de compétition (notamment par l'utilisation de machine Learning via enregistreurs passifs déployés sur les nichoirs); (ii) analyser les conséquences de cette variabilité sur la fitness individuelle, à travers le suivi de reproduction (dispositif mentionné plus haut). Cet axe de la thèse pourra également s'ouvrir à l'utilisation de résultats issus du réseau MUSTARD de capteurs environnementaux du Centre de Recherche sur le Climat de l'UMR Biogéosciences, afin d'adjoindre les conditions microclimatiques. La synergie entre suivi démographique à long terme et caractérisation des conditions environnementales offre un cadre particulièrement structurant pour analyser les effets conjoints de l'urbanisation et de la compétition interspécifique.

Références

Bailly J, Scheifler R, Berthe S, Clément-Demange V., Leblond M., Pasteur B., Faivre B. (2015) From eggs to fledging: negative impact of urban habitat on reproduction in two tit species. *Journal Ornithology* 157:377-392.

- Caizergues A., Charmantier A., Lambrechts M.M., Perret S., Demeyrier V., Lucas A., Grégoire A. (2021). An avian urban morphotype: how the city environment shapes great tit morphology at different life stages. *Urban Ecosystems* 24 : 929-941.
- Chamberlain D.E., Cannon A.R., Toms M.P., Leech D.I., Hatchwell B.J., Gaston K.J. (2009). Avian productivity in urban landscapes: a review and meta-analysis. *Ibis* 151 : 1–18.
- Chen, S., Liu, Y., Patrick, S.C., Goodale, E., Safran, R.J., Pagani-Núñez, E., 2023. A multidimensional framework to quantify the effects of urbanization on avian breeding fitness. *Ecol. and Evol.* 13, e10259.
- Concepción E.D., Moretti M., Altermatt F., Nobis M.P., Obrist M.K. (2015). Impacts of urbanisation on biodiversity: the role of species mobility, degree of specialisation and spatial scale. *Oikos*. 124 : 1571–1582.
- Nemeth E., Brumm H., Irwin A. E.D., & Shaw E.R.G. (2010). Birds and Anthropogenic Noise: Are Urban Songs Adaptive? *The American Naturalist* 176 : 465–475.
- Figuerola J., Martínez de la Puente J., Díez-Fernández A., Thomson R.L., Aguirre J.L., Faivre B., Ibanez-Alamo J.D. (2024). Urbanization correlates with the prevalence and richness of blood parasites in eurasian blackbirds. *Science of the Total Environment* 922 : 171303.
- Isaksson, C., 2018. Impact of Urbanization on Birds, in: Tietze, D.T. (Eds.), *Bird Species: How They Arise, Modify and Vanish*. Springer International Publishing, Cham, pp. 235–257.
- Legros J., LeFur R., Tocaben M., Bhouris C., Doutrelant C., Navarro N., Lengagne T., Faivre B., Alibert P., Dufour C. (soumis) – Impact of anthropogenic noise and interspecific competition on Blue tit and Great tit songs.
- Le Magoarou E., Navarro N., Martien F.-M., Garnier S., Khimoun A., Sineau C., Poloni L., Pagnon T., Faivre B., Dufour C. (2025). Reduced breeding success in nest boxes for great tits (*Parus major*) and eurasian blue tits (*Cyanistes caeruleus*) in highly urbanized areas : and ecological trap ? *Science of the Total Environment* 988 : 179808.
- Martin F.-M., Foltête J.-C., Vuidel G., Garnier S., Khimoun A., Navarro N., Sineau C., Faivre B. (2026). Research Paper Size doesn't always matter: Greenspace connectivity can offset insufficient habitat patch size to improve urban tits breeding success. *Landscape and Urban Planning* 269 : 105584.
- Seress G., Bókony V., Pipoly I., Szép T., Nagy K., Liker A. (2012). Urbanization, nestling growth and reproductive success in a moderately declining house sparrow population. *J. Avian Biol.* 43 : 403–414.
- Shochat E., Warren P.S., Faeth S.H., McIntyre N.E., Hope D. (2006) From patterns to emerging processes in mechanistic urban ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, 21 : 186-191.
- Theodorou P. (2022). The effects of urbanisation on ecological interactions. *Curr. Opin. Insect Sci.* 52 : 100922.
- Murray M.H., Sánchez C.A., Becker D.J., Byers K.A., Worsley-Tonks K.E., Craft M.E. (2019). City sicker? A meta-analysis of wildlife health and urbanization. *Front. Ecol. Environ.* 17 : 575–583.
- Slabbekoorn, H., & den Boer-Visser, A. (2006). Cities Change the Songs of Birds. *Current Biology*, 16(23), 2326–2331.

- Financement du projet – partie Recherche (montants acquis, type de contrat)

Thèse s'inscrivant dans un projet soutenu par le programme SEE-Life "Suivis à long terme en écologie et évolution" du CNRS, pour ce qui est de la partie terrain du projet, sachant qu'un socle conséquent de données est d'ores et déjà disponibles.

- connaissances et compétences requises

Concepts et méthodes associés à l'écologie des populations, l'évolution des traits d'histoire de vie, et éventuellement la compétition interspécifique).

Analyses des données

Éventuellement bioacoustique

Résumé en français et anglais (limité chacun à 1800 caractères)

L'habitat urbain représente sans doute le degré d'artificialisation le plus flagrant dans la mesure où il ne recèle pratiquement aucun milieu naturel, présente une structuration spatiale très fragmentée des lambeaux de nature qui y subsistent, et est le réceptacle d'un grand nombre de pollutions. Cela impose des contraintes écologiques fortes aux organismes parvenant à s'y implanter. Elles sont en mesure d'impacter les organismes à différents niveaux, ainsi que les interactions intraspécifiques et interspécifiques. En mobilisant les résultats issus d'un dispositif de plus de 600 nichoirs suivis depuis 2012 et hébergeant des mésanges charbonnières et des mésanges bleues, l'objectif principal de la thèse sera d'affiner notre vision de la réponse des organismes aux contraintes environnementales comme par exemple le déficit quantitatif ou/et qualitatif en ressources, ou encore les usages des espaces, au-delà de l'occupation du sol. Les principales variables réponse seront les composantes de la reproduction et de la survie, et divers aspects du phénotype (morphologique, physiologique, comportemental) essentiellement sur la Mésange

charbonnière. Les approches développées à ce niveau pourront intégrer l'existence de compromis entre traits d'histoire de vie. Le deuxième objectif de la thèse portera sur la compétition interspécifique pour l'espace acoustique entre la Mésange charbonnière et la Mésange bleue. En effet, l'ambiance sonore des villes réduit l'espace acoustique disponible pour la communication vocale et peut donc exacerber la compétition entre espèces. Nous avons préalablement montré que certaines caractéristiques physiques du chant des mésanges peuvent être affectées par les pressions qu'exercent le bruit urbain et la compétition interspécifique et nous souhaitons aller plus loin en caractérisant la variabilité des répertoires de chant le long de gradients d'urbanisation et de compétition, et analyser les conséquences de cette variabilité sur la fitness individuelle en mobilisant les données de reproduction, voire de survie.

Urban habitats represent the most striking degree of artificialization, as they include almost no natural environment, exhibit a strong fragmentation of the remaining patches of "nature", and are affected by several pollution sources. Urbanization imposes strong ecological constraints on the organisms. These constraints may affect organisms at various levels, as well as intraspecific and interspecific interactions. By using data from a network of over 600 nest boxes monitored since 2012, which host great tits and blue tits, the primary objective of the project is to refine our understanding of how organisms respond to environmental constraints, such as quantitative and/or qualitative resource deficits, or land use. The main response variables will include components of reproduction and survival, as well as various phenotypic traits (morphological, physiological, and behavioral), primarily in the Great Tit. The approaches conducted here will also potentially address trade-offs between life history traits.

The second objective of the thesis will focus on interspecific competition for acoustic space between the Great Tit and the Blue Tit. Indeed, the urban noise reduces the available acoustic space for vocal communication and may therefore exacerbate competition between species. In a previous work we showed that physical characteristics of tit songs can be affected by urban noise and interspecific competition. We aim going further by characterizing the variability of song repertoires along urban and competition gradients, and by analyzing the consequences of this variability on individual fitness, using data on reproduction and eventually survival.

Préciser le domaine de compétence dans la liste ci-dessous :

2 choix possibles maximum –les intitulés sont ceux d'ABG),

Ex : vous ne pouvez pas sélectionner uniquement informatique lorsqu'il est indiqué informatique, électronique :

- Biochimie
- Agronomie
- Biologie
- Chimie
- **Ecologie, Environnement**
- Informatique, électronique
- Mathématiques
- Psychologie, neurosciences
- Physique
- Sociologie, anthropologie, sciences de l'éducation
- Santé, médecine humaine, vétérinaire
- Sciences de la donnée (stockage, sécurité, mesure, analyse)

- Sciences de l'ingénieur
- Terre, univers, espace

Indiquez quelques mots clés concernant votre sujet) :

Ecologie urbaine, Traits d'histoire de vie, Suivi de reproduction à long terme, Interactions interspécifiques, Bioacoustique, Oiseaux.