

## 36 mois Contrat Doctoral - France

### Aix Marseille Université

#### Informations générales

**Intitulé de l'offre : Contrat doctoral en écologie**

Rattachement : UMR151-LPED (AMU-IRD)

Nombre de Postes : 1

Lieu de travail : MARSEILLE

Date de publication : 10 juin 2024

Type de contrat : CDD Doctorant/Contrat doctoral

Durée du contrat : 36 mois

Date de début de la thèse : 1 octobre 2024

Quotité de travail : Temps complet

Rémunération : La rémunération sera de 2100€ brut

#### Description du sujet de thèse

**Titre du sujet de thèse:**

**Évaluation multicritère de la biodiversité des friches urbaines de Marseille : mise en place d'un indice pour une gestion plus durable et son éventuelle mobilisation dans les projets de trame verte.**

Ce sujet s'inscrit dans le cadre du projet de recherche « Trajectoires » - « Approche interdisciplinaire des trajectoires des friches urbaines dans un contexte de changement global : à la recherche d'un bien commun ? »

**Ce projet est financé par l'Institut ITEM (Institut Méditerranéen pour la Transition Environnementale) - Plus d'info sur le site ITEM [www.univ-amu.fr/ITEM](http://www.univ-amu.fr/ITEM)**

#### Contexte

L'augmentation de la population mondiale entraîne avec elle une expansion des villes au détriment des terres agricoles et des espaces naturels (Dupré 2005). Au cours des dernières décennies, dans le monde, l'urbanisation a entraîné des changements importants dans l'occupation et l'utilisation des terres (Pickett *et al.*, 2010). L'extension des villes a conduit à l'étalement et la densification des zones urbaines entraînant l'artificialisation, la perte d'habitats et la fragmentation des milieux avec pour conséquences une forte altération de la biodiversité (Lison & Calvo, 2011). Ce phénomène, déjà important, s'est fortement intensifié dans les pays urbanisés (ONU, 2014). Outre les contraintes environnementales spécifiques aux zones urbaines (îlots de chaleur, barrières créées par les bâtiments, modification du cycle de l'eau, hétérogénéité et imperméabilisation des sols, pollutions...), le paysage

urbain est constitué d'une multitude d'habitats fragmentés, plus ou moins isolés les uns des autres et insérés dans une matrice majoritairement inhospitalière pour la biodiversité (Clergeau, 2007). Cette mosaïque paysagère réduit la connectivité et augmente l'isolement des populations. L'expansion de ces zones dominées par l'homme agit actuellement comme un processus clé, affectant les schémas de biodiversité aux échelles locale et régionale, et induisant même, dans certains cas, une homogénéisation biotique (McKinney, 2006), avec le remplacement d'espèces spécialistes par des espèces plus tolérantes souvent généralistes et parfois non indigènes (Holway & Suarez, 2006, Croci *et al.*, 2008). Ce processus d'urbanisation menace la biodiversité car les zones très peuplées correspondent souvent à des zones à forte biodiversité (White & Kerr, 2006), comme le bassin méditerranéen (Myers *et al.*, 2000).

En France, au sein des villes, la biodiversité est majoritairement présente dans différents compartiments fragmentés ou espaces à caractère de nature (ECN) comme les friches, les jardins privés, les parcs, les délaissés d'infrastructures... Ces ECN ont le plus souvent été abordés indépendamment les uns des autres et les études restent partielles car limitées à un seul taxon ou à un nombre restreint de taxons. Les friches ne font pas exception à la règle. En effet, des travaux en écologie (e.g. Bonthoux *et al.* 2014 ; Muratet *et al.*, 2011) et en sciences sociales (Scapino, 2016 ; Muratet *et al.*, 2021) ont contribué à l'amélioration des connaissances sur ce compartiment. Cependant, leurs rôles écologiques, en termes de réservoirs de biodiversité ou de corridors écologiques, et sociaux, en termes d'usages et de pratiques de nature, ne sont que trop peu étudiés conjointement (e.g. Muratet *et al.*, 2021).

A cette problématique de la biodiversité urbaine (de la description à la compréhension du fonctionnement) s'ajoutent les politiques d'aménagement du territoire. Les friches, non encore bâties, constituent au sein des villes d'énormes réservoirs d'espaces dont le rôle fonctionnel dans la conservation de la biodiversité n'est pas encore totalement connu. Or, elles demeurent encore largement considérées, dans l'aménagement du territoire et l'urbanisme, comme des réserves à fort potentiel foncier constructible. Celles-ci sont alors envisagées dans une seule optique de densification urbaine, comme des « dents creuses » à remplir. Or, dans le même temps, la montée en puissance d'une planification et d'un urbanisme plus ouvertement écologiques tend à les considérer comme des réservoirs de biodiversité indispensables aux fonctionnements écologiques de la ville, et notamment en termes de connectivités et comme espaces de respiration pour les citoyens. En effet, l'adoption du projet de loi Climat et résilience d'août 2021 (Loi n° 2021-1104 du 22 août 2021) fixe des objectifs de Zéro Artificialisation Nette (ZAN) d'ici à 2050, en invitant à une meilleure prise en compte de la biodiversité dans les démarches de planification et d'aménagement urbains. Dans ce texte de loi, les friches, définies comme « tout bien ou droit immobilier, bâti ou non bâti, inutilisé et dont l'état, la configuration ou l'occupation totale ou partielle ne permet pas un réemploi sans un aménagement ou des travaux préalables », sont appréhendées prioritairement comme des espaces permettant le recyclage des terres et une construction de la ville sur la ville (Fosse *et al.*, 2019). Cette vision partagée à l'échelle internationale (Jacek *et al.*, 2022) omet cependant la pluralité de la définition potentielle des friches (Alker *et al.*, 2000 ; Jacek, 2021) et les nombreux rôles écologiques et sociaux ainsi que les services écosystémiques qu'elles peuvent fournir (Jacek, 2021; Loures and Vaz, 2018; Mathey *et al.*, 2015; Mathey and Rößler, 2021; Scapino, 2016). Dans un contexte de transition écologique où les injonctions sont multiples : viser à une sobriété foncière, limiter les îlots de chaleur, préserver les sols

vivants..., ces friches représentent aussi des îlots de nature encore plus ou moins préservés à intégrer et protéger (McKinney, 2021) dans le cadre d'un aménagement raisonné du territoire.

Il est donc primordial de comprendre le fonctionnement de ces espaces ainsi que l'intérêt qu'ils peuvent porter dans la conservation ou le fonctionnement de la biodiversité en milieu urbain.

### **Les friches à Marseille et les enjeux de biodiversité**

Les friches Marseillaise sont issues du mitage de la ville sur les terres agricoles, et du changement de type d'urbanisation. En effet, lors des années 1950 il y avait une volonté de s'étendre et non de s'intensifier, laissant ainsi des terres sans affectation au milieu du tissu urbain (Consalès & Dacheux-Auzière 2022). Parmi ces espaces délaissés, on dénombre pas moins de 300 friches en propriété de la ville de Marseille, majoritairement situées en périphérie de la ville. Ces espaces se caractérisent par un niveau de gestion très faible qui se limite souvent à une fauche annuelle. Cette faible gestion a permis le maintien ou bien le rétablissement d'une biodiversité « remarquable » / non négligeable en lien avec l'histoire propre de chaque friche. Ces espaces sont tout de même soumis à de fortes pressions en lien avec les usages en milieu urbains ou dans le cadre des politiques urbaines qui visent à réaffecter ces friches pour d'autres usages. Dans le but d'interroger leur rôle dans la conservation et le maintien de la biodiversité et d'intégrer ces friches dans des projets de trames vertes, il est donc essentiel d'aller au-delà des usages actuels, en prenant en compte la structuration et le fonctionnement de la biodiversité dans les pratiques de gestion actuelles (Arrif et al., 2011). C'est l'objectif de cette thèse de questionner les multiples trajectoires de ces espaces.

### **Objectifs**

Cette thèse s'articulera autour de 4 axes principaux :

1. L'évaluation de la biodiversité des friches urbaines en utilisant des approches quantitatives (richesse spécifique, abondance, indice de biodiversité) et qualitatives (composition spécifique et traits d'espèces) multi taxons,
2. L'analyse de la variabilité de la biodiversité à l'échelle de la friche (intra-friche) pour comprendre l'impact des caractéristiques propres à chaque friche sur sa capacité à accueillir la biodiversité (micro-échelle),
3. L'évaluation de la place des friches en termes de biodiversité dans les trames vertes urbaines en examinant leur rôle fonctionnel par rapport à d'autres ECN et en particulier les parcs urbains (macro-échelle),
4. La mise en place d'un outil d'accompagnement pour l'évaluation multicritères et la gestion durable des friches.

Pour ce faire, la thèse visera à répondre aux problématiques suivantes :

**Quelle échelle spatiale et quels facteurs environnementaux ont le plus d'influence sur la composition et la structure de la biodiversité dans les friches urbaines ?** Des études antérieures ont mis en lumière l'impact de facteurs environnementaux tels que "la distance par rapport aux milieux naturels" ou "la

taille de la friche" sur la biodiversité (Ternisien et al., 2023). Cependant, les recherches portant sur les facteurs internes à la friche, tels que les types d'habitats, les usages présents ou passés (dimension historique des usages), sont moins fréquentes. Pourtant, pour les taxons peu mobiles (ou la recolonisation est peu probable) comme les gastéropodes par exemple, ces facteurs sont essentiels dans la mesure où ils déterminent la capacité de maintien ou de disparition des taxons de ces espaces. Il est donc crucial d'identifier à la fois les facteurs qui favorisent cette biodiversité et ceux qui peuvent « l'entraver » dans ces environnements urbains.

**Quelle est la place de ces friches dans le maintien/la conservation de la biodiversité dans le tissu urbain ?** A l'échelle d'un quartier et de la ville, on peut légitimement s'interroger sur le rôle et la place des friches dans le dispositif des trames vertes notamment. Comment ces friches peuvent assurer une continuité fonctionnelle entre des milieux naturels périphériques à la ville et divers ECN tels que des parcs urbains et des jardins privés qui constituent une partie essentielle du « vert » urbain ? Qu'apportent ces friches en termes de biodiversité (richesse, composition et rôle fonctionnel) par rapport à d'autres ECN ? Faut-il les conserver et les inclure dans les dispositifs de trames vertes notamment ?

**Comment développer un indice prenant en compte plusieurs critères afin d'assurer une gestion optimale de la biodiversité dans les friches urbaines, en vue de leur intégration dans un projet de trame verte ?** Même si cette démarche n'est pas nouvelle comme le démontre l'utilisation de l'indice de naturalité permettant d'évaluer la qualité d'une forêt, malheureusement ces indices ne sont pas transposables au milieu urbain. En effet, il n'existe toujours pas d'indice permettant d'évaluer la biodiversité d'un ECN et de suivre son évolution. Cependant des travaux précédents (Guy, 2023 ; Ternisien et al., 2023; Ternisien, 2018) ont déjà permis d'identifier des espèces cibles/clés/indicatrices dans différents groupes taxonomiques qu'il convient maintenant de mobiliser pour la réalisation d'un indice intégré. Ce dernier constituera un outil important à la prise de décision (Brédif & Arnould, 2004) permettant l'élaboration de nouvelles pistes de réflexions afin d'avoir un regard sur le long terme, des conséquences que peuvent engendrer différents types de gestion ou la modification de ces espaces sur le maintien de la biodiversité à l'échelle de la ville.

## Méthode

Les modèles d'étude : nous choisissons d'étudier les friches à l'aide de modèles aux capacités de dispersions variables tels que les Spermatophytes, les Gastéropodes terrestres et les Lépidoptères diurnes. L'objectif est de comprendre la structuration de la biodiversité en termes de richesse, composition, abondance en fonction de micro-facteurs (facteurs locaux échelle de l'habitat) et de macro-facteurs (échelle de la ville) et de « peser » le poids de ces facteurs en fonction des taxons.

Les sites d'étude : cette thèse s'appuiera sur un nombre réduit de friches sélectionnées en fonction de critères écologiques et d'usages à partir d'études précédentes (Contrat de collaboration AMU ville de Marseille – valorisé par 5 stages de M2\*). Ainsi, seront explorées et comparées des friches caractérisées par des usages « bastidaires » (exemple la friche de La Gabrielle), des usages agricoles (exemple la Campagne La Denise), des reliques de milieu naturel (exemple le Collet des Comtes) et des

usages industriels/militaires (exemple la Citadelle). Plusieurs friches faisant l'objet des mêmes usages pourront aussi étudiées et comparées.

Le doctorant pourra s'appuyer sur les jeux de données collectées depuis plusieurs années et figurant dans la base du LPED concernant notamment les lépidoptères et les gastéropodes. La collecte de données relatives à ces taxons sera ajustée en fonction des friches.

L'utilisation de plusieurs modèles permettra de mettre en évidence des réponses communes à certaines variables malgré des modes de vie différents (capacité de dispersion, reproduction, ressources nécessaires), tout en démontrant la singularité des réponses de certains taxons face à certaines variables, appuyant sur la complexité de cette étude. Dans un premier temps des analyses porteront sur la structuration de la biodiversité qui composent les friches, par étude quantitative c'est-à-dire par l'utilisation d'indice écologique (indice de diversité, richesse, abondance...) et qualitative c'est-à-dire par l'étude des traits d'espèces ou bien la composition spécifique.

Afin de mettre en évidence des assemblages, des réseaux d'interaction bipartite sont envisagés. Ces réseaux auront également pour objectif de distinguer des espèces clés, utiles à la mise en place d'un indice écologique. Afin d'augmenter la robustesse de cet indice, seules les variables environnementales à micro et/ou à macro échelle significativement impactant sur les taxons sélectionnés seront conservées. Cette sélection sera faite par le biais de modèles statistiques cohérents, prenant en compte l'homoscédasticité et la normalité du jeu de données.

## Références

- Ternisien M., Deschamps-Cottin M., Lizée M-H., March L., Robles C. and Vila, B. (2023) How butterfly communities are structured and have changed in urbanized areas of Marseille: a 12-year monitoring survey. *Urban Ecosystems* 26: 1427–1438. doi: 10.1007/s11252-023-01377-1.
- Alker, S.; Joy, V.; Roberts, P.; Smith, N. (2000) The Definition of Brownfield. *Journal of Environmental Planning and Management* 43: 49–69. doi:10.1080/09640560010766.
- Arrif, T., Blanc, N., & Clergeau, P. (2011). Trame verte urbaine, un rapport Nature–Urbain entre géographie et écologie. *Cybergeo: European Journal of Geography*. doi: <https://doi.org/10.4000/cybergeo.24862>
- Bonthoux, S.; Brun, M.; Pietro, F.D.; Greulich, S.; Bouché-Pillon, S. (2014) How Can Wastelands Promote Biodiversity in Cities? A Review. *Landscape and Urban Planning*:132, 79. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.08.010>.
- Brédif, H., & Arnould, P. (2004) Evaluer n'est pas gérer: considérations pour rompre le pouvoir des critères et des indicateurs. *Revue forestière française*, 56(5), 485-502. doi: 10.4267/2042/5116
- Clergeau, P. (2007) Une écologie du paysage urbain. Edition Apogée, Rennes. [hal-02824107](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02824107)
- Consalès, J. N., & Dacheux-Auzière, B. (2022). De la banlieue agricole aux jardins urbains : permanences et mutations du terradou marseillais, depuis le XIXe siècle. Une géohistoire du parc de l'Oasis et des Jardins ouvriers et familiaux de Provence (15e arrondissement de Marseille). *Revue de géographie historique*, 21-22. doi: <https://doi.org/10.4000/geohist.6048>

- Croci, S., Butet, A., Georges, A., Aguejdad, R. & Clergeau, P. (2008) Small urban woodlands as biodiversity conservation hot-spot: a multi-taxon approach. *Landscape Ecology* 23: 1171-1186. doi: <https://doi.org/10.1007/s10980-008-9257-0>
- Dupré, L. (2005) Des friches : le désordre social de la nature. *Terrain Anthropol. Sci. Hum.*, 125–136. <https://doi.org/10.4000/terrain.2488>
- Fosse, J., Belaunde, J., Dégremont, M., Gémillet, A. (2019) Objectif « Zéro artificialisation nette » : quels leviers pour protéger les sols ? Accessible à <https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-rapport-2019-artificialisationjuillet.pdf> Consulté le 18/05/2024.
- Guy J-B., (2023) Quelles espèces de gastéropodes dans quels types d'habitat ? Etude de leurs relations dans les parcs et les friches de la ville de Marseille. Mémoire de Master 2 SET, parcours BEE, Marseille, 22p + Annexes.
- Holway, D.A. & Suarez, A.V. (2006) Homogenization of ant communities in Mediterranean California: The effects of urbanization and invasion. *Biological Conservation* : 127, 319-326. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.05.016>
- Jacek, G. (2021) Suivi et Évaluation de La Requalification de Friches Industrielles En Zone de Compensation Écologique : Le Cas de l'ancienne Raffinerie Pétrolière de Reichstett. These de doctorat, Strasbourg. Accessible à : <https://www.theses.fr/2021STRAB020> Consulté le 18/05/2024
- Jacek, G.; Rozan, A.; Desrousseaux, M.; Combroux, I. (2022) Brownfields over the Years: From Definition to Sustainable Reuse. *Environ. Rev.* 30 : 50–60, doi:10.1139/er-2021-0017.
- Lison, F. & Calvo, J.F. (2011). The significance of water infrastructures for the conservation of bats in a semiarid Mediterranean landscape. *Animal Conservation* 14(5): 533-541. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2011.00460.x>
- Loures, L.; Vaz, E. (2018) Exploring Expert Perception towards Brownfield Redevelopment Benefits According to Their Typology. *Habitat International* 72 : 66–76, doi:10.1016/j.habitatint.2016.11.003.
- Mathey, J.; Rößler, S.; Banse, J.; Lehmann, I.; Bräuer, A. (2015) Brownfields as an Element of Green Infrastructure for Implementing Ecosystem Services into Urban Areas. *Journal of Urban Planning and Development* 141, A4015001, doi:10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000275.
- Mathey, J., & Rößler, S. (2021). Approaches to Developing Urban Wastelands as Elements of Green Infrastructure. *Urban Wastelands: A Form of Urban Nature?*, 265-286. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-74882-1\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-74882-1_13)
- Muratet, A.; Machon, N.; Jiguet, F.; Moret, J.; Porcher, E. (2007) The Role of Urban Structures in the Distribution of Wasteland Flora in the Greater Paris Area, France. *Ecosystems*, 10, 661–671, doi:10.1007/s10021-007-9047-6.
- Muratet, A. et al. (2021). Wasteland, a Refuge for Biodiversity, for Humanity. In: Di Pietro, F., Robert, A. (eds) *Urban Wastelands. Cities and Nature*. Springer, Cham. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-74882-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-74882-1_5)
- McKinney, M.L., (2006). Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biol. Conserv.* 127: 247-260. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.005>
- McKinney, M. L. (2021). Strategies for increasing biodiversity conservation in cities using wastelands: review and case study. *Urban Wastelands: A Form of Urban Nature?*, 39-64. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-74882-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-74882-1_3)
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A.B. & Kent, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858. doi : <https://doi.org/10.1038/35002501>

- Pickett, S.T.A., Cadenasso, M.L., Grove, J.M., Boone, C.G., Groffman, P.M., Irwin, E., Kaushal, S.S., Marshall, V., McGrath, B.P., & Nilon, C.H. (2010) Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress. *Journal of Environmental Management*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.08.022>
- Scapino, J. (2016) De La Friche Urbaine à La Biodiversité : Ethnologie d'une Reconquête : (La Petite Ceinture de Paris). Thèse de doctorat, Paris, Muséum national d'histoire naturelle. Accessible à <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01449578> Consulté le 19/05/2024.
- Ternisien M., Deschamps-Cottin M., Lizée M-H., March L., Robles C. and Vila, B. (2023) How butterfly communities are structured and have changed in urbanized areas of Marseille: a 12-year monitoring survey. *Urban Ecosystems* 26: 1427–1438. doi: 10.1007/s11252-023-01377-1.
- Ternisien M., (2018) Gradients d'urbanisation et suivi à long terme : quels apports pour la structuration spatio-temporelle des communautés de Rhopalocères en milieu urbain ? Mémoire de Master 2 SET, parcours BEE, Marseille, 29p + Annexes.
- UN. (2014) World urbanization prospects - The 2014 revision. Published by the United Nations. ISBN N 978 - 92-1-151517
- White, P. & Kerr, J.T. (2006) Contrasting spatial and temporal global change impacts on butterfly species richness during the 20th century. *Ecography*, 29, 908-918. doi: <https://doi.org/10.1111/j.2006.0906-7590.04685.x>

## Profil attendu

**Niveau d'études** : Master 2 en écologie.

**Expérience souhaitée** : le candidat doit être formé en écologie urbaine, maîtriser les enjeux de conservation de la biodiversité en ville et connaître les réseaux d'acteurs. Il sera familiarisé à la détermination d'au moins deux des trois groupes taxonomiques traités (spermatophytes, gastéropodes, lépidoptères). Il sera amené à réaliser plusieurs campagnes d'échantillonnages sur le terrain comprenant une grande phase de récoltes, tri, détermination d'échantillons et de recueil de variables écologiques en milieu urbain. Une ouverture sur les enquêtes en sociologie (observations et entretiens) serait un atout. Il devra également être formé aux traitements et analyses classiques relatives à la biodiversité (quantitatives et qualitatives) ainsi qu'à une approche spatiale des données recueillies en collaboration avec les géographes et urbanistes du programme de recherche. Enfin, le candidat sera amené à travailler et collaborer avec les différents partenaires du programme (volet sociologie, géographie-urbanisme) et notamment avec le post-doctorant de ce dernier volet.

## Pour postuler

Envoyez CV et lettre de motivation à :

Magali Deschamps-Cottin : [magali.deschamps-cottin@univ-amu.fr](mailto:magali.deschamps-cottin@univ-amu.fr)

Bruno Vila : [bruno.vila@univ-amu.fr](mailto:bruno.vila@univ-amu.fr)