

# Impact des solutions fondées sur la nature sur la prolifération du moustique tigre en milieu urbain

## Contexte & Objectifs

Renforcer la durabilité des territoires urbains nécessite de trouver des solutions face aux risques qui caractérisent ces territoires (bruit, pollution, îlots de chaleur urbains, bien être des habitants dans un milieu très anthropisé, circulation de pathogènes ...). Dans ce contexte, les **Solutions Fondées sur la Nature (SfN)** offrent des alternatives prometteuses pour repenser l'aménagement de l'espace urbain tout en luttant contre le changement climatique et en préservant la santé des habitants. En apportant plus de nature en ville, ces SfN contribuent favorablement à la santé mentale et améliorent la qualité de vie. Ce partenariat à bénéfices réciproques, en apportant un gain pour la nature et pour la société, pourrait néanmoins dans certains cas, s'avérer préjudiciable. En effet, des travaux récents montrent que l'aménagement des espaces verts en milieu urbain peut aussi favoriser l'**introduction de nuisances et de nouveaux risques sanitaires**<sup>1</sup>. C'est le cas notamment des moustiques, de redoutables vecteurs d'agents pathogènes à l'Homme et aux animaux<sup>2</sup>. La question se pose alors de la balance entre les avantages et les possibles inconvénients apportés par ces SfN, qui pourraient entre autres favoriser à court ou moyen terme l'émergence de maladies. C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet de thèse qui a pour objectif d'**évaluer l'implication des SfN dans la distribution des moustiques en milieu urbain notamment en lien avec la végétalisation de ce milieu, en prenant comme modèle d'étude le moustique tigre, une espèce particulièrement bien adaptée au milieu urbain**. Plus précisément, il s'agira d'évaluer comment l'aménagement de nouveaux espaces dans le territoire urbain en lien avec les SfN favorise ou non la prolifération des moustiques, influence leur génétique et leur microbiote (ce dernier étant capable d'interférer avec le portage et la transmission de pathogènes), et modifie la composition résidentielle des quartiers via les nuisances subies par les habitants, afin in fine d'identifier des leviers d'actions pour guider le déploiement futur de ces SfN.

En combinant des compétences en géographie, écologie du paysage, biologie des vecteurs, et économie urbaine, le projet abordera plusieurs questions scientifiques innovantes :

- Comment la connectivité entre différents éléments du paysage et la nature de la matrice paysagère (bâti, végétation, retenues d'eau, ...) influence-t-elle la distribution spatiale des populations de moustiques et leur microbiote ?
- Existe-il une relation de cause à effet entre déploiement de SfN, densité de moustiques, et nuisances pour les habitants, susceptible de modifier durablement la composition socioéconomique des quartiers via des changements de choix résidentiels ?

## Méthodologie

Un suivi des populations de moustiques sera effectué au cours du temps dans plusieurs quartiers de la métropole de Lyon avec des taux de végétalisation contrastés. Ces sites seront choisis en fonction des données sur les moustiques déjà recensées par les services sanitaires de la Métropole et les cartes de SfN fournies par le living lab Anthares. Les moustiques échantillonnés seront conservés pour faire l'objet d'études plus ciblées, en particulier en lien avec le microbiote -et éventuellement pathogènes- qu'ils portent. En parallèle, des analyses de connectivité écologique seront effectuées à une échelle fine en mobilisant des données

d'occupation du sol à haute résolution disponibles dans la Métropole de Lyon<sup>3</sup>. Ces données, rares à l'échelle d'une métropole, seront couplées avec les données d'abondance collectées et permettront d'améliorer le pouvoir explicatif des modèles de connectivité. Il est envisagé d'utiliser le logiciel Graphab<sup>4</sup> qui permet de modéliser les réseaux écologiques des espèces animales en les spatialisant et en permettant de quantifier la connectivité à différentes échelles par des calculs de métriques issus de la théorie des graphes. Enfin, la thèse explorera le rôle de la densité de moustiques dans la relation entre le déploiement de SfN et la géographie résidentielle des quartiers. La littérature en économie urbaine a démontré la préférence des ménages pour les aménités naturelles, lesquelles conduisent à un effet de capitalisation foncière. Le prix des logements tend à augmenter à proximité des espaces verts urbains<sup>5</sup>, pouvant *in fine* modifier la composition sociale du quartier et poser un problème d'équité dans l'accès à ces espaces verts<sup>6</sup>. Les SfN étant susceptibles d'accélérer la prolifération de moustiques, ces résultats pourraient être remis en cause. Il s'agira dans cette partie de la thèse d'explorer l'impact de la densité de moustiques sur les nuisances perçues par les habitants et les conséquences possibles en matière de dynamique résidentielle. Des questionnaires à destination des habitants seront mis en place pour évaluer le niveau de nuisances par les moustiques et leur perception vis-à-vis du déploiement de ces SfN en ville. Ces données seront associées aux données de recensement de la population de l'INSEE permettant d'identifier les flux de mobilité résidentielle inter-communale ainsi que la composition socio-économique à l'échelle des quartiers (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique) sur une base annuelle. Une analyse exploratoire permettra d'identifier si les quartiers dans lesquels se déploie un projet de SfN expérimentent un changement de dynamique résidentielle et le cas échéant, s'il contribue à accroître les inégalités d'accès aux espaces naturels urbains.

Qualifications / Domaine de compétences recherché :

- o Master 2 en écologie, avec une expertise en modélisation et analyse spatiale (SIG)
- o Intérêt pour les études de terrain et les analyses statistiques
- o Une expérience de manipulation en laboratoire (méthodes de biologie moléculaire) serait appréciée

Date de début :

- o Au plus tard le 10/05/2025 pour trois ans

Employeur et laboratoire d'accueil :

- o Le contrat sera mis en place par l'Université Lyon 1 et le living lab ANTHARES
- o Le doctorant sera basé à :
  - l'UMR 5557 – Laboratoire d'Ecologie Microbienne (Lyon 1), dans l'équipe Dynamique Microbienne et Transmission Virale sur le site de la DOUA <https://www.ecologiemicrobiennelyon.fr/equipes-de-recherche/dynamique-microbienne-et-transmission-virale-dmtv>
  - et l'UMR 5600 – Environnement, Ville, Société (Lyon 3), sur le site des quais <https://umr5600.cnrs.fr/>
- o Occasionnellement, le doctorant travaillera au sein de l'UMR 5824 – Groupe d'Analyse et de Théorie Economique, sur le site de St-Etienne.

### Modalités d'encadrement :

Le/la doctorant(e) travaillera sous la supervision de :

- Claire Valiente Moro (Directrice de thèse), PR, Biologiste, UMR 5557 Écologie microbienne
- Marc Bourgeois (Co-Directeur de Thèse), MCF-HDR, Géographe, UMR 5600 Environnement, Ville, Société
- Nelly Exbrayat (Co-encadrante), PR, Économiste, UMR 5824 Laboratoire Groupe d'analyse et de Théorie Economique
- Thibaud Porphyre (Co-encadrant), CPJ, Epidémiologiste, UMR 5558 Laboratoire Biométrie et Biologie Evolutive

### **Contact :**

Merci d'adresser votre lettre de motivation et votre CV avant le **7 Mars 2025 à 12h** à:

Claire Valiente Moro, Professeur à l'Université Lyon 1, France

Courriel : [claire.valiente-moro@univ-lyon1.fr](mailto:claire.valiente-moro@univ-lyon1.fr)

### **Références bibliographiques**

<sup>1</sup> Fournet F., Simard F., Fontenille D. 2024. Green cities and vector-borne diseases: emerging concerns and opportunities. *Euro Surveill*ance. 29(10):pii=2300548.

<sup>2</sup> Medeiros-Sousa AR et al. 2017. Mosquitoes in urban green spaces: using an island biogeographic approach to identify drivers of species richness and composition. *Scientific Reports*. 7(1):17826.

<sup>3</sup> Bourgeois M., Boutreux T., Vuidel G., Savary P., Piot P., Bellec A., Kaufmann B. Assessing the strategic role of urban green spaces for habitat connectivity in multi-family residential plots. *Urban Forestry and Urban Greening*. 99, 128471.

<sup>4</sup> Foltête J.C., Vuidel G, Savary P., Clauzel C., Sahraoui Y., Girardet X. & Bourgeois M., 2021. Graphab: An application for modeling and managing ecological habitat networks. *Software Impacts*. 100065.

<sup>5</sup> Daams, M. N., Sijtsma, F. J., & Veneri, P. (2019). Mixed monetary and non-monetary valuation of attractive urban green space: A case study using Amsterdam house prices. *Ecological Economics*, 166, 106430.6 Réseau français des Villes-Santé de l'OMS. (2020, October). Espaces verts urbains : Promouvoir l'équité et la santé : Eléments de préconisation. Réseau Français des Villes-Santé de l'OMS (RFVS).