



LES

Rencontres

Programme de recherche BAUM Penser la ville aussi pour la biodiversité

Synthèse du colloque final du programme BAUM, coorganisé par le Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA) et l'Office français de la biodiversité (OFB), le 28 septembre 2023 au Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) à Paris.

À l'heure de la sobriété foncière, comment penser l'aménagement de la ville, au niveau du bâti et du quartier, pour offrir une meilleure capacité d'accueil à la faune et à la flore ? Les six projets de recherche menés entre 2020 et 2024 au sein du programme BAUM (Biodiversité, Aménagement Urbain et Morphologie), expérimentant différentes approches territorialisées, interrogent le rapport entre densification du bâti et préservation de la biodiversité et contribuent à (re)nouer le dialogue entre les mondes des urbanistes et des écologues.

En 2023, plus de 81 % de la population française vit en milieu urbain ou périurbain. En lien avec l'objectif « Zéro artificialisation nette », les modèles d'aménagement évoluent vers une « fabrique de la ville sur la ville », mobilisant notamment le levier de la densification du bâti. Celui-ci ne peut s'envisager que si, en parallèle, une capacité d'accueil et de circulation pour la faune et la flore est maintenue, voire augmentée, au sein des villes. Cet enjeu transcende actuellement le projet urbain et fait écho à l'aspiration croissante des habitants à se (re)connecter avec la nature. Il répond aussi à la nécessité de préserver les sols pour revégétaliser le tissu urbain et optimiser ses fonctions d'infiltration de l'eau et de stockage de carbone, avec des « solutions fondées sur la nature ». La préservation et la restauration des continuités écologiques est déjà portée dans la planification urbaine par la politique de la Trame verte et bleue, et récemment par les approches de Trame noire (pollution lumineuse) et de Trame brune (biodiversité des sols).

Leurs mises en œuvre s'expriment à toutes les échelles territoriales. Comment penser et construire aujourd'hui la ville, le quartier, la rue et les bâtiments, en intégrant les enjeux de biodiversité ? Comment les différentes formes urbaines



Quelle morphologie idéale de la ville pour préserver la biodiversité ?

interagissent-elles avec la faune et la flore ? Peut-on quantifier leur attractivité, selon quels critères et avec quelles méthodes ? C'est à ces questions qu'étaient dédiées les recherches menées

dans le programme BAUM (voir encadré sur la page suivante), dont le colloque final a rassemblé plus de 200 professionnels de l'urbanisme, de l'écologie urbaine et des collectivités, fin septembre 2023.

Le programme BAUM : six projets de recherche à l'interface de l'urbanisme et de l'écologie urbaine

Lancé en 2020 par le PUCA, en partenariat avec l'OFB et la Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature, ce programme a retenu six projets de recherche sur une quarantaine de dossiers, pour appréhender les liens entre formes urbaines (densité et morphologie), capacité d'accueil et préservation de la biodiversité. À Dijon, Aix-en-Provence, Toulouse, Strasbourg et en Île-de-France, les équipes de recherche ont déployé, en lien avec les services des collectivités, une large palette d'outils et de méthodes pour explorer leurs thématiques. Le programme fera l'objet d'une publication de synthèse, à paraître en 2025.



Amphithéâtre du Jardin des Plantes à Paris.



Amphithéâtre du Jardin des Plantes à Paris.

Trame brune : des sols habitables pour une ville habitable

Un des compartiments biologiques les plus affectés par le tissu urbain serait la faune du sol. Elle regroupe une grande diversité de taxons dont certains, aux capacités de déplacement réduites (lombriciens, collemboles...), voient leurs habitats fragmentés par d'innombrables obstacles (fondations, sols imperméabilisés, structures enterrées). Pour cette biodiversité discrète, essentielle au bon fonctionnement des sols, la logique de trame écologique mérite d'être renforcée, voire précisée. Des travaux sont conduits

depuis plusieurs années en France sur le concept de « trame brune », visant à l'étude et à la restauration des continuités écologiques du sol en milieu anthropisé. C'est le cas du projet TRAM'BIOSOL mené à Palaiseau. Sur la base d'une typologie des différents groupes de la faune du sol au regard de leurs besoins et capacités de déplacement, l'équipe a choisi de travailler sur les lombriciens. Dans quelle mesure ces animaux, ingénieurs du sol, sont-ils influencés par les formes urbaines ?

Des échantillonnages *in situ* ont ainsi été menés sur différents secteurs d'étude, anthropisés depuis plus de 30 ans, et présentant des sols a priori favorables aux vers de terre. Les résultats ont mis en évidence que les différentes configurations spatiales du bâti enterré n'influent

que très peu sur l'abondance et la richesse des lombriciens, comparables à ce que l'on observe dans des sols de référence non urbains locaux. Plus que les formes urbaines, c'est le couple « habitabilité du sol » / continuité qui constitue le facteur-clé de résilience pour ces communautés, et donc le critère principal sur lequel bâtir la trame brune (Figure 1). Le projet a formulé des recommandations pour inciter les aménageurs à mieux intégrer la trame brune dans leurs décisions, autour d'une idée forte : de l'habitabilité des sols pour la faune dépend l'habitabilité des villes pour les humains. L'équipe a identifié plusieurs leviers ou actions à mener pour intégrer la trame brune dans les processus d'aménagement.

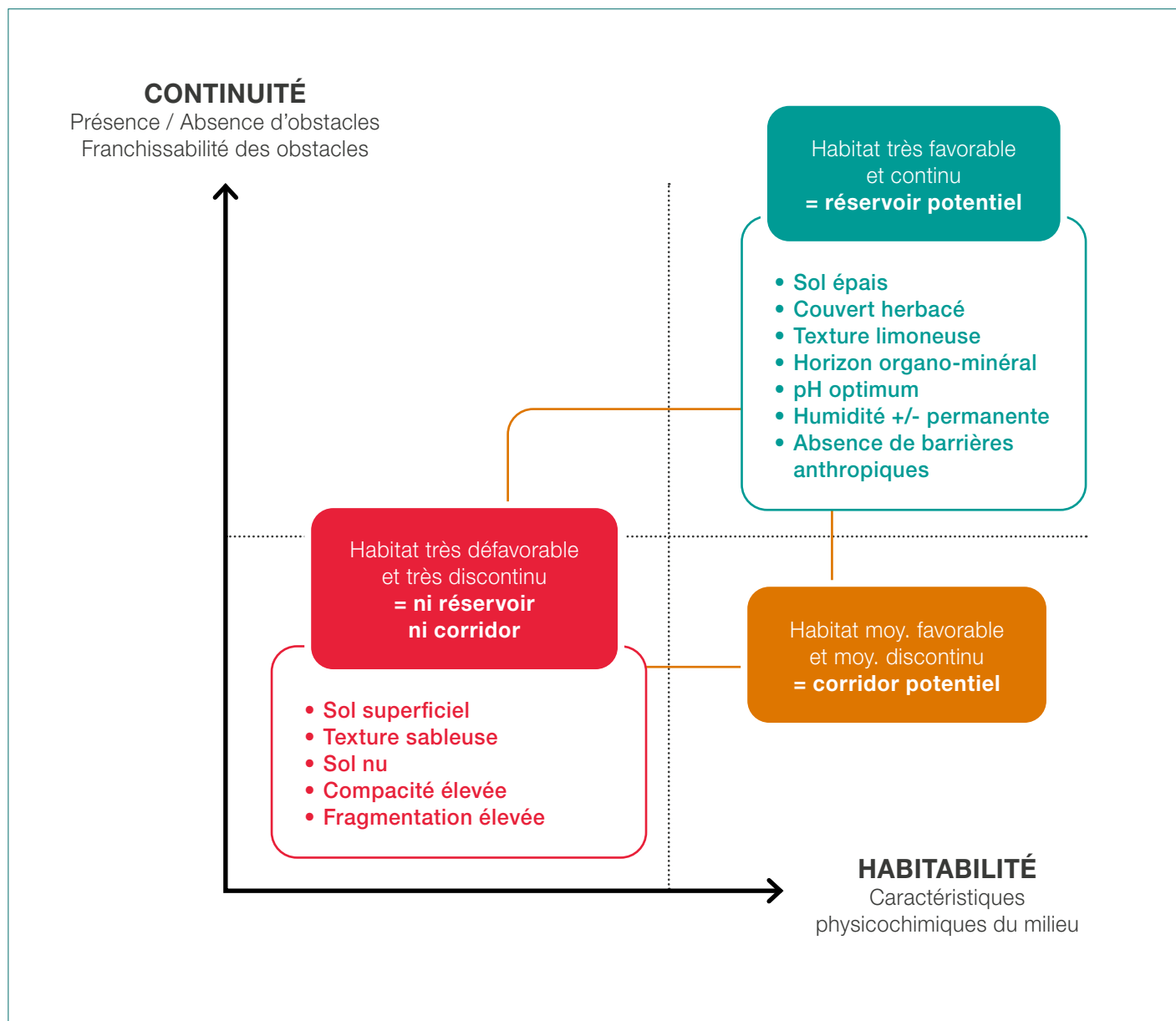


Figure 1. Caractéristiques du sol favorisant la présence de lombriciens (Source : projet TRAM'BIOSOL).

Rues et pieds d'arbre à Aix-en-Provence

Une autre trame urbaine a été investiguée par le projet BioReV-Aix : celle du réseau viaire, support privilégié des dynamiques floristiques et faunistiques. L'équipe a mené une démarche de modélisation basée sur l'unité morphologique du « tronçon », linéaire de voie urbaine inclus entre deux intersections : 5 460 tronçons ont été identifiés à l'échelle du territoire d'étude. Une analyse morphologique a abouti à un découpage de ce tissu en quatre classes : collectif continu, collectif discontinu, pavillonnaire et composite. Des échantillonnages ont été réalisés sur des tronçons représentatifs de ces quatre classes, en utilisant pour objet d'étude les pieds d'arbre. Pour la flore (158 taxons inventoriés), cette approche a permis de comparer la richesse spécifique au sein des quatre classes et d'étudier la variabilité de leurs contributions spécifiques. Ainsi, le pavillonnaire et le composite sont les tissus les plus riches en espèces méditerranéennes, tandis que le collectif continu abrite la diversité la plus faible (Figure 2). Côté faune, l'analyse s'est centrée sur les communautés de gastéropodes (22 espèces d'escargots inventoriées). La richesse et l'abondance au pied des arbres sont significativement plus élevées dans les classes pavillonnaire et composite. Le projet comprenait également une approche en modélisation (modèle « écureuil »), aboutissant à identifier

1 500 tronçons où la densification du réseau écologique serait la plus profitable à la faune. Par ailleurs, les auteurs avancent que les relations entre biodiversité et morphologie urbaine (ici le réseau viaire) doivent s'envisager de façon multiscalaire : l'échelle large, supraquartier, pour la flore spontanée qui reste conditionnée au gradient d'urbanisation, et celle plus fine, infraquartier, de l'agencement urbain pour la petite faune. Ils appellent in fine à une nouvelle « gouvernance de l'arbre », et par lui de la biodiversité, dans l'espace public.

« Formes bâti-végétal » à Toulouse

Le projet MorphobioT a analysé le tissu urbain à travers une autre typologie, appuyée sur cinq modèles historiques de la ville : le faubourg (Busca, mi-XIX^e à mi-XX^e), le grand ensemble (cité d'Ancely, 1965), le pavillonnaire (quartier Saint-Simon, 1850-1980), l'écoquartier (Vidailhan, 2005-2012) et la cité-jardin (Castors-Bagatelle, années 1950). Ce projet multidisciplinaire a déployé des axes de travail complémentaires autour de la notion de « forme bâti-végétal », nouvel objet de recherche reliant forme du bâti, forme de la végétation et capacité d'accueil pour l'avifaune. Ainsi, pour le grand ensemble d'Ancely, qui abrite la diversité

ornithologique la plus élevée avec 37 espèces, la capacité d'accueil du quartier a été caractérisée, pour les quatre groupes fonctionnels (pie bavarde, pic-vert, tourterelle turque et mésange charbonnière) et les cinq types de comportement identifiés (chant, appel, repos, alimentation et nidification), selon les différentes formes bâti-végétal rencontrées. Des différences significatives dans l'utilisation et la fréquentation de celles-ci par les oiseaux ont été montrées (Figure 3). Ces travaux illustrent le potentiel de la forme « grand ensemble » comme une réelle opportunité pour la biodiversité sous réserve d'une gestion adaptée, et plaident pour leur patrimonialisation (voir l'encadré ci-contre). La démarche a été déclinée aux quatre autres modèles de tissu urbain. L'écoquartier s'avère (de manière contre-intuitive) le moins attractif pour l'avifaune, peut-être en raison de son caractère récent. Le quartier Saint-Simon, aux allures de « bocage pavillonnaire semi-urbain », accueille une avifaune abondante, à rapprocher de sa situation excentrée et proche d'un plan d'eau. Le Busca, « faubourg jardiné altéré » à proximité du Jardin des Plantes, recèle une diversité aviaire importante, avec des espèces de tous les groupes fonctionnels.

Densité ou végétalisation : à la recherche du meilleur compromis

Alors que différents résultats obtenus dans ce programme BAUM confirment le tissu pavillonnaire comme l'une des formes urbaines les plus favorables à la biodiversité, comment articuler ce constat avec la nécessité de limiter l'étalement des villes ? Comment dénouer les injonctions a priori contradictoires de la ville dense et compacte, et de la ville verte et habitable ? La recherche du meilleur compromis entre densité et végétalisation dans l'habitat collectif (et les moyens de le traduire dans les plans locaux d'urbanisme [PLU]) est au cœur de la thèse de Thomas Bouteux (Université Lyon I Claude-Bernard). Partant du constat d'une grande variabilité, à densité d'habitations égale, dans les taux de végétalisation de l'habitat collectif, ces travaux expérimentent à partir de données brutes (densité, taux de végétalisation et

Tissu urbain	R Spécifiques	Nb sp medit	Proportion en espèces méditerranéennes (en %)
Continu	66	15	22,73
Discontinu	99	34	34,34
Composite	105	40	38,10
Pavillonnaire	110	42	38,18

Figure 2. Richesse floristique moyenne comparée des quatre classes de tissu urbain à Aix-en-Provence (Source : projet BioReV-Aix).

Groupes fonctionnels



Type 1
Immeubles face
à la ripisylve



Grp 1



Grp 2



Type 2
Parc boisé
public entouré
d'immeubles



Type 3
Parvis végétal en
entrée
d'immeubles



Type 4
Immeubles et
stationnements
résidentiels
plantés



Type 5
Massif végétal
associé en pied
d'immeuble



Grp 3

Figure 3. Capacité d'accueil observée de différentes formes bâti-végétal de la cité d'Ancely par groupes fonctionnels d'oiseaux (Source : projet MorphobioT).

Les grands ensembles : densité urbaine ET capacité d'accueil ?

À quelles conditions les grands ensembles urbanistiques des années 1960 peuvent-ils contribuer aux trames écologiques des villes ? C'est la question à laquelle s'est attelé un collectif d'étudiants de Sciences-Po Paris sous la direction d'une équipe de chercheurs transdisciplinaire. Leurs travaux, présentés à l'occasion du colloque, se sont concentrés sur trois ensembles : le Val-Fourré à Mantes-la-Jolie (étendu et proche d'une réserve de biodiversité, à savoir la Seine), la Duchère à Lyon (étendu et moyennement proche d'une réserve de biodiversité) et le Gros-Chêne à Rennes (moins étendu et moyennement proche d'une réserve de biodiversité). Ces trois sites d'étude ont été appréhendés en termes de continuité globale (intégration aux trames écologiques de l'agglomération), de continuité interne, de qualité et de diversité des habitats et de gestion. Ces ensembles sont ainsi de véritables atouts en termes d'accueil de la biodiversité en ville : ils présentent d'importantes surfaces non bâties d'un seul tenant, avec un fort taux de végétalisation et une diversité appréciable de strates dans les espaces végétalisés. Cette capacité à concilier densification et biodiversité, atout majeur pour les projets de renouvellement urbain, sera d'autant plus importante que les grands ensembles, souvent implantés en périphérie, bénéficient de la proximité d'un réservoir de biodiversité (corridor fluvial, parc urbain...) : leur gestion doit être pensée pour maintenir et optimiser ce potentiel, notamment en termes d'entretien et de fauche des espaces verts.



métriques morphologiques) différentes métriques architecturales pour rechercher des corrélations avec l'abondance ou la richesse de la flore spontanée. Des effets de seuils sont mis en évidence. En particulier, l'indice OSR (Open Space Ratio ou « approvisionnement en espace extérieur », étant entendu comme l'espace laissé en pleine terre, variant de 0 à 1) apparaît pertinent : empiriquement, le taux de végétalisation atteignable, la biodiversité et les services associés semblent s'effondrer pour des valeurs d'OSR inférieures à 0,3. Au-delà de 0,5, les conditions sont suffisantes pour une végétation pérenne, une biodiversité résiliente et un niveau élevé de services écosystémiques (Figure 4). L'équipe plaide in fine pour l'utilisation de cet indicateur comme clé d'un urbanisme durable et pour une introduction réglementaire dans les PLU, par exemple au titre des « coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables ».

Si les travaux du programme BAUM ont surtout développé une lecture spatiale des liens entre formes urbaines et biodiversité, le projet EvoVille a proposé de les aborder dans leur dimension temporelle. À Strasbourg, l'équipe a cherché à comprendre les mécanismes de réponse des plantes aux conditions environnementales via un gradient d'urbanisation multidimensionnel : compacité du bâti autour du site d'étude, pression de gestion des espaces verts, fertilité et structure du

sol, îlots de chaleur urbains (ICU). Au fil du temps, la végétation pourrait répondre à ces conditions de trois façons distinctes : extinction locale (recomposition des communautés), plasticité (modifications réversibles, non transmises à la descendance) ou adaptation (modifications génétiquement fixées).

Dans 60 sites herbacés de l'Eurométropole, l'étude a caractérisé la flore présente en termes de populations (fréquence et traits fonctionnels pour quatre espèces) et de communautés (richesse spécifique, hauteur maximale, durée moyenne de floraison, proportion d'espèces entomophiles et de vivaces...). Des mises en culture ont également été réalisées pour distinguer plasticité et adaptation. Pour le plantain lancéolé, sa présence augmente dans les sites où la pression de gestion (fréquence de fauche) est plus forte. Au contraire, pour le dactyle, sa présence diminue avec la pression de gestion, jusqu'à son extinction locale. L'équipe a aussi établi des réponses claires à la compacité urbaine (diminution des plantes entomophiles dans les voisinages compacts). Le phénomène d'ICU, appréhendé par la moyenne des températures nocturnes, entraîne des réponses génétiques (diminution de la taille des pieds de dactyle) et plastiques (plantain et trèfle plus petits). Si la température nocturne s'élève trop, les espèces spécialistes disparaissent :

les communautés ne comportent plus que des espèces opportunistes à longue durée de floraison. Cette expérience a permis à l'Eurométropole de prendre conscience de la diversité de ses espaces herbacés, et de modifier son regard sur les espaces « sans usage ni fonction », trop souvent vus par l'urbanisme comme des « dents creuses » à aménager, et pourtant riches de leurs fonctionnalités écologiques.

Qualitatives ou quantitatives, des approches actuelles très perfectibles

De TRAM'BIOSOL à EvoVille, de MorphobioT à BioReV-Aix, les projets se distinguent par la diversité de leurs thèmes de recherche, de leurs hypothèses et des méthodes employées. C'est le cas aussi de Frugacité, mené le long de la ligne N du réseau transilien, avec l'objectif de caractériser l'apport des quartiers de gare, et des formes urbaines qui leurs sont propres, sur la connectivité paysagère régionale (échelle plus large que celle des autres projets). Ce travail s'est appuyé sur la modélisation par la théorie des graphes (logiciel Graphab), appliquée à un jeu de 70 espèces présentes

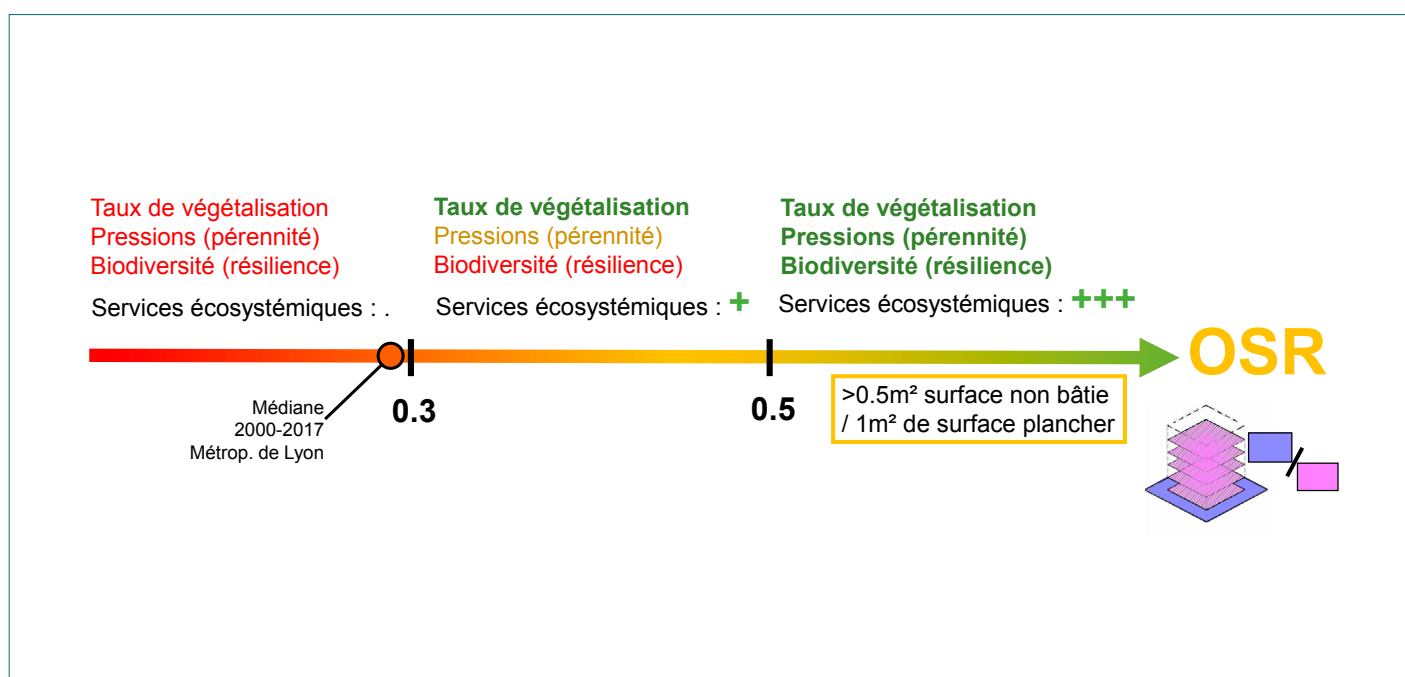


Figure 4. Un indice OSR (Open space ratio) supérieur à 0,5 pourrait constituer un critère opérationnel pour intégrer les enjeux de biodiversité aux projets de construction via les documents de planification (Source : Thomas Boutreux).

localement, pour évaluer la résistance des quartiers de gare à la connectivité paysagère, comparée à celle du tissu urbain environnant et à celle de la ligne ferroviaire hors gare. Ainsi, les gares de zones péri-urbaines denses (Vanves, Meudon) ou peu denses (La Verrière) ouvrent davantage de connexions avec le milieu forestier que le reste du tissu urbain local, tandis qu'en zone rurale (Maule, Epône-Mézières), c'est le résultat inverse. Aucune différence significative n'est observée en zone ultra-urbaine (Paris Montparnasse). Ce projet a également analysé (Figure 5) des systèmes de gouvernance et les pratiques de collaboration entre acteurs pour la gestion et l'aménagement des quartiers de gare et étudié la possibilité de tendre vers un concept de « gare biodiversitaire », qui permettrait de concilier la biodiversité avec les attentes sociales et

économiques de tous les acteurs. Tous ces travaux, quoique différents dans leurs approches, appréhendent en commun l'objet « forme urbaine » de façon qualitative. À l'inverse, le projet Réaumur est le seul à avoir adopté une approche purement quantitative. L'équipe a caractérisé 35 espaces végétalisés de l'agglomération dijonnaise, élargis aux « buffers » circulaires de 25 à 300 m de rayon les entourant, au moyen de huit variables chiffrées (ratio surface bâtie/surface totale, ratio nombre de bâtiments/longueur des rues...). Dans ces mêmes « buffers », les réseaux d'interactions entre plantes et pollinisateurs ont été décrits après des campagnes de terrain, là encore au moyen de variables quantitatives : richesse totale en abeilles et en plantes, connectance et modularité des réseaux... La confrontation des formes urbaines ainsi décrites avec les

réseaux plantes-pollinisateurs au sein de ces formes n'a pas permis de mettre en évidence de corrélations très nettes entre les réseaux abeilles-plantes et les tissus urbains environnants – au-delà d'un effet positif des tissus avec de l'habitat pavillonnaire, déjà observé par ailleurs. Un second volet du projet a décliné la démarche à l'échelle nationale (environ 300 sites sélectionnés) en utilisant les données de la base Spipoll (<https://www.spipoll.org/>) pour appréhender la richesse en pollinisateurs et les espèces végétales, et les données physiques disponibles (BD TOPO, imagerie satellitaire) pour décrire le tissu urbain, avec les métriques déjà évoquées... et des conclusions similaires.

Ce dernier exemple illustre tout le défi méthodologique de la description des formes urbaines pour l'étude de la biodiversité. La présentation de François-Marie Martin (Université Bourgogne – Franche-Comté), mandaté par le PUCA pour une analyse comparative des outils descripteurs déployés dans les six projets, en a résumé les forces et les manques. Les approches purement qualitatives (TRAM'BIOSOL et MorphobioT) ont pour elles leur facilité de représentation, un lien plus aisé avec les sciences sociales et architecturales, mais pâtissent d'un manque de précision et de transférabilité. Inversement, les approches purement quantitatives comme celle du projet Réaumur ont l'avantage de l'objectivité, de la transférabilité et de la précision (notamment la possibilité d'isoler les effets de chaque variable), mais s'avèrent lourdes et complexes au plan technique (accès aux données, modalités d'analyse) et souffrent de leur manque d'incarnation. Entre les deux, des approches « mixtes » multi-échelles, basées sur une typologie quantitative (BioReV-Aix et Frugacité), cumulent la facilité d'incarnation et l'objectivité, mais demeurent peu précises et relativement complexes au plan technique. Plus largement, l'exposé mesurait tout le chemin qui reste à parcourir pour nouer davantage le dialogue entre le champ de l'écologie et celui de l'aménagement urbain. L'écologie urbaine informe encore trop peu l'urbanisme, du fait notamment de problèmes méthodologiques : le manque d'approches expérimentales, une caractérisation trop grossière de la ville dans les études d'écologie, des difficultés d'acquisition des données, des biais statistiques... Inversement, les urbanistes et décideurs

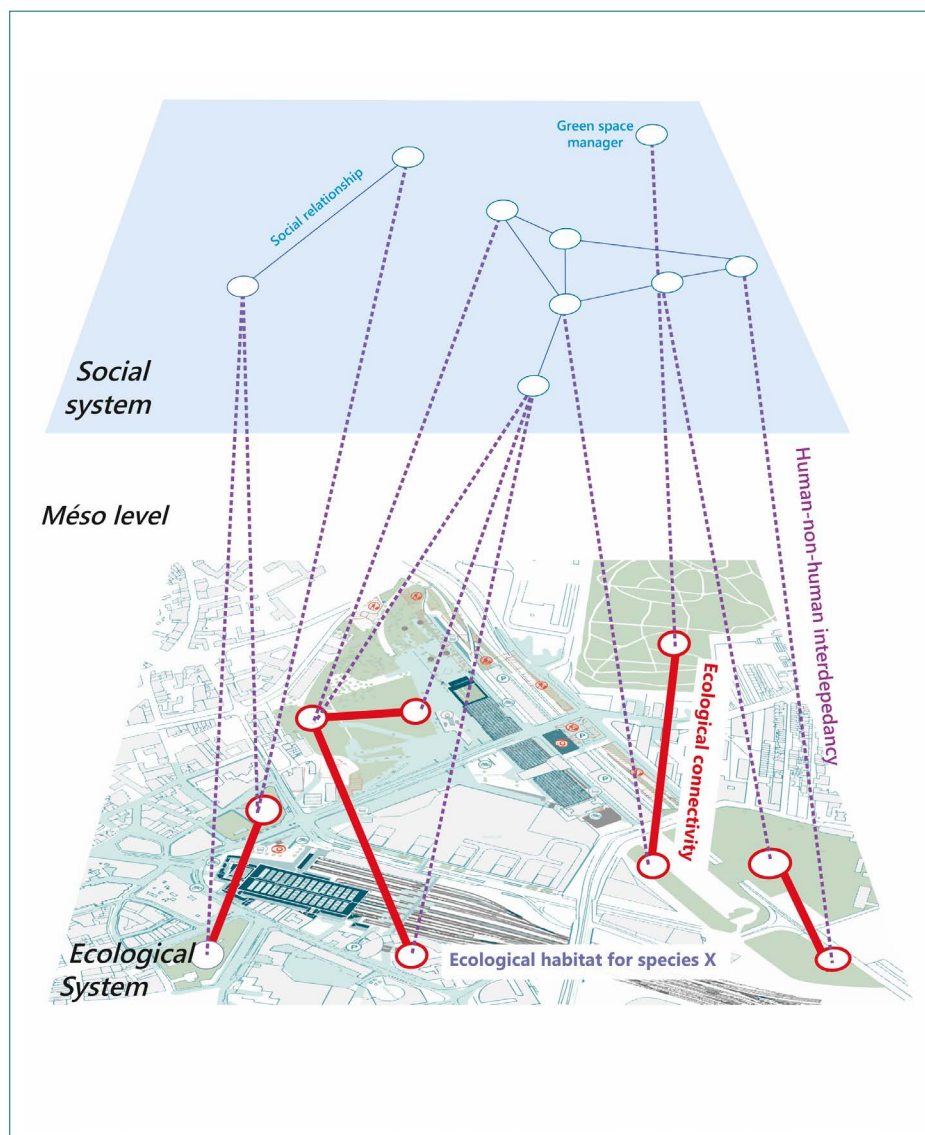


Figure 5. Modélisation des systèmes de gouvernance dans le cadre de l'aménagement d'un quartier de gare et relation avec la biodiversité (Source : projet Frugacité).



confondent encore trop souvent biodiversité et verdissement, et les outils de morphologie urbaine demeurent mal adaptés à l'étude des écosystèmes urbains. Les défis restent ainsi nombreux pour une mise en œuvre opérationnelle de « formes urbaines écosystémiques ». Ils supposent d'identifier et de dépasser les écueils méthodologiques inhérents à chaque approche, d'harmoniser les terminologies et les pratiques entre disciplines, de synthétiser les connaissances sur les liens entre formes ou métriques urbaines et biodiversité. Les projets du programme BAUM y ont contribué, dans leurs réussites autant que dans leurs lacunes : la

dynamique qu'ils ont engagée est appelée à se poursuivre sous l'impulsion du PUCA, vers la construction d'une typologie partagée des formes urbaines et de leurs principaux descripteurs.

En clôture du colloque, Xavier Lagurgue (architecte et docteur en urbanisme) a salué les résultats du programme BAUM comme une constellation d'éléments nouveaux, puits de « savoirs provinciaux » mobilisables en écologie urbaine. Il a souligné l'intérêt des approches par espèces « clés-de-voûte » (lombrics à Palaiseau, escargots à Aix-en-Provence, tourterelle ou mésange à Toulouse...) comme prisme intégratif pour articuler la

biodiversité et la morphologie urbaine. Il questionne cependant la pertinence de la notion de « forme urbaine », jamais définie précisément, pour appréhender les problématiques de biodiversité : l'interrogation pourrait trouver des réponses dans les travaux en cours de François-Marie Martin. Réaffirmant la dimension essentielle de la gouvernance pour faire avancer la prise en compte de la biodiversité en ville, le grand témoin propose deux axes de recherche complémentaires, : celui des trajectoires temporelles de la biodiversité dans le tissu urbain et celui des liens entre biodiversité urbaine et santé publique.

Organisation et animation du colloque :

Le PUCA avec l'appui de l'OFB et du MNHN.

Pour en savoir plus :

- **Projet TRAM'BIOSOL** : <https://tramebiosol.fr/>
Contributeurs : X. Marié et J. Maréchal, Sol Paysage, E. Lénack, Agence Lambert-Lénack, D. Cluzeau, Université de Rennes 1, M. Desrousseaux, Lab'URBA.
- **Projet BioReV-Aix**
Contributeurs : J.-N. Consalès, B. Vila, B. Romeyer et C. Albert, Université d'Aix-Marseille (AMU).
- **Projet MorphobioT** : <https://lra.toulouse.archi.fr/lra/activites/projets/MorphobioT>
Contributeurs : A. Péré, A. Leger-Smith, École nationale supérieure agronomique de Toulouse (ENSAT), A. Marco, École nationale supérieure du paysage de Versailles-Marseille (ENSPVM), L'Agence d'urbanisme et d'aménagement de Toulouse (AUAT), Le Muséum d'histoire naturelle de Toulouse, Naturalia Environnement.
- **Projet EvoVille** : <https://zaeu-strasbourg.eu/presentation/projets/evolville/>
Contributeurs : A. Muratet, L. Hardion, K. Fujikiet, A. Sotillo, Université de Strasbourg – Laboratoire LIVE, A. Hector, Eurométropole de Strasbourg, Zone Atelier Environnementale Urbaine – CNRS.
- **Projet Frugacité** : <https://www.arep.fr/recherches/biodiversite-en-milieu-ferroviaire/>
Contributeurs : N. Le Bot, A. Auvray, Arep, P. Marty, CNRS, Y. Sahraoui, Université de Franche-Comté.
- **Projet Réaumur** : Rapport final disponible sur : <https://hal.science/hal-04521377v1>
Contributeurs : J.-C. Foltête, Y. Sahraoui, L. Ropars, F.-M. Martin, G. Vuidel, Université de Franche-Comté, S. Garnier, Université de Bourgogne, A. Fougeron, Dijon Métropole, C. Clauzel, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, M. Bourgeois, Université Lyon III Jean-Moulin, P. Savary, Université Concordia (Montréal).

Les cahiers de recherche de tous les projets BAUM seront mis à disposition sur le site du PUCA : <https://www.urbanisme-puca.gouv.fr/biodiversite-amenagement-urbain-et-morphologie-a1586.html>

LES Rencontres

Directeur de la publication : Olivier Thibault

Coordination : Daria Khliustova, Réda Tounsi

Rédaction : Laurent Basilico, Stéphane Garnaude-Corbel (OFB), Kathleen Monod (OFB) et Sophie Carré (PUCA)

Réalisation : Second Regard

Impression : Estimprim

Éditeur : OFB – 12, cours Louis Lumière – 94300 Vincennes

Disponible sur : <https://professionnels.ofb.fr/>

ISBN web : 978-2-38170-195-0

ISBN print : 978-2-38170-196-7

Gratuit

