

**Référent Recherche**

E. BAUDRY Univ. Paris Saclay
emmanuelle.baudry@universite-paris-saclay.fr

Référent Acteur

Dorian SPAAK Terre et Cité
dorian.spaak@terreetcite.org

Laboratoires

- Univ Paris Saclay- CNRS-AgroPariTech UMR UMR ESE, Écologie, Systématique et Évolution
- INRAE - AgroParisTech, UMR ECOSYS, Écologie Fonctionnelle et Ecotoxicologie des Agroécosystèmes
- CNRS- Univ Paris Saclay-IRD, UMR EGCE, Évolution, Génome, Comportement, Écologie

Partenaire

Terre et Cité



Mots-clés
Espaces périurbains, Biodiversité, Contaminants, Services écosystémiques

- Le projet DYNAMIQUES est un programme pluridisciplinaire de recherche qui étudie les conséquences du développement périurbain sur la biodiversité et les services qu'elle fournit aux humains.
- Il combine des mesures de nombreux contaminants associés à l'urbanisation et l'agriculture avec des méthodes variées pour évaluer la biodiversité et les services qu'elle fournit.
- Le projet a montré que les zones mixtes contenant à la fois des espaces agricoles et urbanisés, typiques des territoires périurbains, peuvent avoir des effets contrastés pour la biodiversité et les services écosystémiques, positifs dans certains cas (par exemple pour le service de pollinisation), négatifs dans d'autres (par exemple, pour la présence de contaminants dans les mares).

Problématique

- Le projet a été réalisé sur le plateau de Saclay, un territoire situé dans la zone de jonction entre l'agglomération parisienne et les grandes plaines qui l'entourent
- L'objectif général du projet est de produire des connaissances pour favoriser une **coexistence durable sur un territoire périurbain entre l'agriculture, la ville et la biodiversité**, en lien avec les partenaires du développement urbain et agricole.
- Dans les espaces périurbains, coexistent deux types d'espaces très modifiés par la présence humaine, les espaces agricoles et les espaces urbanisés, qui contiennent chacun en moyenne une biodiversité nettement plus faible que les espaces naturels. Cependant, il est possible que ces deux types d'espaces très modifiés se complètent et que leur association soit relativement bénéfique pour la biodiversité. Un des objectifs principaux du projet Dynamique est de tester cette hypothèse.



Figure n° 1. Un exemple de zone mixte à Saclay associant espaces agricole et urbain.

Contribution à la transition des territoires ruraux et périurbains

- Le projet PSDR 4 « DYNAMIQUES » a pour objectif principal de produire des connaissances et des outils pouvant servir à une cohabitation la plus harmonieuse possible entre la biodiversité, le milieu périurbain et les activités agricoles.
- Cette thématique correspond aux enjeux de l'Île-de-France qui est à la fois une région avec une forte activité agricole puisqu'environ la moitié des surfaces de la région sont cultivées, et aussi bien sûr la région la plus urbanisée de France, avec une augmentation constante des surfaces classifiées en milieu urbain ou périurbain qui se fait principalement au détriment des espaces agricoles.
- Au niveau du territoire, cette problématique de tensions entre activités agricoles, urbanisation et biodiversité est particulièrement prégnante en raison de la construction du cluster Paris Saclay, associée à l'existence d'une ZPNAF, Zone de Protection Nationale Agricole et Forestière, visant à pérenniser les activités agricoles et d'un intérêt élevé des acteurs locaux pour la biodiversité.

Démarche du projet

A l'intérieur du territoire d'étude, des points d'échantillonnage des milieux terrestres ainsi que des mares pour le milieu aquatique ont été choisis de façon à maximiser la couverture des différents contextes paysagers du territoire d'étude : contextes agricoles, urbanisés et semi-naturels.



Figure n° 2. Points d'échantillonnage sur bande enherbée en contexte rural et urbain, et mare en contexte urbain.

Paramètres physico-chimiques et mesure des contaminants de l'environnement. Les caractéristiques physico-chimiques du sol des points d'échantillonnage, de l'eau et des sédiments des mares étudiées ont été déterminées en parallèle des dosages d'un grand nombre de contaminants, en particulier les contaminants organiques, **hydrocarbures aromatiques polycycliques**, **pesticides et produits pharmaceutiques**, et les **traces métalliques**. Pour l'eau des mares, ces mesures ont été complétées par l'estimation des effets **perturbateurs endocriniens** estrogéniques et androgéniques sur modèles cellulaires. Quatre campagnes de mesures ont été menées en juin et octobre 2016 et 2017.

Suivis de la biodiversité. Plusieurs groupes taxonomiques ont fait l'objet de suivis, réalisés à l'aide de méthodes variées. Les suivis des plantes à fleur, des insectes, des arachnides terrestres, des macro-invertébrés aquatiques et des vers de terre ont été réalisés à l'aide d'inventaires naturalistes classiques. Les suivis des insectes pollinisateurs ont été réalisés à l'aide du **programme de science participative SPIPOLL**. Les suivis des macro-invertébrés ont été réalisés en parallèle par la méthode moléculaire récemment développée du **métabarcoding**.

Mesures des services écosystémiques. Deux services écosystémiques choisis pour leur pertinence en agriculture, ont été mesurés : le **service de pollinisation** et le **service de recyclage de la matière organique**. Le service de pollinisation a été mesuré de façon directe, en plaçant sur les stations des plants d'une espèce de plante à fleur ayant besoin d'insectes pollinisateurs pour fructifier. Le service de recyclage de la matière organique a été estimée grâce à des Bait lamina, qui mesurent l'activité alimentaire des organismes du sol.

Le terrain d'étude

- Le territoire qui a été sélectionné pour l'étude est le plateau de Saclay, situé dans la zone de jonction entre l'agglomération parisienne et les grandes plaines qui l'entourent. Ce territoire avait une vocation principalement agricole mais le développement du grand pôle scientifique et technologique de l'Université Paris Saclay augmente considérablement l'emprise urbaine. En parallèle, une zone de protection naturelle, agricole et forestière a été créée, pérennisant l'usage agricole des terres du plateau.
- Le plateau de Saclay a ainsi été choisi comme territoire expérimental pour le projet car il présente des enjeux importants en termes de coexistence des espaces urbains, agricoles et de la biodiversité dans un contexte d'urbanisation et reflète à une échelle plus réduite une partie importante des problématiques de l'Île de France.



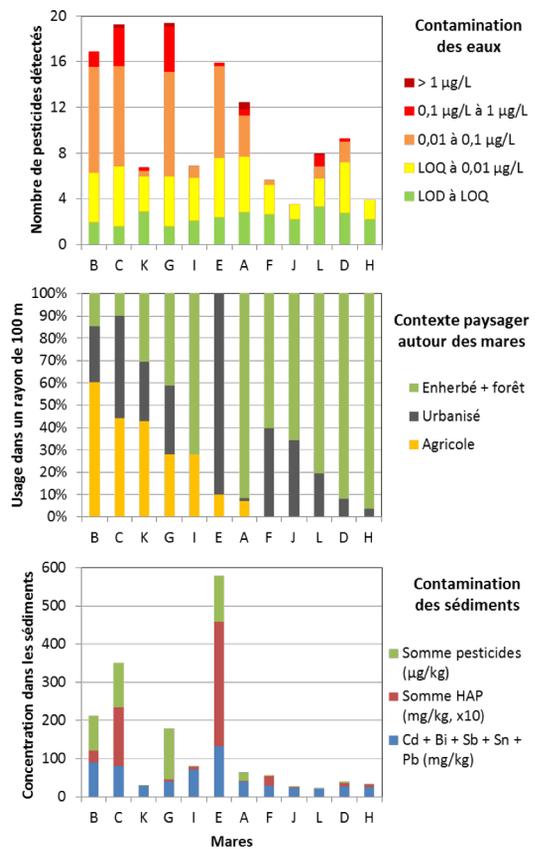
Figure n° 3. Le plateau de Saclay, un territoire périurbain où s'entremêlent les espaces agricoles, urbanisés et semi-naturels.

Résultat 1 : Le contexte paysager, agricole ou urbain, influence la contamination de l'eau et des sédiments des mares

- Les mares hébergent une biodiversité particulièrement riche et fournissent des services écosystémiques très importants comme la régulation et la décontamination de l'eau ou la séquestration du carbone organique. En milieu périurbain, les mares sont potentiellement exposées à la fois aux contaminants d'origine urbaine tels que les traces métalliques et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), et à ceux d'origine agricoles tel que les pesticides et les apports excessifs de nutriment.
- Les nombreuses mesures réalisées sur les eaux et les sédiments de 12 mares situées dans des contextes paysagers variés à l'intérieur du territoire d'étude ont montré que les mares présentent des **profils de contamination très variés**, principalement corrélés à l'**usage agricole pour le compartiment eau** et à l'**usage urbain pour les sédiments**.



Figure n° 4. Contexte paysager et contamination des 12 mares étudiées



Résultat 2 : les jardins domestiques sont des habitats favorables pour les insectes pollinisateurs



- L'expansion urbaine est défavorable pour la biodiversité mais les espaces verts inclus dans la trame urbaine peuvent avoir un effet compensateur.
- Grâce aux données produites par le programme français de science citoyenne SPIPOLL, il a été montré que pour les insectes pollinisateurs, les jardins domestiques constituent des habitats localement favorables, intégrés dans un paysage dans lequel les surfaces imperméables urbaines représentent des zones défavorables, soulignant ainsi l'interconnexion entre l'échelle locale et l'échelle du paysage.

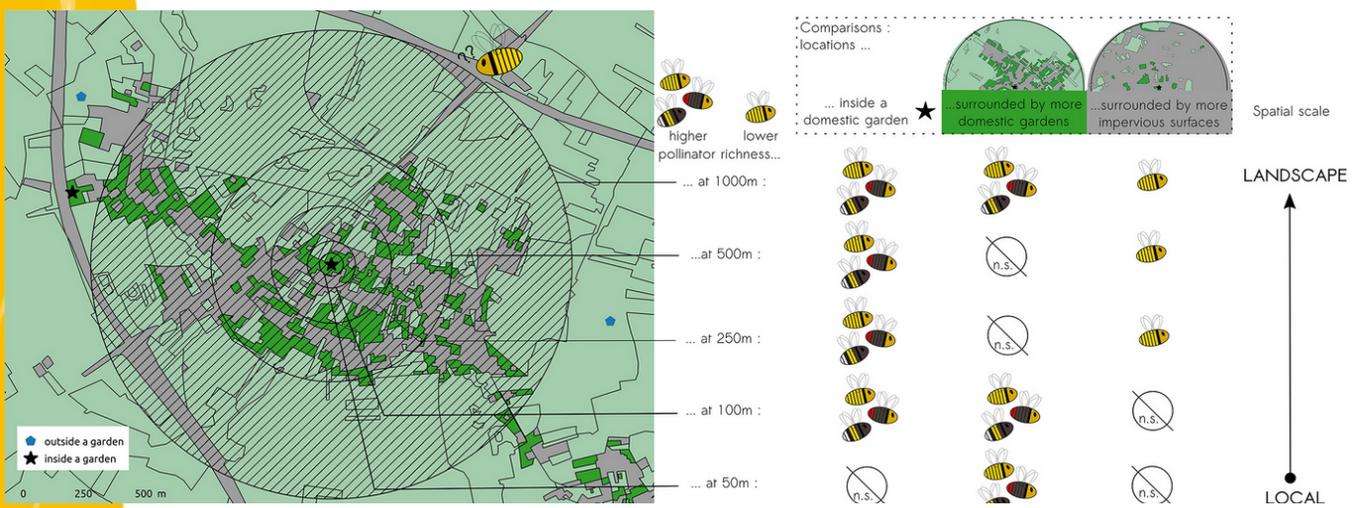


Figure n° 5. Relation entre la présence de jardin, le paysage alentours et la diversité des insectes pollinisateurs

Résultat 3 : Le service de pollinisation est mieux préservée dans les zones où les surfaces urbanisées et agricoles sont imbriquées

- De nombreuses espèces de plantes sauvages et cultivées dépendent pour leur reproduction du service de pollinisation, c'est-à-dire le transport de pollen réalisé par les insectes pollinisateurs. Mais ce service est menacé par l'anthropisation des espaces naturels.
- A l'aide d'une mesure expérimentale basée sur les fleurs de lotiers corniculés, nous avons montré que le service de pollinisation est mieux préservé dans les environnements contenant à la fois des surfaces agricoles et urbaines, que dans ceux purement urbains ou agricoles, indiquant qu'il existe une complémentarité entre ces deux types de surface pour les insectes pollinisateurs. En effet, les espaces agricoles sont riches en ressources alimentaires mais pauvres en sites de nidification. Au contraire, les villes offrent moins de ressources alimentaires mais certains endroits comme les murets ou les allées peuvent être de bons sites de nidification.



Figure n° 6. Inflorescence de lotier en fleur et portant 0, 1 ou 3 fruit(s) Le lotier devant obligatoirement être pollinisé par des insectes pour produire ses fruits, chaque fruit témoigne du passage d'un insecte pollinisateur.

Plus d'informations sur le programme PSDR et le projet :

www.psd.fr
www.psd-idf.fr

Pour citer ce document :

Baudry E *et al.* (2020).
Dynamiques de la biodiversité et des services écosystémiques pendant le développement périurbain,
Projet PSDR DYNAMIQUES,
Île-de-France,
Série Les 4 pages PSDR4

Contacts :

PSDR Île-de-France :
Thierry PINEAU (INRAE)
thierry.pineau@inrae.fr
Direction Nationale PSDR :
André TORRE (INRAE)
torre@agroparistech.fr
Animation Nationale PSDR :
Frédéric WALLET (INRAE)
frederic.wallet@agroparistech.fr

Conclusions

- Le projet DYNAMIQUES a permis de produire des nouvelles connaissances sur l'écologie encore peu étudiée des territoires périurbains, qui contribueront à favoriser une **coexistence durable entre l'agriculture, la ville et la biodiversité**.
- Le projet a fait l'objet de nombreuses **actions de valorisation** : animations et actions à destination du grand public et des acteurs du territoire (animations aux Randos durables, construction de circuits de randonnée intégrés dans la Carte Ouverte numérique ¹ développée par Terre et Cité, journées régionales de l'agriculture urbaine et de la biodiversité, la biodiversité en Ville etc), production de synthèses et de cas d'étude sur les contaminants, la biodiversité et les écosystèmes du territoire et mobilisation de résultats pour les politiques publiques en lien avec l'EPAPS et la ZPNAF.
- Les résultats du projet ont suscité des échanges avec un autre projet PSDR en Ile-de-France, le projet PSDR CAP IDF coordonné par Romain Melot et Ségolène Darly. Ces échanges ont débouché sur le **projet TerriBio Saclay, Territoire d'interface et biodiversité urbain sur le plateau de Saclay**, co-porté par Romain Melot et Emmanuelle Baudry et intégrant Terre et Cité, qui a été retenu par la MSH Saclay dans le cadre de son appel à projets Excellence et a démarré fin 2019

¹ <http://sacalay.carte-ouverte.org>