

# Etudes de la connectivité et des continuités en milieu urbain : les modèles plantes et papillons



# Fonctionnement de la biodiversité en ville: contribution des dépendances vertes ferroviaires

Résultats de la thèse de Caterina Penone

Financée par SNCF / INFRA / CSC EM

Supervisée par SNCF / INFRA / IG LG ENV

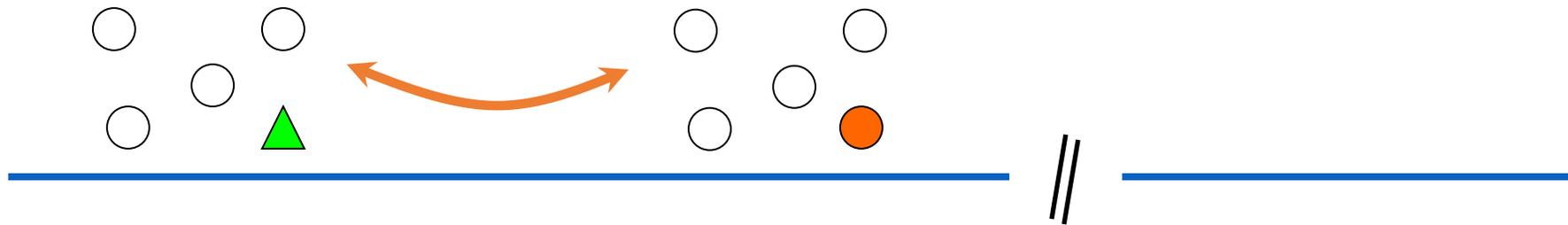
et

Muséum National d'Histoire Naturelle / Laboratoire CERSP



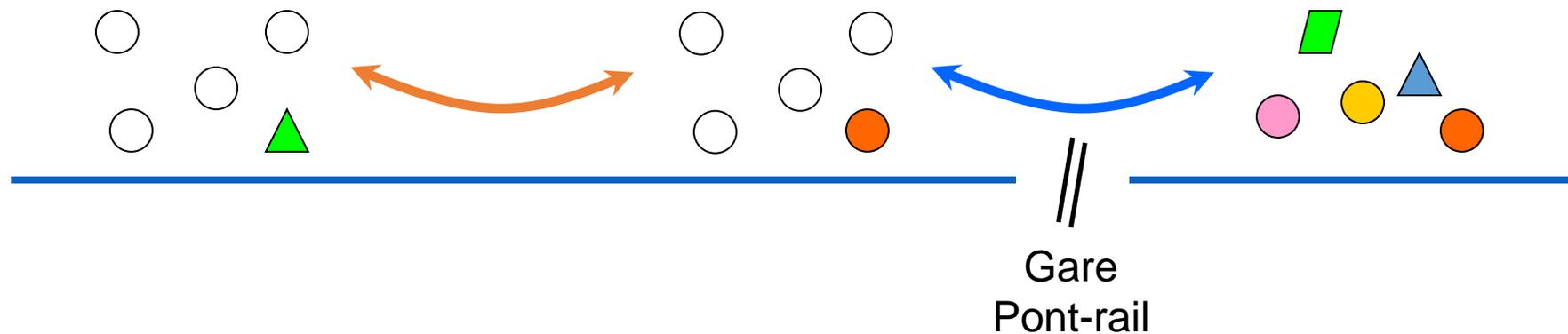
# Corridor: méthodes

Hypothèse: si les dépendances vertes favorisent la connectivité fonctionnelle pour les plantes, alors des sites spatialement **connectés**

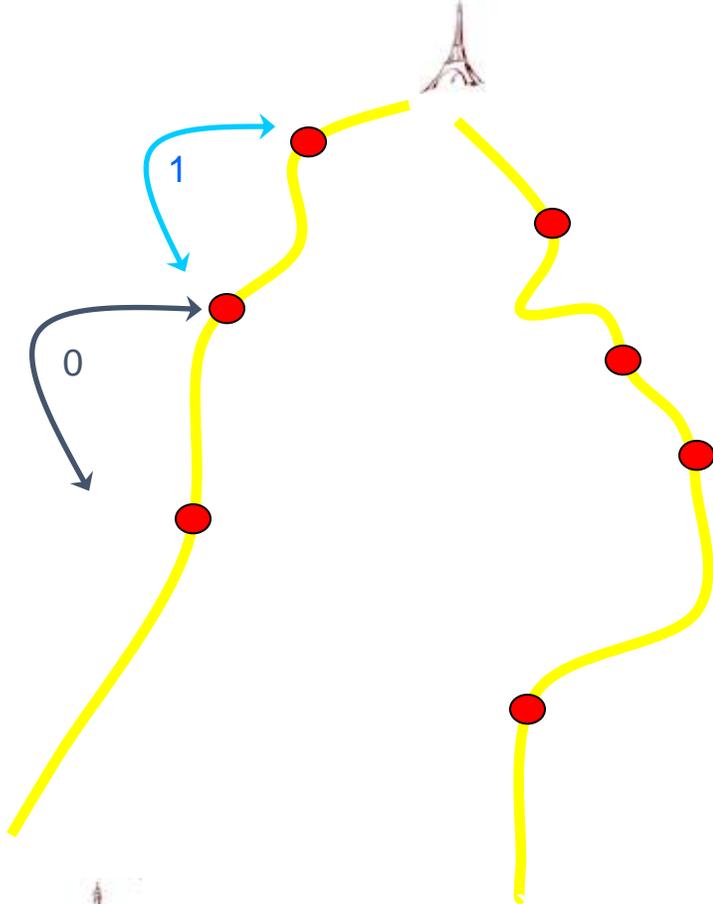


# Corridor: méthodes

Hypothèse: si les dépendances vertes favorisent la connectivité fonctionnelle pour les plantes, alors des sites spatialement connectés devraient être plus similaires que des sites spatialement **déconnectés**



# Corridor: méthodes



Centre de Paris



Site d'étude



Lignes ferroviaires

- Comparaison des similarités en termes de flore entre paires de sites spatialement:

- connectées
- **déconnectées**

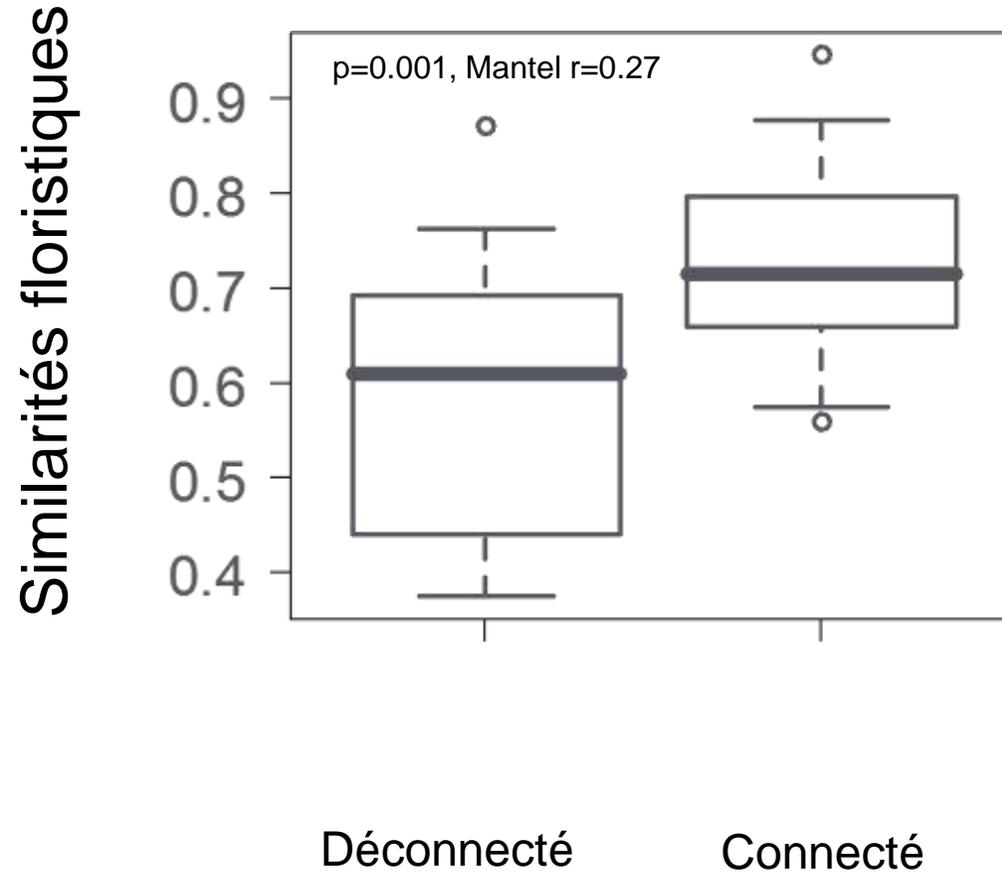
- Classes de mobilité:

- Très mobiles
- Moyennement mobiles
- Peu mobiles



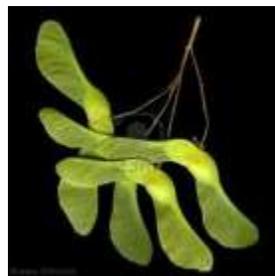
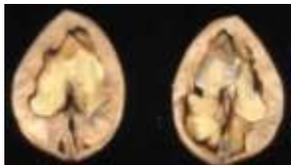
# Résultats

## Toutes espèces, toutes interruptions



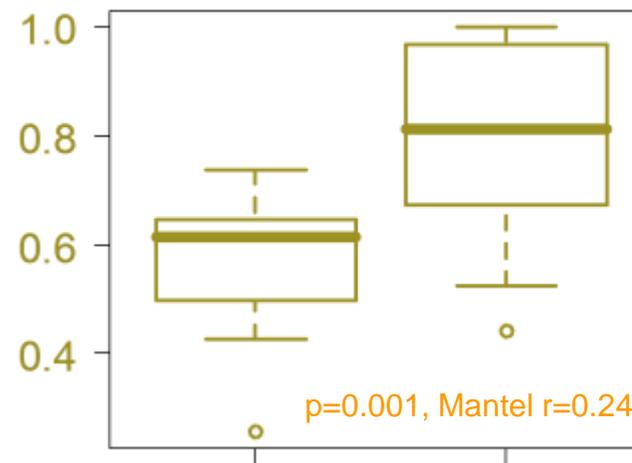
➤ Connectivité fonctionnelle

# Résultats (toutes interruptions)



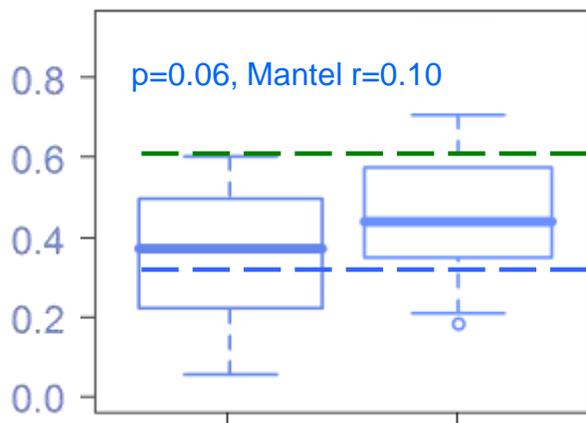
Similarités floristiques

### Moyennement mobiles

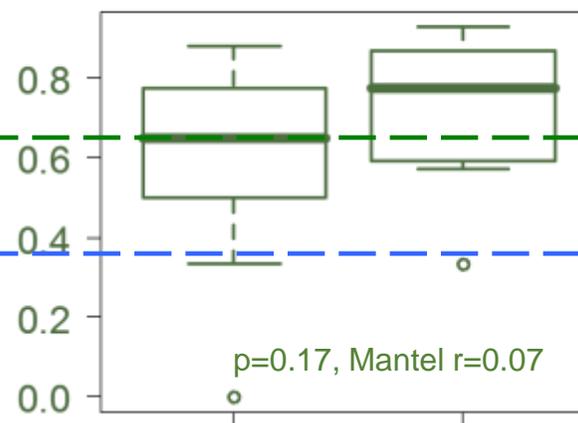


Similarités floristiques

### Peu mobiles



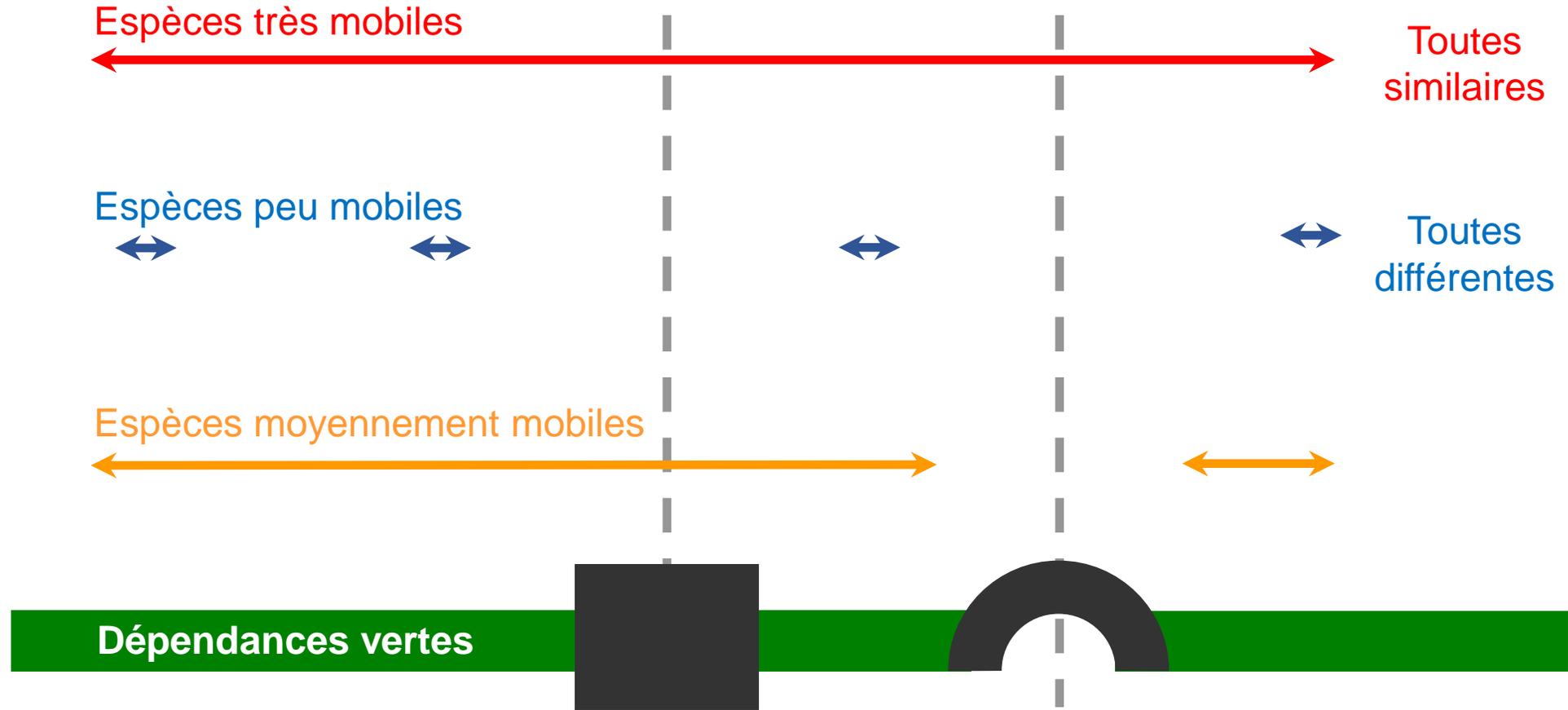
### Très mobiles



Déconnecté      Connecté

Déconnecté      Connecté

# Discussion



# Evaluation des connectivités des habitats semi-naturels herbacés en Seine-Saint-Denis

Jawad Abdelkrim, Colin Fontaine, Romain Lorrillière,  
Noëlie Maurel, Gilles Plattners



# Conservation et connectivité

## Pressions anthropiques

- Pertes d'habitats
  - Fragmentation
- Petites populations isolées les unes des autres

## Connections entre patch

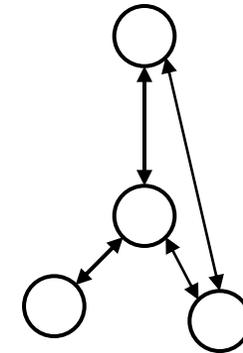
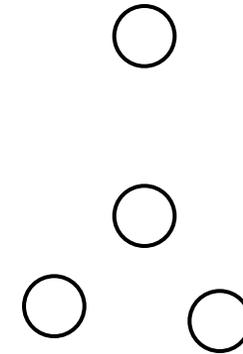
- Dispersion de la faune et la flore
- Diversité génétique

=> **Conservation de la biodiversité**

## Connectivité du paysage

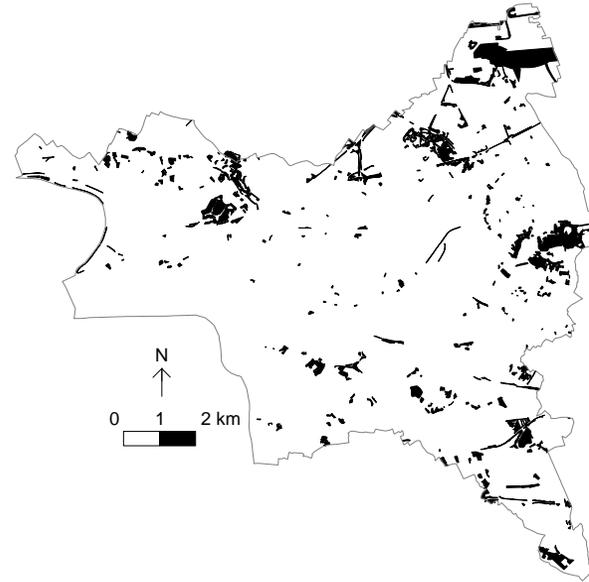
Merriam 1984, Taylor *et al.* 1993

Capacité d'un paysage à faciliter ou limiter le déplacement des organismes entre deux patches d'habitats à travers la matrice.

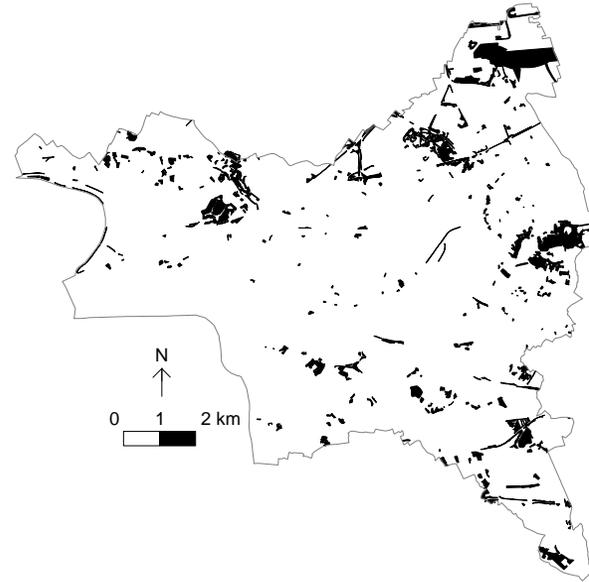


?

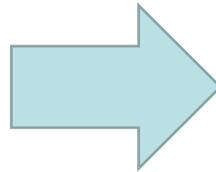
=> Identification de zones sources de milieux herbacés



=> Identification de zones sources de milieux herbacés



**Question : quelles sont les zones sources connectées entre elles ?**



La couverture de végétation est une bonne approximation de la perméabilité de la matrice au mouvement des espèces

# Indice de vert (NDVI)

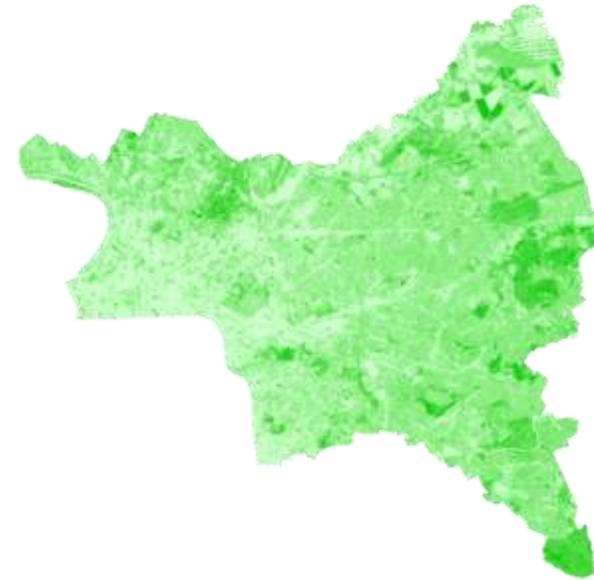


Image satellite infrarouge (15m x15 m)  
Mesure de la couverture de végétation

# Indice de vert (NDVI)

## Hypothèse liée à la ville

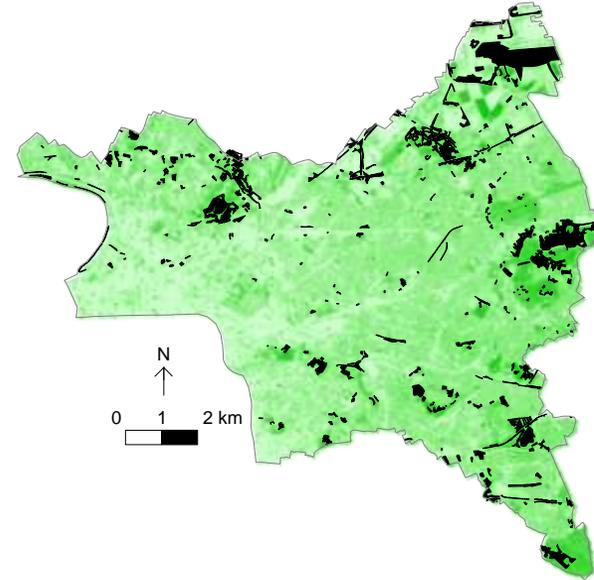
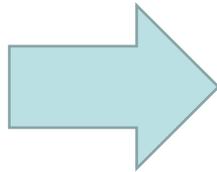


Image satellite infrarouge (15m x15 m)  
Mesure de la couverture de végétation

**Question : quelles sont les zones sources connectées entre elles ?**



Développement d'un algorithme « individu-centré » pour prédire les connections.

Ajusté par itération à des données d'observation

# Session de terrain

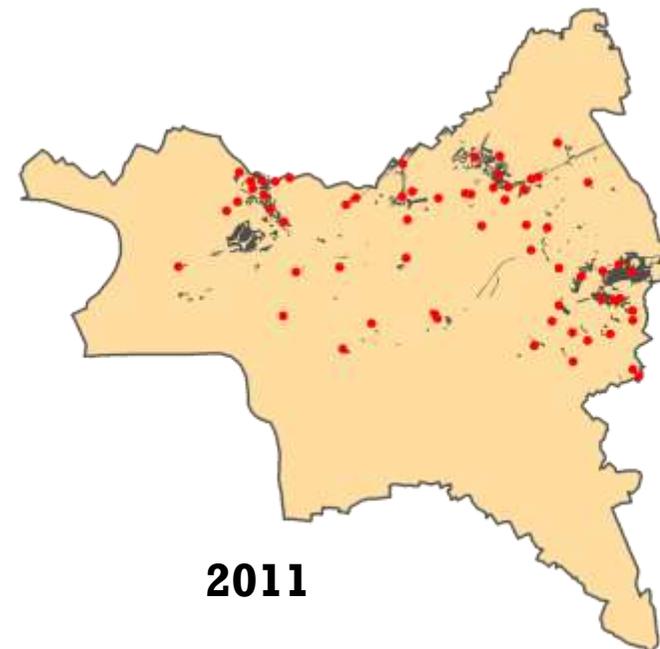
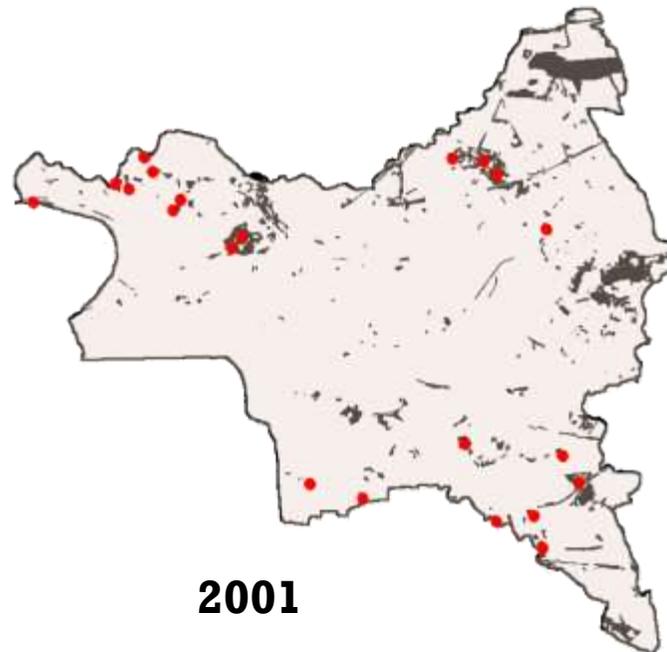
## Échelle des communautés

2011

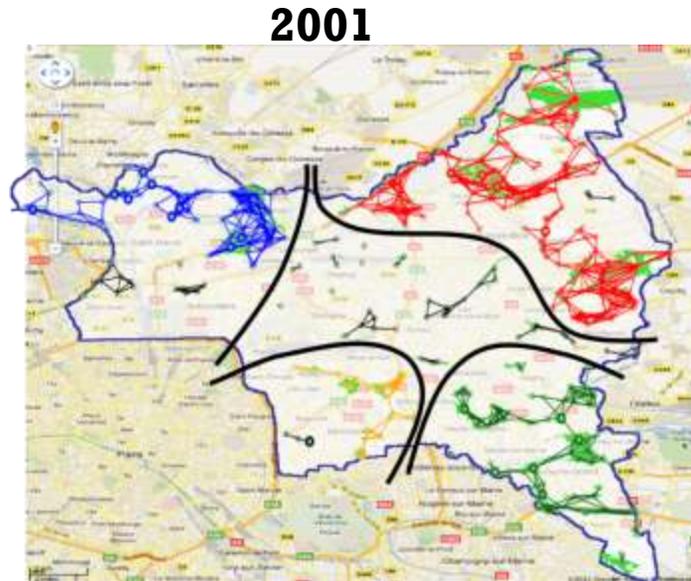
: 64 sites (entre 4 et 7 placettes de 10 x 1 m<sup>2</sup>) échantillonnés  
→ 323 (x10) répliqués : 0,3 ha couvert et +282 espèces inventoriées

2001

: 21 sites (entre 4 et 15 placettes de 100 m<sup>2</sup>) échantillonnés  
→ 153 répliqués : 1,5 ha couvert et 240 espèces inventoriées

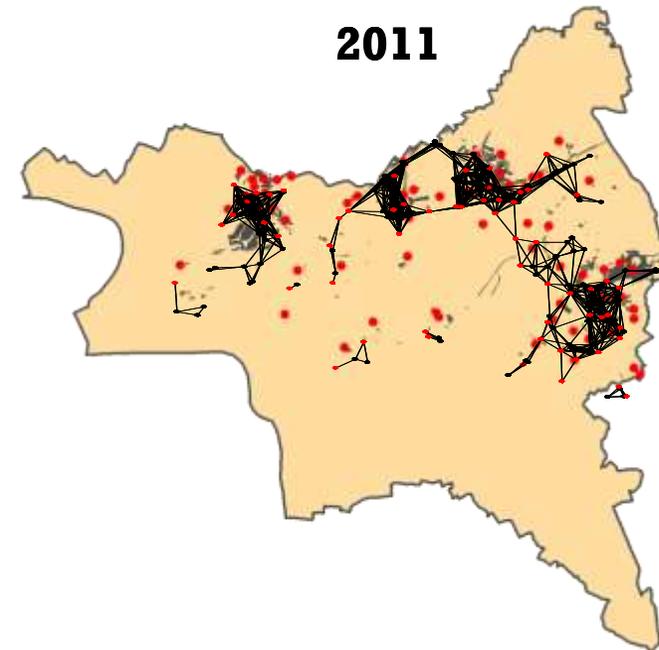


# Comparaison données communautés 2001 et 2011



4 composantes principales

Distance de connection entre ilots estimée = 750m



Les 2 composantes principales du nord sont retrouvées

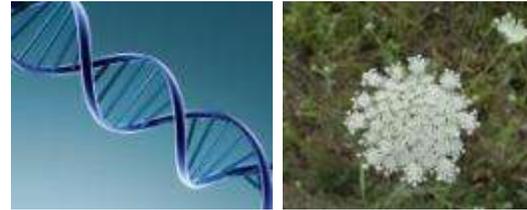
Distance de connection entre ilots estimée = 1000m

# Diversité génétique et connectivité

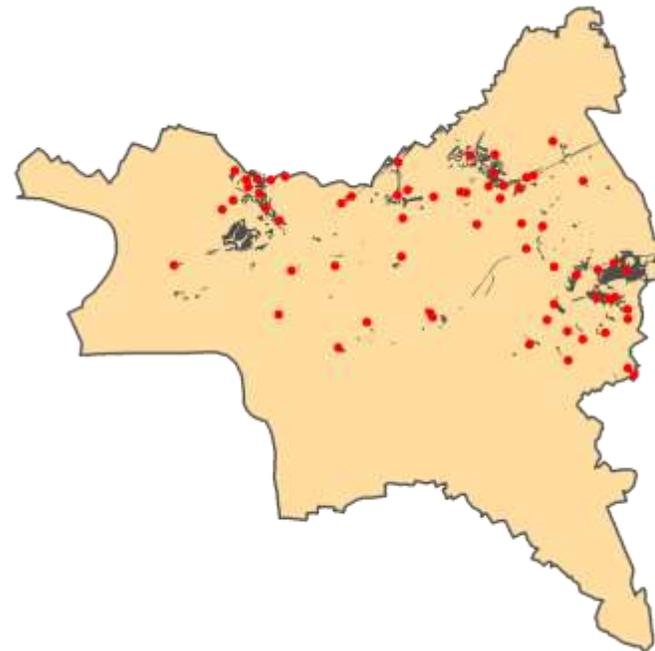
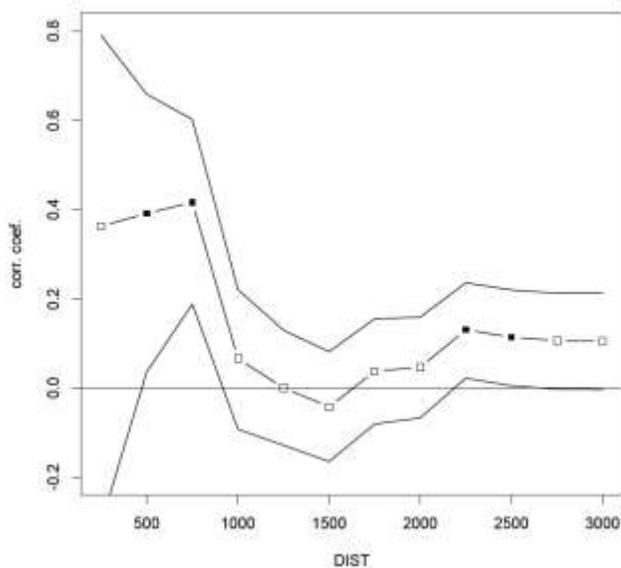
## Echantillonnage

29 sites échantillonnés en 2011

30 individus par site



Correlations entre distance géographique  
et génétique (FST)

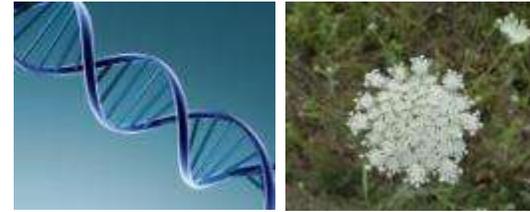


# Diversité génétique et connectivité

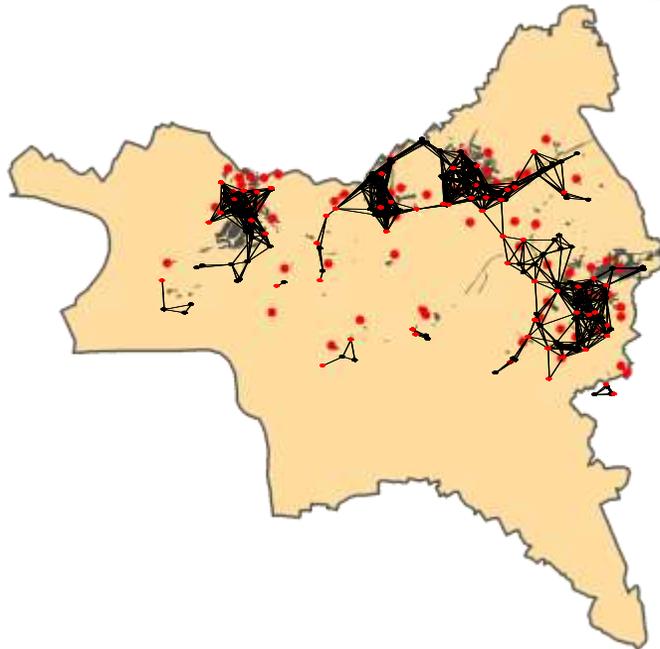
## Echantillonnage

29 sites échantillonnés en 2011

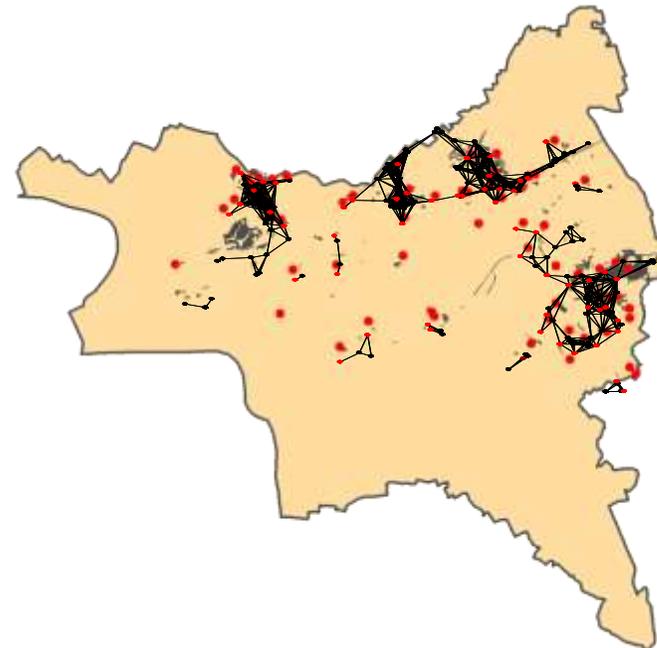
30 individus par site



Réseau de connectivité estimé à partir des données de composition des communautés végétales



Réseau de connectivité estimé à partir des données génétiques sur *Daucus carotta*



Réseau plus fragmenté pour les carottes que pour les communautés végétales présent dans leur ensemble

# Quelques études basées sur les Papillons

# Papillons



Méthodologie: Evaluation à partir d'expériences de CMR



- \_ Capture (site en fonction des espèces recherchées)
- \_ Marquage alaire individuel
- \_ Relevé de paramètres (sexe, état des ailes)

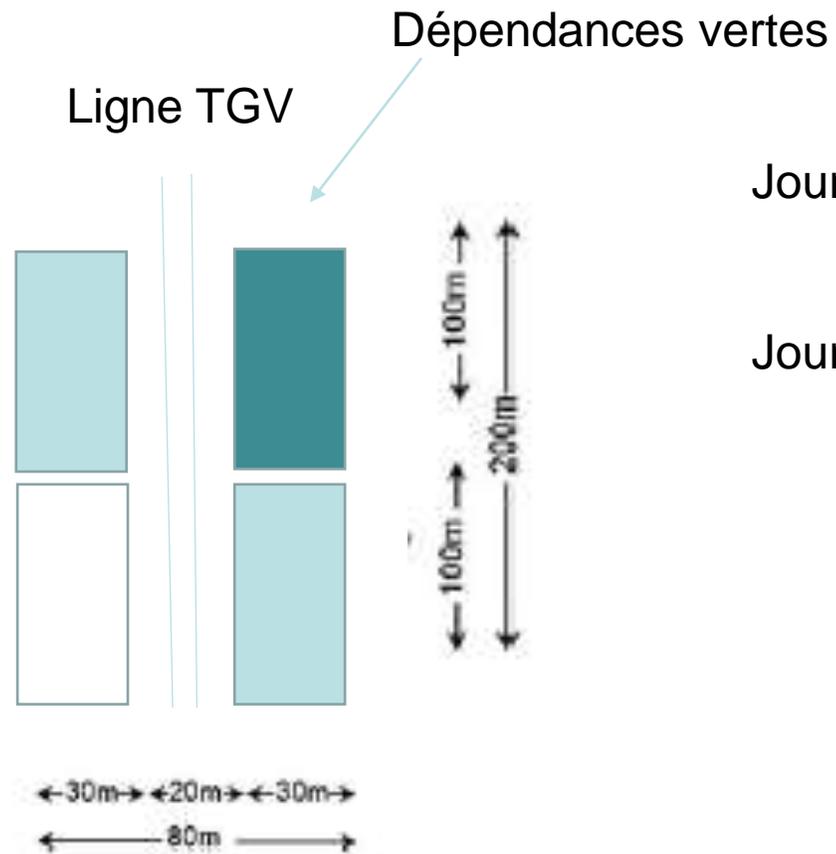


- \_ Déplacement (Boîtes ou filet réservoir)



- \_ Lâchers individuels
- \_ Prise en compte des paramètres environnementaux (force du vent, t°C, météo...)
- \_ Observation du comportement (direction, vitesse, trajectoire...)

2 répétitions :  
90 individus  
62 individus



Jour 1 : 152 captures  
=> relâchés en 3 lots

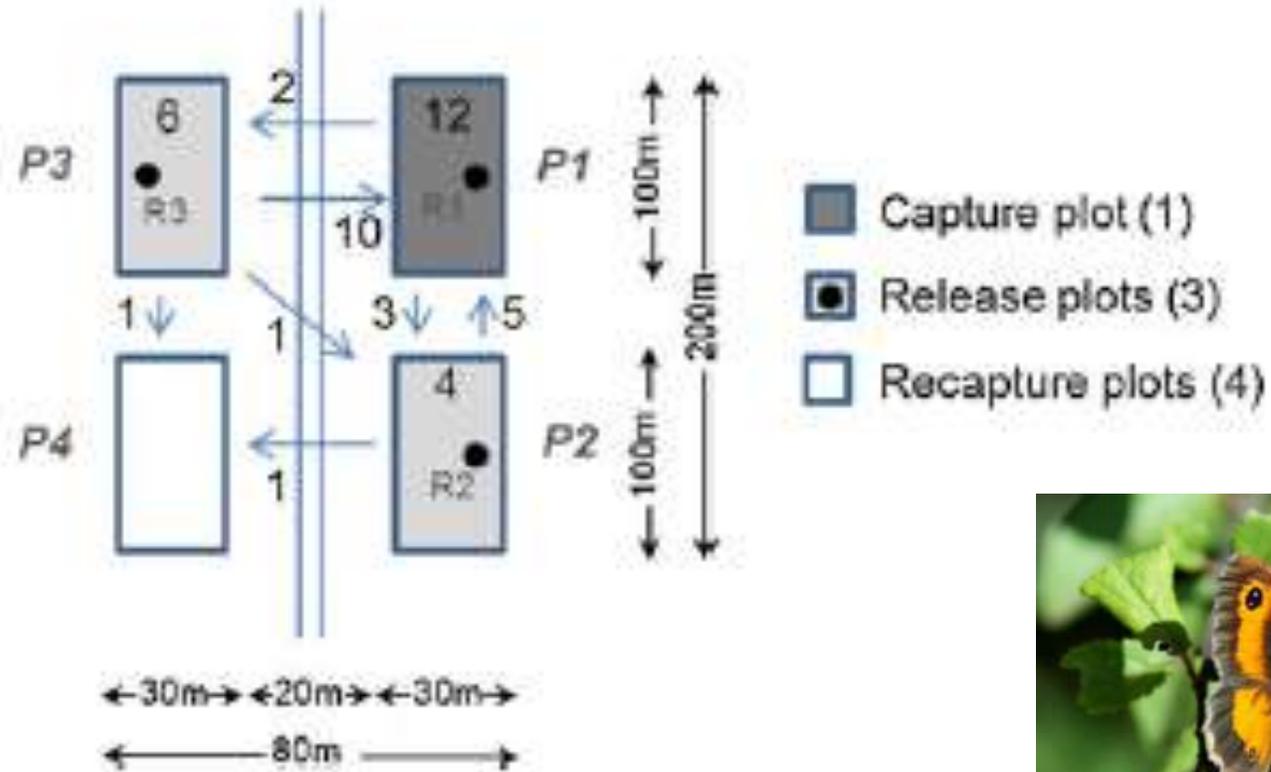
Jour 2 : recaptures dans 4 zones



# High-speed railways are not barriers to *Pyronia tithonus* butterfly movements

Jean-Christophe Vandevelde · Caterina Penone · Romain Julliard

2 répétitions :  
90 individus  
62 individus



# Papillons



## Test des points de franchissement

Routes: impact fort sur les papillons (et sur les insectes en général)

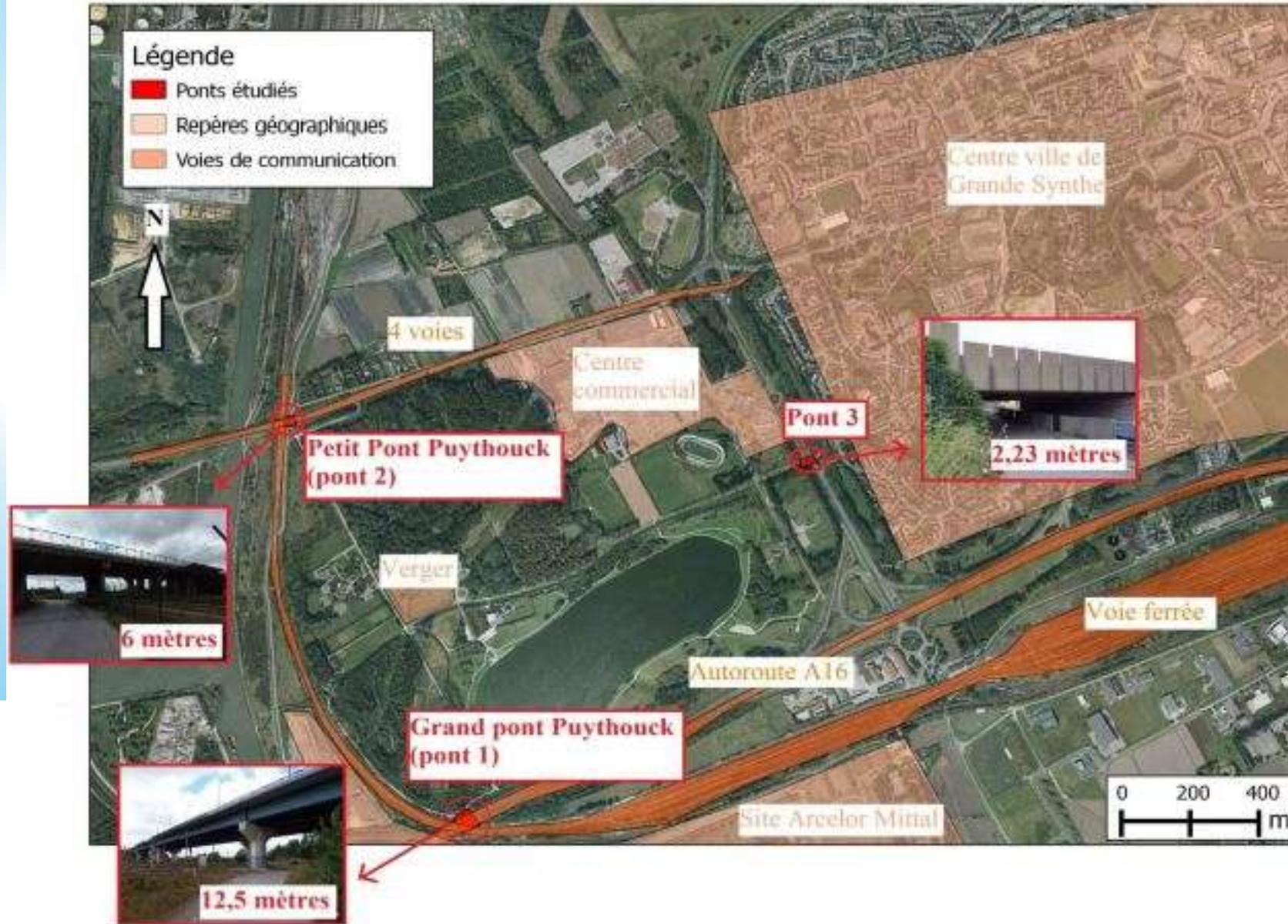
- ➔ Mortalité engendrée par la circulation
- ➔ Barrière invisible mais réelle (chaleur dégagée par le revêtement, habitat peu attractif)



Question:  
Les ponts sont-ils des corridors ou des points de rupture des continuités écologiques?

# Papillons

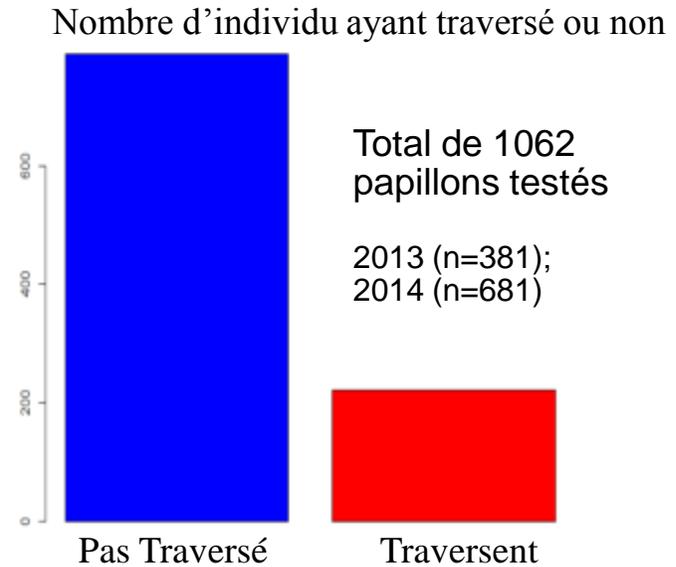
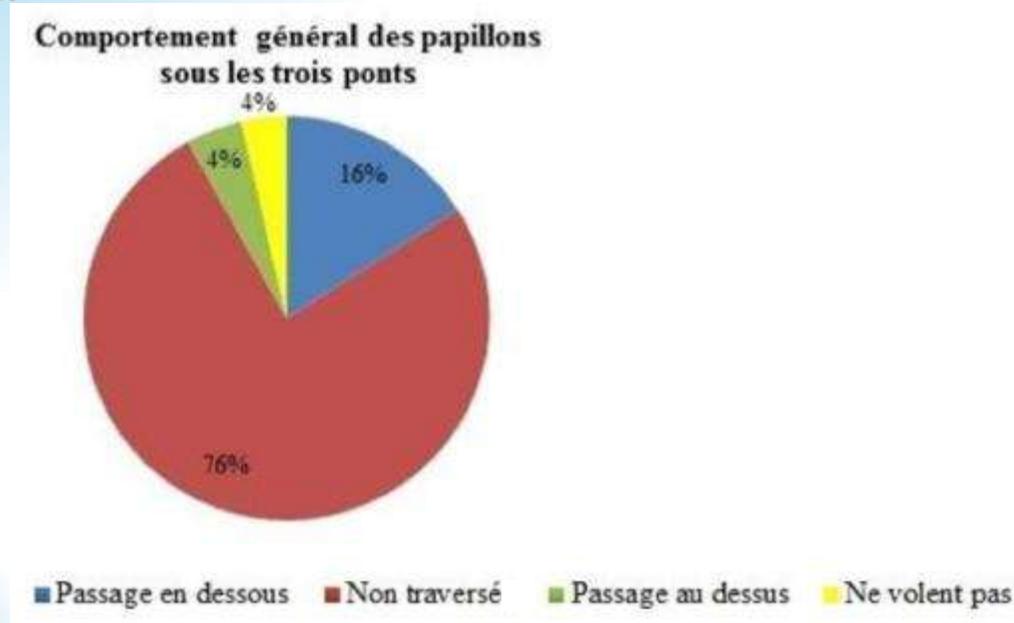
Localisation au sein de Grande-Synthe, photographies et hauteurs des ponts étudiés dans le cadre du franchissement d'obstacles potentiels



# Papillons



## Test des points de passage sous les ponts



**En moyenne, seuls 16% des papillons traversent les ponts**

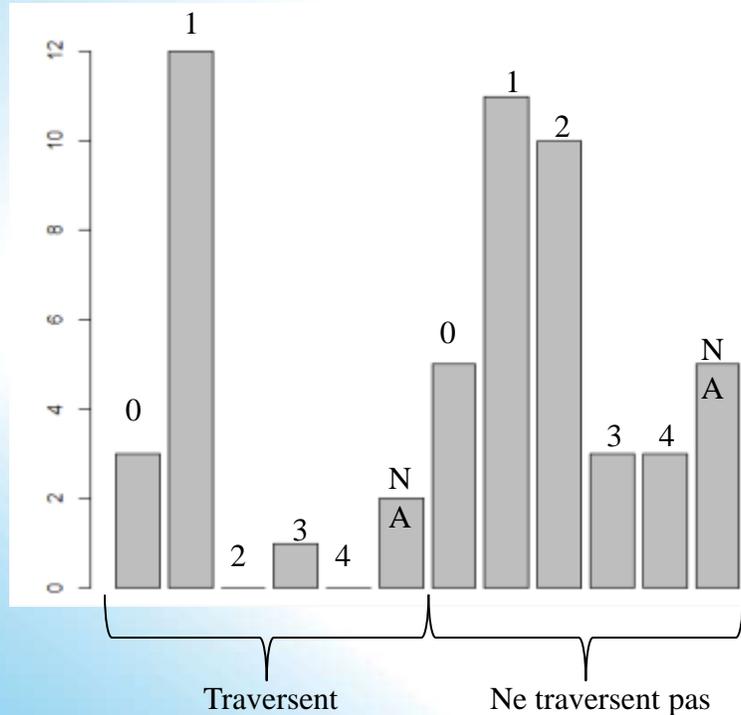
- ➔ Dans l'état, les routes sous les ponts ne sont pas propices au franchissement des papillons. Les papillons traversent les routes: fort risque de collision
- ➔ L'effet barrière concerne l'ensemble des espèces testées

# Papillons



## Test des points de passage sous les ponts

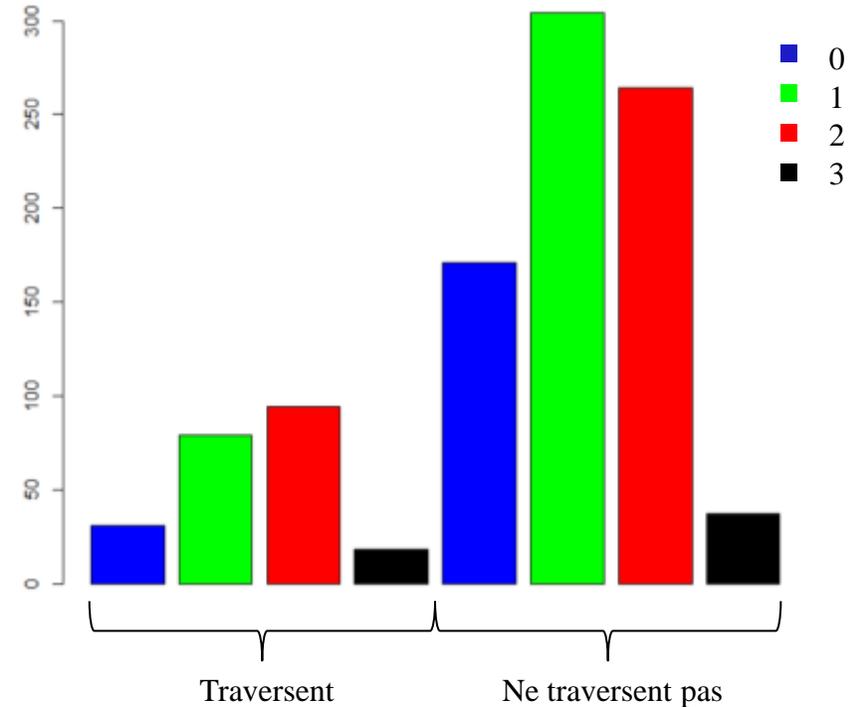
Nombre d'individus ayant traversé ou non les ponts selon l'état des ailes



- Dégradation des ailes : **Effet négatif** sur la traversée du pont  
0 (bon état) à 4 (très mauvais)
- **Influence positive** de l'habitat ouvert sur la traversée du pont

➔ Evaluation de mesures de « verdissement » d'un pont (2014)

Nombre d'individus ayant traversé ou non le pont selon la force du vent



- **Force du vent a un effet positif** sur la traversée du pont  
0 (absence de vent) à 3 (brise)

# Papillons



## Test des points de franchissement: mise en place d'une haie

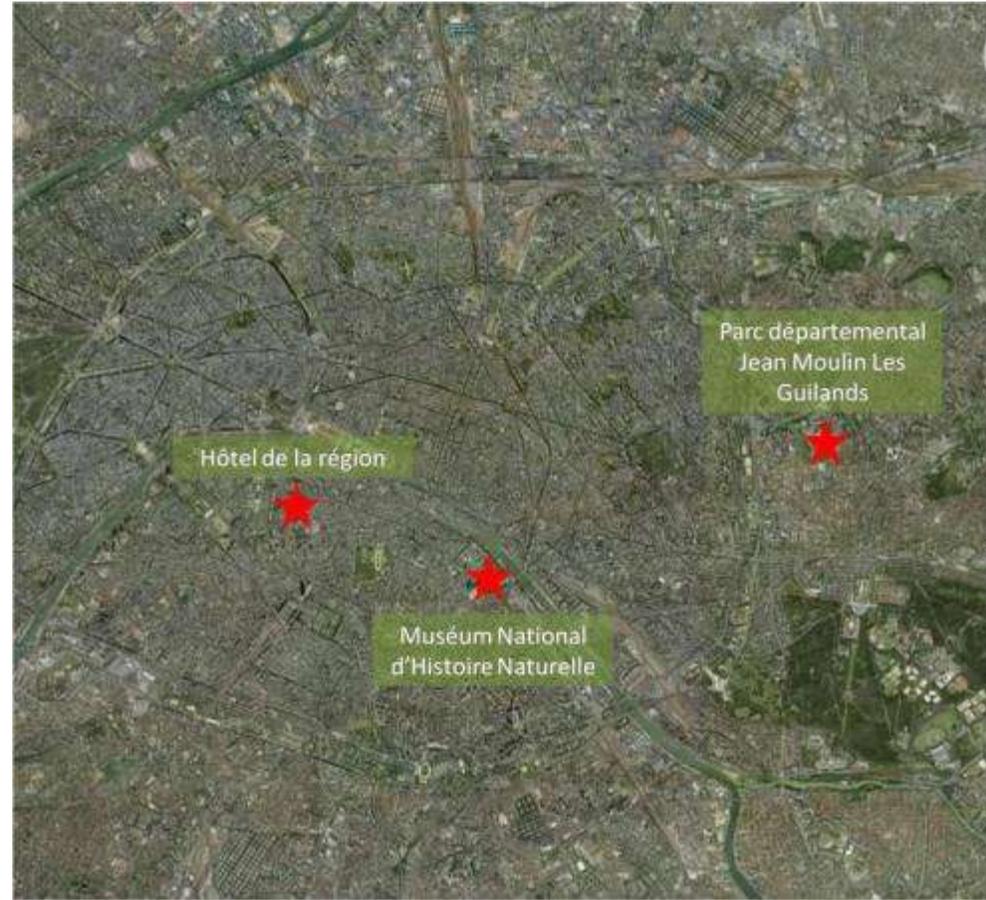


➔ Observation: impact peu flagrant sur l'amélioration du franchissement  
Modification des espèces testées (reflet de la diversité saisonnière)  
(Myrtil -> Vulcains)

[Analyses en cours]



# Papitrame



Seulement 110 individus relâchés ☹️

Mais 11 individus retrouvés, jusqu'à 20 km 😊



Benjamin Bergerot and col.



*En  
partenariat  
avec*



# Observatoire des PAPILLONS Jardins

*Et avec le  
soutien de*

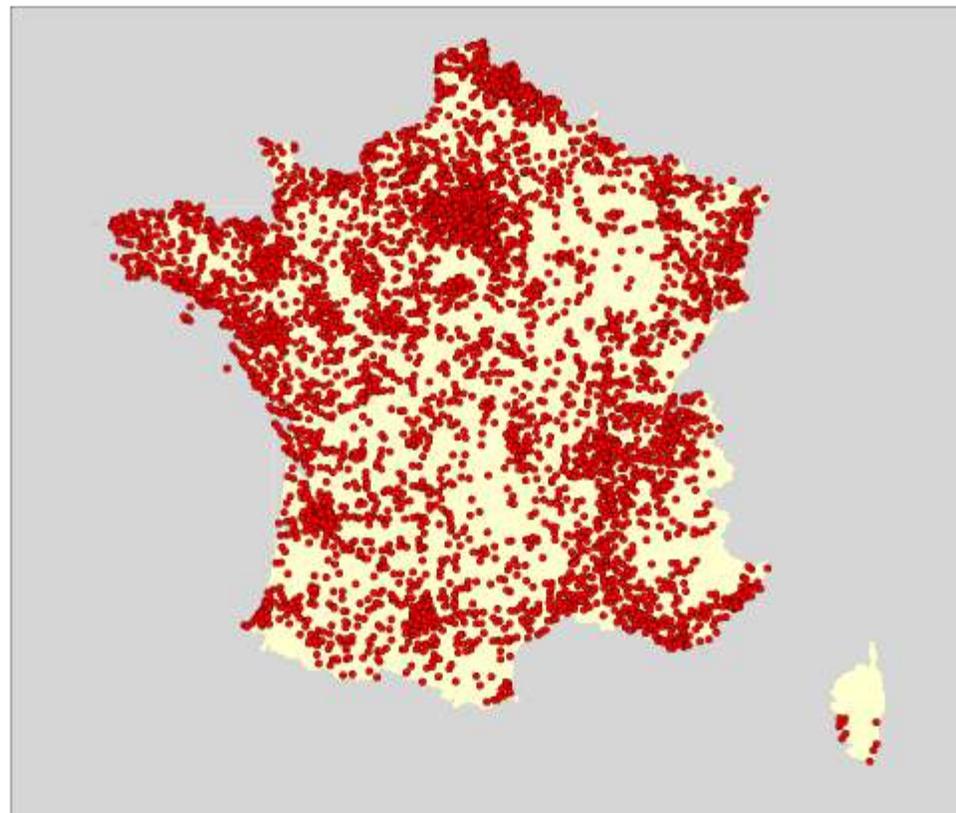


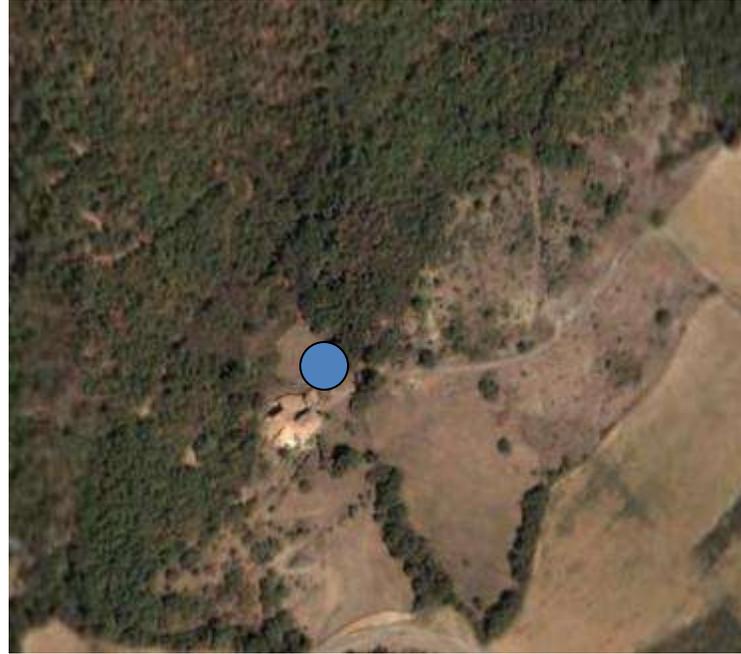
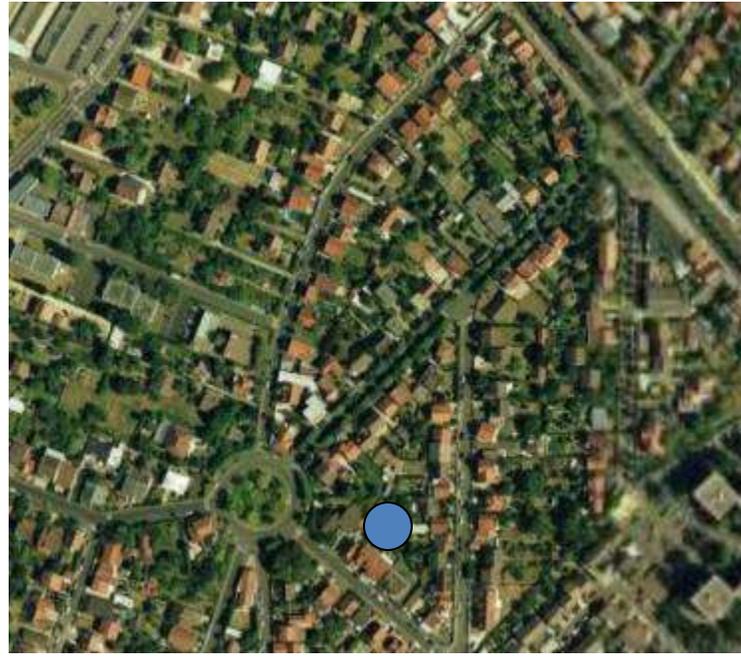
# Un réseau national

**20 000 personnes  
inscrites et abonnées à la  
lettre d'information**

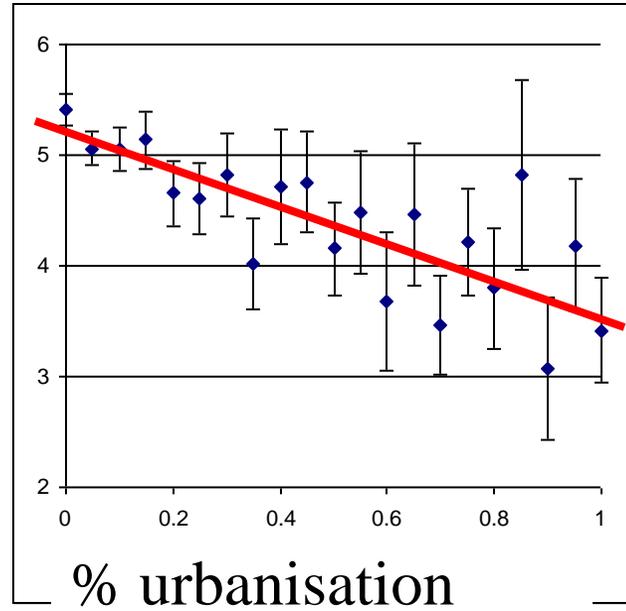
**3501 jardins en 2006  
3982 jardins en 2007  
3608 jardins en 2008**

**> 550 000 papillons  
comptés !**





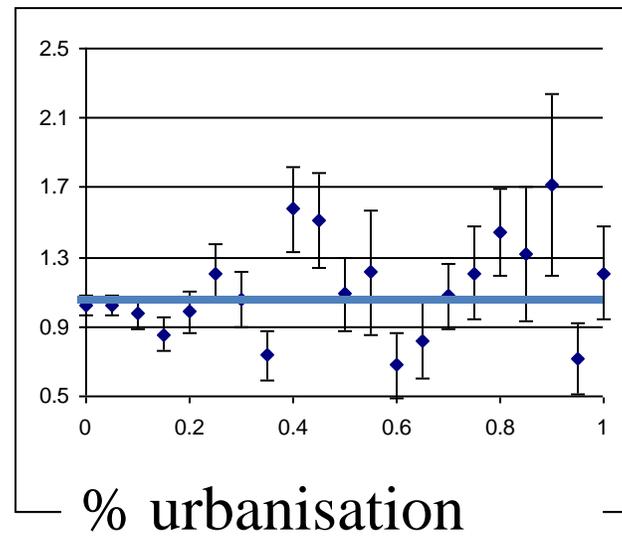
Indice d'abondance



26 espèces / 28



Indice d'abondance



# Fleur-à-papillon, une animation 2008

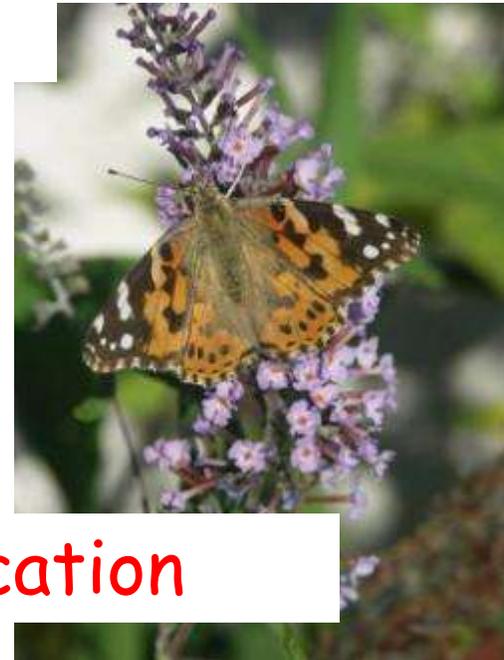
Détermination du couple imago/plante

Prendre des clichés



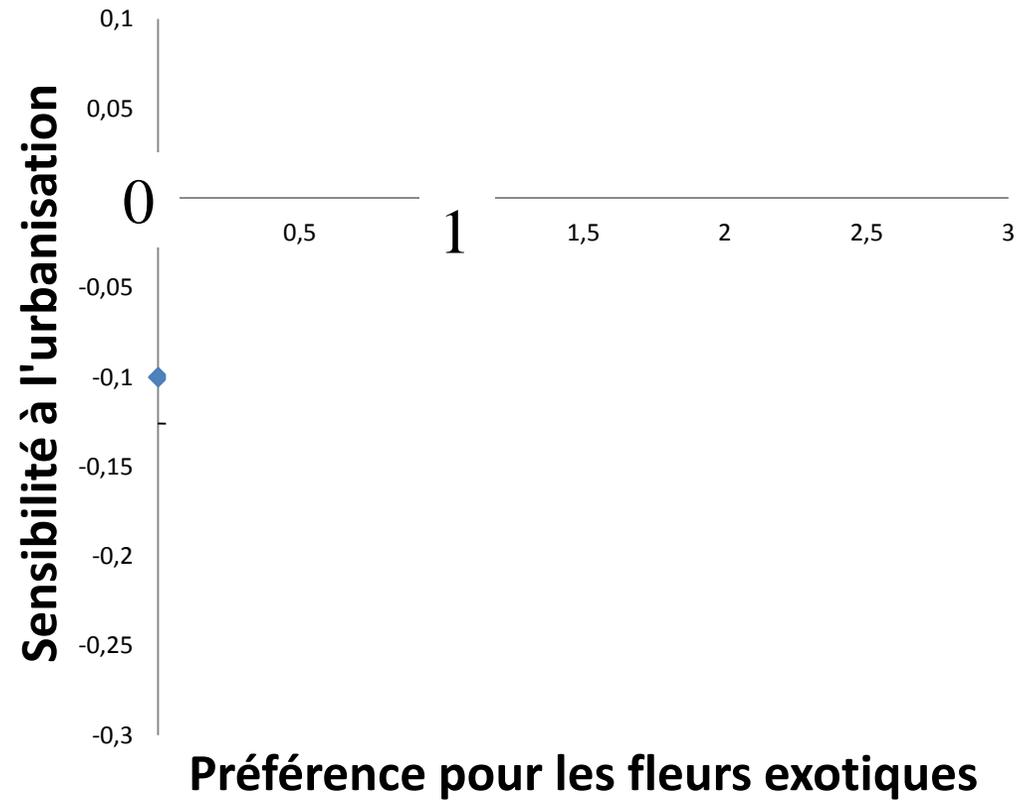


- 538 participants
- 4 506 photos envoyées
- 590 communes

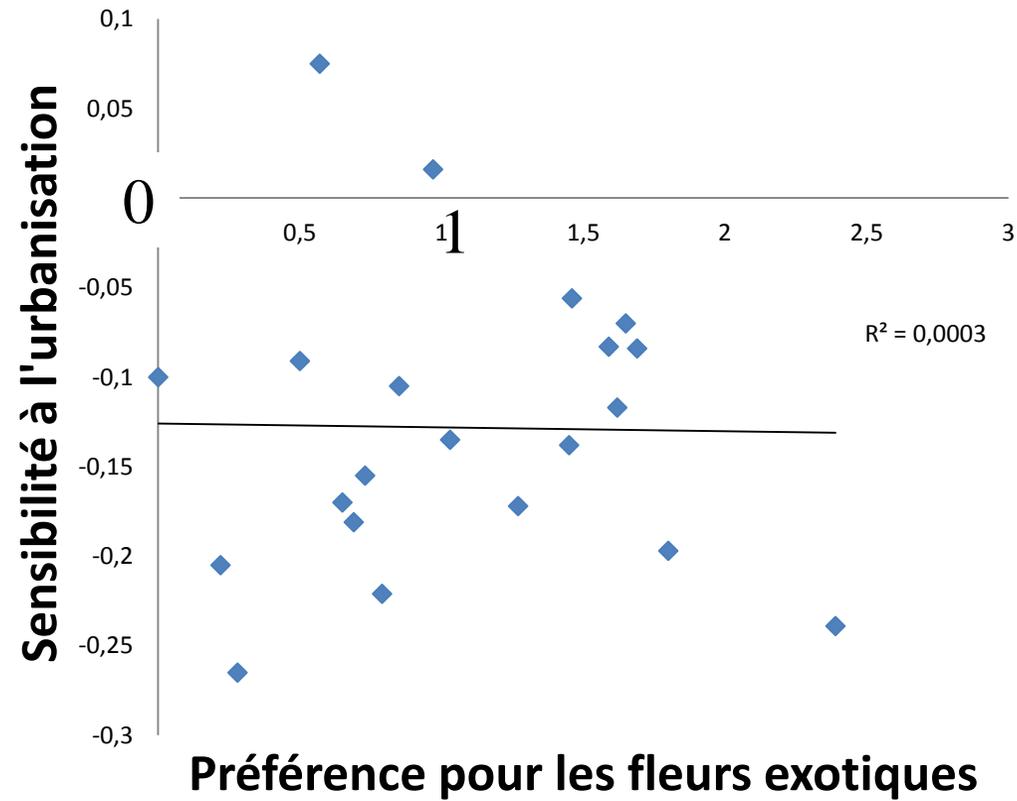


5% d'erreur d'identification

Fleur-à-papillon => préférence des espèces pour les fleurs exotiques



Fleur-à-papillon => préférence des espèces pour les fleurs exotiques





# Les papillons communs, indicateurs de l'intensité de l'urbanisation

Urban Tolerant



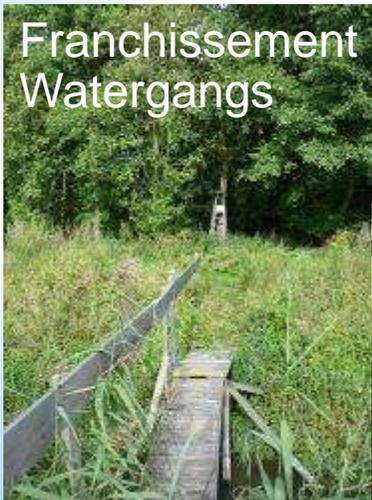
Urban Avoiders



# Mammifères

## Inventaires, estimation de la dispersion et du franchissements des points de passage

Mammifères terrestres: Pose de 18 pièges photographiques



# Pièges photos

1090 passages enregistrés, **23 espèces inventoriées**: 8 espèces de mammifères, 15 espèces d'oiseaux

Faisan commun



Butor étoilé



Rougegorge familier



Fouine, entrée site  
Arcelor Mardyck



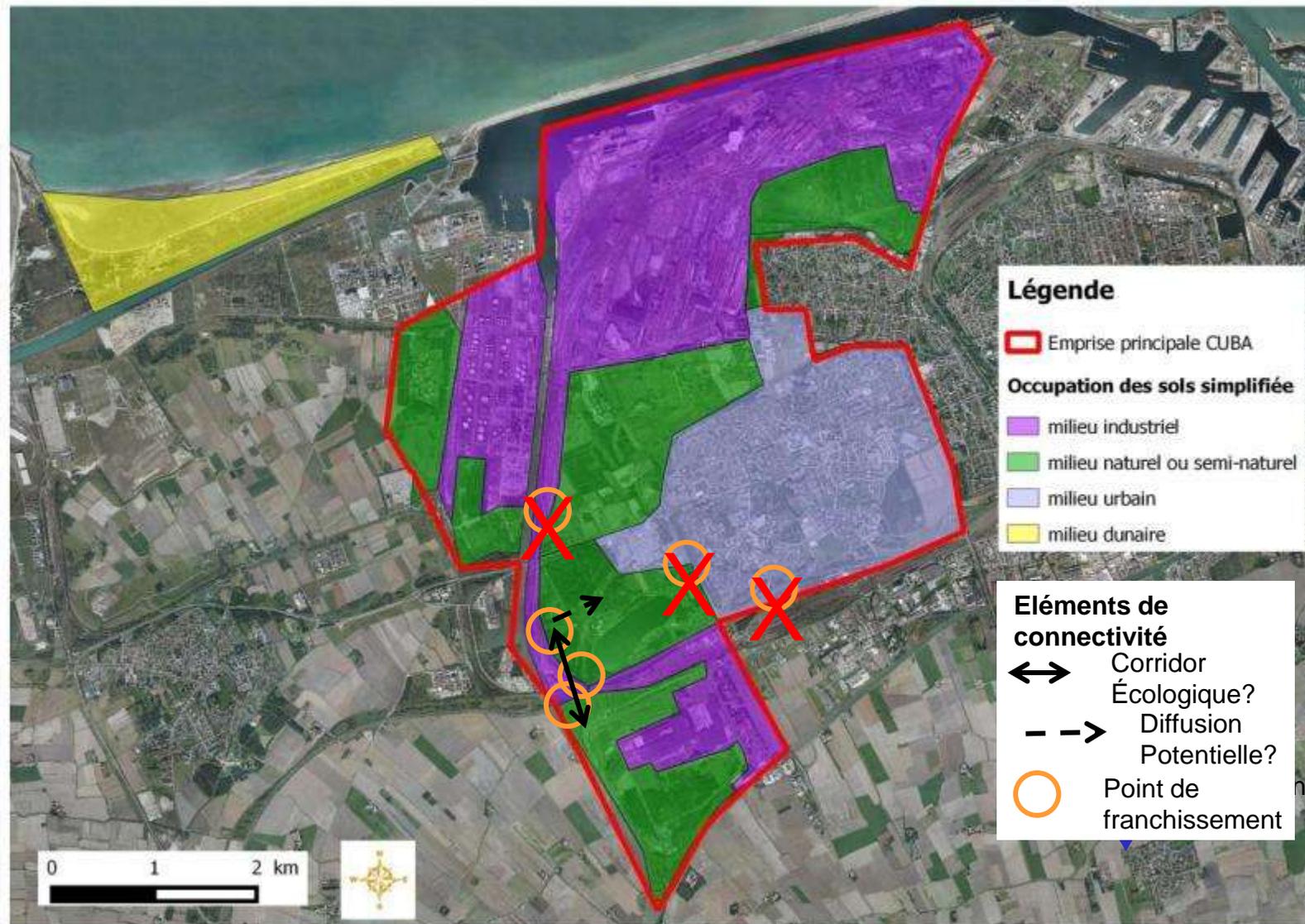
Lièvre sur voie ferrée



Renard sur voie ferrée



# Connectivité et corridors: synthèse pièges photo



- ➔ Toutes les observations ont été réalisées entre deux réservoirs de biodiversité proches (Puythouck et Arcelor Mardyck)
- ➔ Aucun déplacement vers les milieux urbains ou fortement industrialisés

- Perspectives : trajectographie fine et peu coûteuse : suivis 3D des chauves-souris (2 thèses débutent au CESCO) à l'aide de micros acoustiques

Merci pour votre attention !