

# Quelles distributions des espèces et des traits dans des espaces herbacés ordinaires le long d'un gradient ville – campagne ?

Rencontres Ecologie des Paysages 2017 - Toulouse



**Joséphine Pithon**, Rémi Duflot,  
Véronique Beaujouan, Arnaud  
Cochard, Guillaume Pain et  
Hervé Daniel

# Contexte



L'urbanisation a des effets bien connus sur les communautés floristiques et d'oiseaux :

- Variations de richesse spécifique
- Modifications de la composition
- Sélection de traits

# Contexte

Quels approfondissements de ces questions sont attendus ?

- Comment varie la diversité au sein d'un **type d'habitat** ?

Nombreuses études dans les espaces boisés, moins pour les espaces herbacés (ou alors de forte qualité écologique)

- Comment est-ce que la **configuration spatiale des habitats et le contexte paysager** peuvent influencer la biodiversité ?

Ces informations sont celles demandées par les acteurs de la planification écologique

- Comment est-ce qu'on peut intégrer/gérer l'habitat considéré **tout au long d'un gradient urbain-rural** ?

Jusqu'où les espèces peuvent pénétrer en ville, comment gérer ou maintenir des habitats à l'interface ? Exemple des oiseaux granivores de milieux ouverts qui disparaissent en ville (*Jokimaki et al. 2014*)

# Objectifs

Dans des **espaces herbacés** plongés dans des paysages d'interface le long d'un **gradient ville -campagne** :

- Comment varie la richesse spécifique le long du gradient et en fonction du paysage ?
- Comment sont répartis différents traits le long du gradient et quelle est l'influence du paysage sur la composition fonctionnelle des communautés ?
- Quelles espèces montrent une distribution significativement plus « urbaine » (ou « rurale ») ?

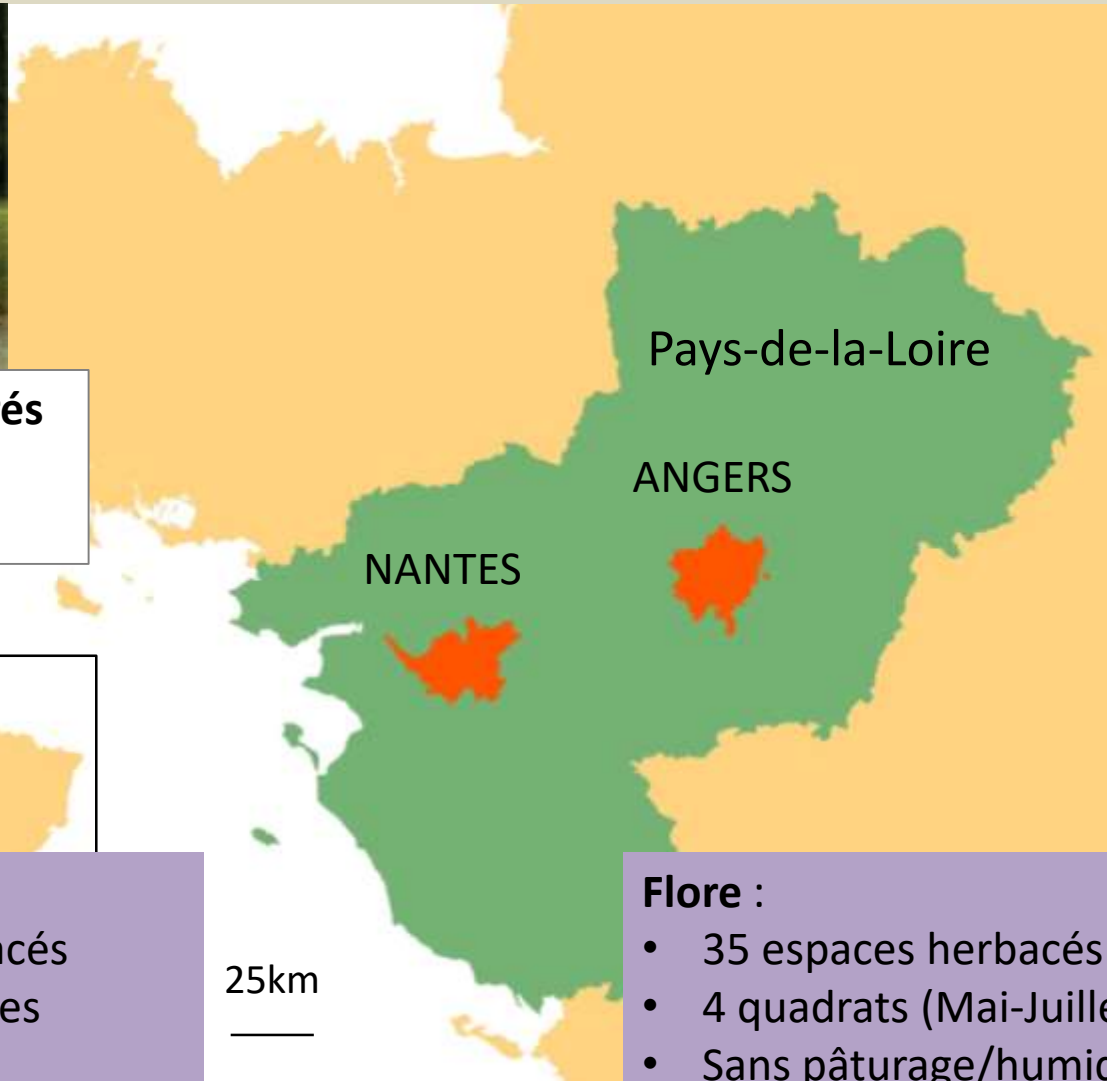
Avec une approche comparative : **flore & oiseaux**

# Méthodes

## 1. Sites et échantillonnage flore/faune



**68 espaces herbacés gérés  
de manière extensive  
En moyenne 1,6 ha**



### **Oiseaux :**

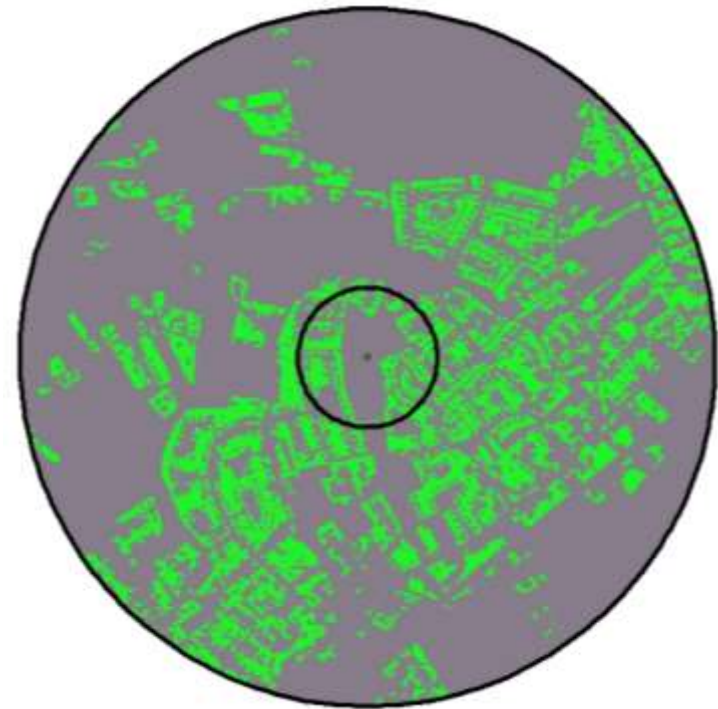
- 48 espaces herbacés
- 3 visites x 2 années
- Plan quadrillé

### **Flore :**

- 35 espaces herbacés
- 4 quadrats (Mai-Juillet)
- Sans pâturage/humidité

# Méthodes - 2. Influence paysagère

- Variables paysagères contribuant à la sélection des sites : % bâti, % végétation herbacée (occupations du sol), % jardins privés (usage)
- Autre variable analysée : % de boisements
- Deux échelles spatiales (zones tampons de 200 et 1000m)



# Méthodes

## 3. Analyses statistiques

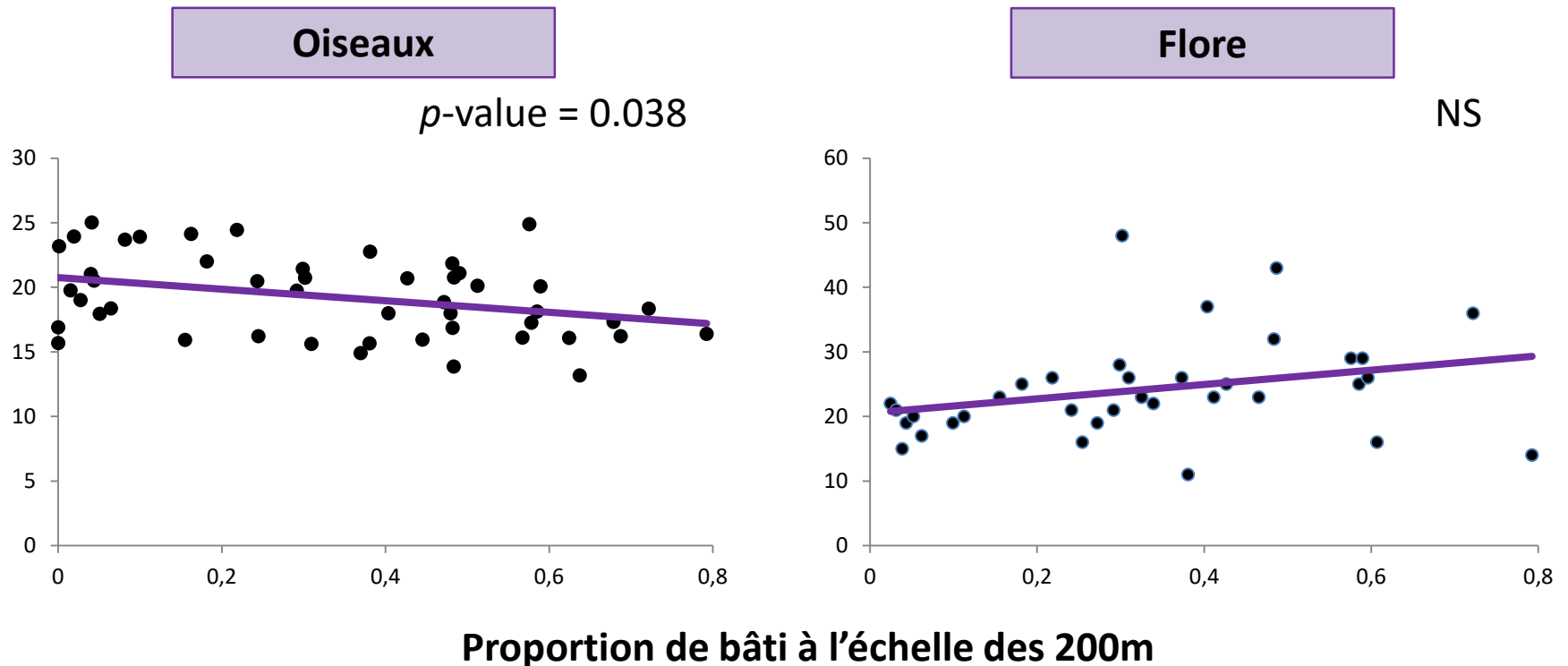
1. **Régressions linéaires multiples** pour étudier les liens entre variables paysagères et richesse spécifique (Multi-model Inference (MMI) and model averaging) (*Burnham & Anderson 2002*)

2. **RLQ et 4th corner** (*Dray et al., 2014*) pour analyser des relations traits-espèces-environnement . Pour la flore les traits : l'affinité pour l'habitat, la dispersion, la pérennité, les valeurs Ellenberg. Pour les oiseaux : l'affinité pour l'habitat, le lieu de nidification, le régime alimentaire et le statut de migrateur/résident

3. Espèce par espèce, **modèle de « niche écologique »**: modèle nul de distribution de chaque espèce par rapport à la variable % de bâti, afin d'identifier les espèces ayant une distribution significativement plus « rurale » ou « urbaine » (*Chisté et al. 2016*)

# Résultats

## 1. Richesse spécifique le long du gradient

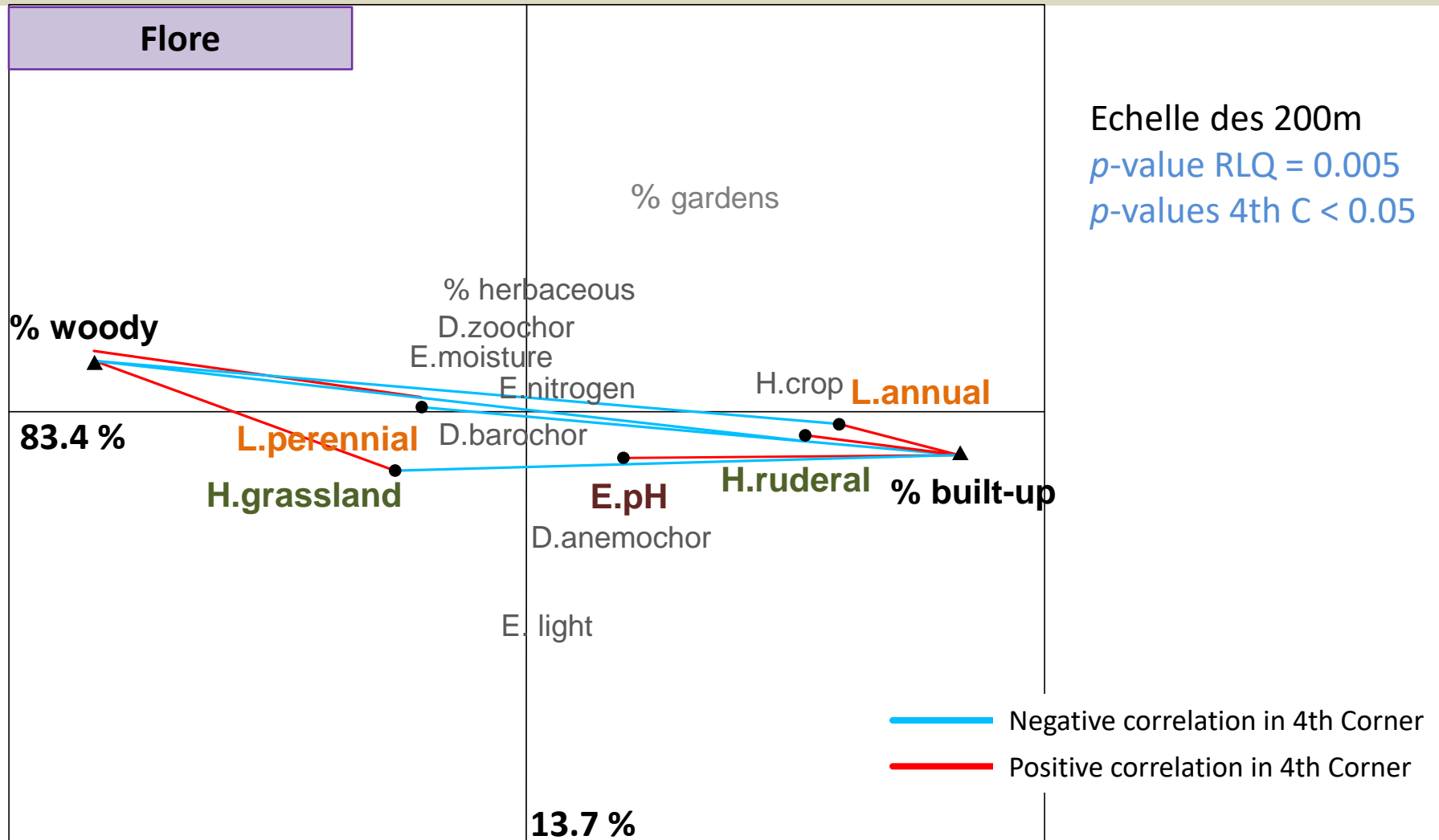


Aucune autre influence des variables paysagères sur la richesse spécifique des espaces herbacés, aux deux échelles considérées



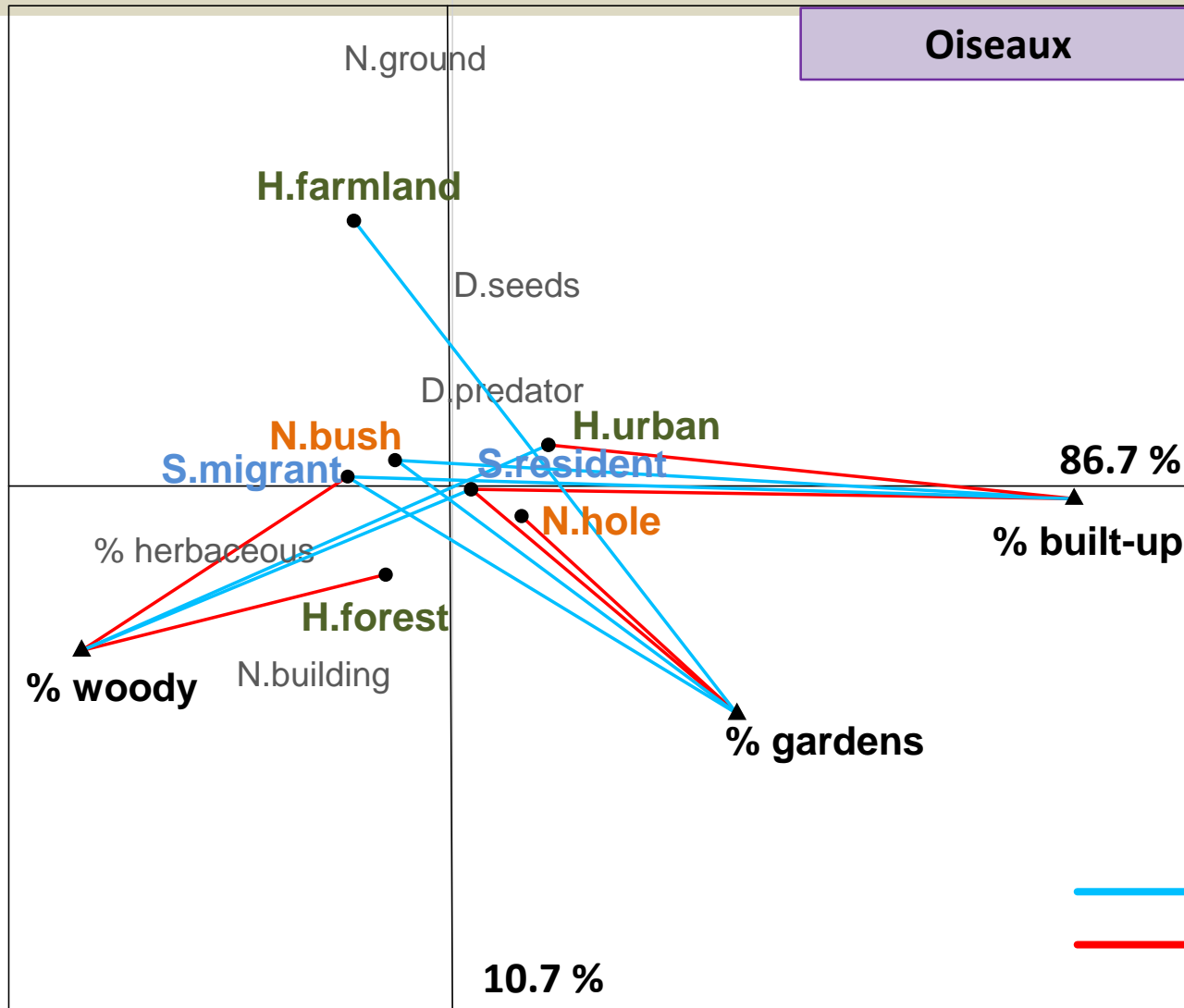
# Résultats

## 2. Traits le long du gradient



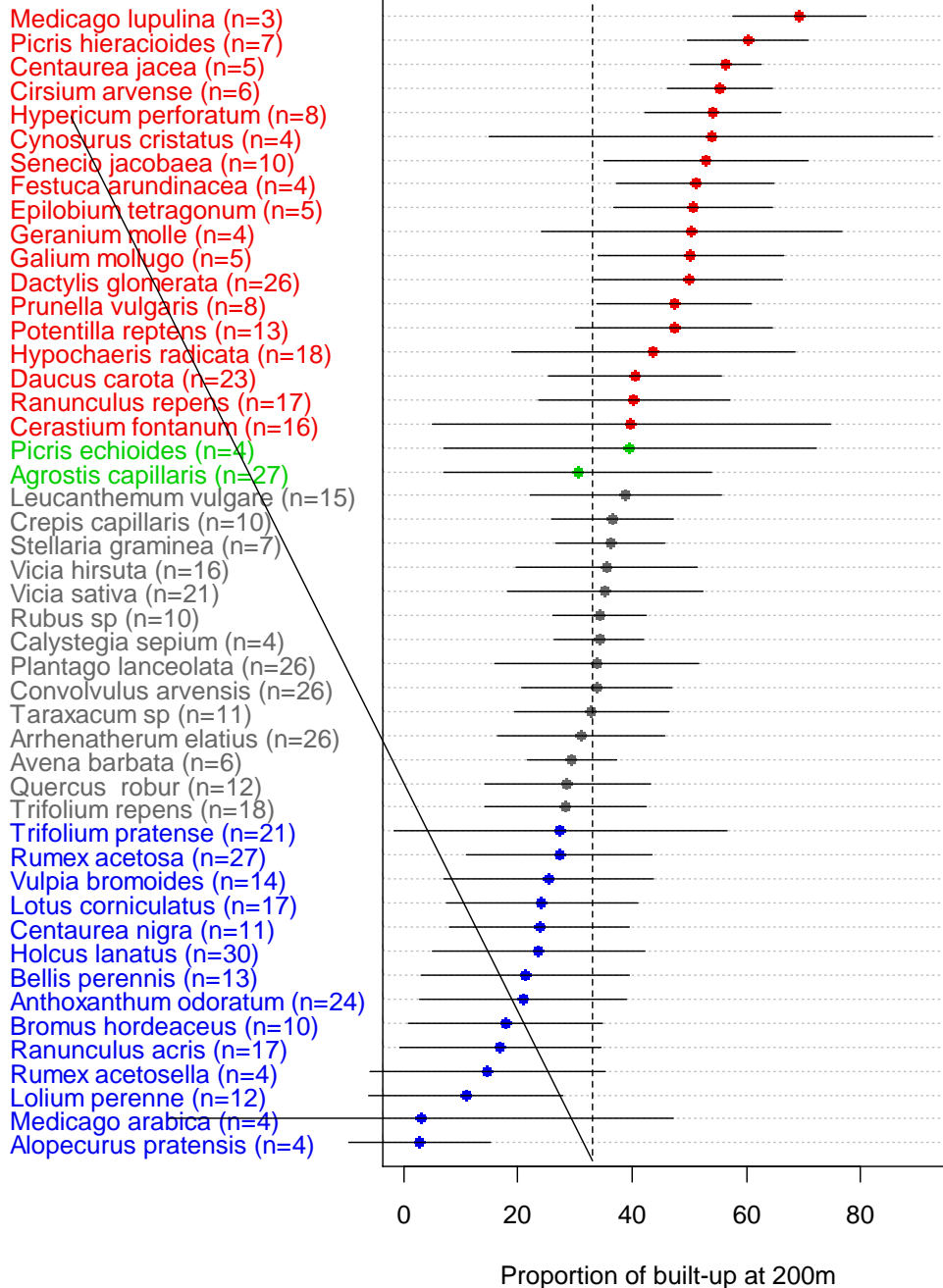
# Résultats

## 2. Traits le long du gradient



Echelle des 200m  
 $p$ -value RLQ = 0.001  
 $p$ -values 4th C < 0.091

## Species average-weighted mean



# Résultats

## 3. Espèces « rurales » v. « urbaines »

### Flore

**Rouge** = Urbain (weighted mean > average)

**Bleu** = Rural (weighted mean < average)

**Gris** = Périurbain (weighted SD < expected SD)

**Vert** = Généraliste (weighted SD > expected SD)

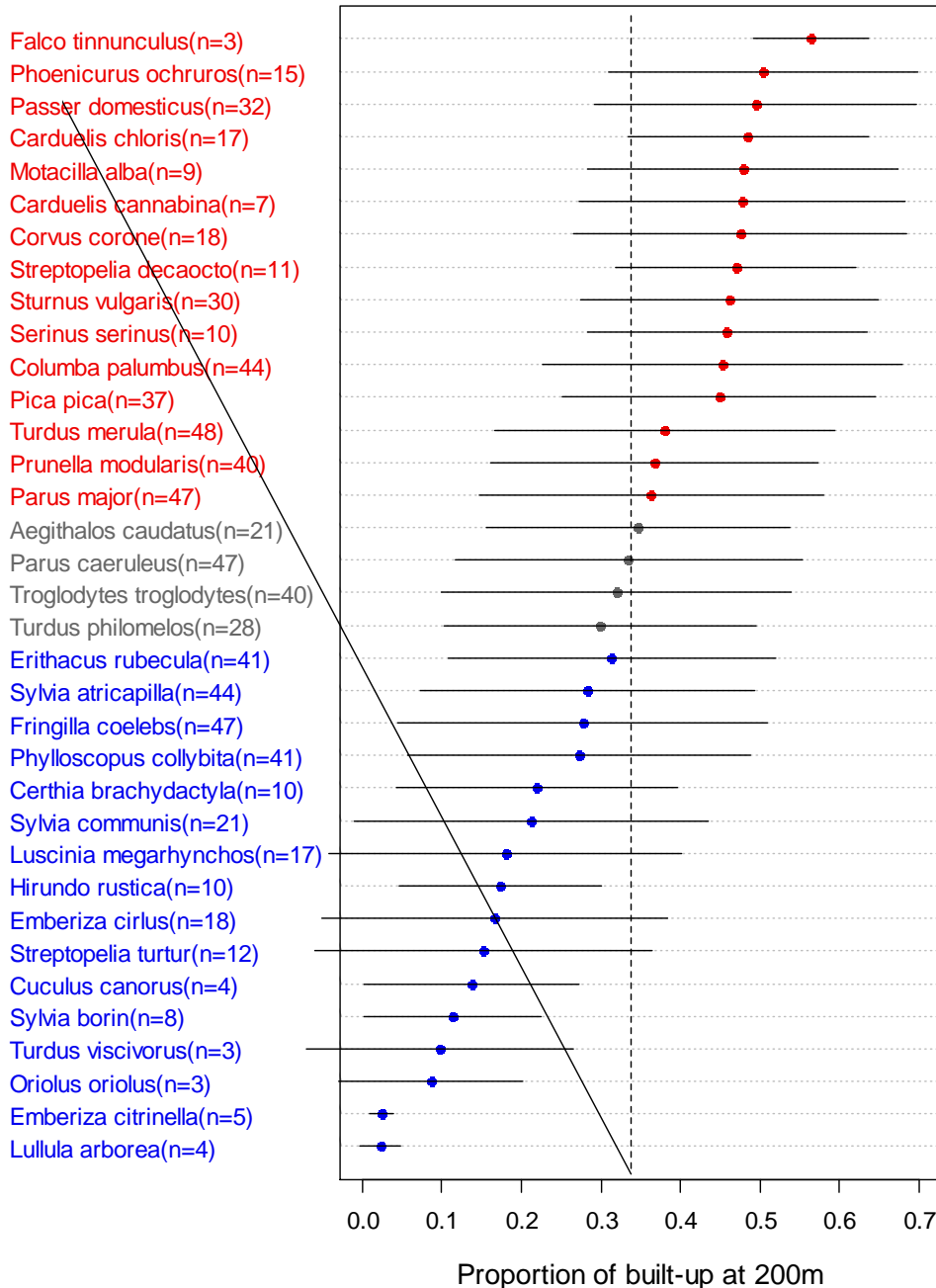
### Occurrence > 3      Nombre d'espèce

Rural	14
Périurbain	14
Généraliste	2
Non-significatif	20
Urbain	18
<b>Total général</b>	<b>68</b>

# Résultats

## 3. Espèces « rurales » v. « urbaines »

Species average-weighted mean



### Oiseaux

**Rouge** = Urbain (weighted mean > average)

**Bleu** = Rural (weighted mean < average)

**Gris** = Périurbain (weighted SD < expected SD)

**Vert** = Généraliste (weighted SD > expected SD)

Occurrence > 3	Nombre d'espèce
Rural	16
Périurbain	4
Généraliste	0
Non-significatif	11
Urbain	15
<b>Total général</b>	<b>46</b>

# Discussion

Dans ces **espaces herbacés ordinaires**, c'est le contexte urbain ou rural (% de bâti) qui influence le plus :

- Moins de richesse en ville (oiseaux), ou aucune augmentation (flore) => moins d'exotiques dans l'herbacé que dans les habitats boisés ?
- Les traits sélectionnés en ville sont les mêmes que dans d'autres types d'habitat ou alors à l'échelle multi-habitat : plantes rudérales, annuelles, alcalinophiles / oiseaux résidents & cavernicoles (qui sont également liés à la présence de jardins)
- Mais d'autres traits moins sensibles **dans ces habitats herbacés** (traits de dispersion (flore) ou d'utilisation des ressources) => certaines ressources sont peut-être plus accessibles tout au long du gradient dans de tels espaces ouverts ? (par exemple : effets de l'azote sur la composition des communautés végétales / présence d'oiseaux omnivores)

# Perspectives

Derrière la richesse spécifique, une complexité :

- Si on identifie clairement des traits qui disparaissent ou apparaissent en ville, et qui sont en lien avec des processus écologiques clés (**ex: dispersion des graines par les oiseaux/ provision de nourriture pour des pollinisateurs, etc.**), ça permet de poser des hypothèses sur les impacts de l'anthropisation sur le fonctionnement des écosystèmes (*Concepción et al. 2017*)
- En parallèle, il est intéressant d'identifier des espèces plus nettement « urbaines » ou « rurales » : plus parlant que des traits pour les gestionnaires des espaces semi-naturels...



Alouette lulu à répartition fortement rurale

Faucon crécerelle à répartition fortement urbaine



# Merci pour votre attention

[j.pithon@groupe-esa.com](mailto:j.pithon@groupe-esa.com)



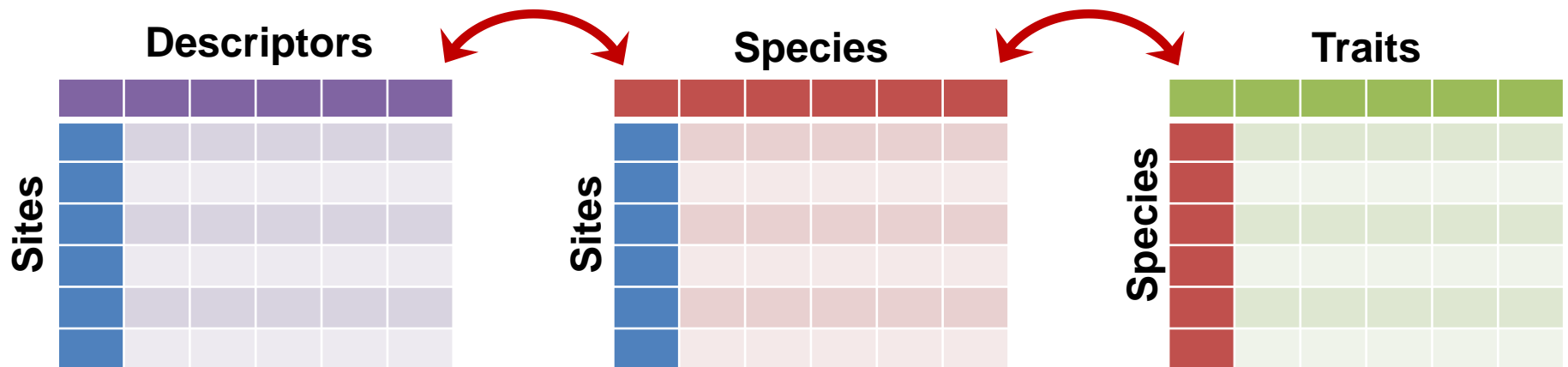
# RLQ and 4<sup>th</sup> corner (Dray et al. 2014)

Each table was firstly analysed separately using the appropriate ordination method: Correspondence Analysis (**CoA**) for **L-species tables**, Principal Component Analysis (**PCA**) for **R-descriptor tables**, and **Hill Smith PCA**, which combines quantitative and qualitative variables for **Q-trait tables**.

Subsequently, RLQ analysis was used to combine the independent analyses in a simultaneous ordination.

We tested the significance of the relationships between landscape descriptors and species traits using a Monte Carlo test (49,999 permutations). To determine which traits and which landscape descriptors most influenced species distributions, correlation ratios were calculated between these and the first and second RLQ axes (Doledec et al., 1996).

To quantify and test the correlation between each biological trait and each landscape descriptor separately, a Fourth Corner analysis was used. A permutation test (49,999 permutations) was applied to determine correlation significance (Models 6 , as recommended by Dray et al. 2014).





# Niche model approach (Chisté et al. 2016)

The **Abundance-Weighted Means (AWMs)** of the proportion of built-up area at the 200m scale were calculated for each species.  $AWM_i$  of a species  $i$  across  $S$  sample sites was calculated as:

$$AWM_i = \frac{1}{Ab_i} \sum_s Ab_{i,S} \cdot \%built_s$$

where  $Ab_{i,S}$  is the abundance of species  $i$  found in site  $S$ ,  $\%built_s$  is proportion of built-up area in the 200m-radius buffer zone surrounding site  $S$ , and  $Ab_i$  the total abundance of species  $i$  across all  $S$  sampled sites. **As a proxy for the niche breadth of a species, we also calculated the abundance-weighted standard deviation (AWSD).**

For statistical analysis of the AWMs, we used a **randomization approach, based on the null model that a species can occur on every site with the same likelihood.**

Species with significantly **smaller observed than expected AWMs** were declared as “rural ” and species with **significantly higher AWMs than expected** were declared as “urban ”. Species which were neither were classified as “periurban” (**observed AWSD/AWM < expected i.e. narrower niche than expected** and “specialisation” in intermediate parts of the gradient, or « **generalist** » (**observed AWSD/AWD > expected**).