

Etude de la structure du microbiote des espèces de micromammifères des parcs urbains et des forêts.

- Directeurs de thèse: Nathalie Charbonnel et Benjamin Roche
- Laboratoire : CBGP (IRD)

- Ecole doctorale: GAIA SupAgro
- Projet Européen: BioRodDis

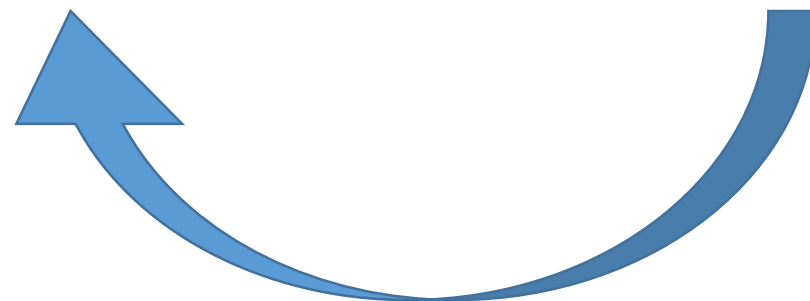
Context

Ecosystème



Communautés d'espèces

Anthropisation



**Dérégulation de la composition
+ Diminution de la biodiversité**

Context



**Communautés d'espèces de
micro-organismes
=
Microbiote**

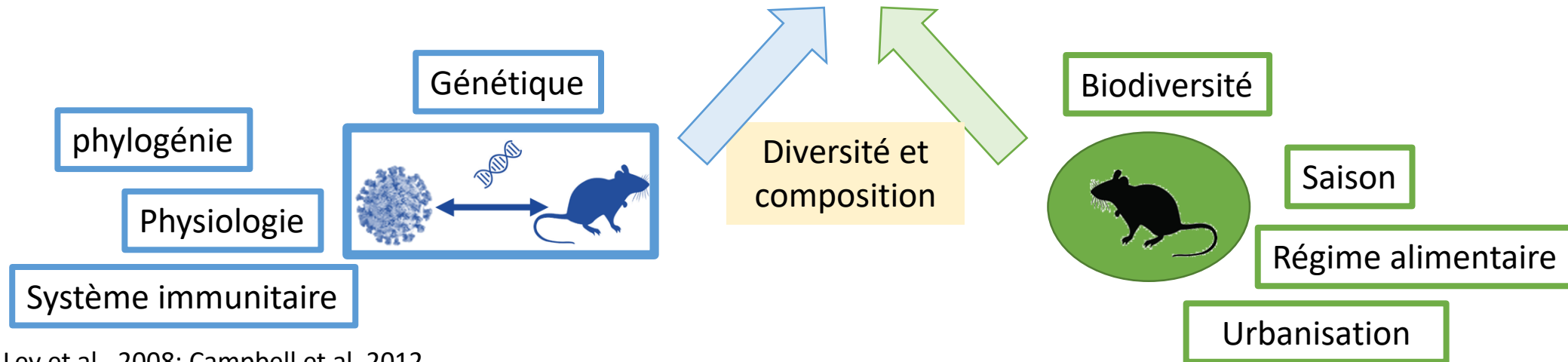
**Diversité et
composition**

- **Variation individuelle** intra et inter espèces
- **Types de microbiotes** qui se ressemblent

Context



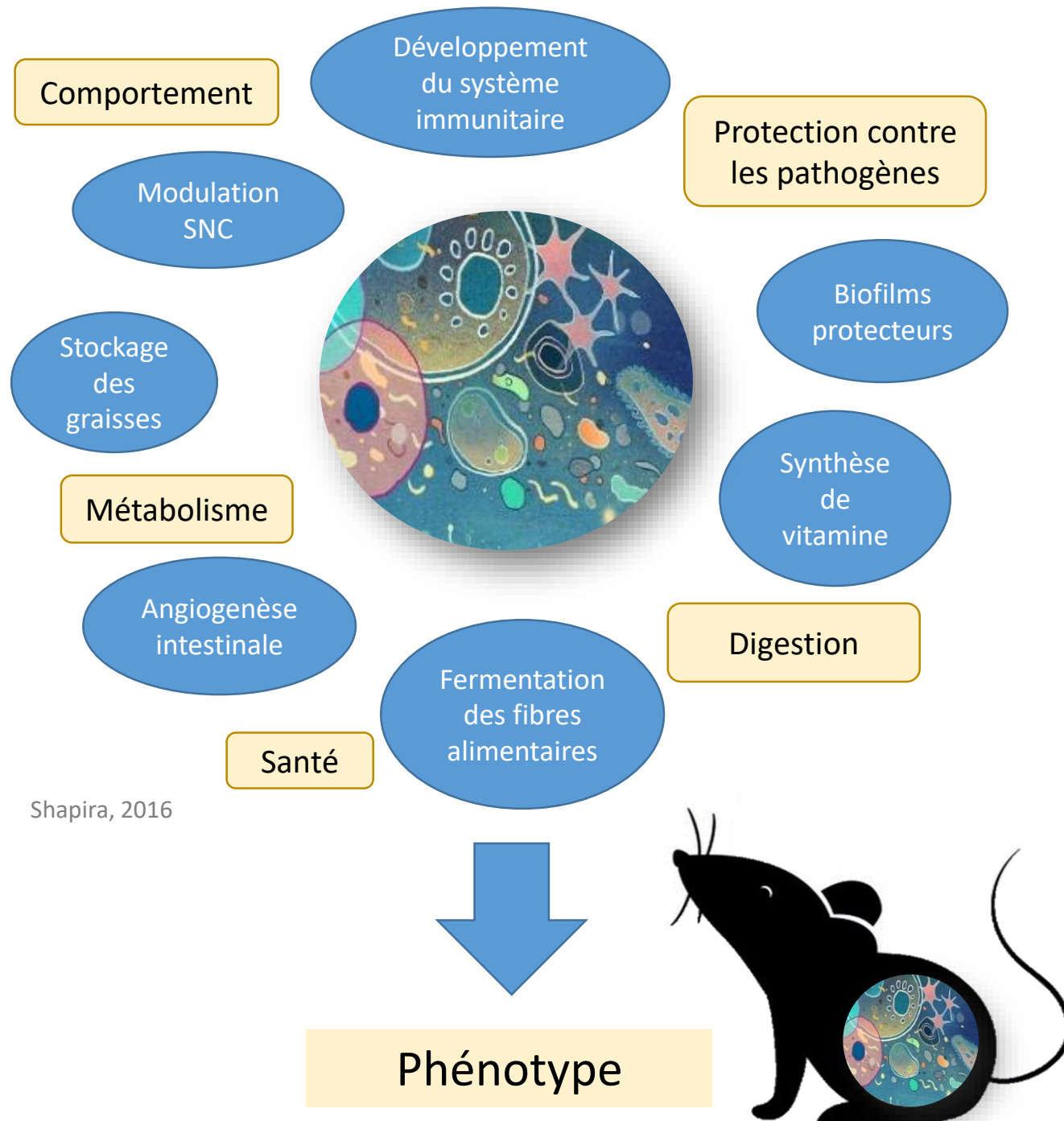
Microbiote



Barelli et al., 2015
Maurice et al., 2015;
Wang et al., 2014;
Alberdi et al., 2016

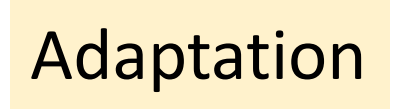
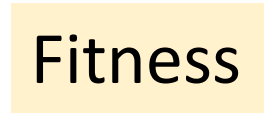
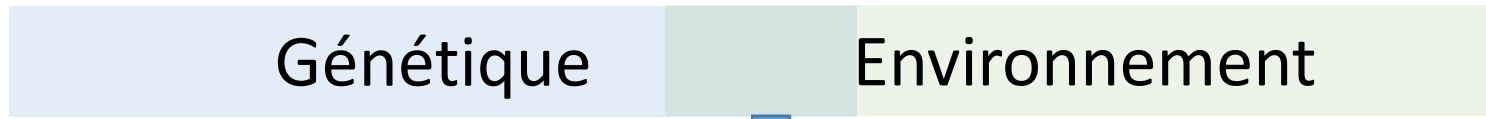
Ley et al., 2008; Campbell et al. 2012

Context

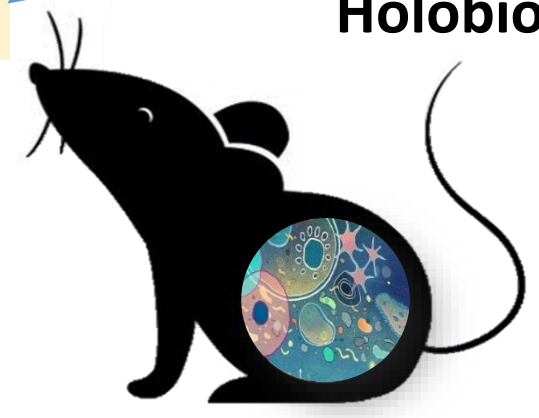


Shapira, 2016

Context

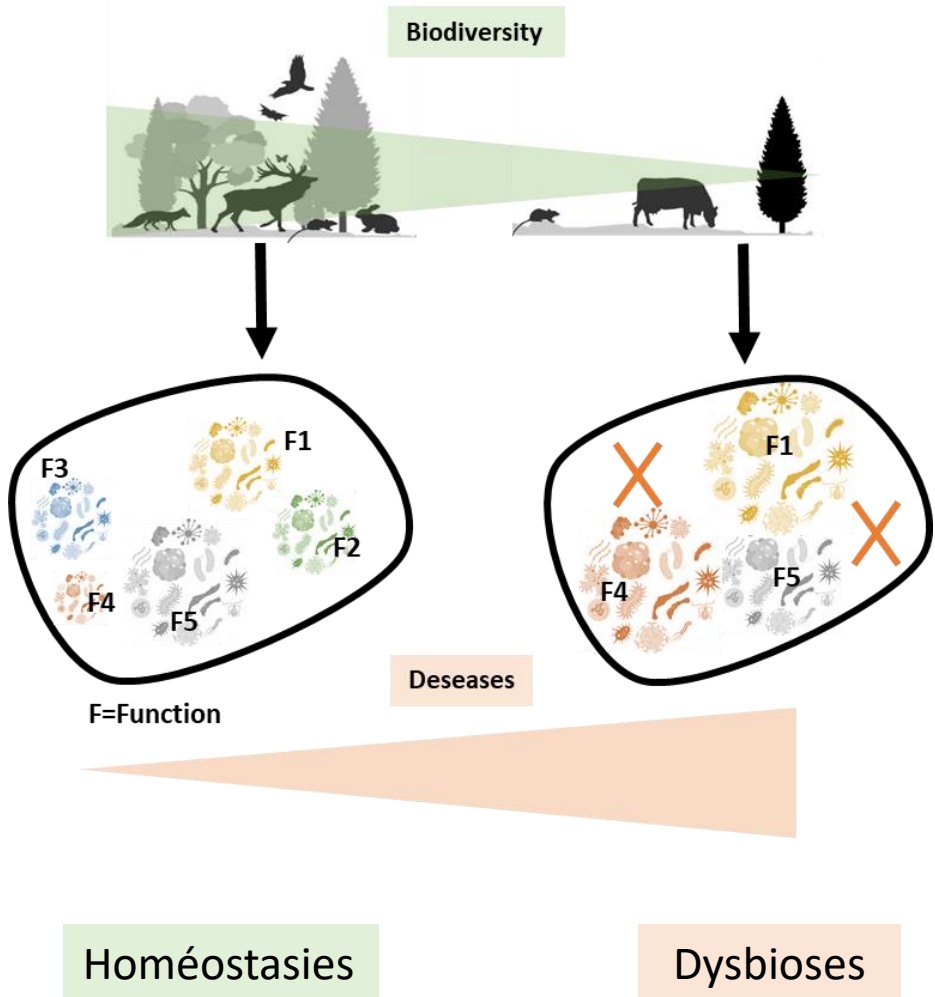


Holobionte



Le microbiote permettant une **plasticité phénotypique** à son hôte participe à l'adaptation de celui-ci dans un nouvel environnement lorsque les fonctions sont bénéfiques pour celui-ci.
(Alberdi et al., 2016)

Context



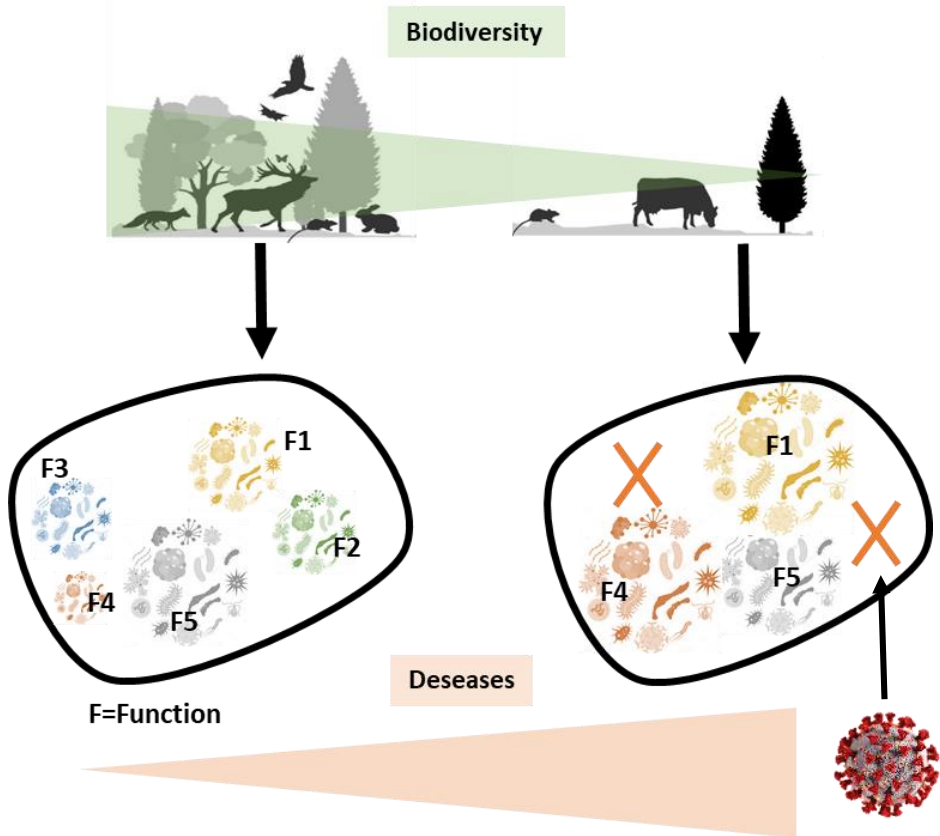
1. Diminution de la diversité et dérégulation de la composition microbienne

L'anthropisation perturbe la **diversité du microbiote** et **change la composition bactérienne**. Certaines bactéries augmentent en densité et d'autres diminuent. Ces dernières ne peuvent donc plus réaliser la fonction bénéfique à son hôte, provoquant chez eux une maladie chronique.

Dysbioses



Context



2. Processus stochastiques

Stochastic process

Les places videntes (par extinction ou changement d'interactions : compétition/ facilitation)

- Nouvelles colonisations
- Nouvelles interactions
- Variation de structures du microbiote entre les hôtes

Anna Karenina Principle

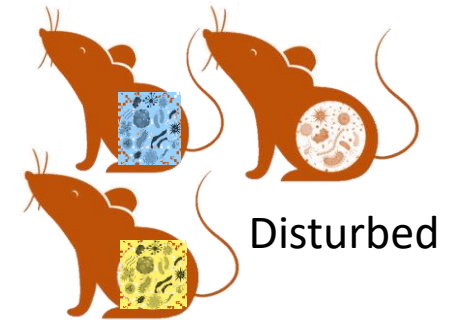
Zaneveld et al., 2017

Tous les microbiotes sains et équilibrés se ressemblent alors que les microbiotes perturbés sont tous différents !



Homeostasis

Les individus ont la même structure



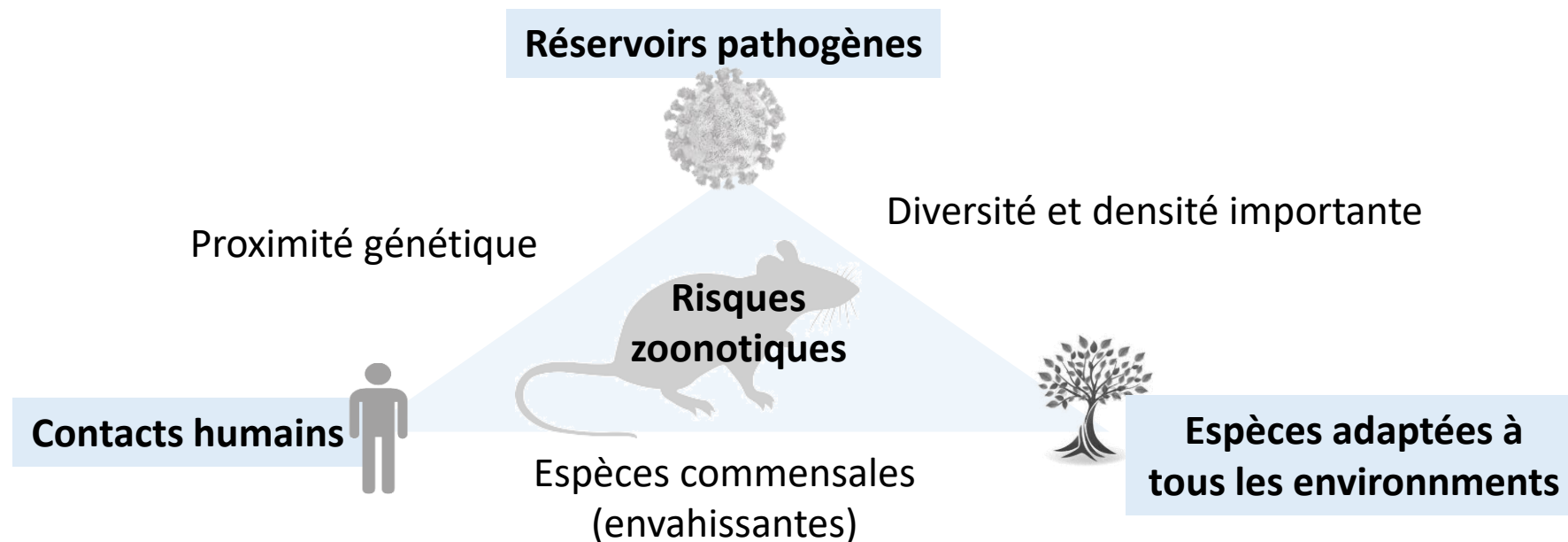
Disturbed

Hétérogénéité de la composition microbienne

Objectifs & Enjeux

Etudier des différences de structure du microbiote des espèces de micromammifères entre parcs urbains et les forêts.

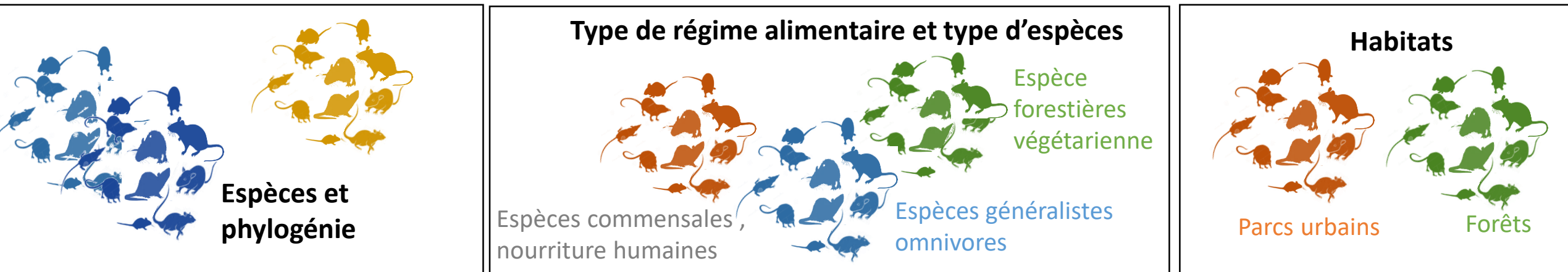
Approches de conservation des communautés : Etudier les facteurs qui affectent la structure du microbiote d'espèces sauvages, notamment les effets anthropiques.



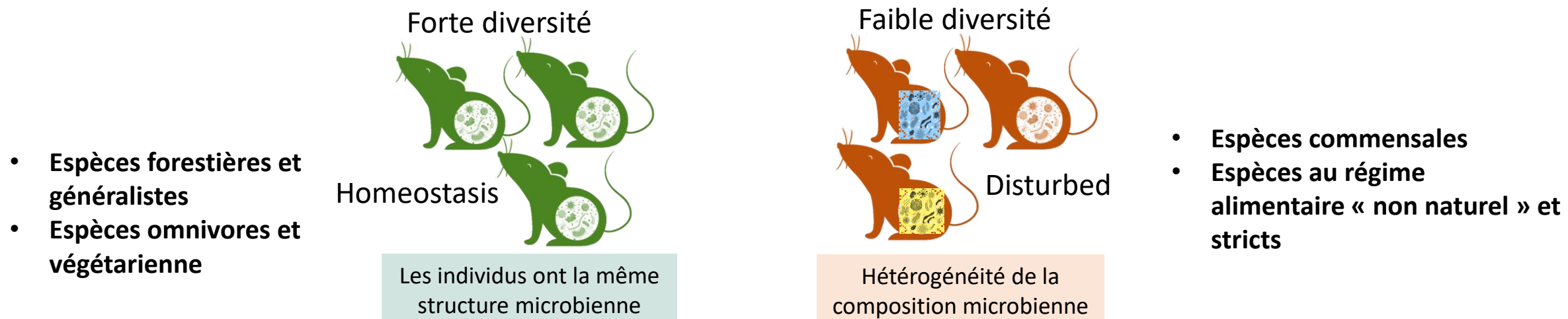
Caractériser le microbiote des rongeurs réservoirs de pathogènes et comprendre l'implication de ce dernier dans la circulation des pathogènes zoonotiques

Hypothèses

1. La diversité et la composition du microbiote s'expliquent par des facteurs génétiques et environnementaux.



2. L'anthropisation diminue la diversité et augmente la variance de la composition microbienne



Matériels et Méthodes

Plan d'échantillonnage

Forêts secondaires = Forêts managées/exploitées	Forêts des parcs urbains = Forêts très managées/exploitées
--	---

Mignovillard

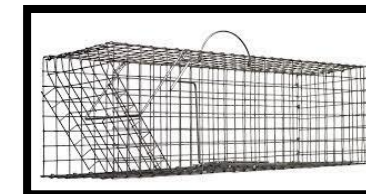
Cormaranche

LacroixLaval

Tête d'or



Espèces commensales
=
Captures opportunistes près
des zones de présence avérées



10 lignes de 20 Pièges

- Lignes disposées de façon homogènes dans le site
- Protocol Homogènes

Matériels et Méthodes

L'échantillonnage de l'extrême

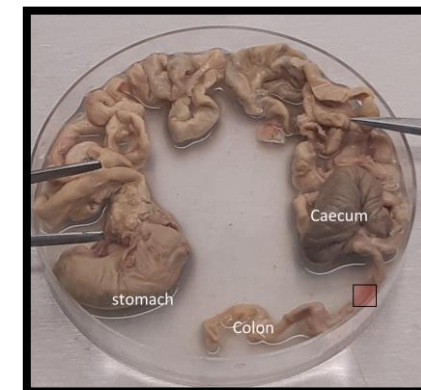
1. Terrain



2. LTT : Le Labo Tout-Terrain



3. L2: Risque Micro-organismes classe 2



- Capture
- Respect éthique

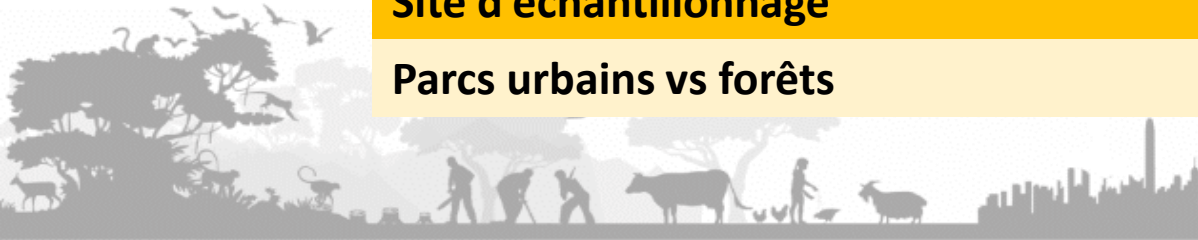
- Mesures Morphologiques
- Dissection et Prélèvement des Organes
- Stockages tubes Data matrix

- Découpes des organes sous PSM2 + Extraction
- Identification moléculaire des espèces cryptiques
- Séquençage haut débit Miseq ARNr16S

Matériels et Méthodes

Site d'échantillonnage

Parcs urbains vs forêts



Les facteurs inter-espèces

Espèce et Phylogénie

Niche écologique: Généraliste vs spécialiste, commensal vs forestière

Type de régime alimentaire

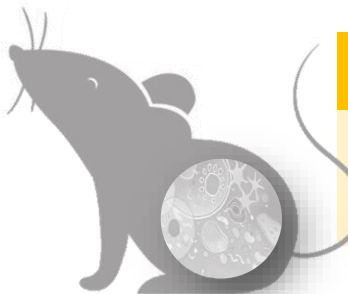
Traits d'histoire de vie reproduction, dispersion, survie, tailles population



Les facteurs intra-espèces

Caractéristiques individuel de l'hôte

Age, Sexe, Body mass index (fitness)

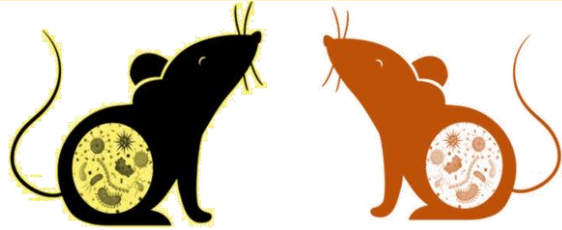


1. Caractériser la diversité et la structure des communautés microbiennes selon différents facteurs.

2. Quelle est la part expliquée par l'anthropisation ?

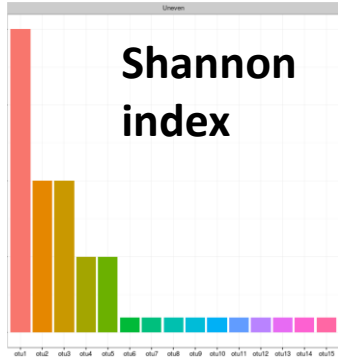
Matériels et Méthodes

Différence de diversité intra-communauté



Alpha diversité

Alpha diversité

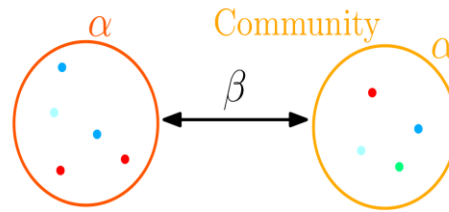


Shannon index

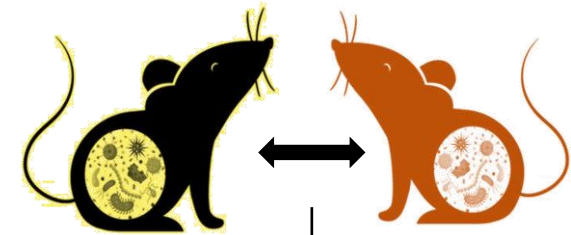


Specific richness

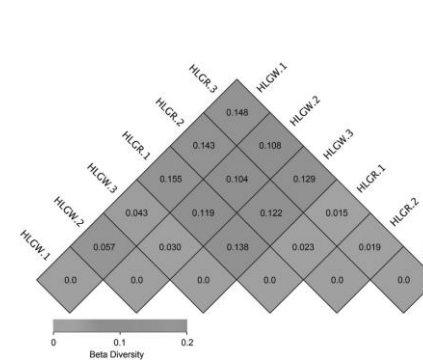
Les facteurs qui modifient la diversité de la communauté (GLM)



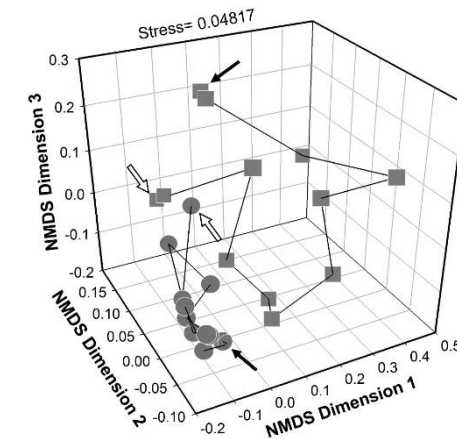
Différence de diversité et composition inter-communautés



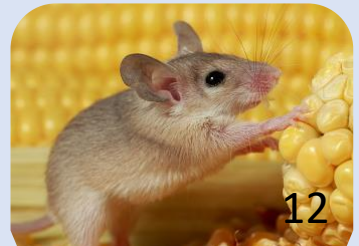
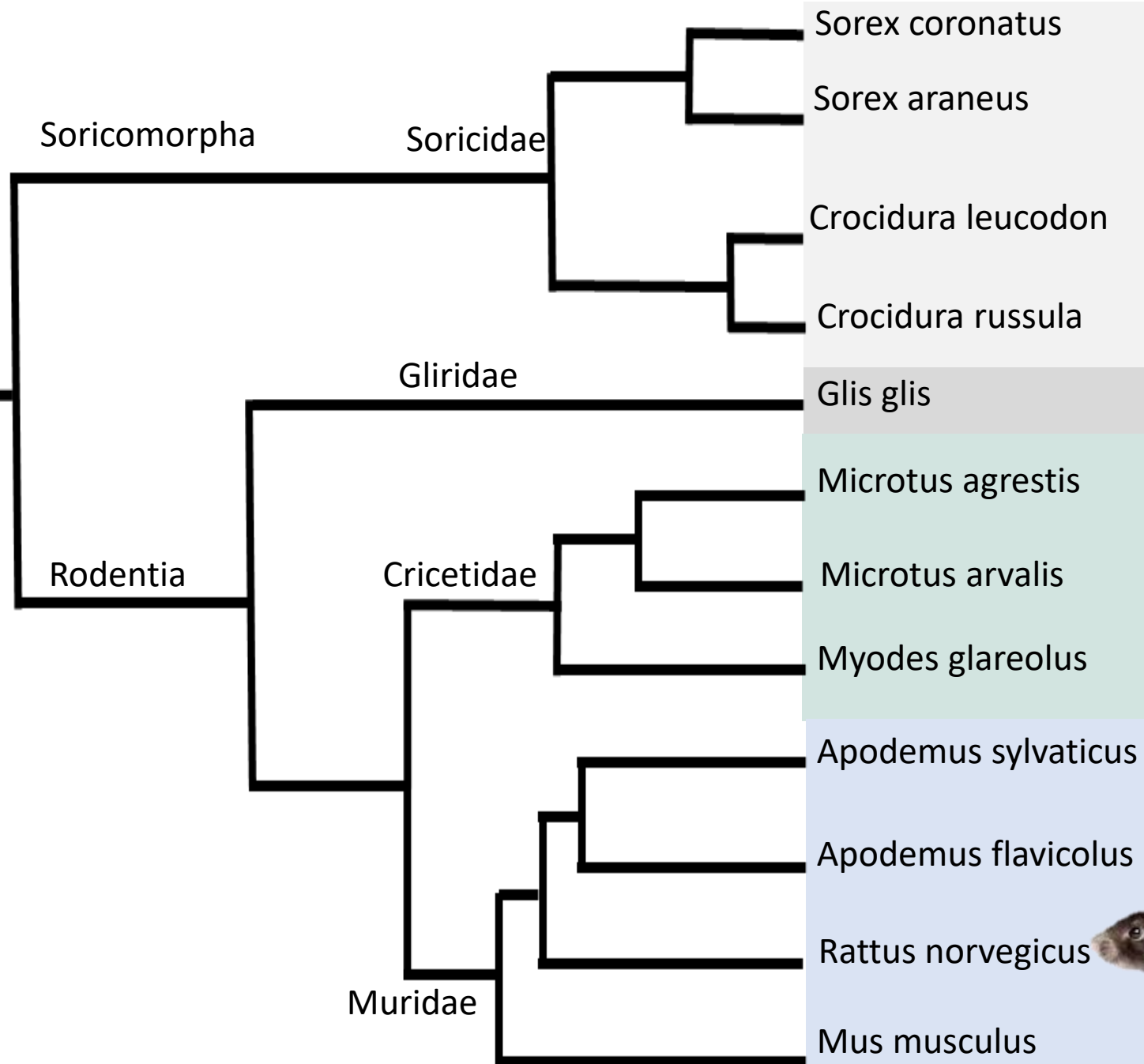
La différence = Béta diversité

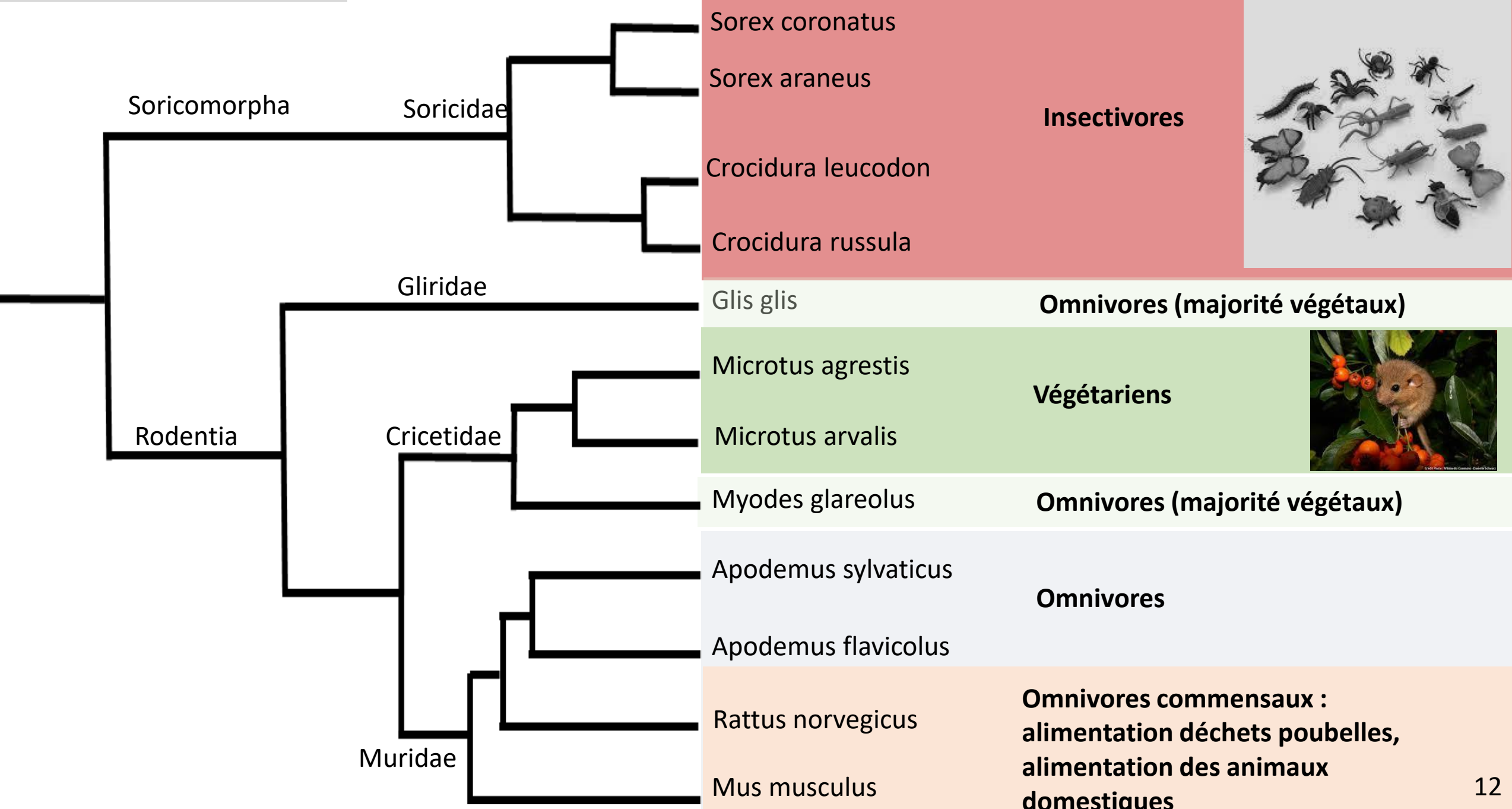


Bray curtis



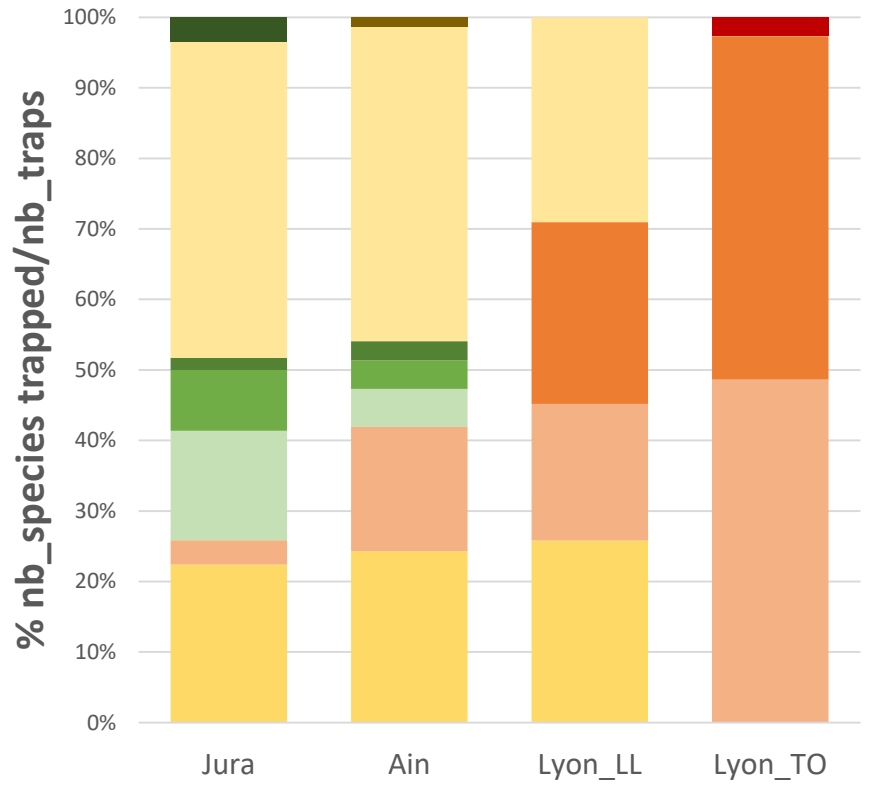
Les facteurs qui modifient la composition et la structure des communautés (capscale)



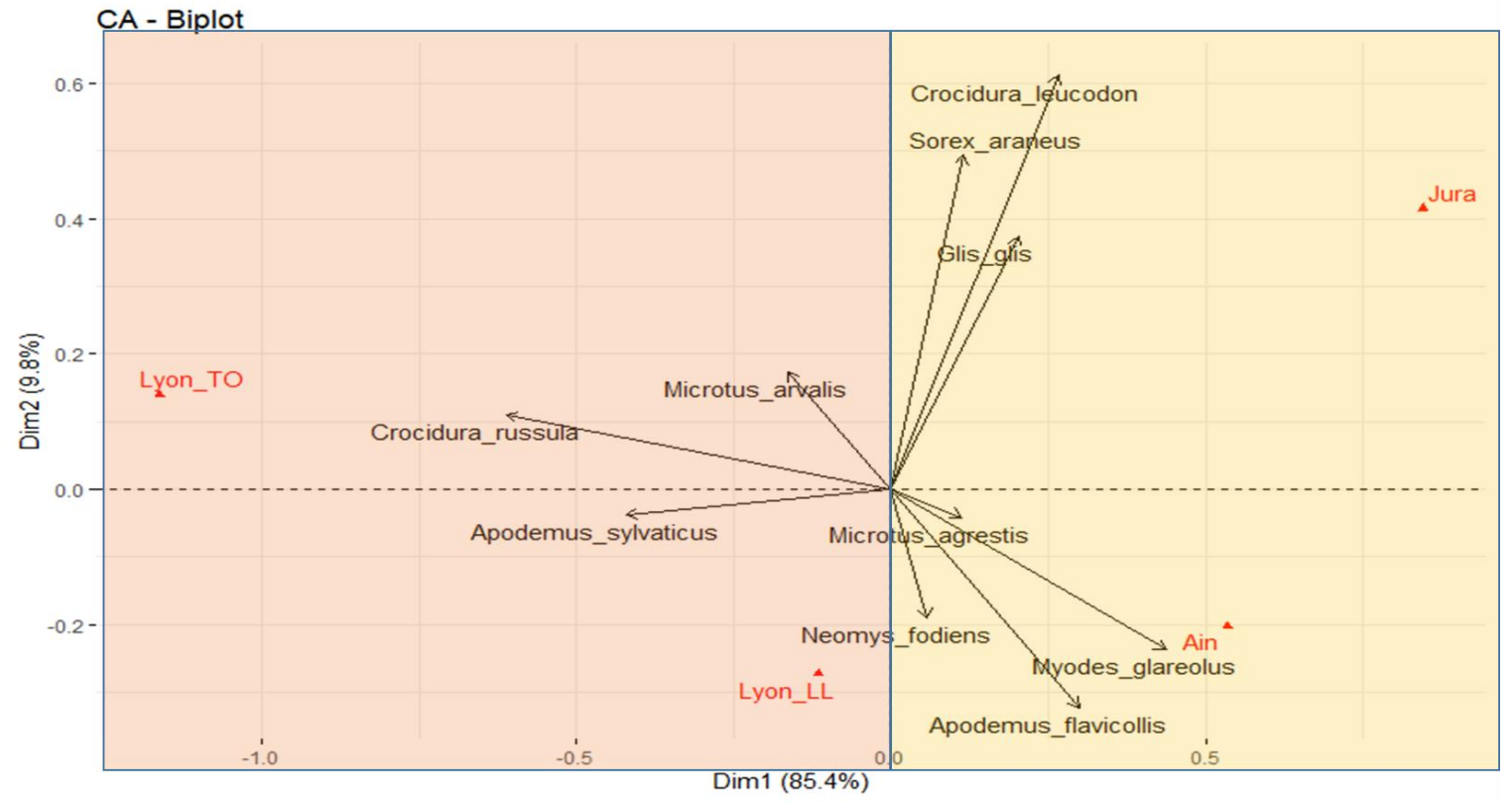


Résultats

Trapping success after 3 nights



- Sorex_araneus
- Neomys_fodiens
- Myodes_glareolus
- Microtus_agrestis
- Glis_glis
- Crocidura_russula
- Crocidura_leucodon
- Apodemus_sylvaticus
- Apodemus_flavicollis



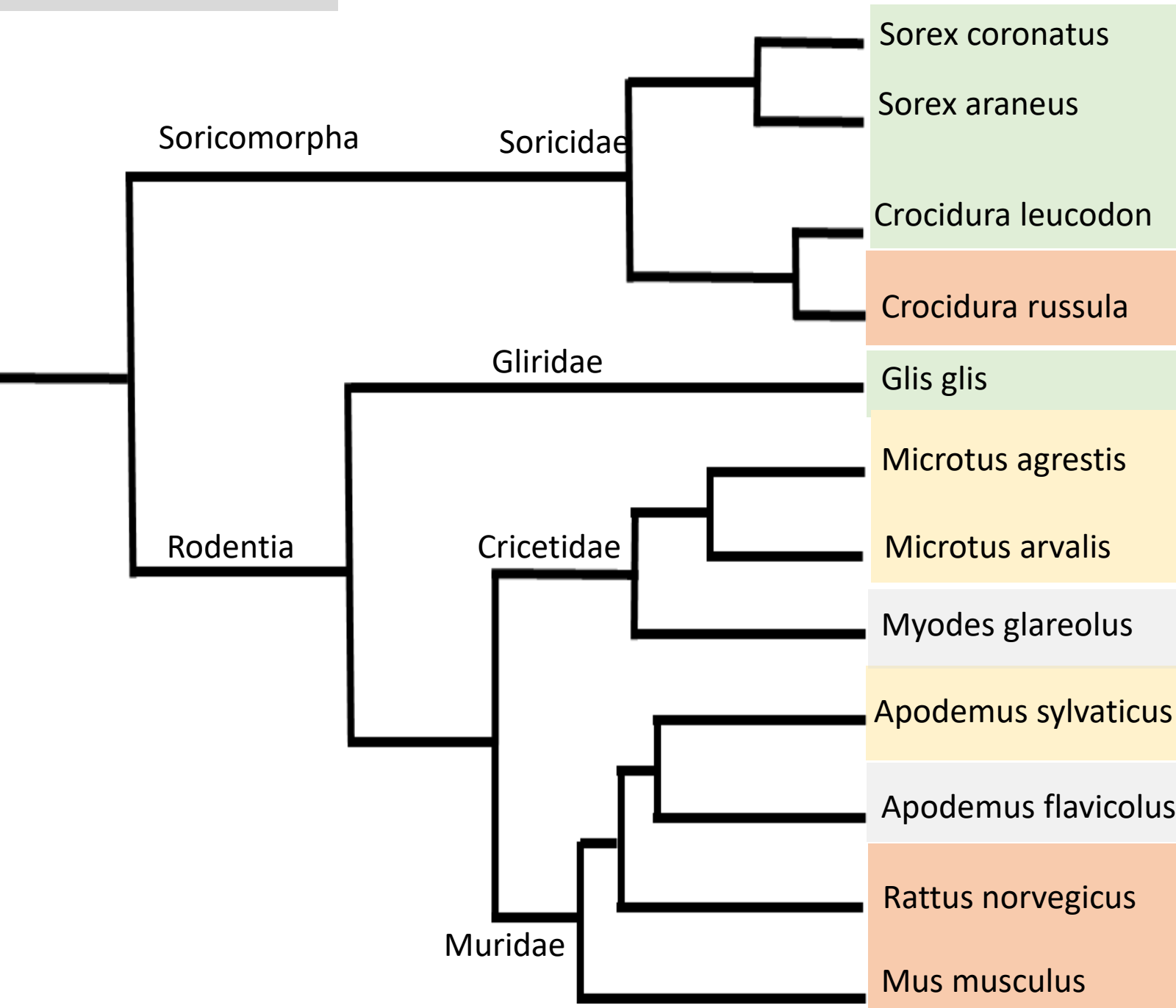
spécialistes forestières

spécialistes urbaines

généralistes urbaines

généralistes forestières

Type de mode de vie



spécialistes forestières

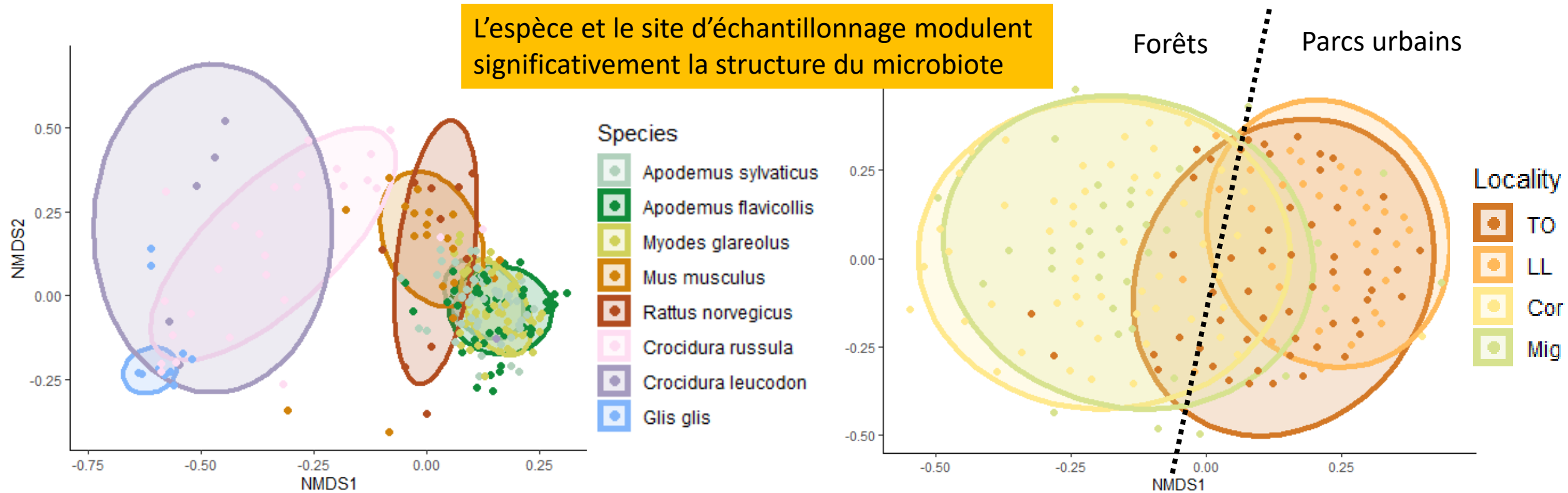
spécialistes urbaines

généralistes urbaines

généralistes forestières

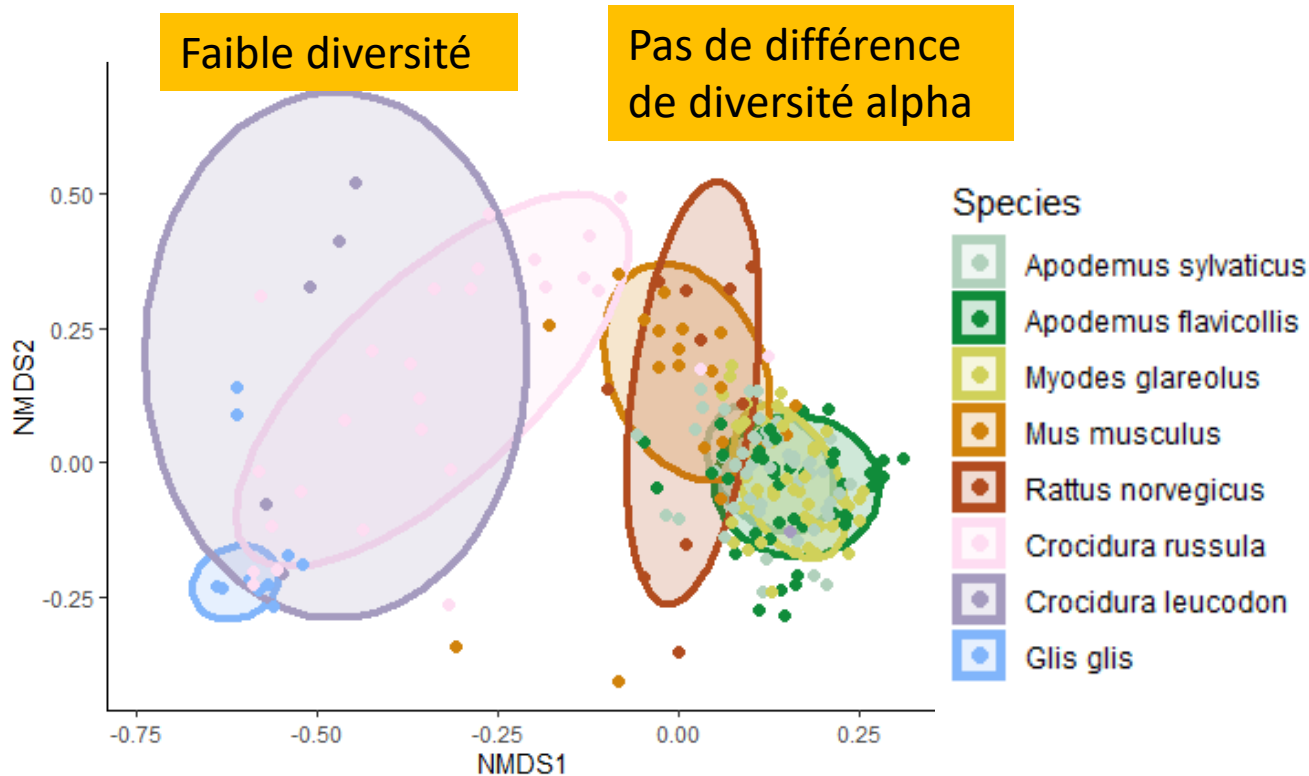
Résultats

1. La diversité et la composition du microbiote s'expliquent par des facteurs dépendant de l'espèce et de l'environnement.

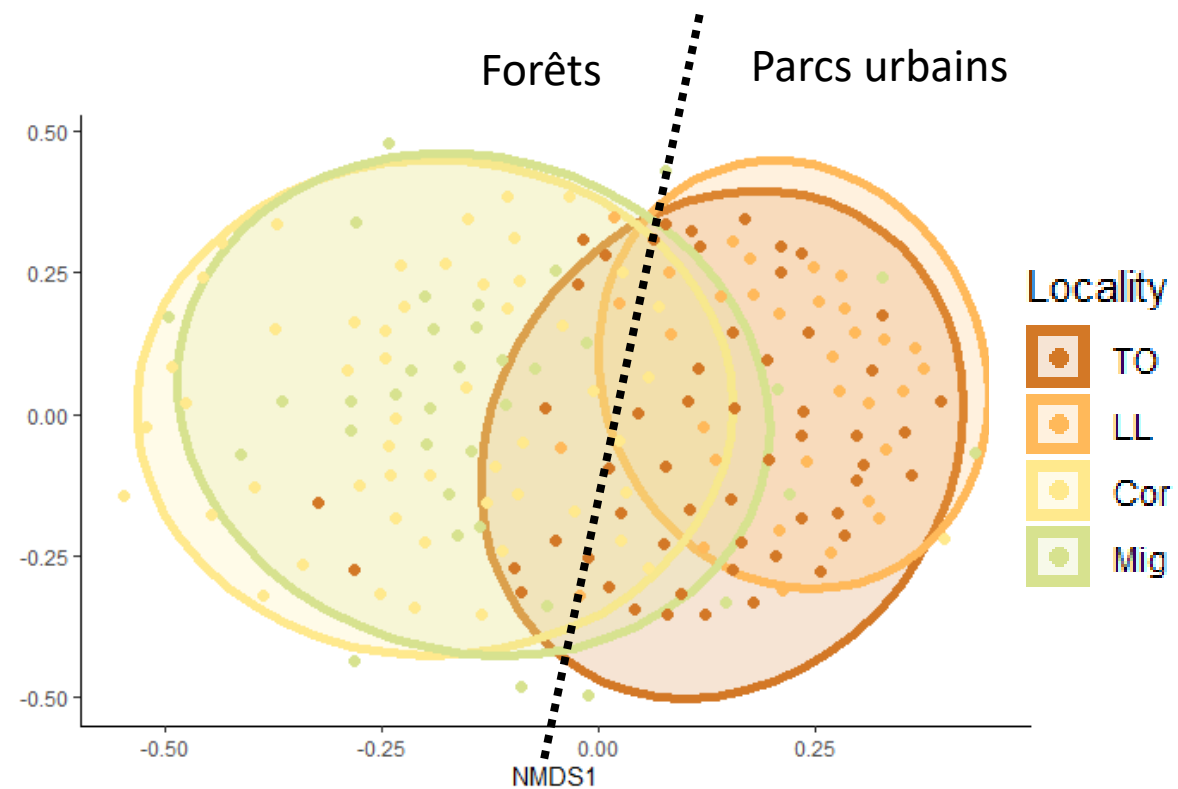


Résultats

1. La diversité et la composition du microbiote s'expliquent par des facteurs dépendant de l'espèce et de l'environnement.

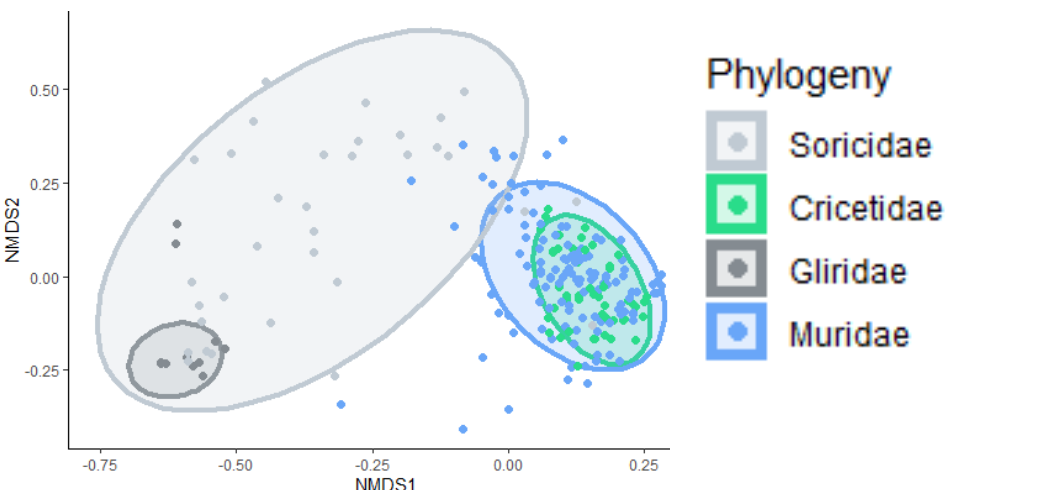
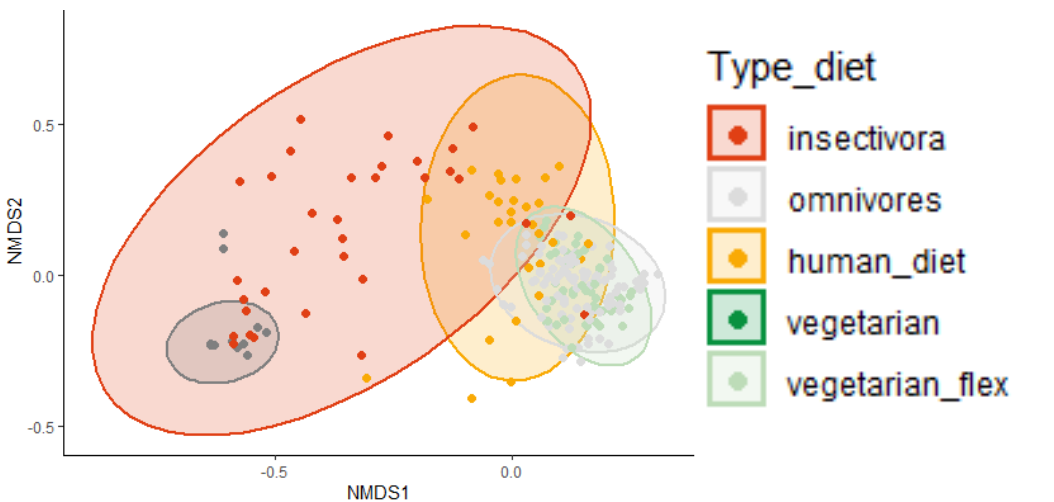
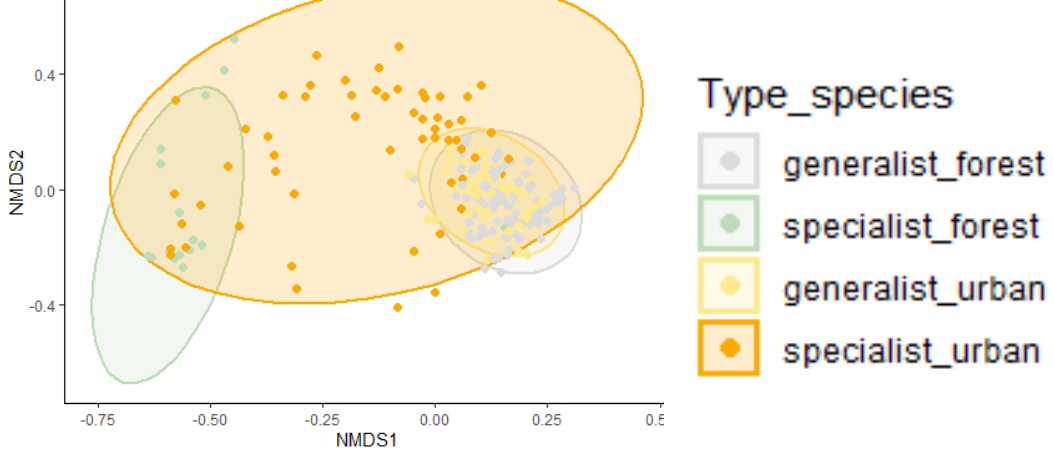


Les espèces forestières ont un microbiote très semblables par rapport aux espèces commensales et espèces d'insectivores (**Anna kerenine**)



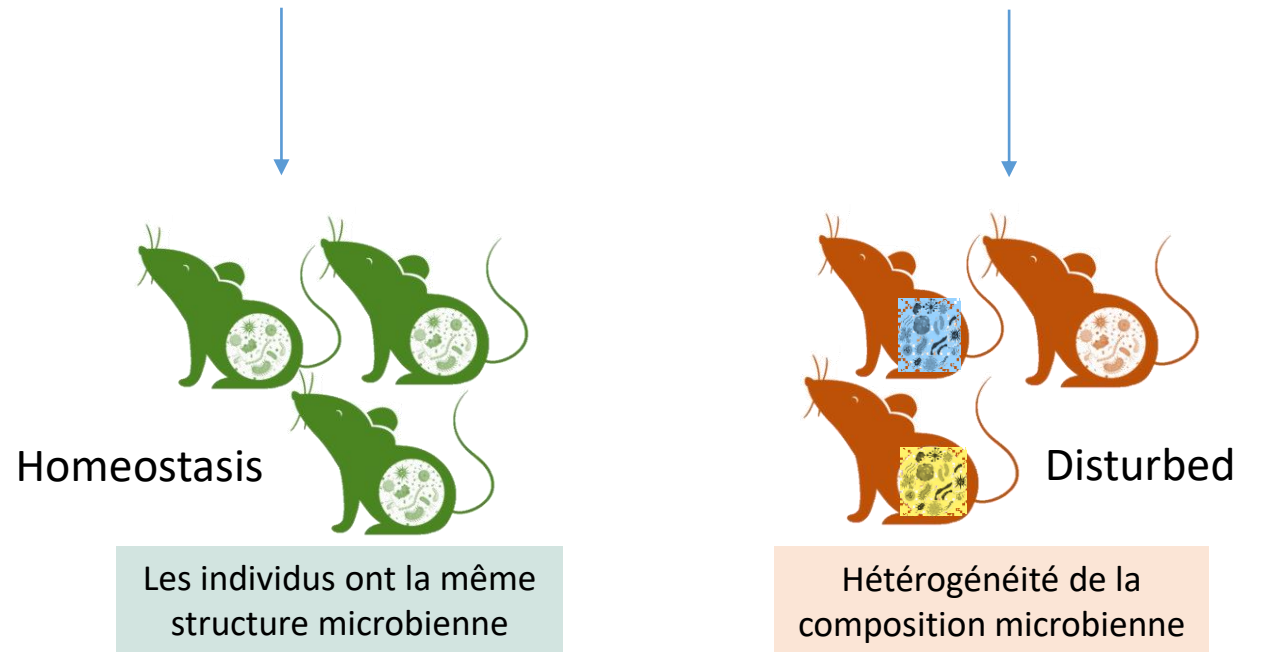
On distingue deux types de microbiote : celui des parcs urbains et celui des forêts

2. L'anthropisation augmente la variance de la composition microbienne



- Espèces forestières
- Espèces généralistes
- Espèces omnivores et végétarienne (flex)

- Espèces commensales et spécialistes
- Espèces régime alimentaires « non naturel » et insectivores

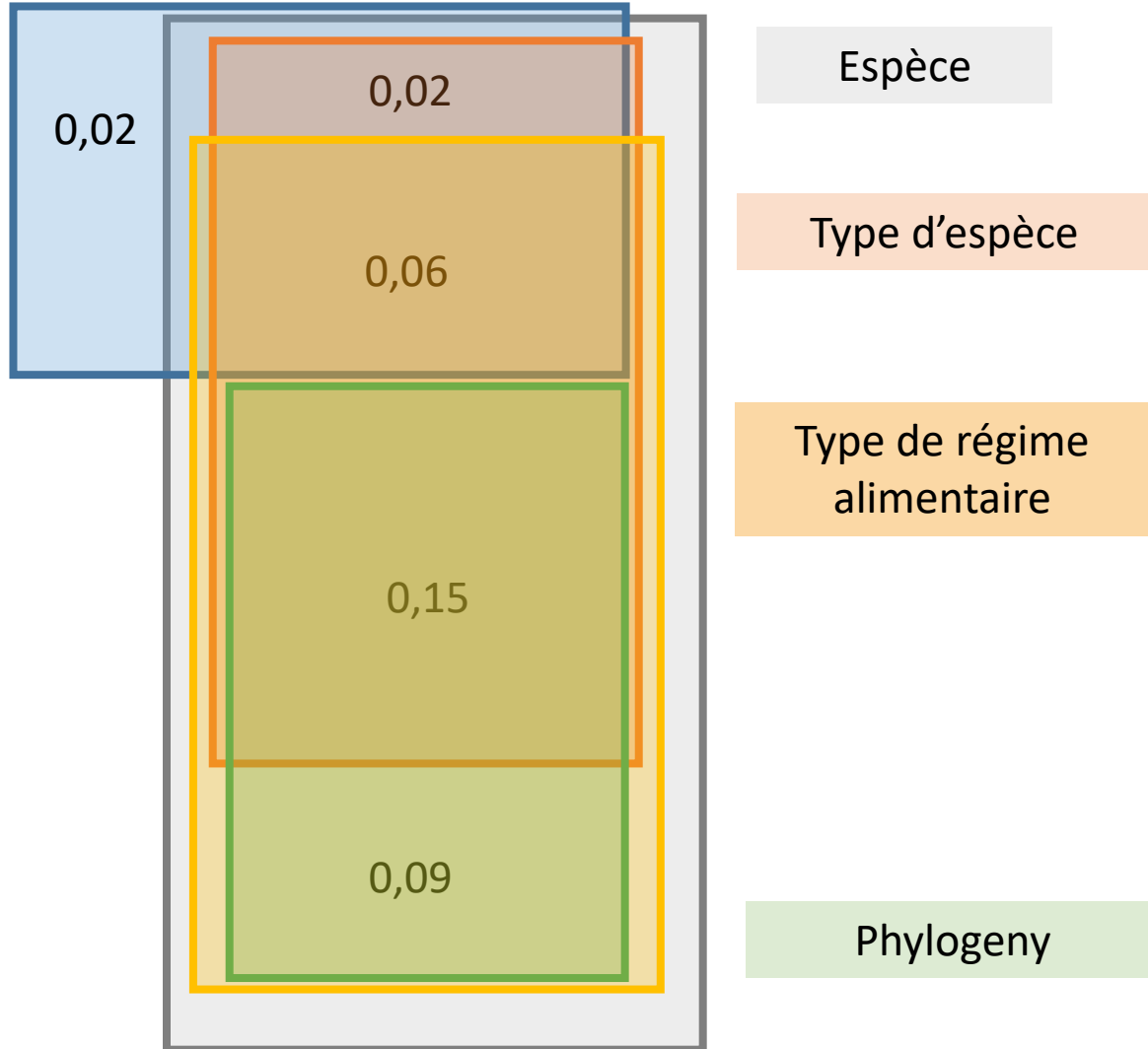


L'anthropisation perturbe la structure du microbiote

Résultats

Habitat

35% de la variance expliquées



Espèce

Type d'espèce

Type de régime alimentaire

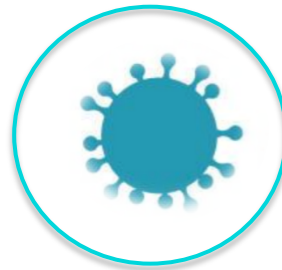
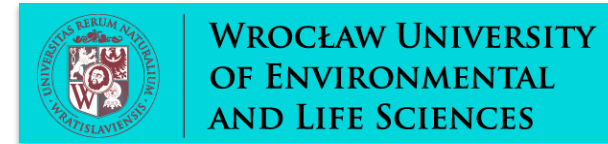
Phylogeny

La structure du microbiote dépend de multiples facteurs

Nécessité d'étudier mieux les facteurs anthropiques de biodiversité et de prendre en comptes les facteurs climatiques confondants

Nécessité d'étudier le microbiote au cours du temps, notamment selon les saisons. Celles-ci ont un rôle majeur sur le régime alimentaire et donc le microbiote.

FINANCEURS



Emma



Pathogènes



Anaïs



Richard Gere



Benjamin

Caro



Romain

Guillaume



Rongeurs

Microbiote

Résumé

1. La diversité et la composition du microbiote s'expliquent par des facteurs dépendant de l'espèce et de l'environnement.

2. L'anthropisation augmente la variance de la composition microbienne

La diversité n'est pas forcément diminuée dans les parcs urbains



Les ressources antropogéniques sont abondantes et diversifiées toute l'année (l'effet des saisons est moins marquées) permettent aux commensaux d'avoir un microbiote diversifié.

Cependant les déchets peuvent avoir des hautes concentration caloriques et perturbateurs (pollution) ce qui peut provoqué des dérégulation microbienne (dysbioses). Les souris sont souvent retrouvées obèses.