



**Surveillance d'un cas extrême de changement d'hôte  
vers une compréhension de la biologie, de l'écologie  
et du potentiel d'invasion d'un ravageur émergent  
de la canne à sucre en Afrique.**

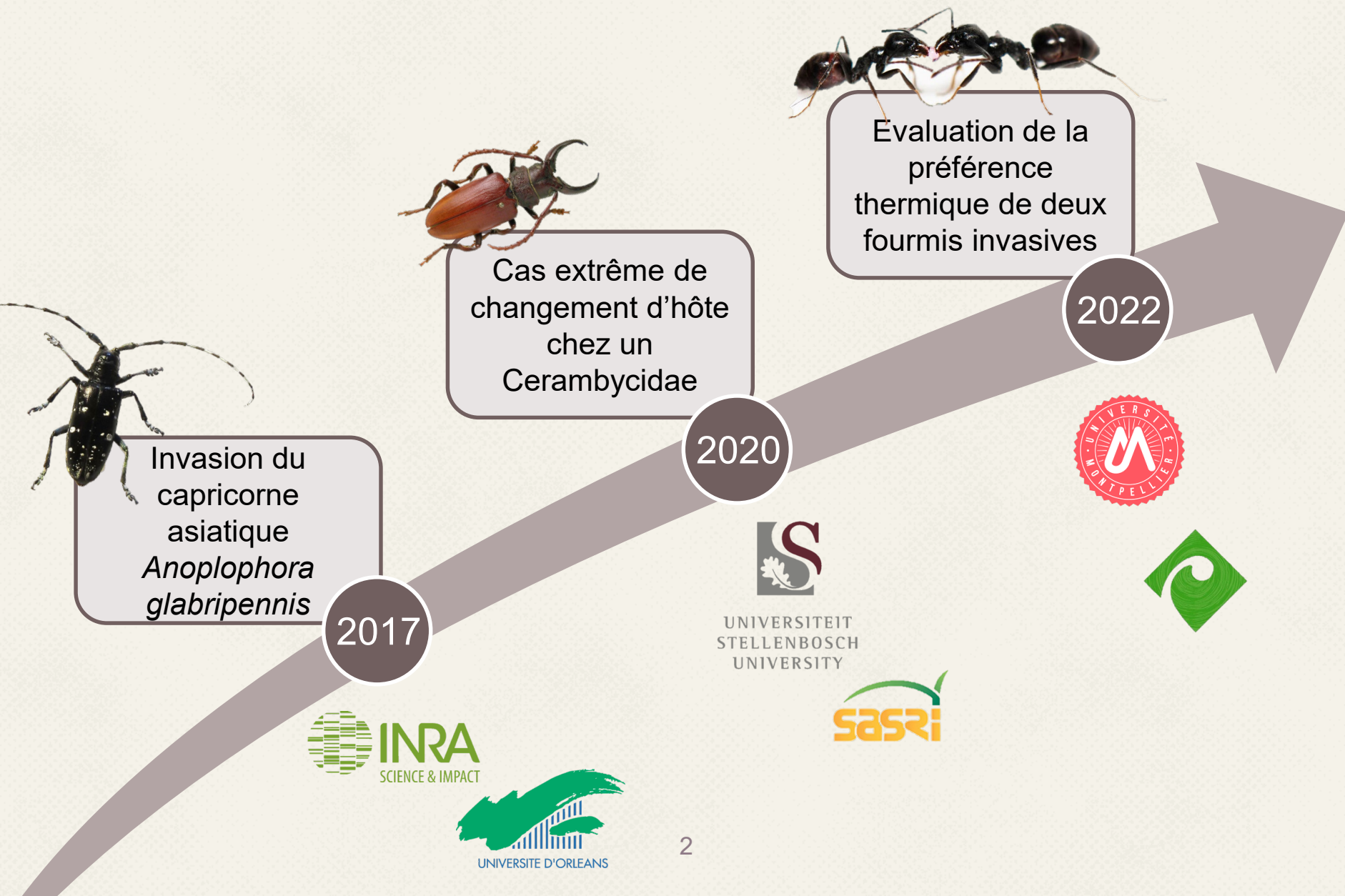
---

**Marion Javal**

19 mai 2022



# Mon parcours



---

# Thématiques de recherche

# Thématiques principales de recherche

Comment les populations d'insectes peuvent-elles faire face à un environnement nouveau ?



ABC-RF

*Caractérisation  
génétique*

*Caractérisation  
phénotypique*

“Omics”

Physiologie

Barcoding

Isotopes stables

Phylogéographie

*Interaction avec  
un nouvel  
environnement*

Dispersion

Microbiote



*Comprendre la biologie et  
l'écologie d'un ravageur  
émergent de la canne à sucre*



---

## Contexte

- Cerambycidae:Prioninae



*Cacosceles newmannii*



Male



Femelle



Larve

# Contexte

- Cerambycidae:Prioninae
- Afrique australe



## Contexte

- Cerambycidae:Prioninae
- Afrique australe
- Hôte primaire inconnu



*Myrtaceae?*



# Contexte

- Cerambycidae:Prioninae
- Afrique australe
- Hôte primaire inconnu
- Ravageur de canne à sucre

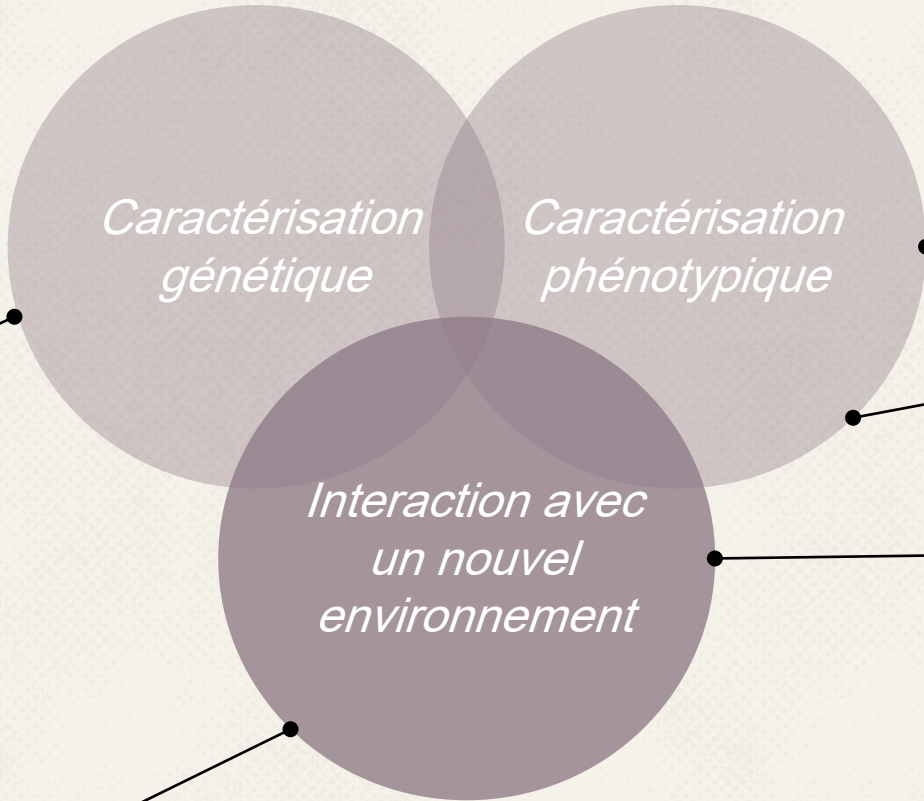


Canne à  
sucre fraîche



Canne à sucre  
après 1-2  
semaines

# Contexte



“Omics”

Physiologie

Isotopes stables

Barcoding

Microbiote



*Caractériser le phénotype des populations d'insectes*



# Hypothèses

Quel est l'effet de la limitation en oxygène sur la tolérance thermique des larves et des adultes ?

- L'hypoxie réduit CT<sub>max</sub> pour les 2 stades
  - oxygen- and capacity-limited thermal tolerance (OCLTT) hypothesis

*“thermal tolerance may be constrained by oxygen limitation and the mismatch between oxygen supply and demand at thermal extremes”*

# Hypothèses

Quel est l'effet de la limitation en oxygène sur la tolérance thermique des larves et des adultes ?

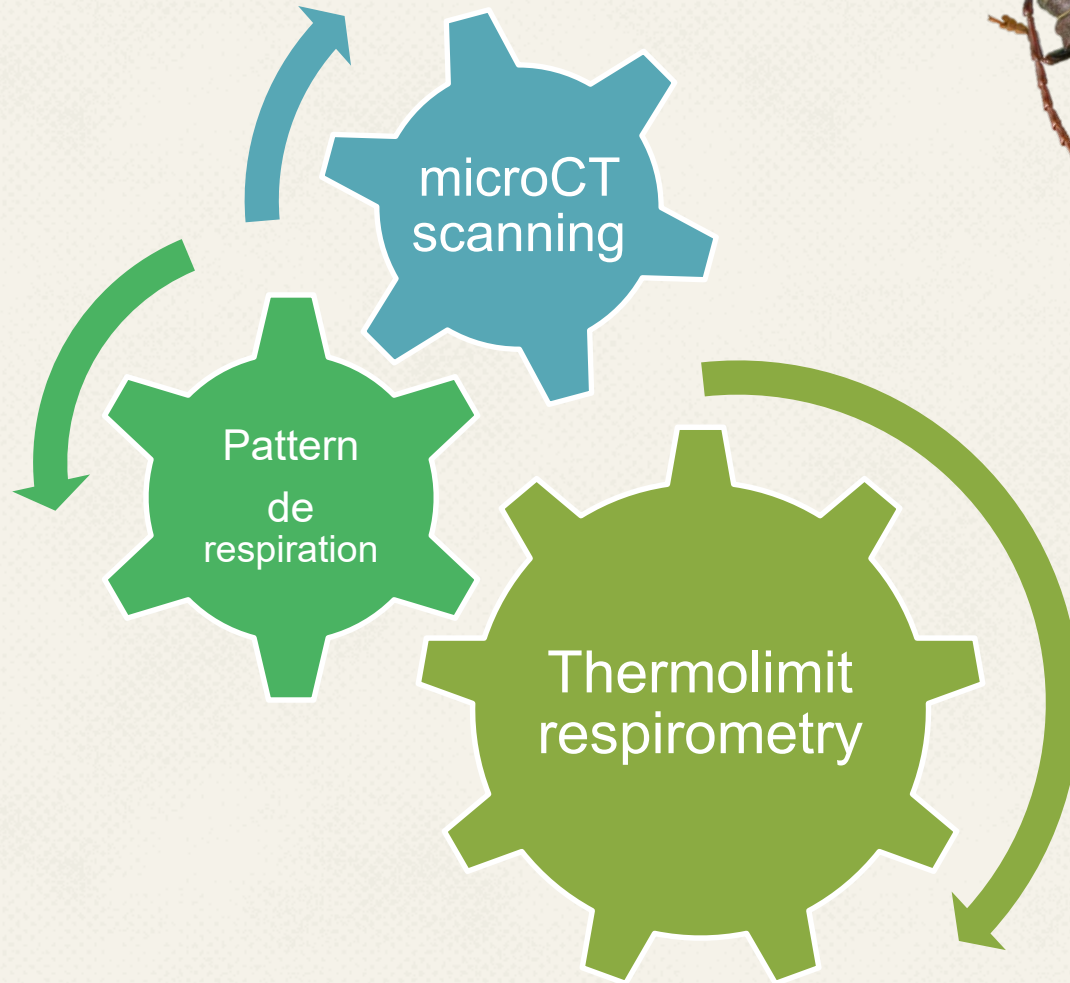
- L'hypoxie réduit  $CT_{max}$  pour les 2 stades
- Les adultes ont une flexibilité métabolique plus grande et les larves sont plus tolérantes à l'hypoxie

# Hypothèses

Quel est l'effet de la limitation en oxygène sur la tolérance thermique des larves et des adultes ?

- L'hypoxie réduit  $CT_{max}$  pour les 2 stades
- Les adultes ont une flexibilité métabolique plus grande et les larves sont plus tolérantes à l'hypoxie
- Les différences de tolérance entre stades s'expliquent par des différences structurelles du système respiratoire

# Méthodes



# Méthodes

- Thermo-limit respirometry

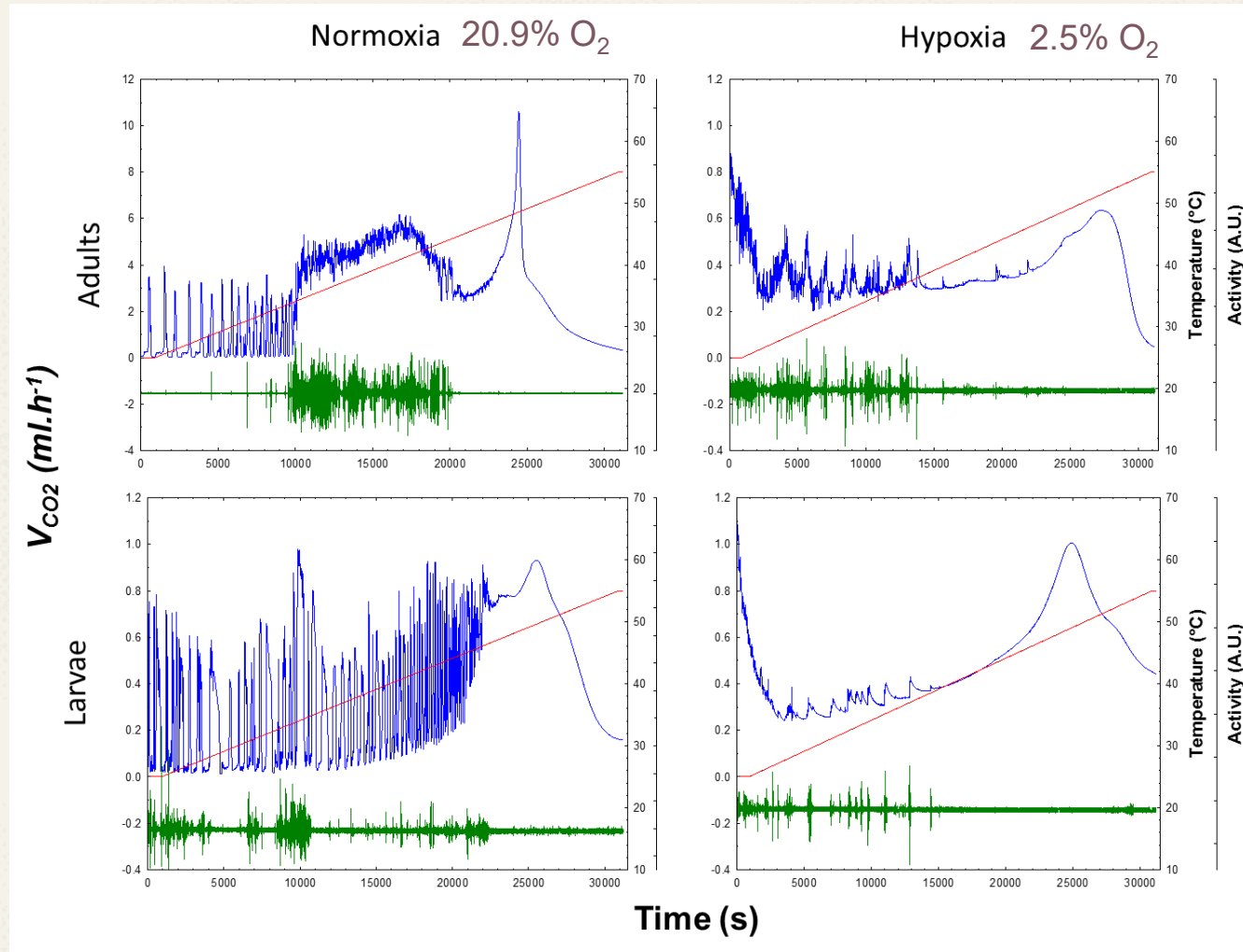
Niveau d'oxygène  
(normoxie et hypoxie)

x

Temperature ramp



- Métabolisme
- Aerobic scope
  - CTmax

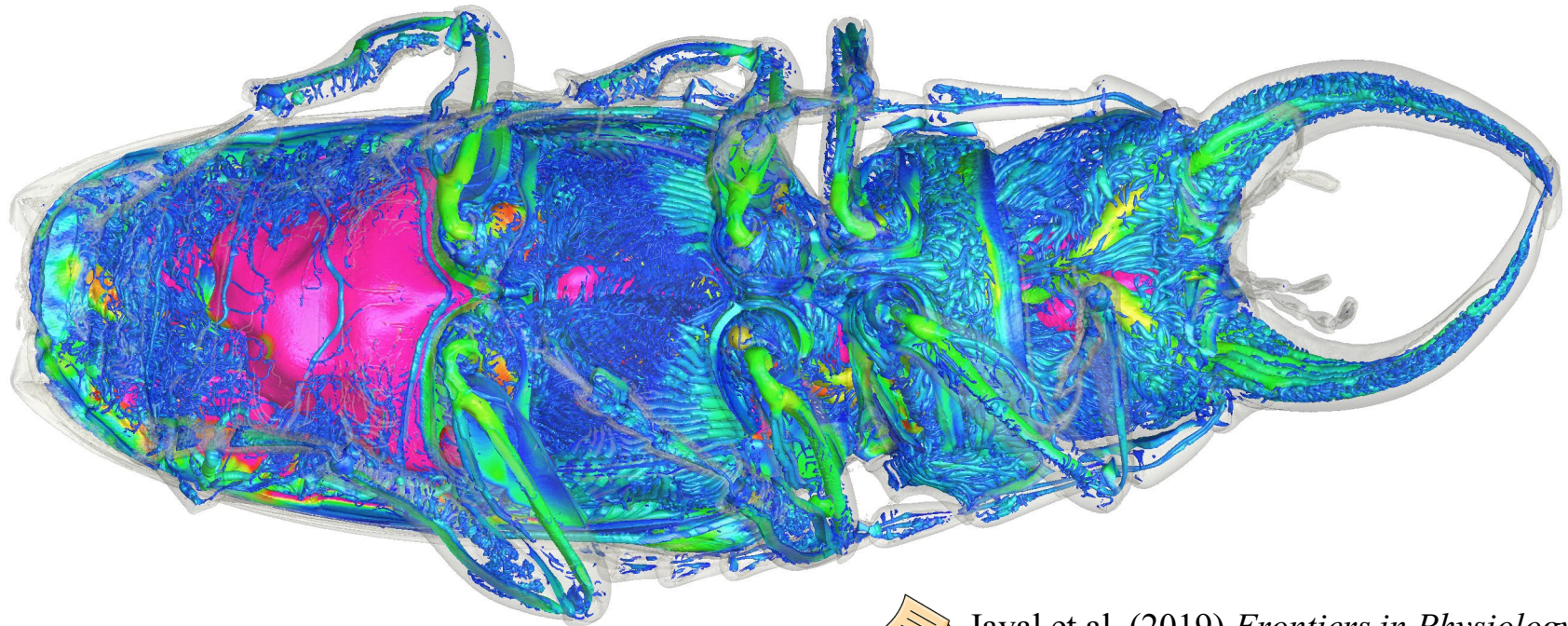
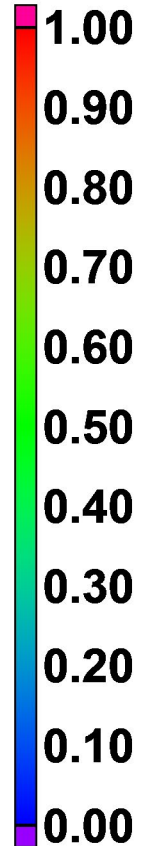




## Méthodes

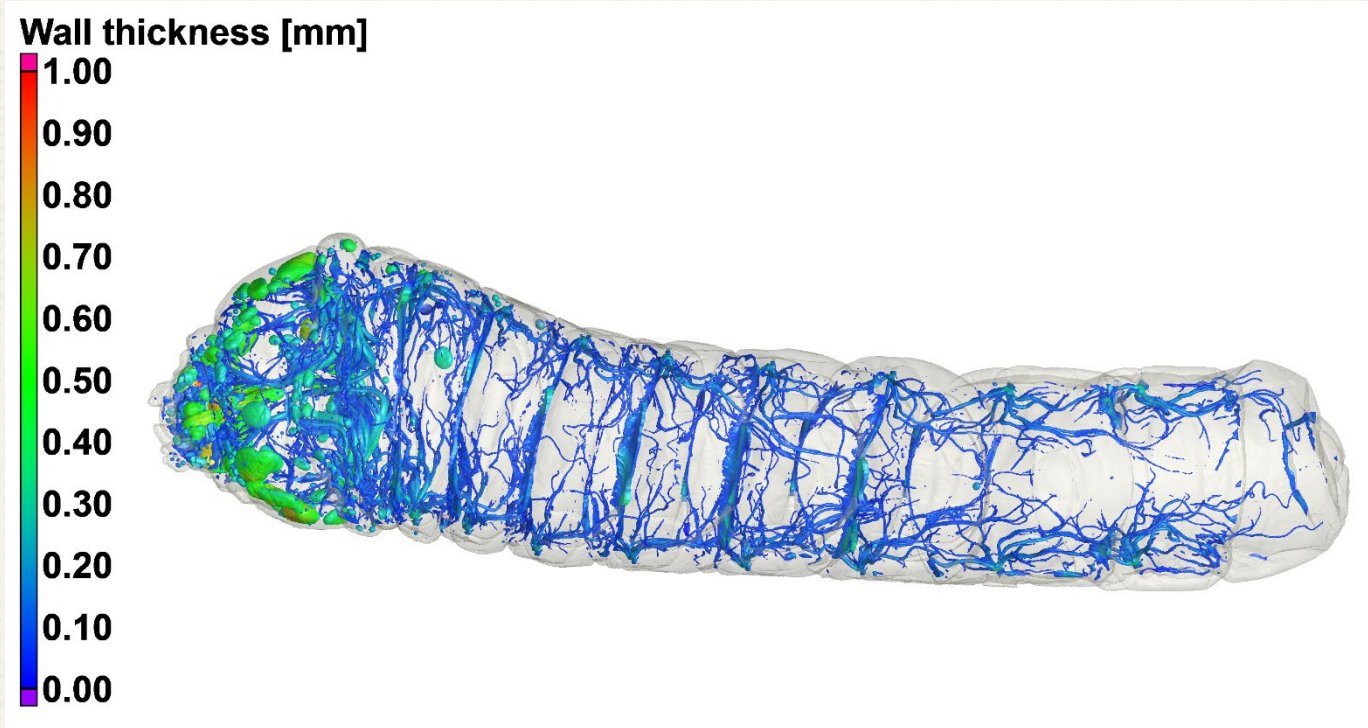
- Thermo -limit respirometry
- MicroCT scan des structures respiratoires

Wall thickness [mm]



## Méthodes

- Thermo-limit respirometry
- MicroCT scan des structures respiratoires



# Résultats

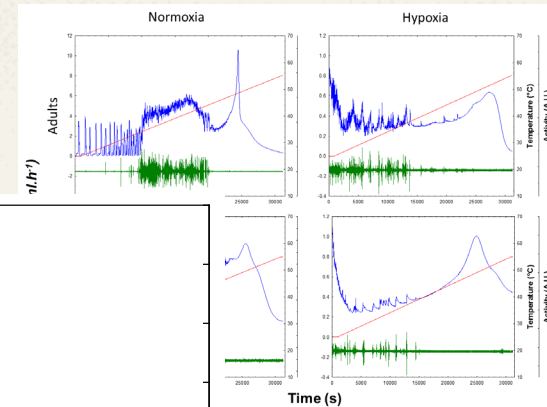
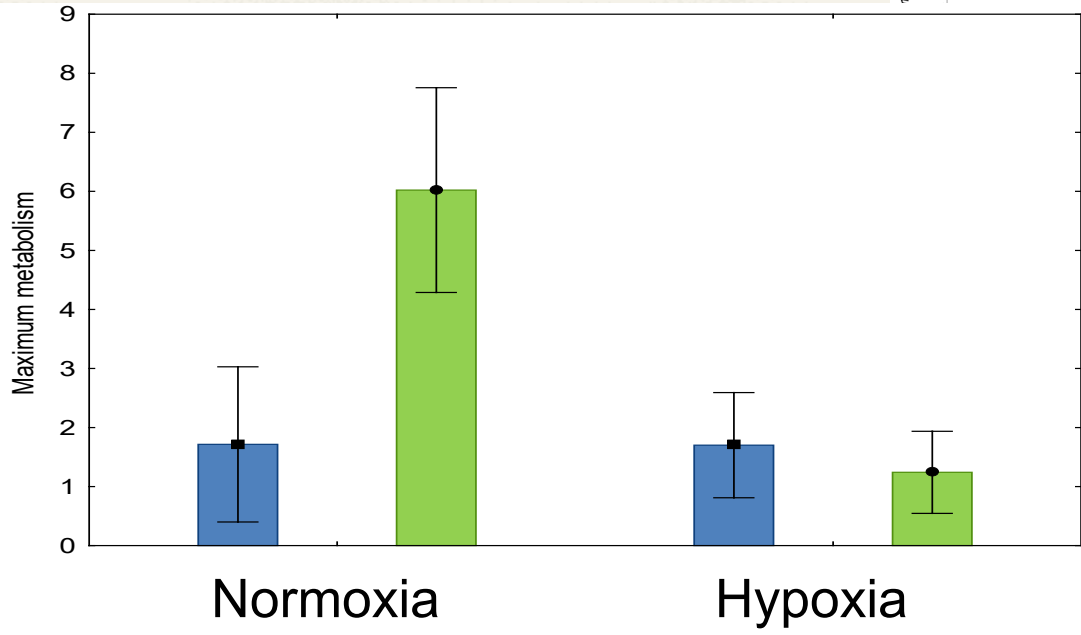
## • Thermolimit respirometry

- CTmax et 46 °C ±

↳ Compar

- Tolérance l'hypoxie

↳ Supporte l'hypoxie OCLT

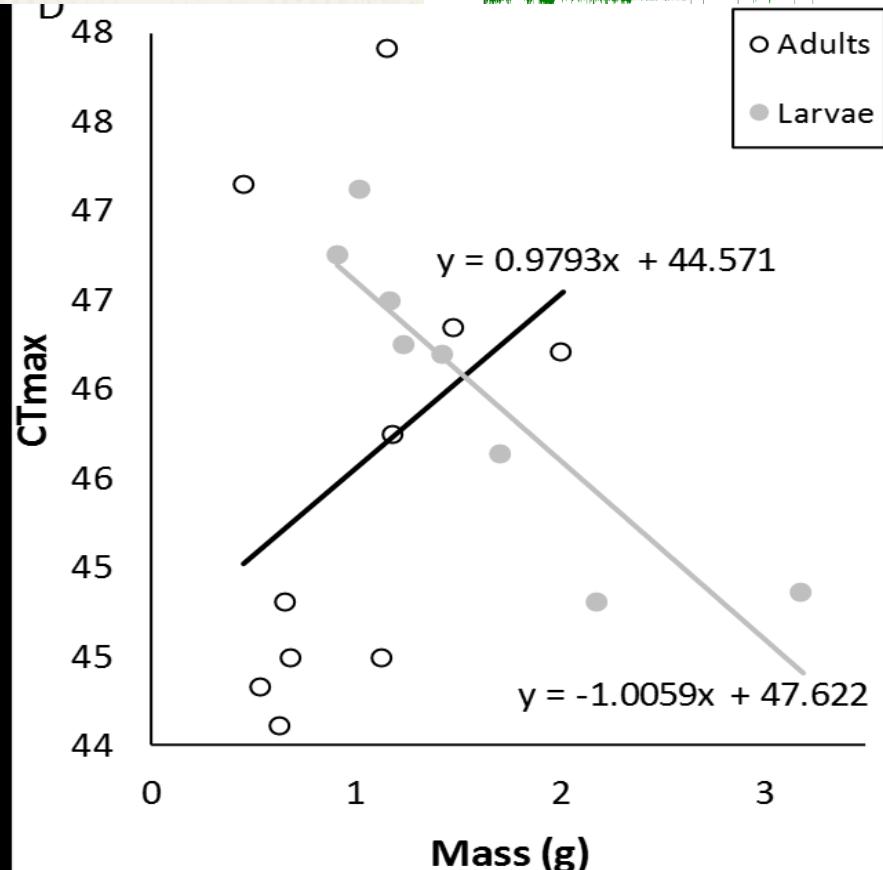
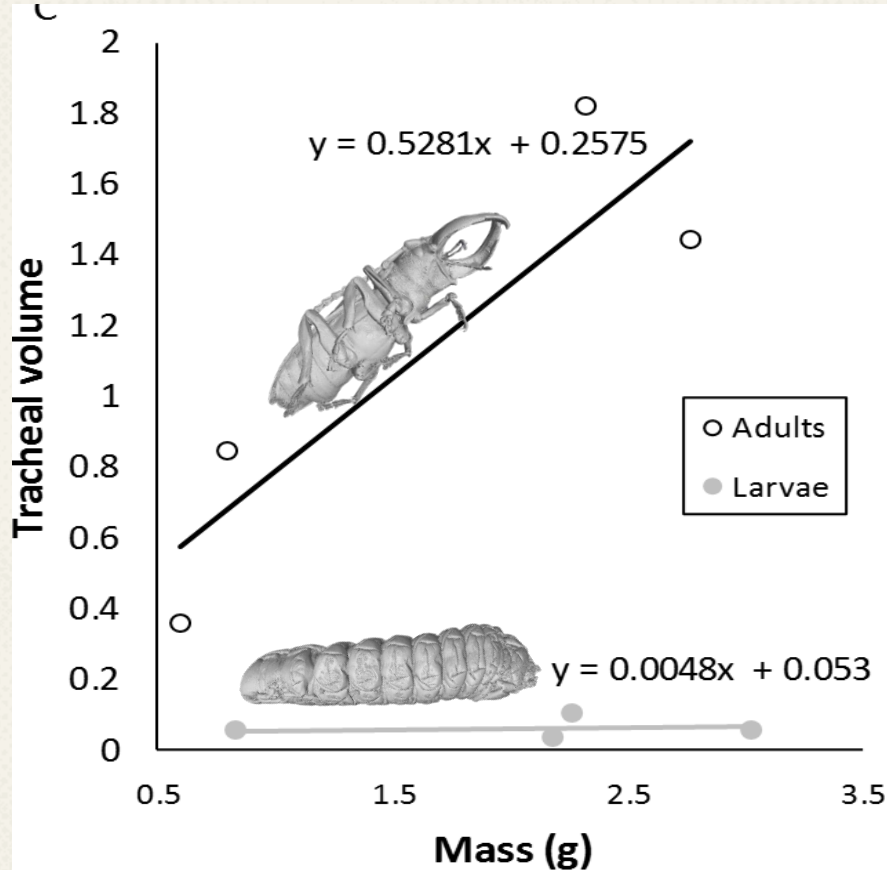
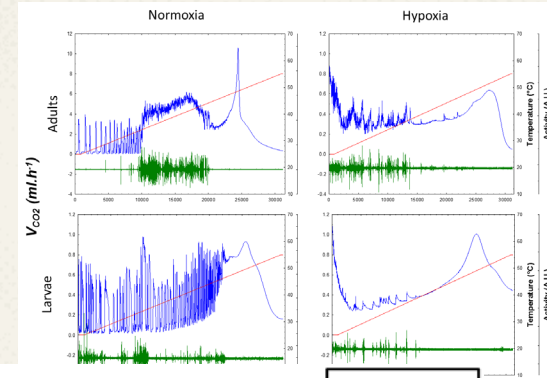


- Les adultes ont une plus grande flexibilité métabolique que les larves, qui sont plus tolérantes à l'hypoxie



# Résultats

- Thermolimit respirometry
- **CTmax** entre  $45.5 \pm 1.3^{\circ}\text{C}$  (adultes) et  $46^{\circ}\text{C} \pm 0.8$  (larves)

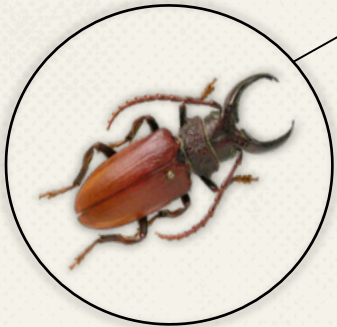




*Réseautrophique et le régime  
alimentaire*



# Réseau trophique et le régime alimentaire



## Décrire le régime alimentaire

- Isotope stables
- Naturellement présents dans l'environnement
- Stables et non-radioactifs
- S'accumulent dans les tissus

La signature isotopique d'un tissu d'insecte peut être influencée par :

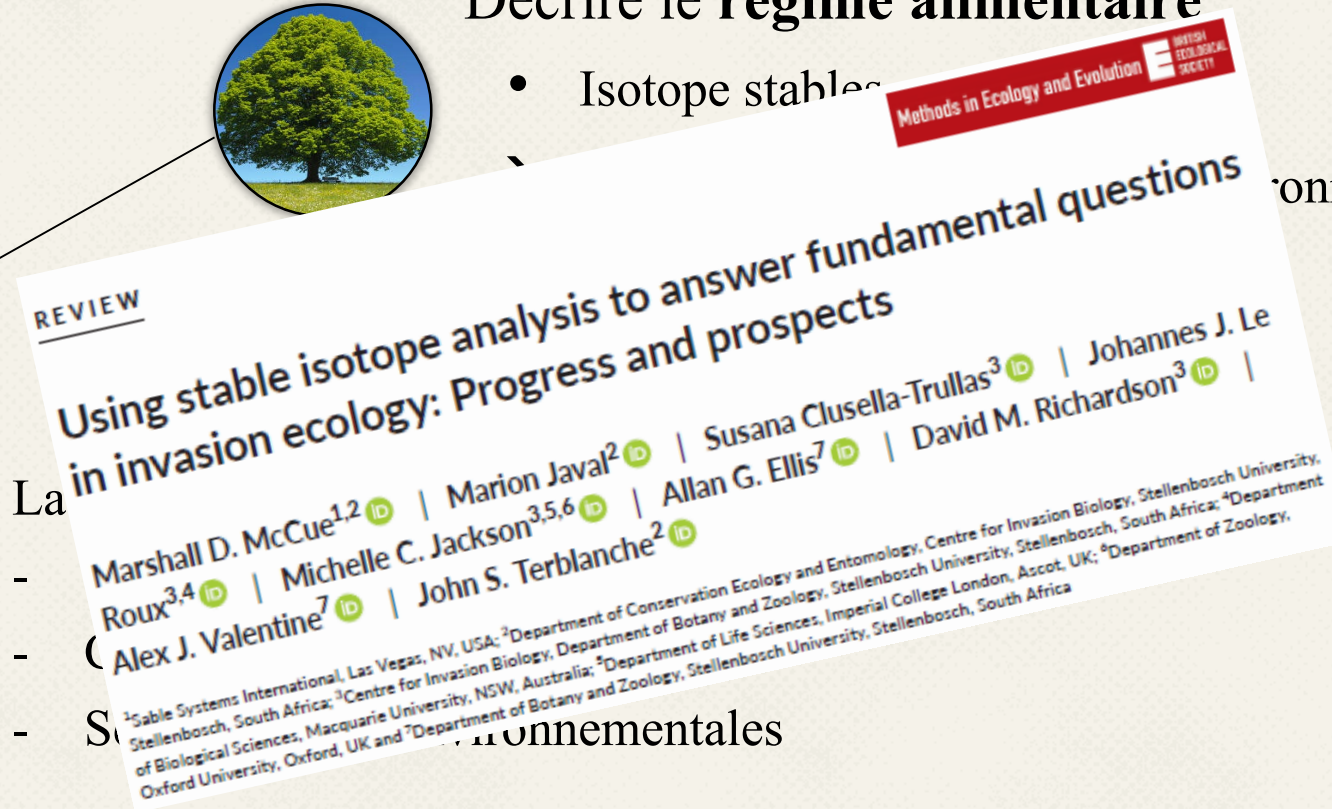
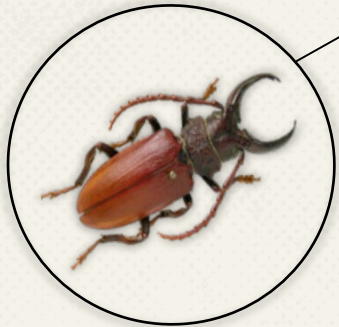
- Ce qu'il mange
- Ce qu'il boit
- Ses conditions environnementales



# Réseau trophique et le régime alimentaire

## Décrire le régime alimentaire

- Isotope stables



La

-

-

-

S



onnement

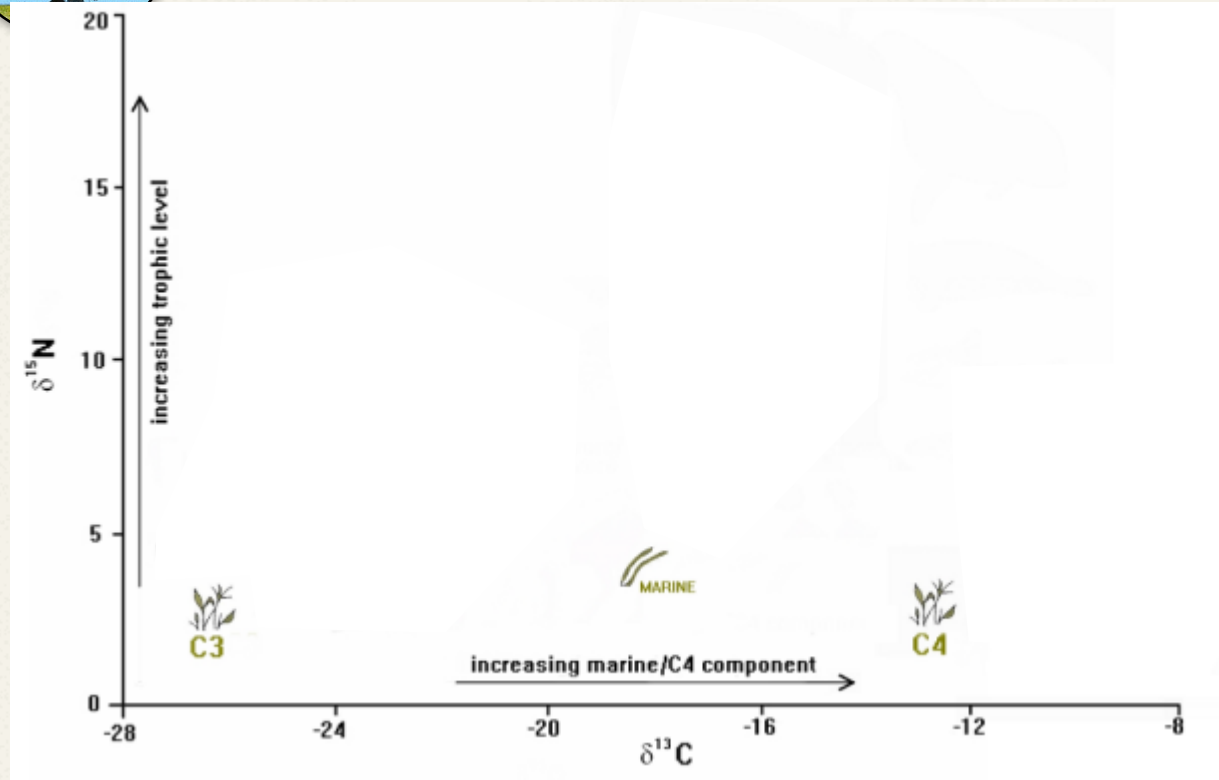
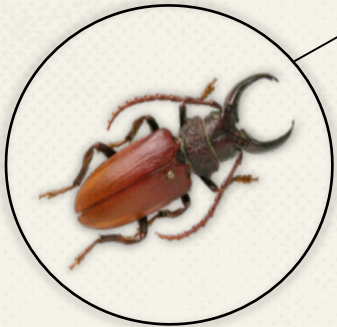
par :

onnelles

# Réseau trophique et le régime alimentaire

## Décrire le régime alimentaire

- Isotope stables

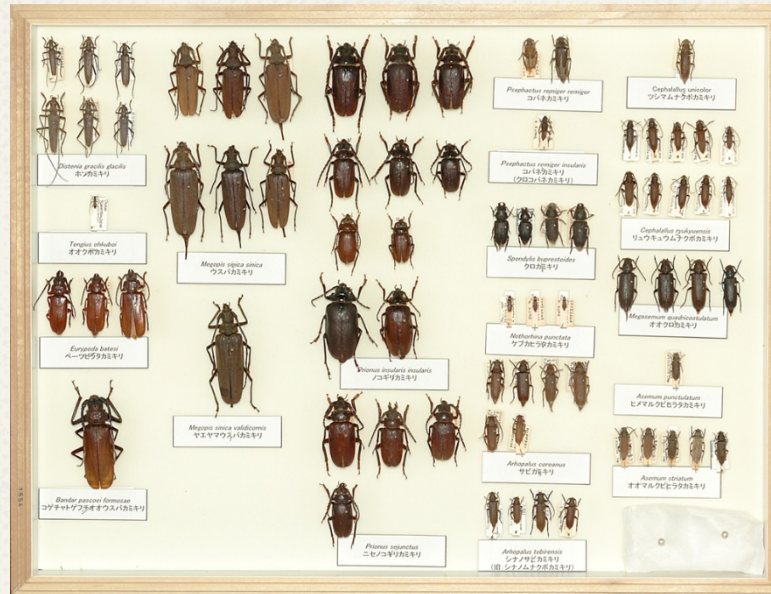
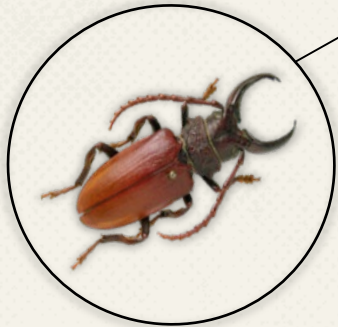




# Réseau trophique et le régime alimentaire

## Décrire le régime alimentaire

- Isotope stables



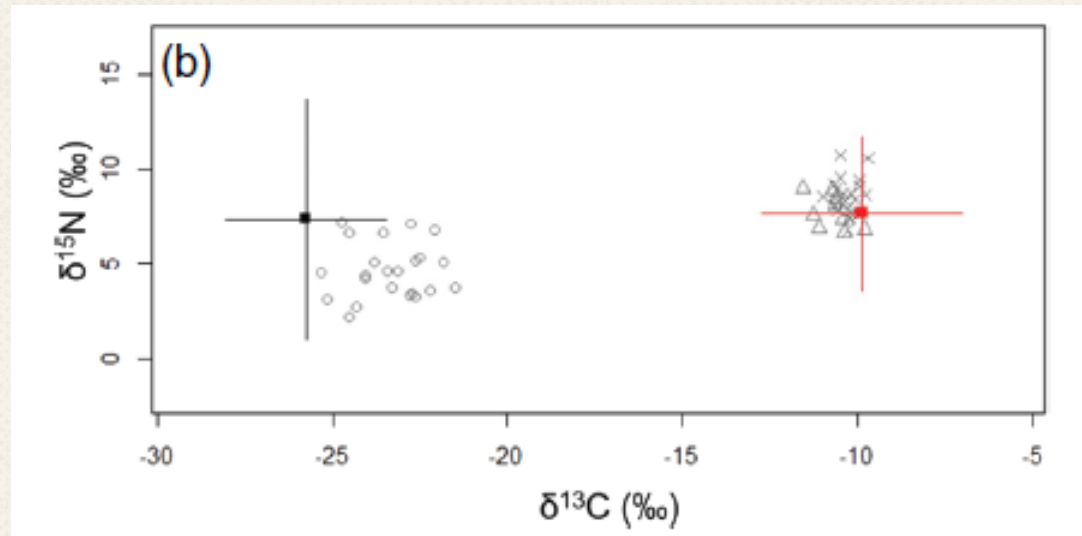
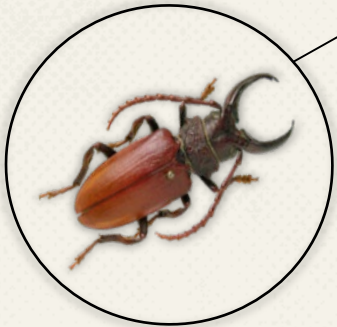
Quelles sont les différences de signature isotopique entre les spécimens de musée et les spécimens invasifs ?



# Réseau trophique et le régime alimentaire

## Décrire le régime alimentaire

- Isotope stables



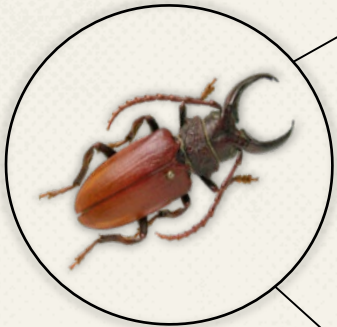
# Interaction avec un nouvel environnement

## Décrire le régime alimentaire

- Isotope stables

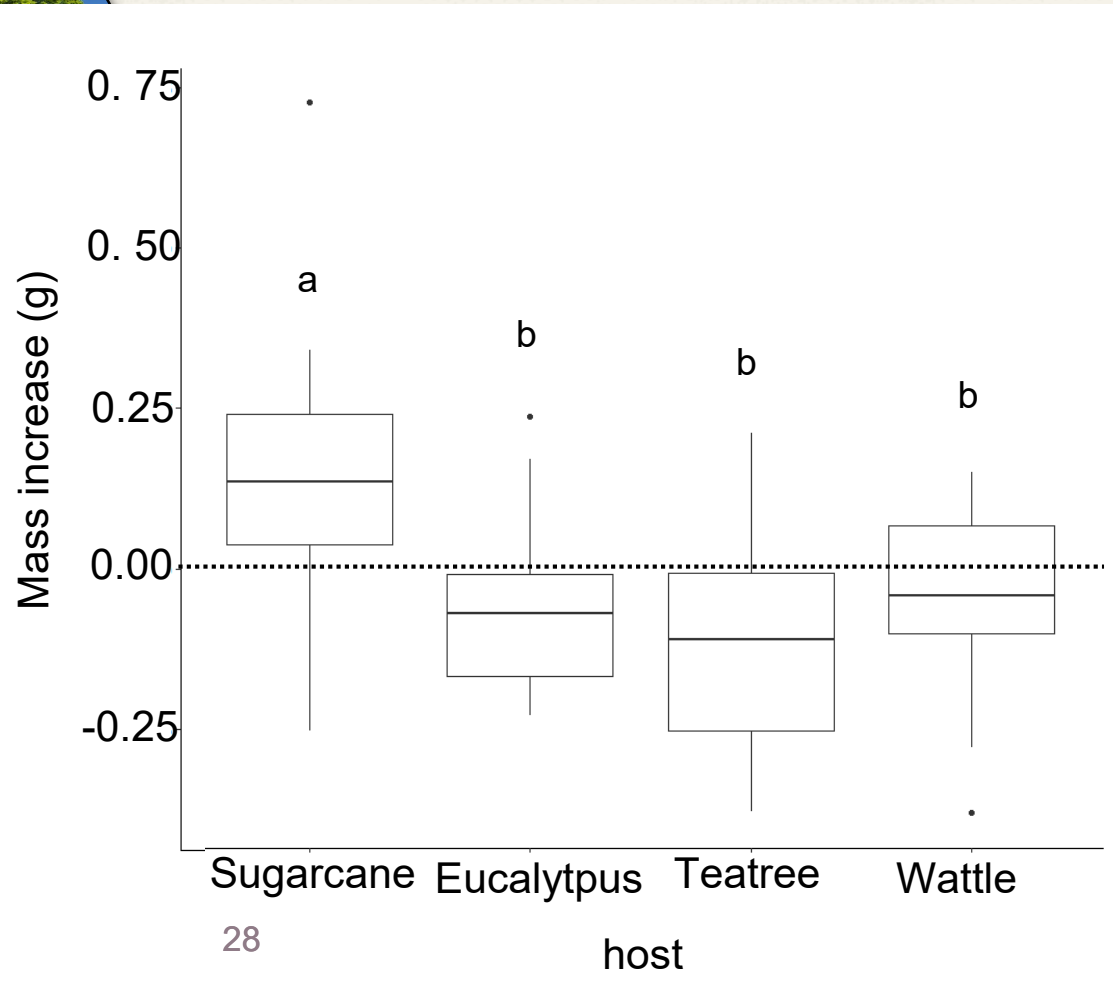
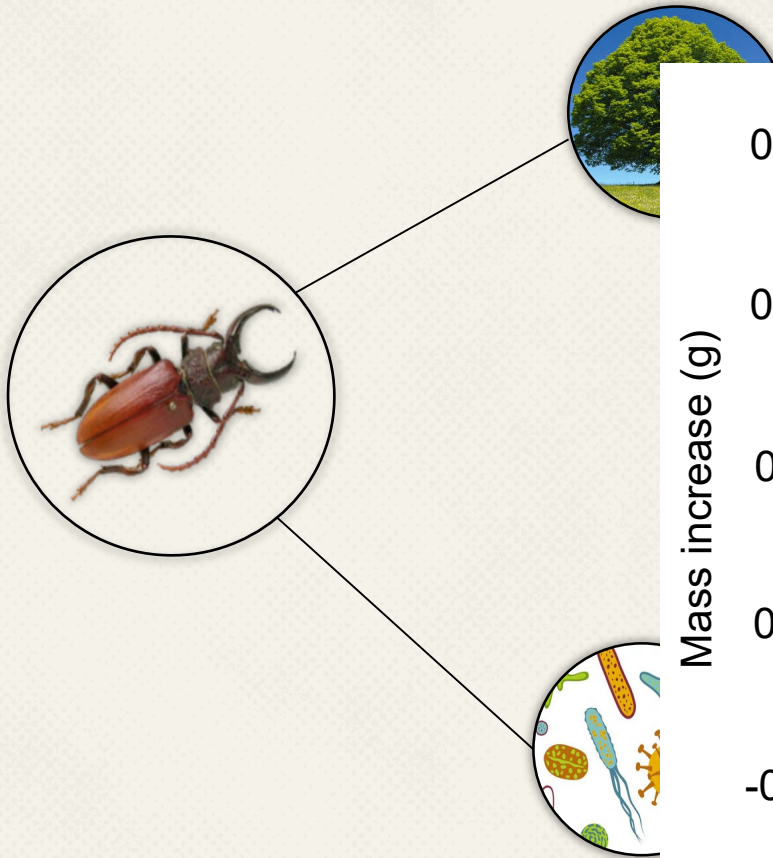


## Description du microbiome digestif

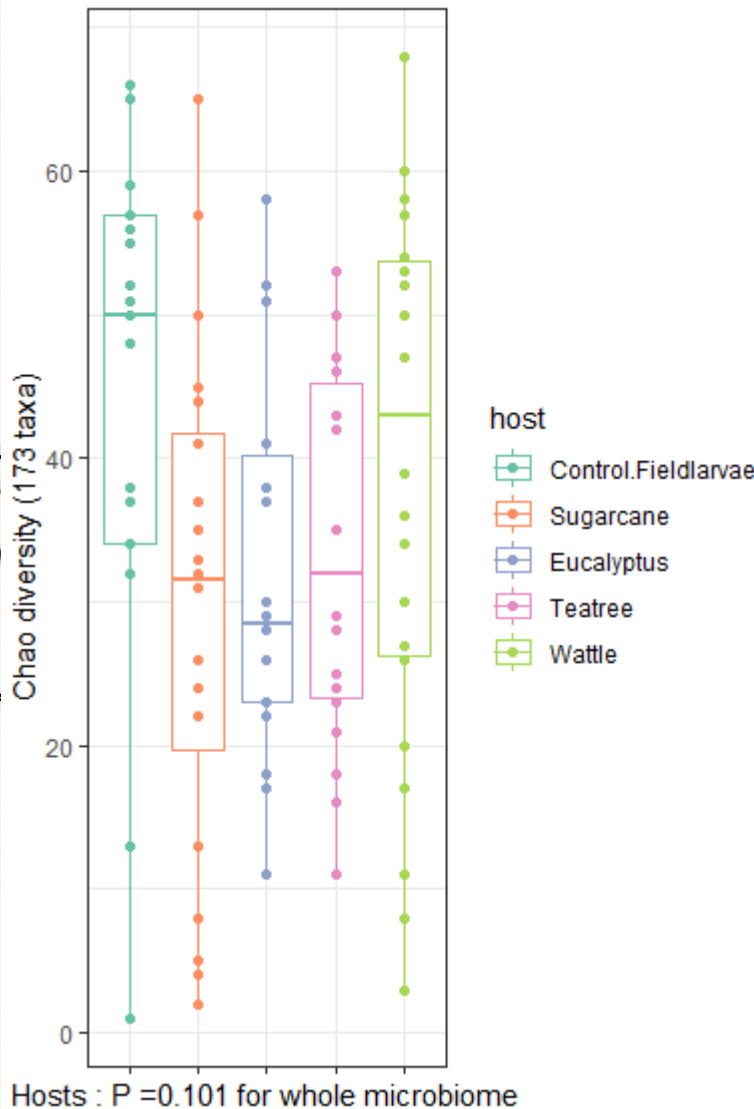


# Interaction avec un nouvel environnement

## Décrire le régime alimentaire



# Interaction avec un nouvel environnement



logique sur la faune native

ge phéromonal

ing

on du microbiome digestif



*Identification génétique et lutte  
biologique*



## Caractérisation génétique

Bases de données  
de qualité pour les  
tropicaux

barcode  
Prioninae



Outil de gestion



Barcoding de 70 spécimens  
(20 espèces, 16 genres)

**BOLD**  
SYSTEMS

- 2 clusters pour *C. newmannii* ,  
principalement expliqués par la  
géographie
- Distances intraspécifiques élevées  
pour plusieurs espèces



# Lutte biologique



*Steinernema yirgalemense*  
*Steinernema jereyense*  
*Heterorhabditis indica*



- Virulence du nématode
- Capacité à infecter la larve
- Capacité à se développer dans l'hémolymphe
- Virulence de la bactérie mutualiste ( *Xenorhabdus khoisanae* )



*Metarhizium pinghaense*



- Virulence du champignon



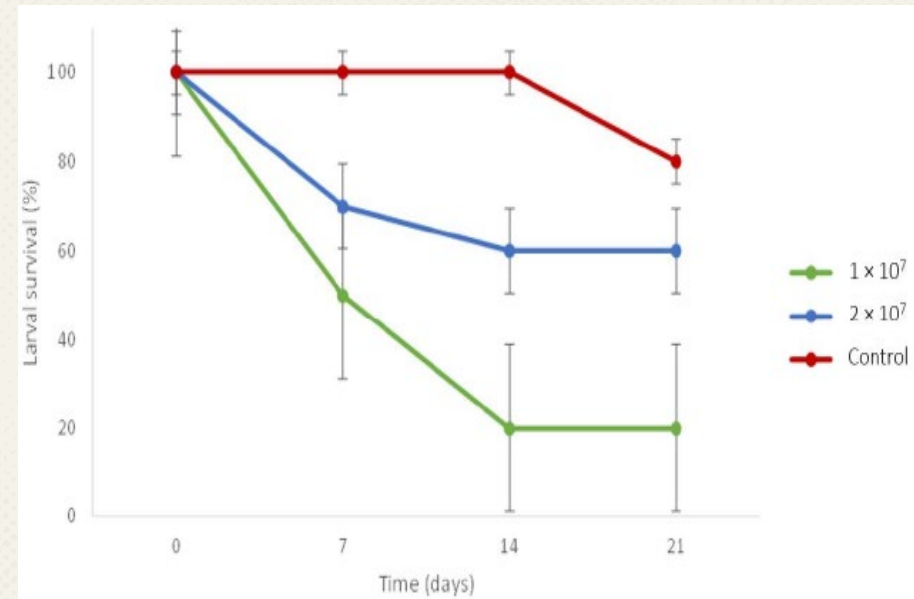
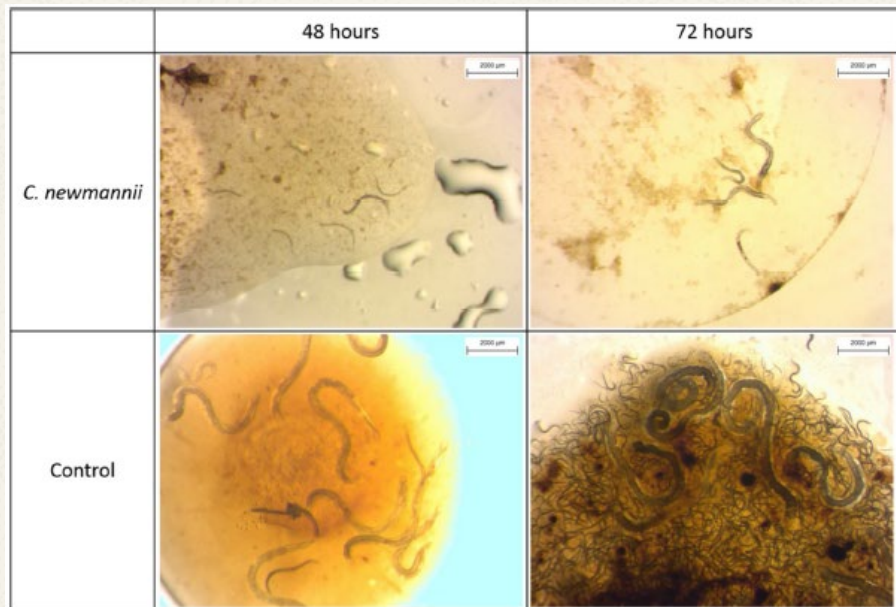
# Lutte biologique



*Steinernema yirgalemense*  
*Steinernema jereyense*  
*Heterorhabditis indica*



*Metarhizium pinghaense*



# Thématiques principales de recherche

Comment les populations d'insectes peuvent-elles faire face à un environnement nouveau ?



ABC-RF

*Caractérisation  
génétique*

*Caractérisation  
phénoménologique*

"Omics"

Physiologie

*Interaction avec  
un nouvel  
environnement*

Isotopes stables

Phylogéographie

Dispersion

Microbiote



# Merci



Marion Javal  
marion.javal@gmail.com

