

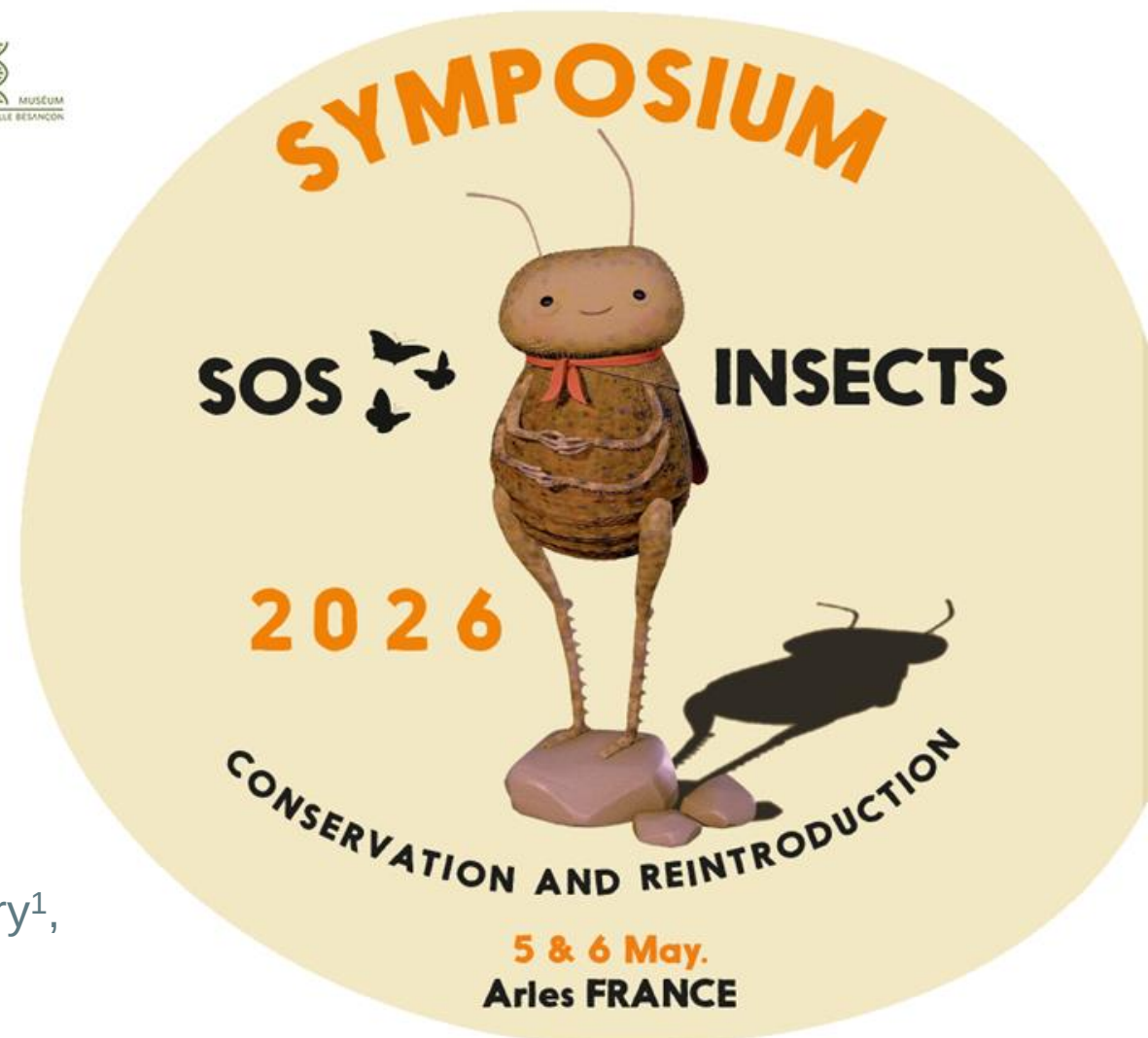
# Analyse chimique des fèces de *Prionotropis rhodanica*

Vers une meilleure connaissance de son  
régime alimentaire ?

**Jade Bonnelle**<sup>1</sup>, Céline Joliot<sup>1</sup>, Jalane Marinetti<sup>1</sup>, Aurore Aubry<sup>1</sup>,  
Camilla Crifo<sup>2</sup>, Gérald Culioli<sup>1,\*</sup>, **Laurent Tatin**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IMBE, Avignon Université, Aix-Marseille Université, CNRS, IRD, Avignon, France

<sup>2</sup>CEN PACA

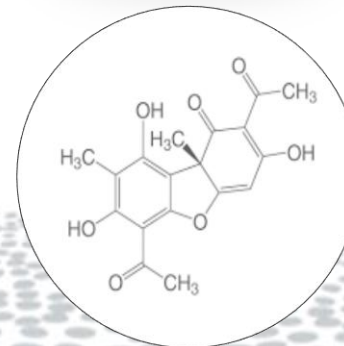
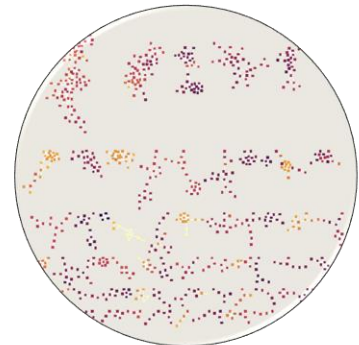
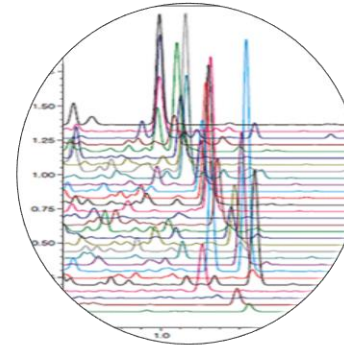
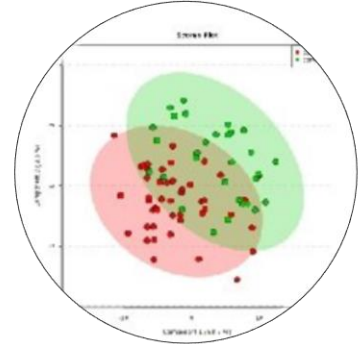


**Quels défis et comment y faire face ?**

De l'exemple du Criquet de Crau aux insectes menacés en  
Europe et Méditerranée.

# SOMMAIRE

1. Introduction
2. Existe-t-il des différences de composition chimique entre les fèces de juvéniles et d'adultes de *Prionotropis rhodanica*?
3. Quelle est la composition chimique des fèces de *P. rhodanica*?
4. Détecte-t-on des pesticides dans les fèces de *P. rhodanica*?
5. Est-il possible d'avoir plus globalement des informations sur le régime alimentaire de *P. rhodanica* via des études de la composition chimique de ses fèces ?



# 1. Introduction

Gageure scientifique



- Echantillons en **faibles quantités**
- Echantillons **complexes**
- **Peu de données** bibliographiques sur ce type de matrices biologiques

biologiques

- **FT-IR** : Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier
- **Py-GC/MS** : Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse avec pyrolyseur
- **LC-HRMS** : Chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse à haute résolution (LC-HRMS)



Panel analytique

# 1. Introduction

|                              | FT-IR | Py-GC-MS | LC-HRMS |
|------------------------------|-------|----------|---------|
| Préparation des échantillons | +++   | +++      | +       |
| Gamme de molécules étudiées  | +++   | ++       | ++      |
| Sensibilité                  | -     | +++      | +++     |
| Qualité de l'information     | -     | +        | +++     |

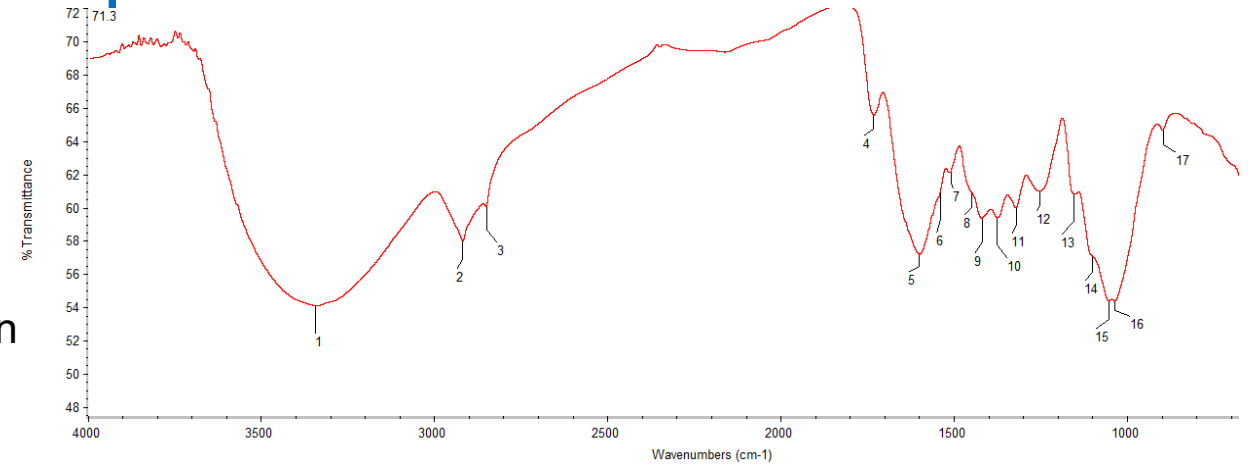
## 2. Différences de composition chimique entre fèces de juvéniles et d'adultes

### Approche chimométrique

Données FT-IR

- Absence de discrimination
- Grande variabilité au sein d'un même échantillon

➡ Observation liée à la technique utilisée?



Approche métabolomique : Données Py-GC-MS & LC-HRMS

➡ Confirmation des premiers résultats

## 2. Différences de composition chimique entre fèces de juvéniles et d'adultes

### Approche chimiométrique

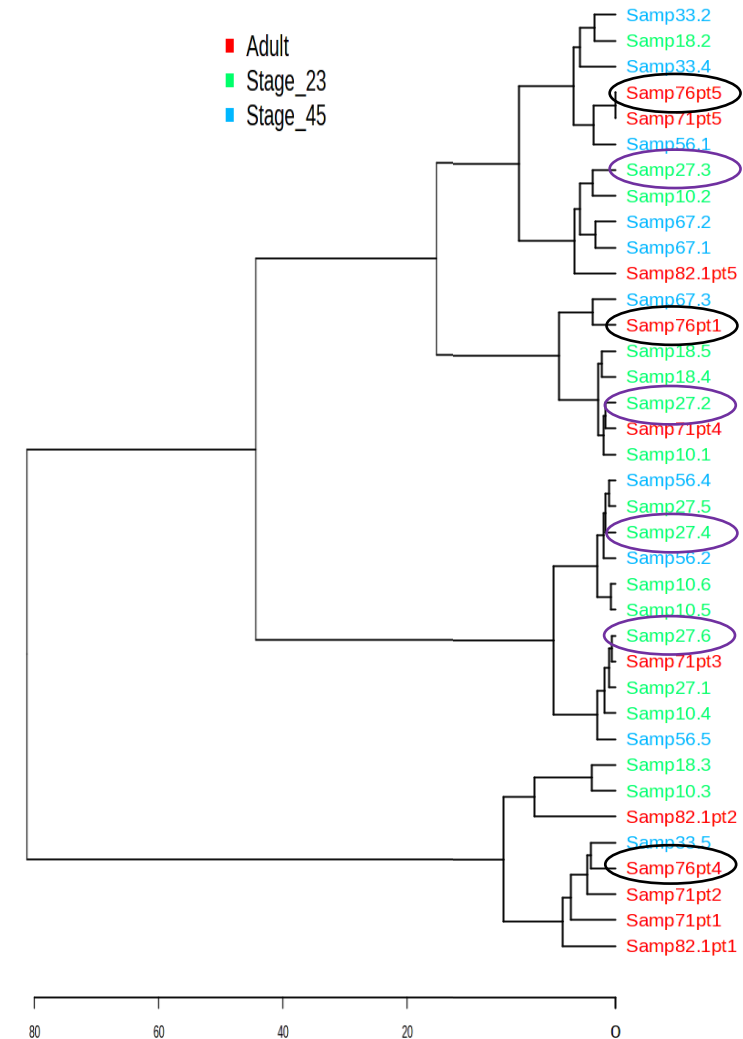
Données FT-IR

- Absence de discrimination
- Grande variabilité au sein d'un même échantillon

↳ Observation liée à la technique utilisée?

Approche métabolomique : Données Py-GC-MS & LC-HRMS

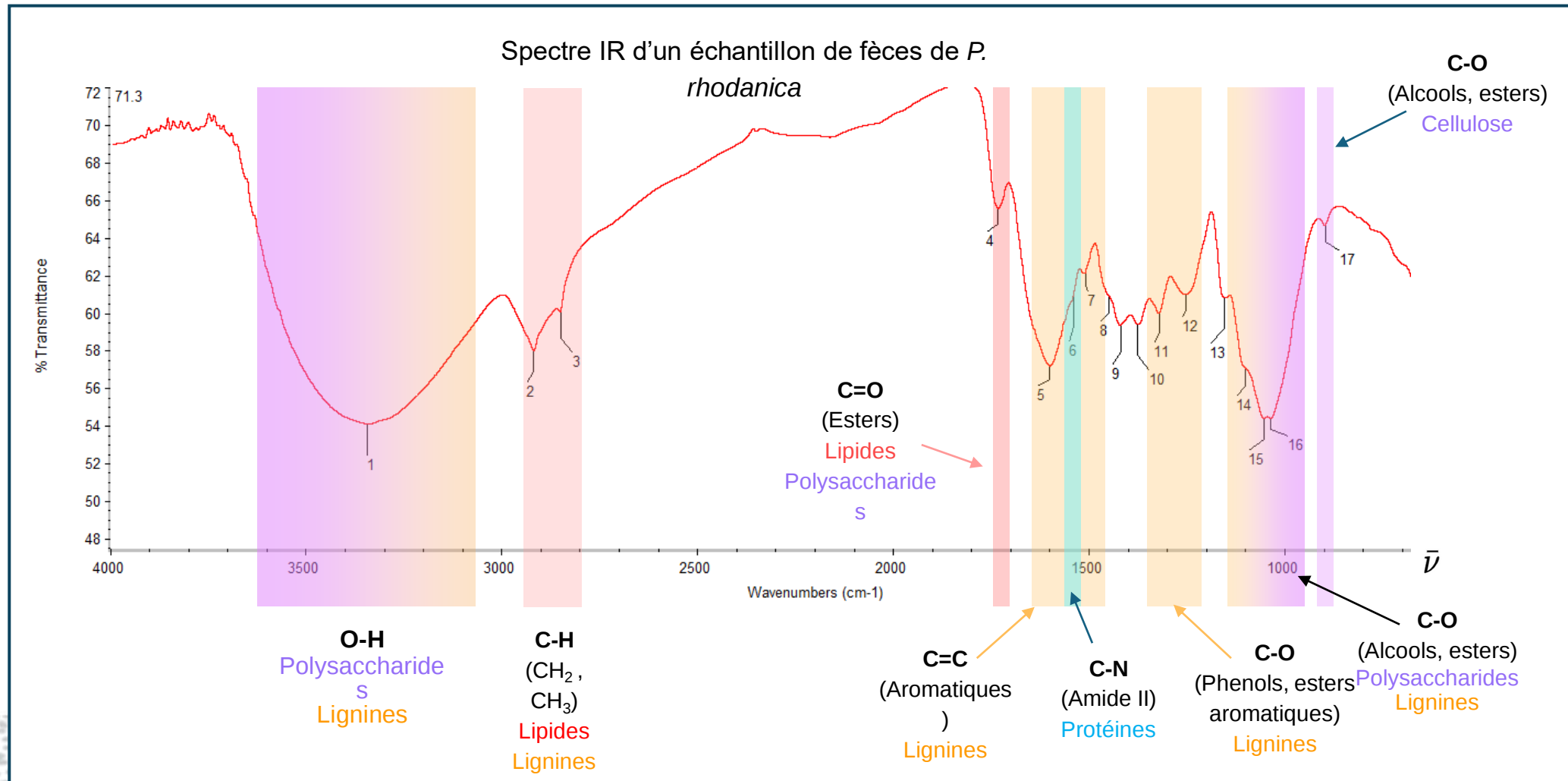
➡ Confirmation des premiers résultats



**Classification hiérarchique ascendante (HCA)**  
(Euclidean, Ward) réalisée avec les données FTIR ("fingerprint zone")

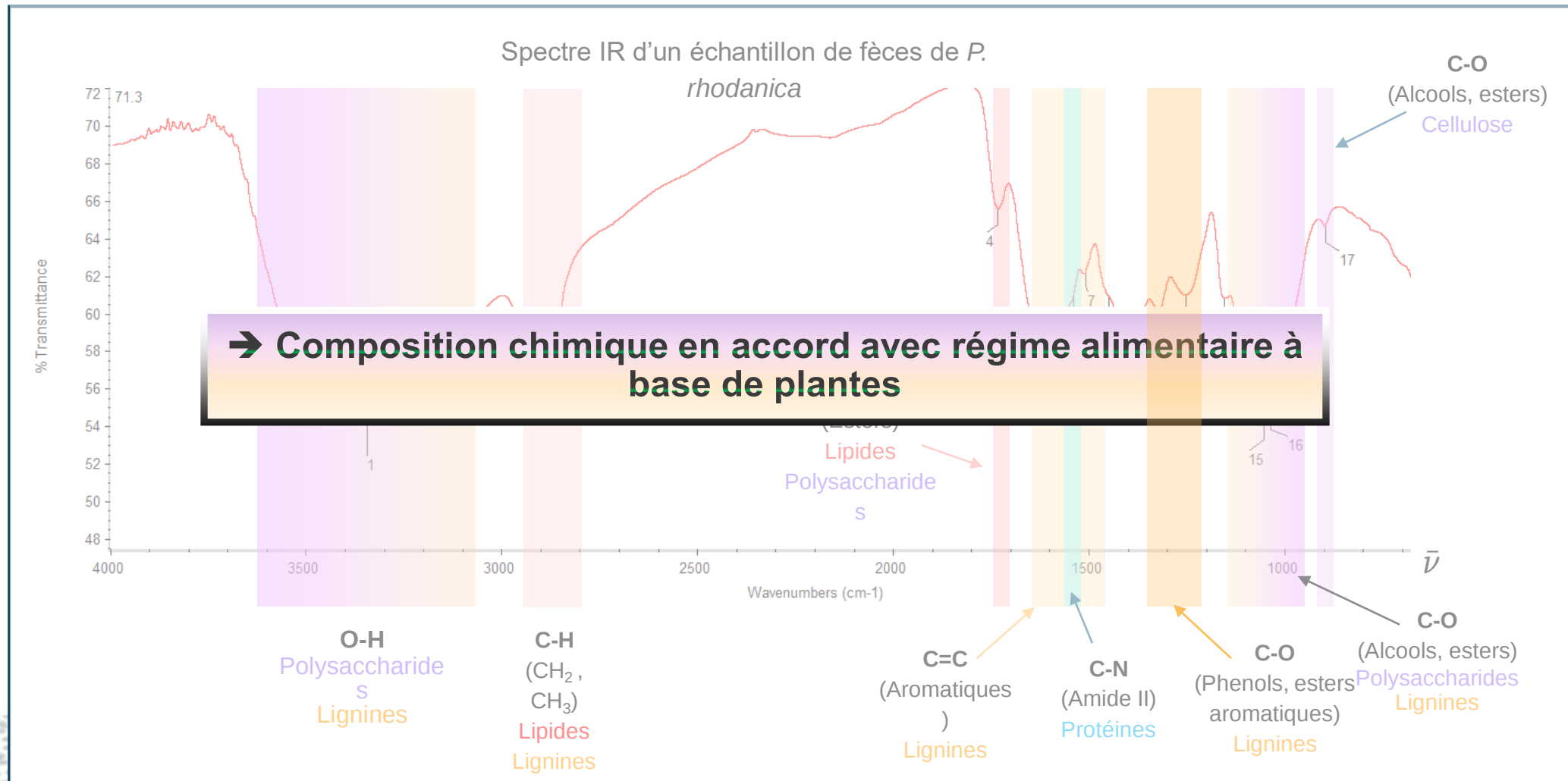
### 3. Composition chimique des fèces de *P. rhodanica*

#### 3.1 Analyse par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FT-IR)



### 3. Composition chimique des fèces de *P. rhodanica*

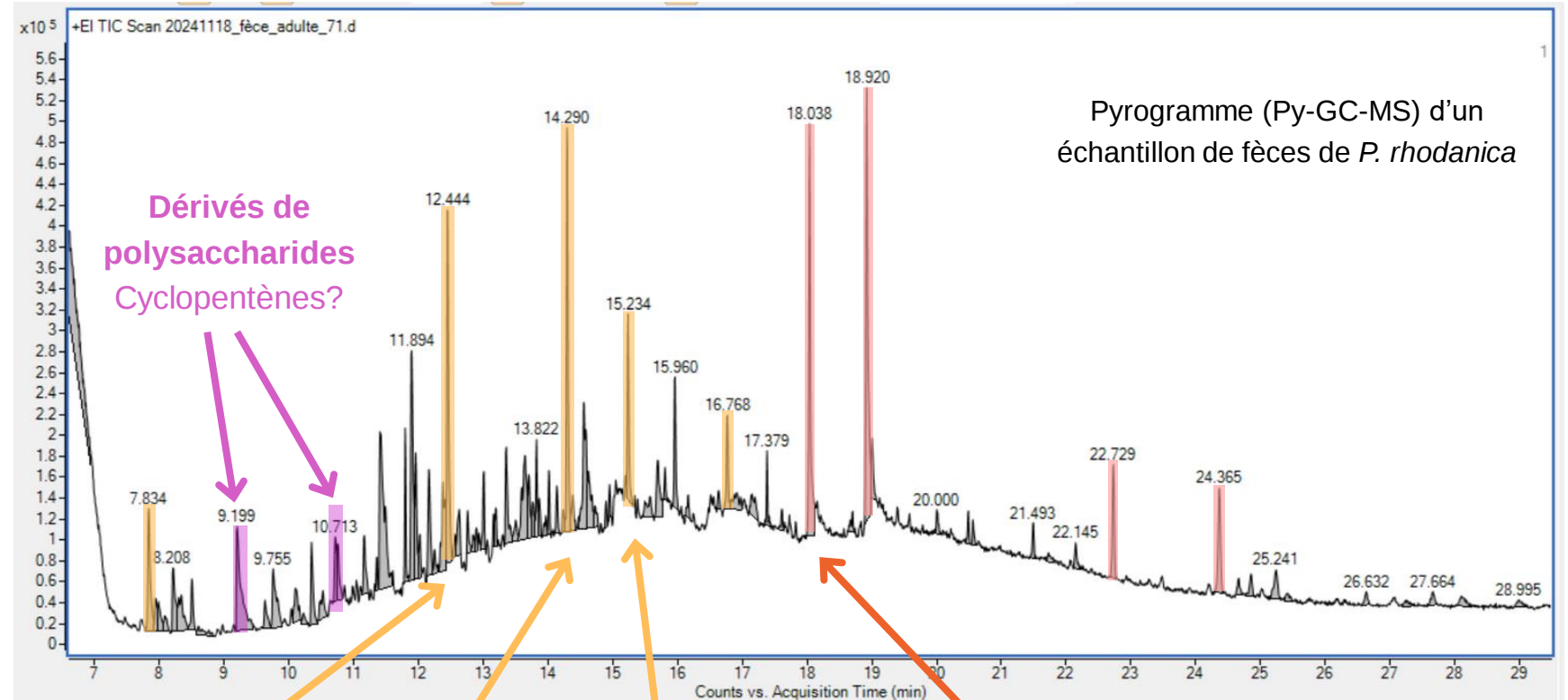
#### 3.1 Analyse par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FT-IR)



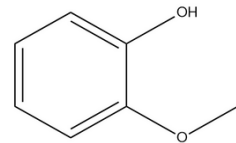
### 3. Composition chimique des fèces de *P. rhodanica*

#### 3.2 Analyse par pyrolyse couplée à la chromatographie en phase gazeuse et la spectrométrie de masse (Py-GC-MS)

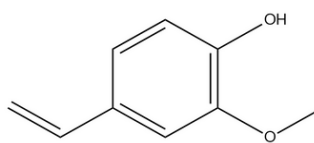
- Présence de dérivés de la lignine
- Présence de dérivés lipidiques (acylglycérols, terpènes)
- Peu de composés caractéristiques des polysaccharides
- Pas ou peu de protéines



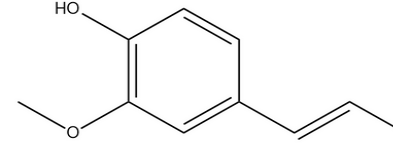
Dérivés de la lignine



Guaiacol

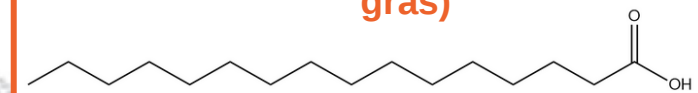


4-vinylguaiacol



Isoeugénol

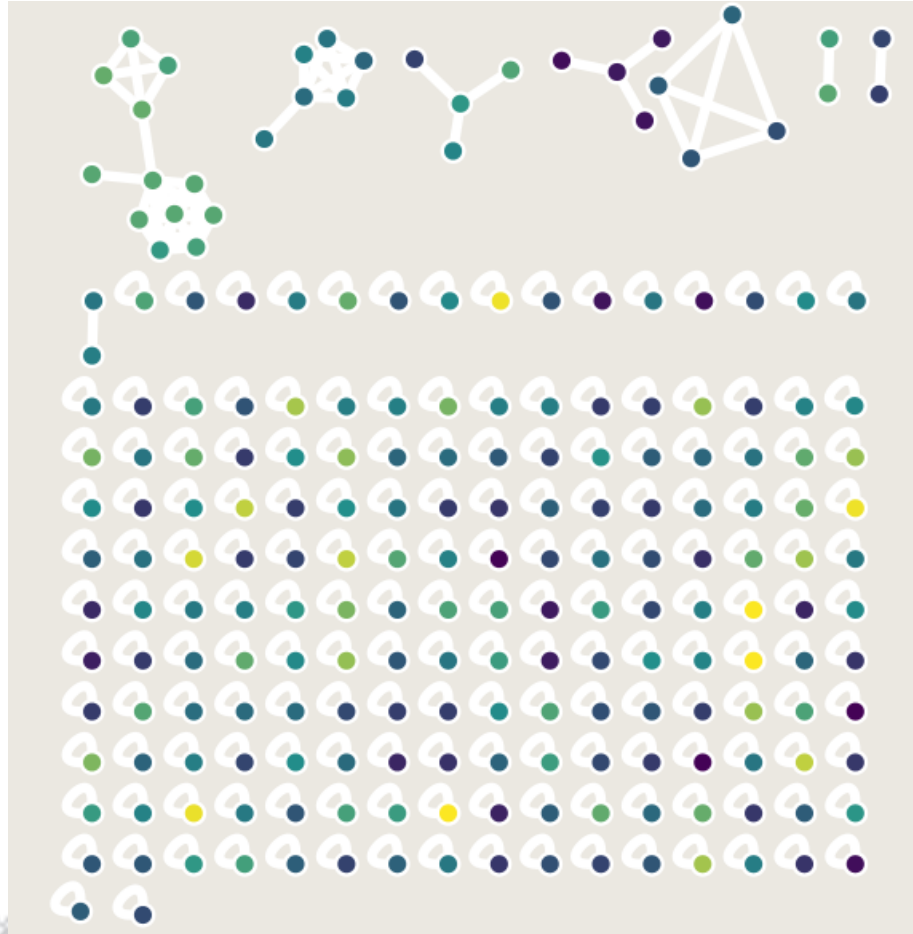
Dérivés lipidiques (acides gras)



Acide palmitique

#### 4. Détection de pesticides dans les fèces de *P. rhodanica*?

→ Analyse d'un panel d'échantillons de fèces de *P. rhodanica* par LC-HRMS : construction d'un **réseau moléculaire**



**213** molécules détectées



Interrogation des bases de données



**Pas d'identification de pesticides**

## 5. Fèces et régime alimentaire

→ Analyse d'un panel d'échantillons de fèces de *P. rhodanica* par LC-HRMS : construction d'un **réseau moléculaire**

### Flavonoïdes glycosylés



Luteolin-7-*O*-glucoside  
Luteolin-7,3'-di-*O*-glucoside  
Apigenin 6,8-digalactoside  
Isovitexin 2''-*O*-arabinoside

### Anthraquinone

(Aloe)-émodyne

### Flavonoïdes aglycones



Luteolin  
Quercetin  
Diosmetin  
Formononetin  
Olmelin

### Autres

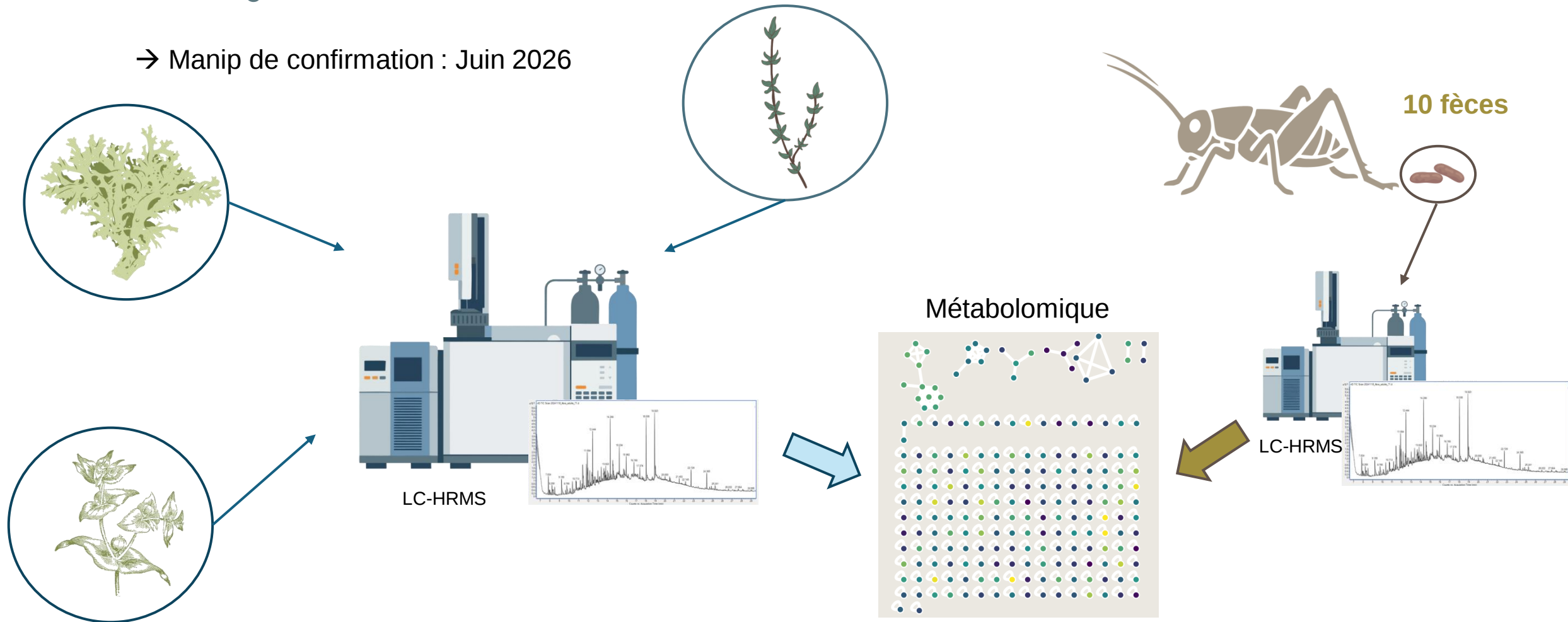
Acide  
quinique  
Acide usnique

Spécifique à certaines familles de lichens



## 5. Fèces et régime alimentaire

→ Manip de confirmation : Juin 2026



## 6. Bilan

- Approches analytiques, chimiométriques et métabolomiques : FT-IR, Py-GC-MS, LC-HRMS

### Adultes vs Juvéniles

- ➔ Absence de différences dans la composition chimique des fèces en fonction du stade de développement

### Composition chimique des fèces

- ➔ Principalement des lignines et des lipides et présence faible de polysaccharides et de protéines

- Analyse LC-HRMS couplée à la construction d'un réseau moléculaire

➔ Absence de pesticides

➔ Présence de composés (flavonoïdes, anthraquinones, acides organiques...) pouvant être spécifiques de certains organismes consommés par *P. rhodanica*

## 6. Perspectives

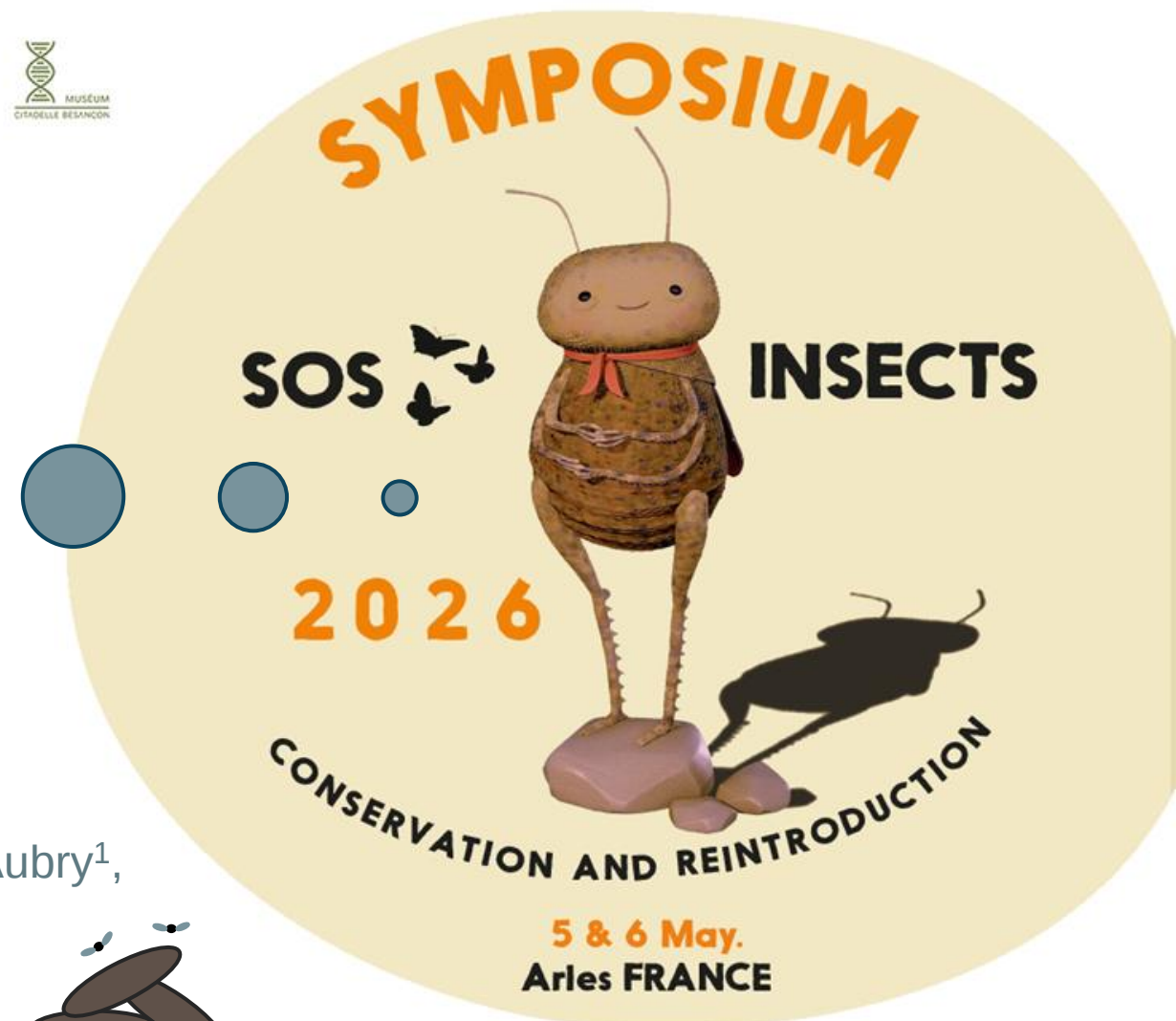
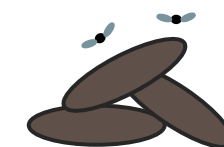
- Analyse ciblée par LC-HRMS de pesticides
- Etude du régime alimentaire par LC-HRMS
  - Poursuivre l'identification des composés détectés par LC-HRMS
  - Analyser par LC-HRMS un panel de plantes et autres organismes (lichens) présents en plaine de Crau

Merci pour votre  
attention !

Jade Bonnelle<sup>1</sup>, Céline Joliot<sup>1</sup>, Jalane Marinetti<sup>1</sup>, Aurore Aubry<sup>1</sup>,  
Camilla Criffo<sup>2</sup>, Gérald Culioli<sup>1,\*</sup>, **Laurent Tatin**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IMBE, Avignon Université, Aix-Marseille Université, CNRS, IRD, Avignon, France

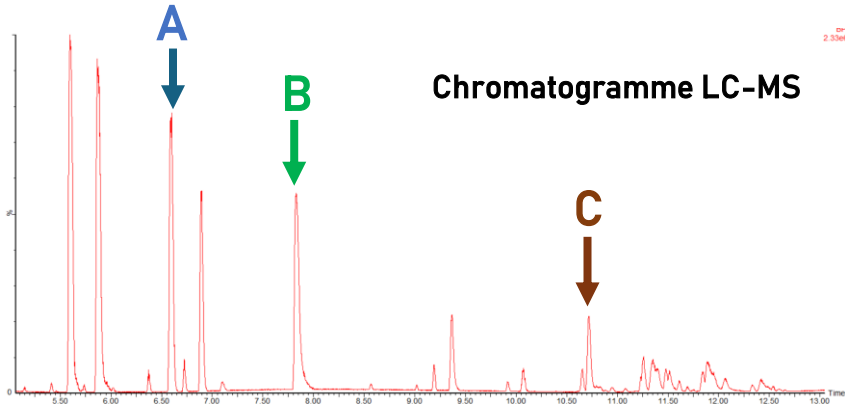
<sup>2</sup>CEN PACA



**Quels défis et comment y faire face ?**

De l'exemple du Criquet de Crau aux insectes menacés en  
Europe et Méditerranée.

# Construction d'un réseau moléculaire



The Future of Natural Products Research and Mass Spectrometry



Comparaison des données MS/MS de composés inconnus

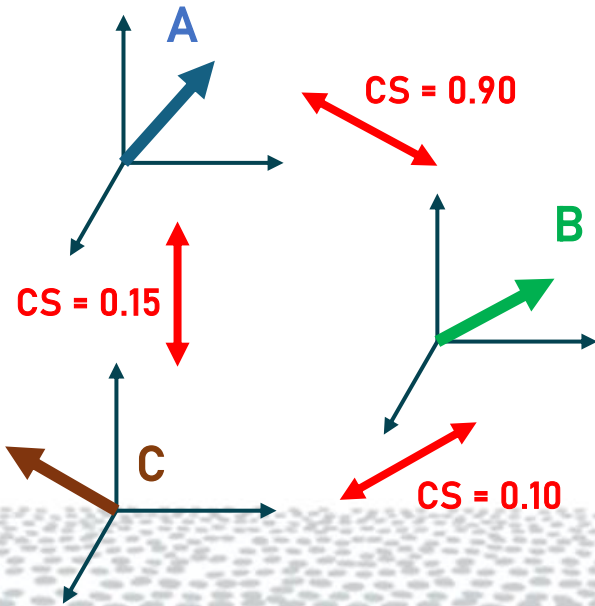
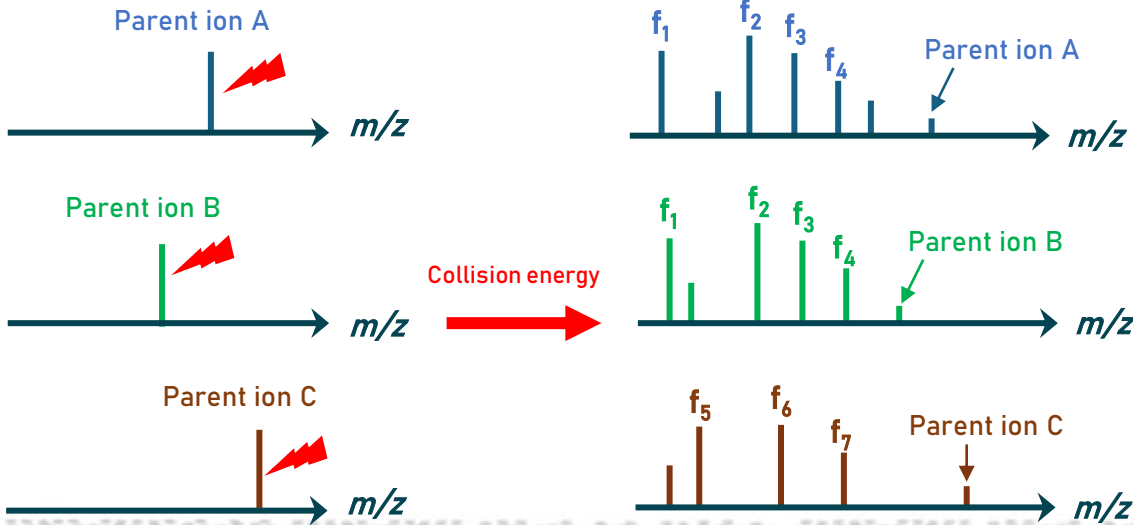
**Cosine Score (CS):**  $0 < CS < 1$  (Valeur par défaut; CS = 0.70)

Données MS

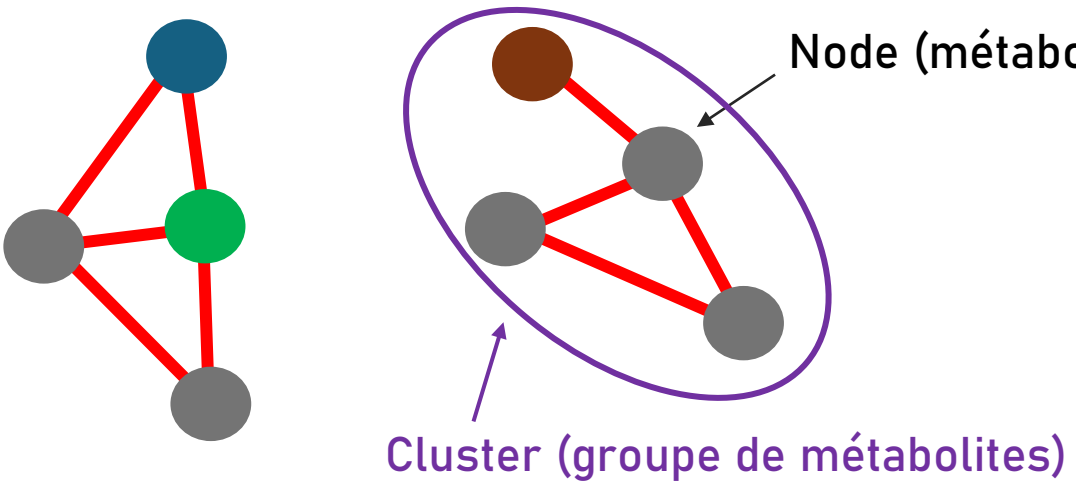
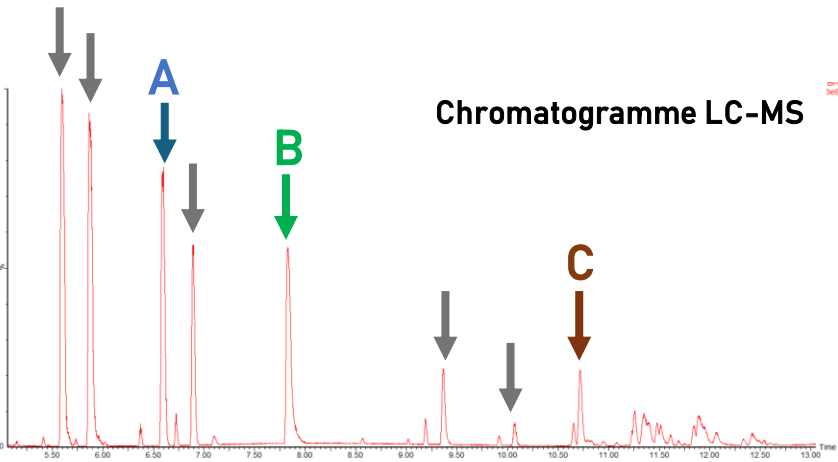
Données MS/MS

Spectres MS/MS identiques

CS = 1



# Construction d'un réseau moléculaire



Réseau moléculaire



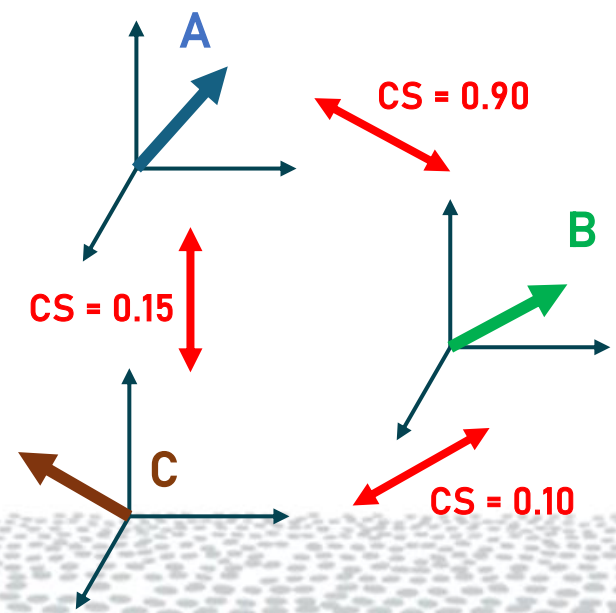
The Future of Natural Products Research and Mass Spectrometry

Comparaison des données MS/MS de composés inconnus

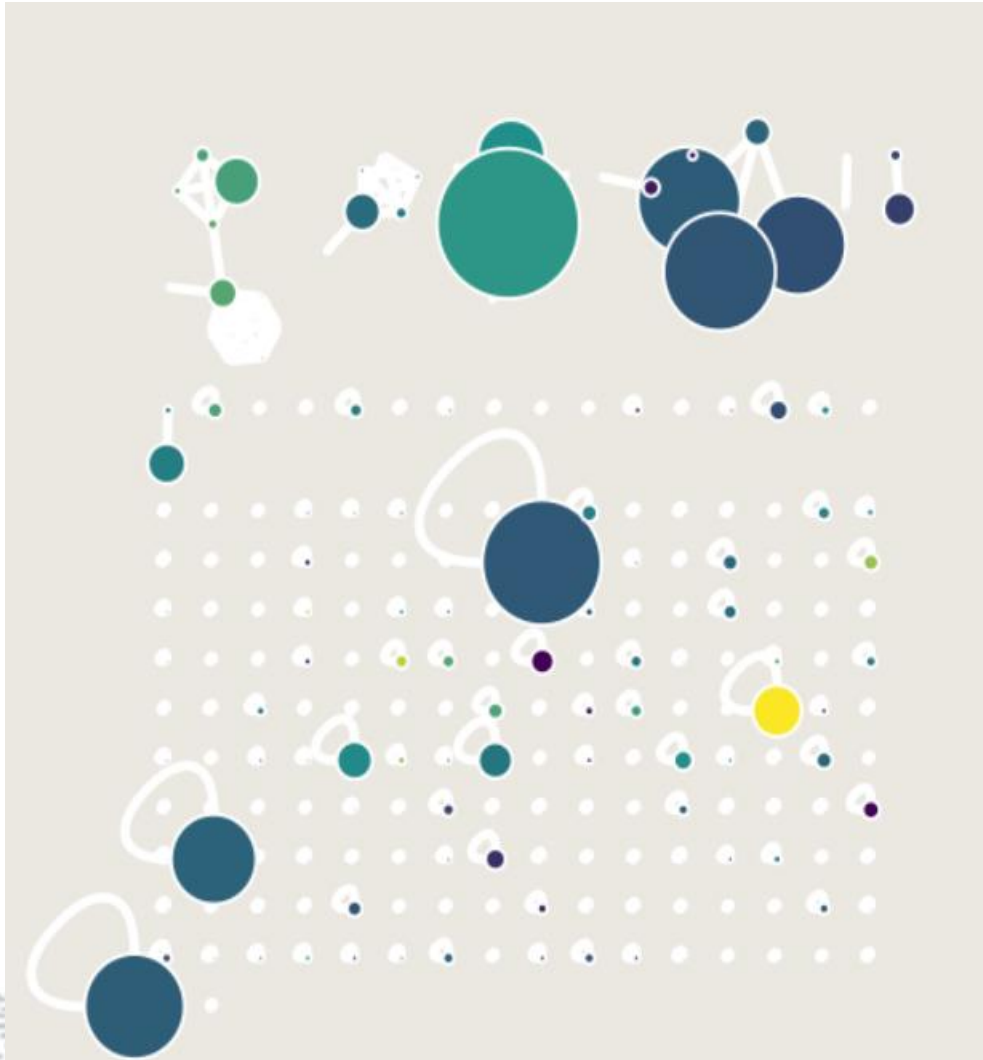
**Cosine Score (CS) :**  $0 < CS < 1$  (Valeur par défaut; CS = 0.70)

CS = 1

Spectres MS/MS identiques



Analyse d'un panel d'échantillons de fèces de *P. rhodanica* par LC-~~HRMS~~ → Construction d'un réseau moléculaire



**213** molécules détectées (mode négatif)



Interrogation des bases de données



**Identification de plusieurs composés**

**Visualisation semi-quantitative!**