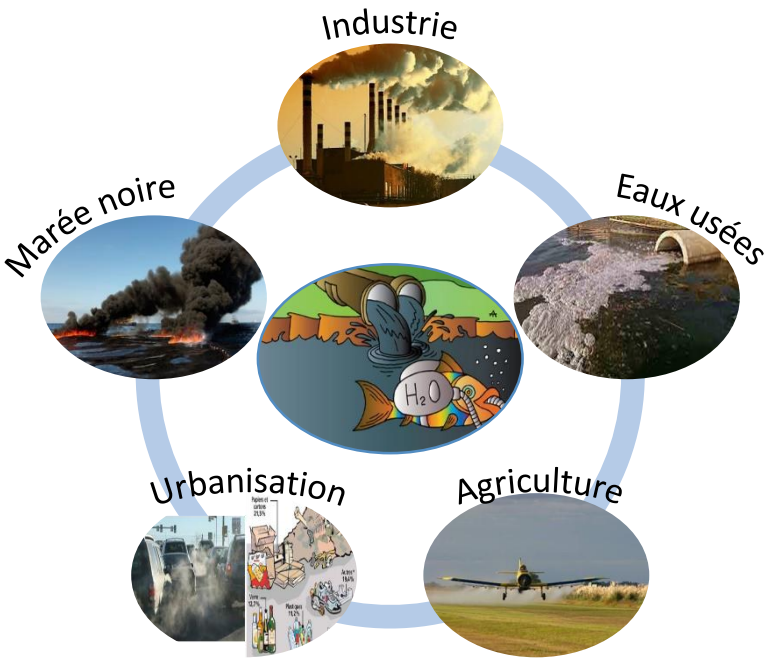
# Approches moléculaires pour la découverte, le développement et l'application de biomarqueurs de toxicité chez les gammaridés

**Duarte Domingos Gouveia**

***26 septembre 2019***

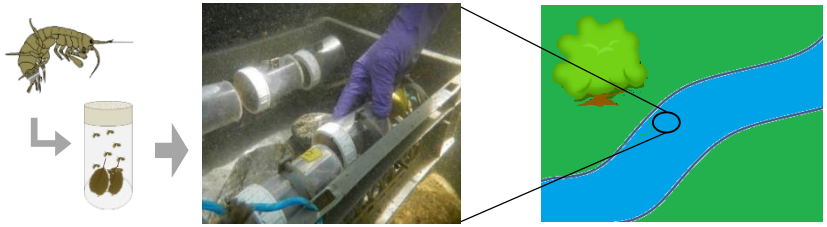
# La biosurveillance des milieux aquatiques

Multi-contaminations complexes

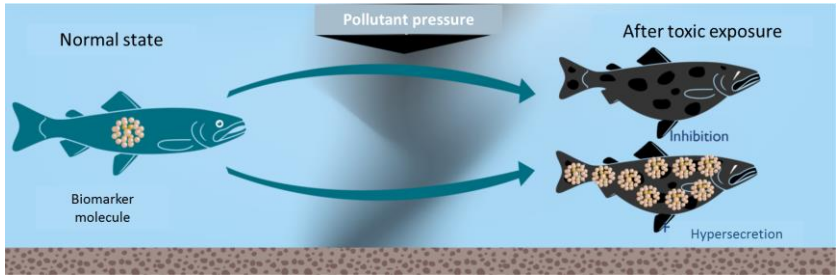



- **Directive-cadre sur l'eau (WFD 2000/60/EC)**
  - ✓ Bon état chimique et écologique des cours d'eau en Europe

Encagement **d'organismes sentinelles**

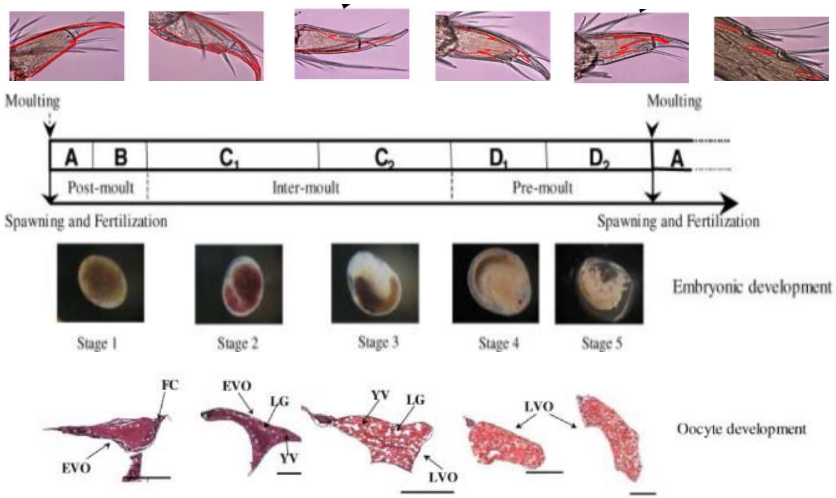


Mesure de **biomarqueurs** d'exposition / effet



# Le sentinelle *Gammarus fossarum*

- Crustacé amphipode
- Grande pertinence écologique
- Facilité de manipulation
- Physiologie connue
- **Sensible à la contamination**
- Génome non-séquencé !




Geffard, O., et al. (2010) Environmental Toxicology and Chemistry, 29: 2249–2259.

# Contexte du doctorat

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE ANR

**"PROTEOGAM"**

irstea

**Laboratoire d'écotoxicologie**

cea MARCOULE

**Plateforme ProgénoMix**

**Projet de recherche**

La spectrométrie de masse pour le dosage multiplex de biomarqueurs moléculaires chez *Gammarus fossarum*

INSTITUT DES SCIENCES ANALYTIQUES

**Equipe « Analyses Biologiques par Spectrométrie de Masse »**

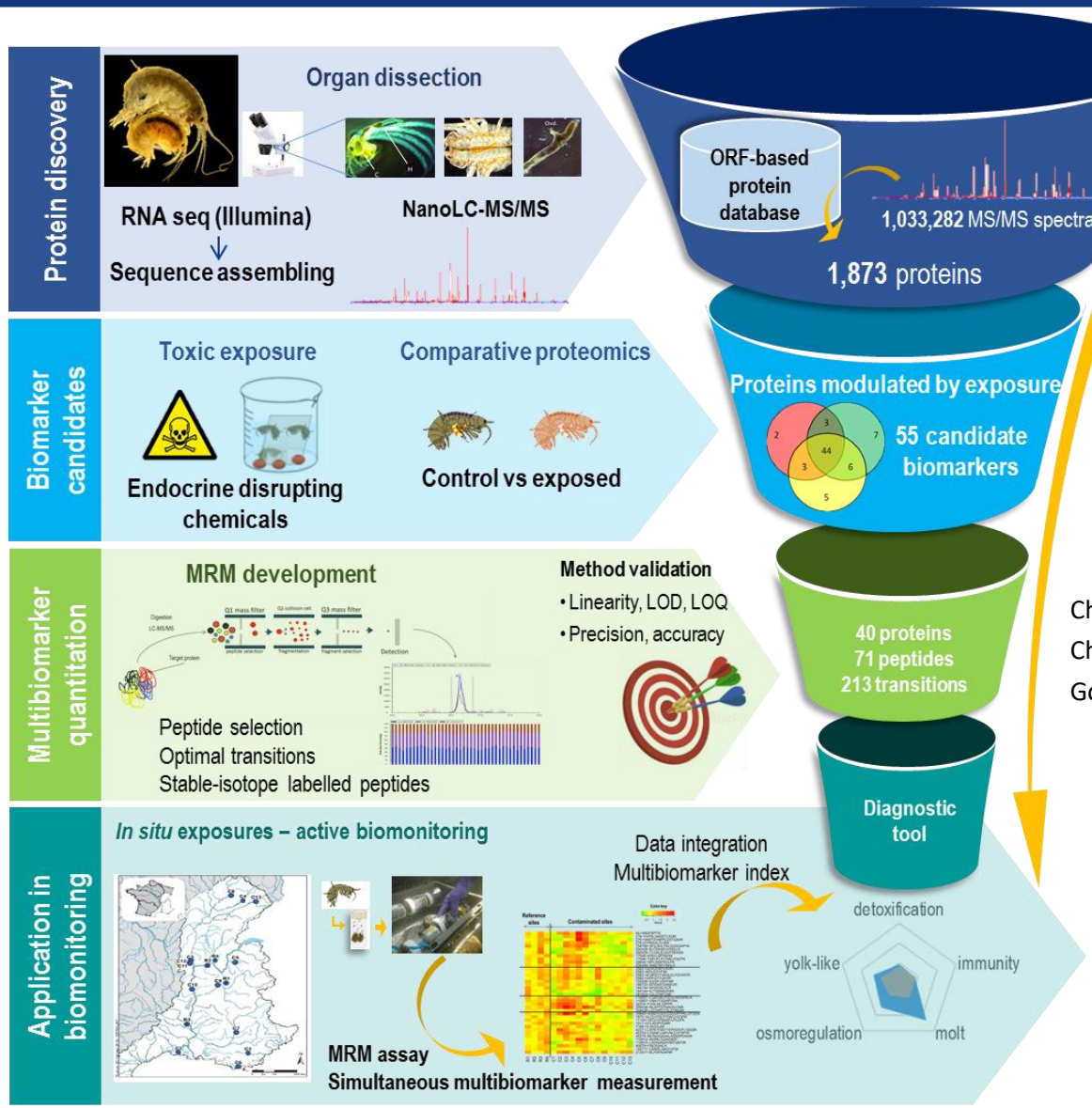
Institut de Génomique Fonctionnelle de Lyon

**Equipe « Génomique du développement et évolution »**

Université Nice Sophia Antipolis

**Institut de Chimie**

# Les « omiques » au service de l'écotoxicologie




Trapp, Gouveia et al (2018) Front. Environ. Sci. 6:54.

Gouveia et al (2018) Sci Rep 8(1): 3793

Charnot, Gouveia et al (2017) *Anal Bioanal Chem* 409:3969-91

Charnot, Gouveia et al (2018) *J App Bioanal* 4(3):81-101

Gouveia et al (2017) *Aquat Toxicol* 190:199-209

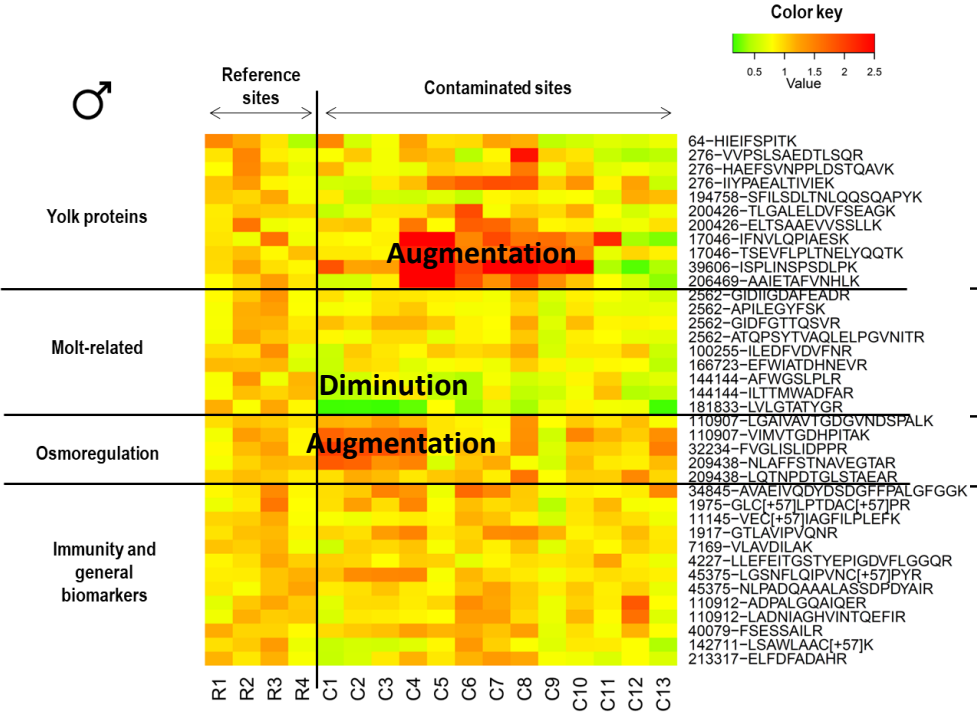
Gouveia et al (2017) Environ Sci Technol 51:13417-26

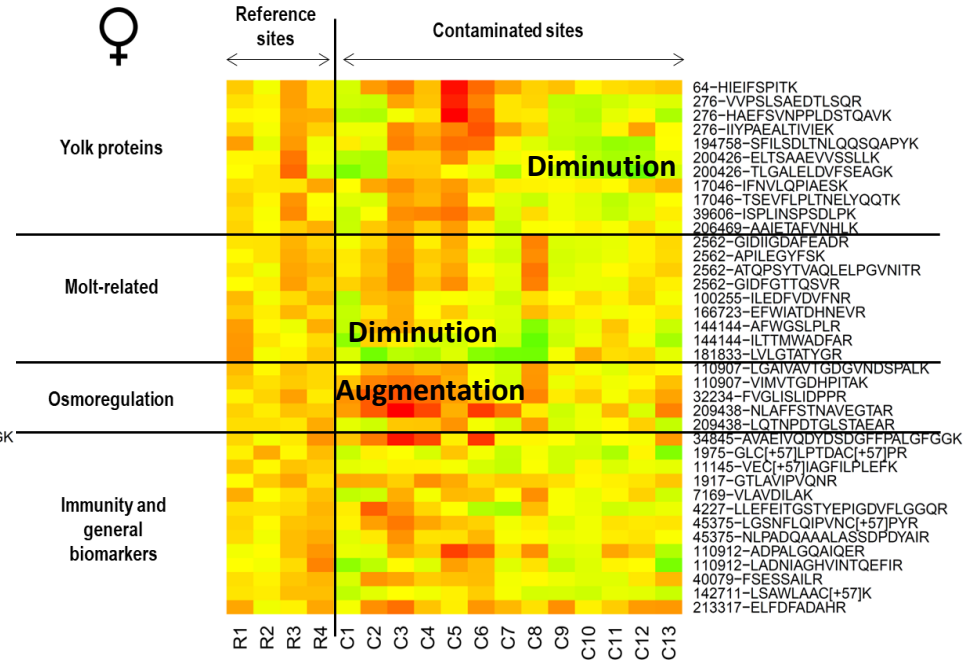
Gouveia et al (2019) Journal of Proteomics 198, 66-77

**Ecotoxicoproteomics: A decade of progress in our understanding of anthropogenic impact on the environment**

# Approche multibiomarqueurs : terrain

## Résultats

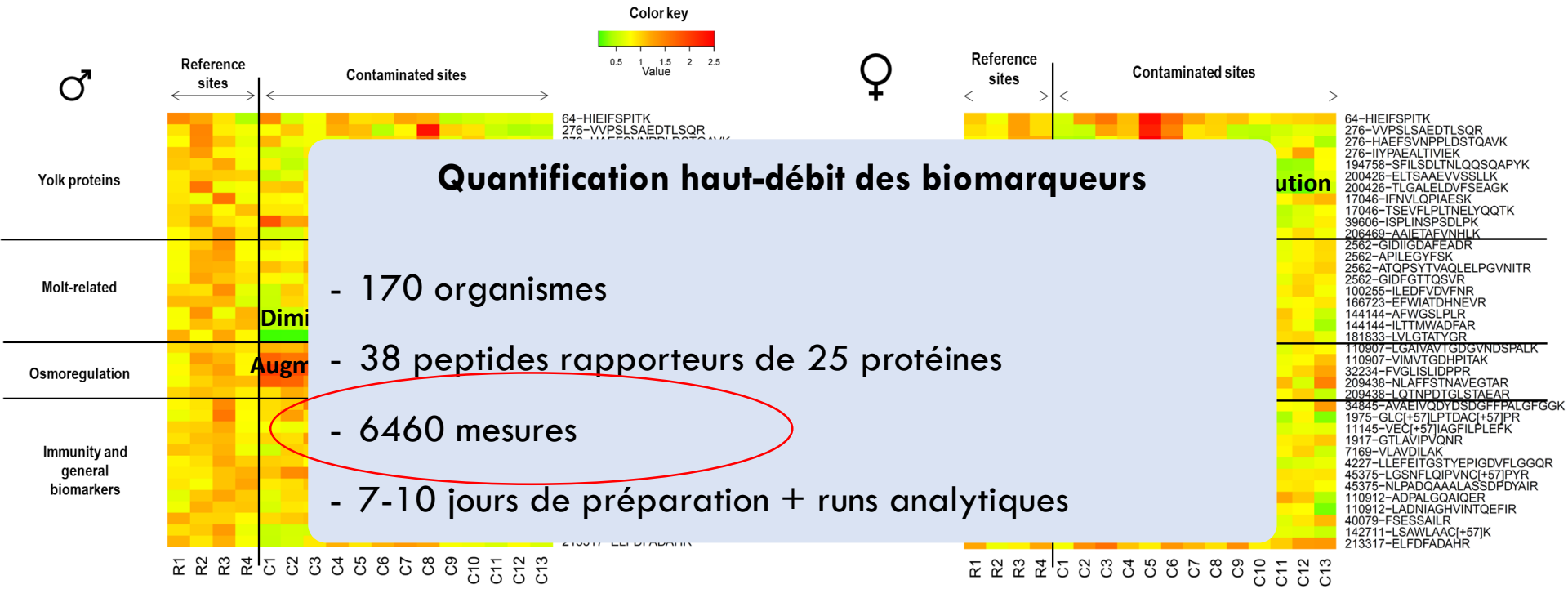



- Modulation de biomarqueurs lors de l'exposition dans les sites "contaminés"

# Approche multibiomarqueurs : terrain

## Intérêt du multiplex pour la surveillance



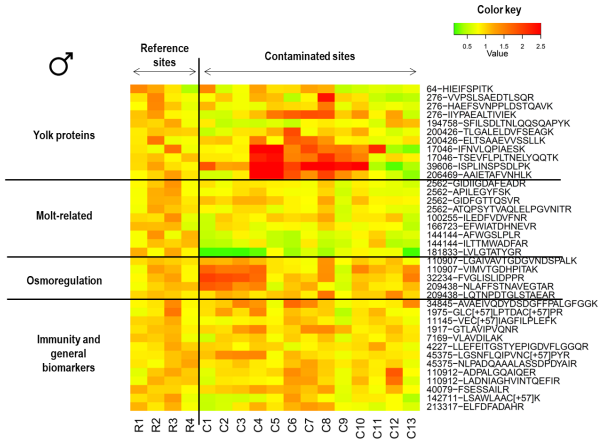

**Quantification haut-débit des biomarqueurs**

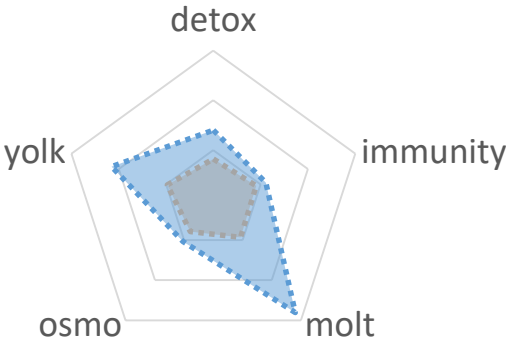
- 170 organismes
- 38 peptides rapporteurs de 25 protéines
- 6460 mesures
- 7-10 jours de préparation + runs analytiques

- Modulation de biomarqueurs lors de l'exposition dans les sites "contaminés"

# Faits marquants de la thèse

- Démonstration de l'intérêt des approches de type –Omiques pour l'écotoxicologie et la biosurveillance environnementale
  - ✓ Proposition d'un pipeline ecotoxicoprotéomique applicable à toutes les espèces sentinelles
- Preuve de concept d'une méthode de quantification multiplex de biomarqueurs par spectrométrie de masse
- Proposition d'un indice multibiomarqueurs à partir des données protéomiques -> vers un indicateur de l'état de santé des individus



# Post-doctorat en spectrométrie et “meta-omiques”

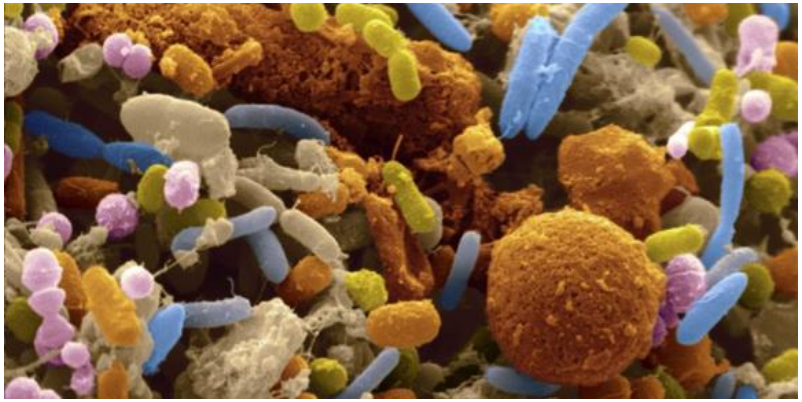
**Projet de recherche** :

Identification taxonomique et analyse fonctionnelle d’une communauté microbienne environnementale par spectrométrie de masse

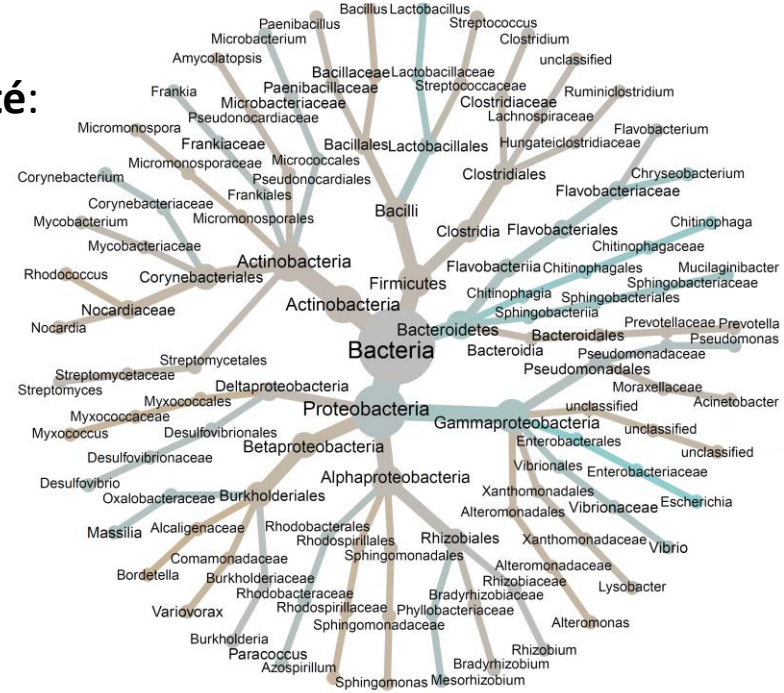
- Amélioration de la limite de détection de microorganismes
- Etude des protéomes de communautés bactériennes par metaprotéomique

**Plateforme ProgénoMix**

**Les meta-omiques, un niveau supérieure de complexité**:



Auteur de l’image : Scimat Scimat
Crédit : Getty Images/Photo Researchers RM




Gouveia et al., “*Combining proteogenomics and metaproteomics for deep taxonomic and functional characterization of microbiomes from non-sequenced hosts*” ***in preparation***

# Merci pour votre attention…

**Ecotoxicology laboratory**

**Li2D**

**Mass spectrometry laboratory**

**Rhone-Meditarranée-Corse water agency**

**Laboratoire de génomique du développement et évolution**

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE

PROTÉOGAM

ACADÉMIE d'AGRICULTURE de FRANCE

AGRICULTURE ■ ALIMENTATION ■ ENVIRONNEMENT