



**HAL**  
open science

## Vers un référentiel d'interprétation de la diversité fonctionnelle des sols sous contraintes

Nathalie Cheviron, Virginie Grondin, Anne Jaulin, Jean-Pierre Pétraud, Amélie Trouvé, Erell Naslain, Juliette Sarrazin, Christian Mougin

### ► To cite this version:

Nathalie Cheviron, Virginie Grondin, Anne Jaulin, Jean-Pierre Pétraud, Amélie Trouvé, et al.. Vers un référentiel d'interprétation de la diversité fonctionnelle des sols sous contraintes. 7. Séminaire du réseau d'écotoxicologie terrestre et aquatique, Nov 2020, Webinaire, France. 1 p., 10.15454/HA6V6Y . hal-03144736

**HAL Id: hal-03144736**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03144736>**

Submitted on 17 Feb 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Vers un référentiel d'interprétation de la diversité fonctionnelle des sols sous contraintes

ECOTOX

Webinaire du réseau Ecotox – 16/11/2020

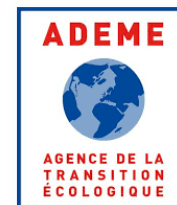
Nathalie Cheviron, Virginie Grondin, Anne Jaulin, Jean-Pierre Pétraud, Amélie Trouvé,  
Erell Naslain, Juliette Sarrazin et Christian Mougin  
Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, UMR ECOSYS, plateforme Biochem-Env,  
78026 Versailles, France - [contact-biochemenv@inrae.fr](mailto:contact-biochemenv@inrae.fr)

# Le contexte

- ❖ Des indicateurs fiables, mesurables et interprétables sont nécessaires pour évaluer le fonctionnement d'écosystèmes sous contraintes, et assurer les actions pour leur protection et leur gestion



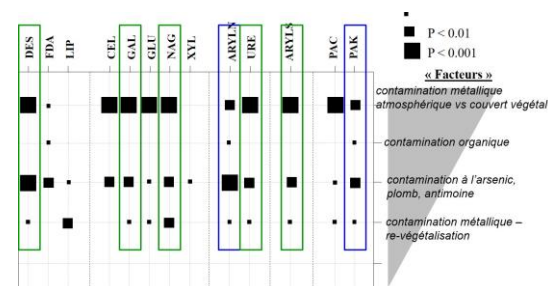
**BIO**indicateurs DES OUTILS BIOLOGIQUES POUR DES SOLS DURABLES



- ❖ Les activités enzymatiques des sols sont des indicateurs biochimiques sélectifs, sensibles, facilement mesurables et à faible coût

- ❖ Mais leur interprétation reste délicate en raison :

- D'une multitude de méthodes de mesure
- De résultats exprimés sous différentes unités
- D'absence de référentiel (faible lien avec les métadonnées)

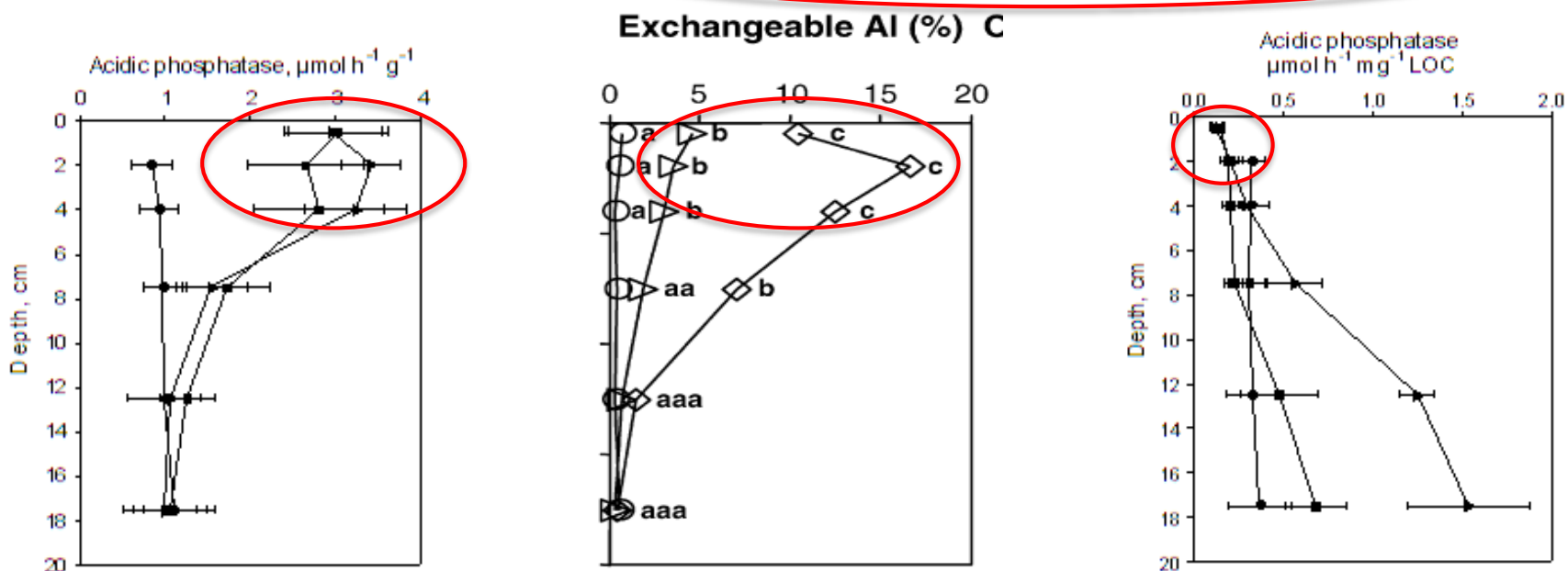


INRAE

# Les difficultés d'interprétation

## ❖ Dispositif Arvalis de Boigneville : rotation blé/maïs, 35 ans

- Labour conventionnel / ■ Non labour, rang / ▲ Non labour, inter rang



## ❖ Quelle signification d'une valeur d'activité élevée ?



# La diversité fonctionnelle du sol

**C**

Carbone

**P**

Phosphore

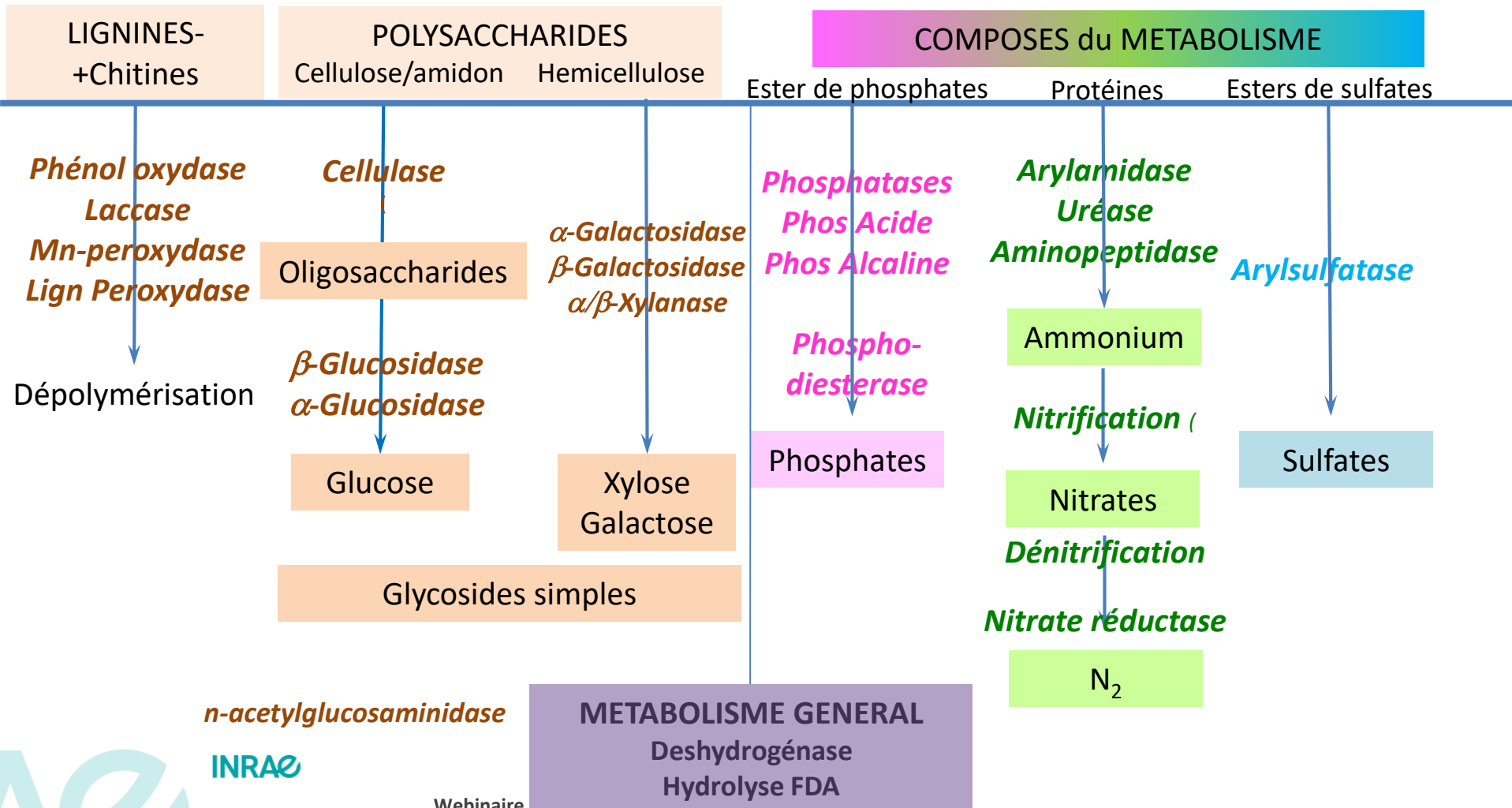
**N**

Azote

Soufre

**S**

**MATIERES ORGANIQUES**



*n-acetylglucosaminidase*

INRAE

Webinaire

16/11/2020 / Christian Mougin

# Notre traduction : Biochem-Env

- ❖ **Opportunité du PIA INBS 2011 : Analyses et Expérimentations pour les Ecosystèmes (AnaEE-France)**
  - **Une plateforme scientifique et technique centrée sur le développement et la mesure d'indicateurs biochimiques dans l'environnement et les organismes des écosystèmes continentaux (sous contraintes)**
  
- ❖ **Pour :**
  - Conduire des projets de recherche et réaliser des prestations portant sur l'expérimentation et l'observation sur les écosystèmes, dans le contexte de l'Open Science
  - Développer, valider et transférer des méthodes d'analyse et d'interprétation des résultats, incluant la normalisation
  - Mettre à disposition des compétences, matériels et locaux pour l'analyse
  - Réaliser des actions d'expertise, de veille scientifique et technique, de formation
  
- ❖ **Avec une stratégie !**

 INRAE

Webinaire ECOTOX  
16/11/2020 / Christian Mougin



# 1. Déployer une méthode de mesure reconnue

## ❖ Développer des méthodes performantes, et les valider

« la procédure analytique employée répond aux exigences de l'usage auquel elle est destinée »

➤ Fidélité, linéarité, limite de détection, effet matrice, stabilité, interférences...

## ❖ Disséminer les méthodes développées par la normalisation

« La normalisation de méthodes de mesure pour valoriser les résultats de la recherche en écotoxicologie terrestre »

<https://www6.inrae.fr/ecotox/Productions/Fiches-thematiques/Fiche-thematique-N-18-Decembre-2018>

### ISO 20130:2018

Soil quality — Measurement of enzyme activity patterns in soil samples using colorimetric substrates in micro-well plates

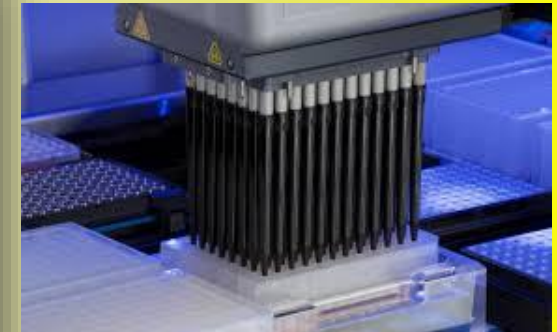
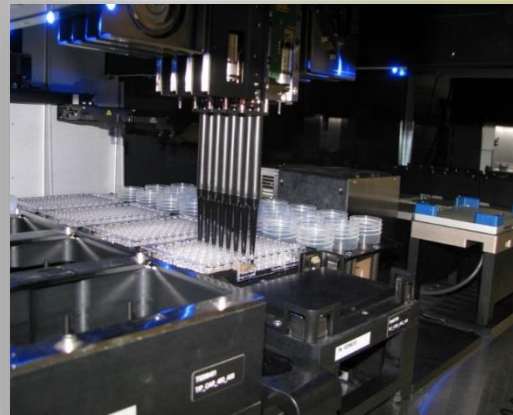


➤ Reconnaissance internationale (essai inter laboratoire : 8 laboratoires x 10 enzymes x 6 sols)

INRAE

## 2. Disposer d'un grand nombre de mesures

❖ Automatiser la mesure : « haut débit » et performance



**2008**

**Tubes**

1 activité / jour

12 échantillons / jour

2 personnes

**2010**

**Microplaques**

3 activités / jour

40 échantillons / jour

3 personnes

**2015**

**Automatisation**

6 activités / jour

40 échantillons / jour

1 personne

**2018**

**Tête 96**

6 activités / jour

64 échantillons / jour

1 personne

**INRAE**



# 3. Organiser la gestion des données et métadonnées

## ❖ La politique des données AnaEE-France et INRAE (Open Science)

## ❖ La charte d'accès à la plateforme

## ❖ Les premières actions

- Mettre en place un dataverse
- Mettre en place un LIMS
- Partager un Plan de Gestion de Données
- Construire la base de données et métadonnées

➤ > 6500 échantillons

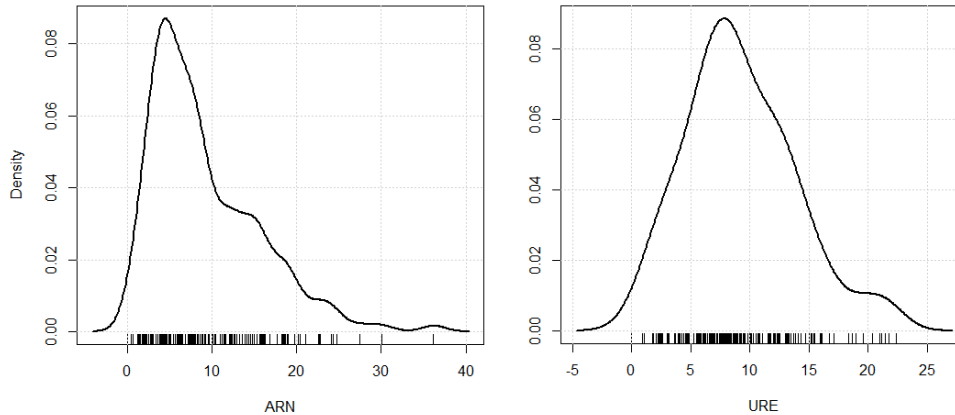
> 40000 mesures

The screenshot displays the INRAE Data Portal interface. At the top, there is a header with the 'data INRAE' logo and a network diagram. Below the header, the page title is 'Portail Data INRAE (INRAE) Génération datapaper'. The main content area shows a dataset entry for 'Inter-laboratory evaluation of the standard ISO 20130:2018 "Soil quality - Measurement of enzyme activity patterns in soil samples using colorimetric substrates in micro-well plates" – Supporting information'. A blue banner indicates a private URL for the dataset. The dataset title is 'Inter-laboratory evaluation of the standard ISO 20130:2018 "Soil quality - Measurement of enzyme activity patterns in soil samples using colorimetric substrates in micro-well plates" – Supporting information'. Below the title, there are tabs for 'Version provisoire' and 'Non publiée'. The description section includes a citation: 'Mougin, Christian, 2020, "Inter-laboratory evaluation of the standard ISO 20130:2018 "Soil quality - Measurement of enzyme activity patterns in soil samples using colorimetric substrates in micro-well plates" – Supporting information", https://doi.org/10.15454/9ZQKK1, Portail Data INRAE, VERSION PROVISOIRE, UNF:6:FQg49gF99SmSvZmt6sJJA== [fileUNF]'. The subject is 'Farming Systems and Practices; Microorganisms; Soils and soil sciences; Other; Biodiversity and Ecology'. The related publication is 'to be submitted'. At the bottom, there are tabs for 'Fichiers', 'Métadonnées', 'Conditions', and 'Versions'. A search bar is present with the text 'Chercher dans ce dataset...'. There are also buttons for 'Téléverser des fichiers', 'Trier', 'Modifier les fichiers', and 'Télécharger'. A list of files is shown, including 'E-BCE-RT-DATASET.tab' with details: 'Données tabulaires - 860 o - 30 avr. 2020 - 0 téléchargement', '2 Variables, 12 Observations - UNF:6:FQg49gF99SmSvZmt6sJJA==', and 'Enzymatic-Activities-Data'.

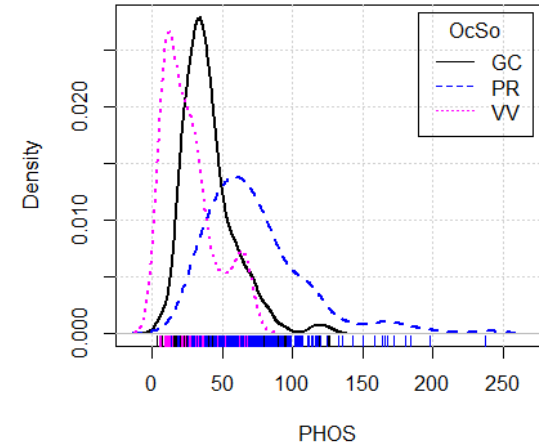
# Les courbes de distribution



## Cycle de l'azote



## Cycle du phosphore



- ❖ **Confronter les données de mesure aux métadonnées : usages des sols, contamination, physicochimie...**
- **S'appuyer sur les programmes d'observation nationaux : RMQS, RMBS...**
- **Déterminer les valeurs caractéristiques : moyenne géométrique, médiane, indice d'altération (Puglisi), analyse vectorielle...**

# 4. Développer le référentiel de biodiversité fonctionnelle des sols et les outils d'interprétation

- ❖ **AgroEcoSol : Développement d'une filière technique et économique sur le diagnostic et le conseil agro écologique des sols**
- ❖ **PIA : AAP Industrie et agriculture éco-efficientes > 2018-2021**
- ❖ **Transfert de compétences et de technologies sur la biologie des sols pour une mise à disposition des agriculteurs et de la société afin de proposer une offre de service (diagnostic de la qualité biologique des sols agricoles et conseil opérationnel)**
- ❖ **Une opportunité pour disposer de compétences en bioinformatique**



# En conclusion

- ❖ **La construction d'un référentiel d'interprétation de la diversité fonctionnelle des sols sous contraintes : un chantier de longue haleine !**
- ❖ **Les données de mesure des activités enzymatiques sont fiables**
- ❖ **La difficulté majeure : disposer de l'ensemble des métadonnées...**
- ❖ **Pour l'écotoxicologie : compléter avec des données issues de l'expérimentation avec des contaminants (lien avec Recotox, AnaEE-F...)**
- **Rendez vous au prochain séminaire d'écotoxicologie en 2023 !**



@INRAE\_BIOCHEM



**Merci pour votre attention !**