



**HAL**  
open science

## **L'assurance écologique est-elle applicable aux communautés microbiennes telluriques ?**

Vincent Tardy, Olivier Mathieu, Jean Lévêque, Philippe P. Lemanceau, Lionel Ranjard, Pierre-Alain Maron

### **► To cite this version:**

Vincent Tardy, Olivier Mathieu, Jean Lévêque, Philippe P. Lemanceau, Lionel Ranjard, et al.. L'assurance écologique est-elle applicable aux communautés microbiennes telluriques ?. Workshop Interactions des Microorganismes avec leurs Environnements : Circulation, Adaptation, Jun 2012, Dijon, France. 2012. <hal-02749965>

**HAL Id: hal-02749965**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02749965v1>**

Submitted on 3 Jun 2020

**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.



HAL Authorization

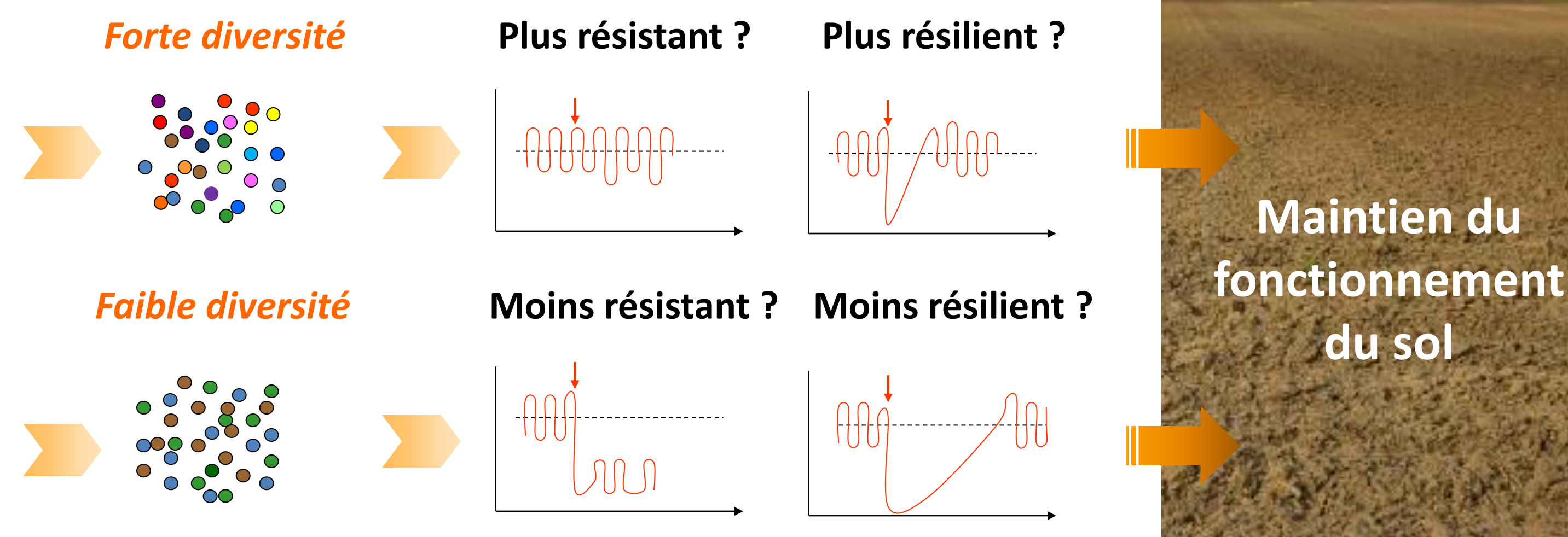
V.TARDY<sup>1</sup>, O. MATHIEU<sup>2</sup>, J. LEVEQUE<sup>2</sup>, P. LEMANCEAU<sup>1</sup>, L. RANJARD<sup>1</sup> et P.A. MARON<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Microbiologie du Sol et de l'Environnement et Plateforme GenoSol (UMR 1229), INRA/Université de Bourgogne, DIJON  
<sup>2</sup> Université de Bourgogne, UMR Biogéosciences 5561, UFR Science Terre & Environnement, 6 Bd Gabriel, F-21000 Dijon,

## Contexte Scientifique

Les activités anthropiques telles que le changement d'occupation des sols et l'industrialisation ont conduit à une diminution importante de la biodiversité à l'échelle mondiale. Face à cette **érosion**, la compréhension de la **relation entre la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes** a suscité depuis ces dernières années un intérêt croissant dans les sciences environnementales et écologiques. En 1999, Yachi et Loreau développent le concept d'**assurance écologique** selon laquelle une forte diversité d'espèces dans un écosystème conduit à une meilleure stabilité des communautés suite à une perturbation, et par conséquent au maintien des fonctions essentielles de l'écosystème. Cette relation entre diversité-stabilité-fonction a largement été étudiée chez les végétaux mais reste encore inconnue chez les **microorganismes du sol**.

## Hypothèses

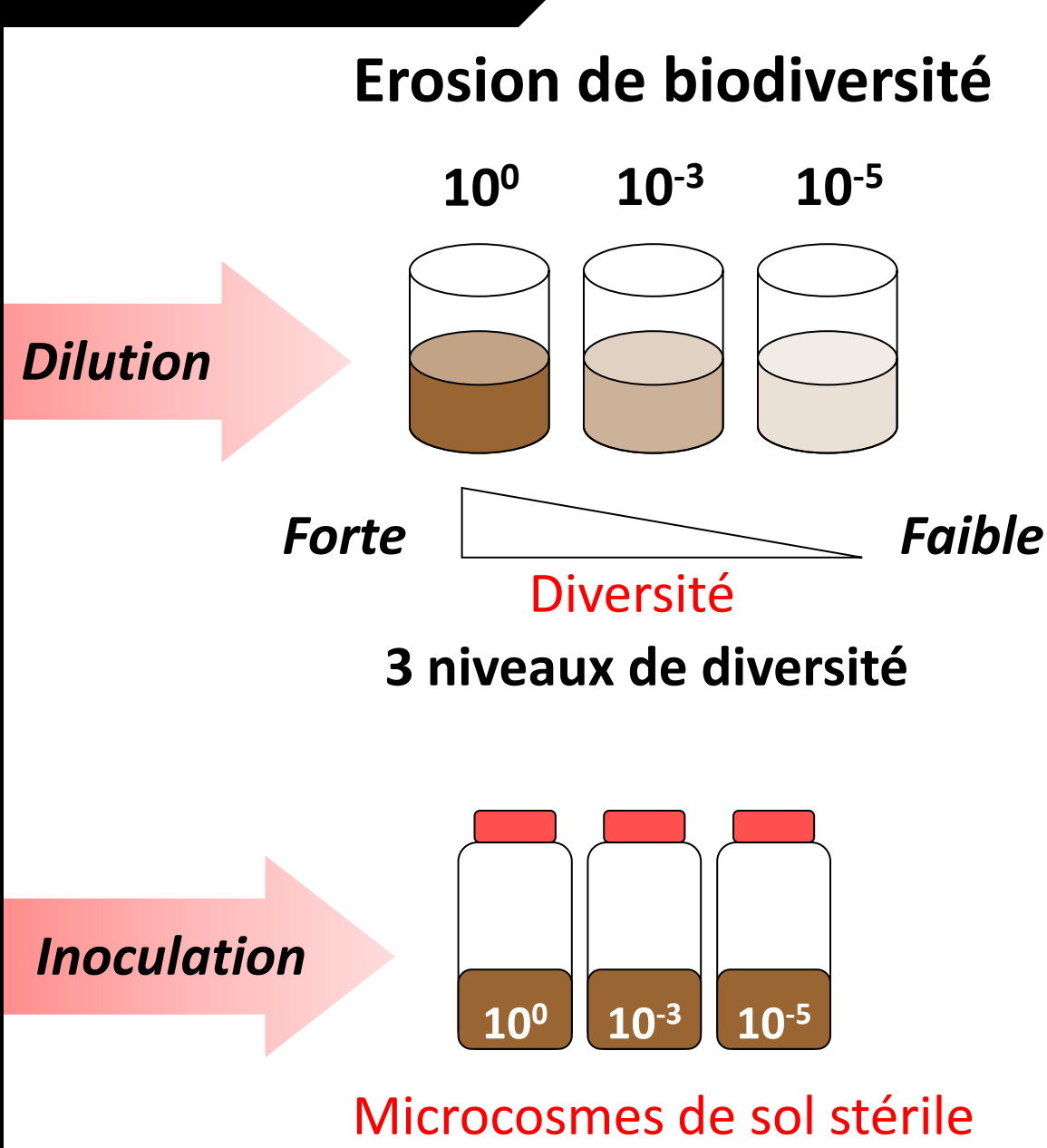


## Objectif

Etudier l'impact d'une **érosion** artificielle de **biodiversité** sur la **stabilité** (i.e. la résilience et la résistance par rapport à une perturbation) des communautés microbiennes en réponse à deux types de perturbation: un **stress métallique** (rémanent) et un **stress thermique** (non rémanent).

## Stratégie Expérimentale

Expérimentation en microcosmes



Application de deux perturbations

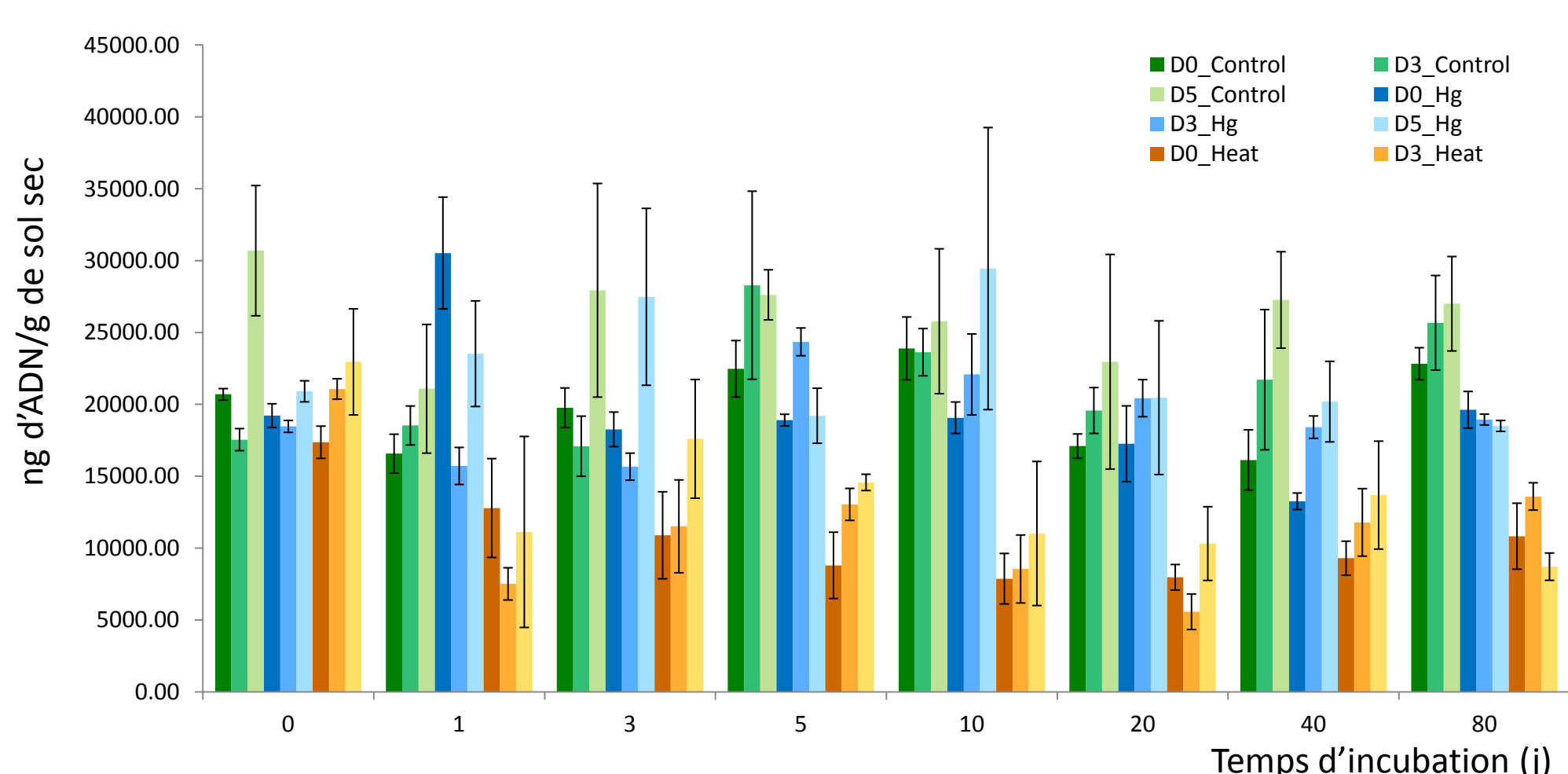
- Control
- Stress métallique: Hg : 20 µg/g de sol
- Stress thermique: 50 °C pendant 24 heures

Temps d'incubation (en jours): 0, 1, 3, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80

- Suivi de la minéralisation du carbone du sol : Prélèvement de gaz et mesure du CO<sub>2</sub> par CPG.
- Suivi de la dynamique des communautés microbiennes : Biomasse moléculaire

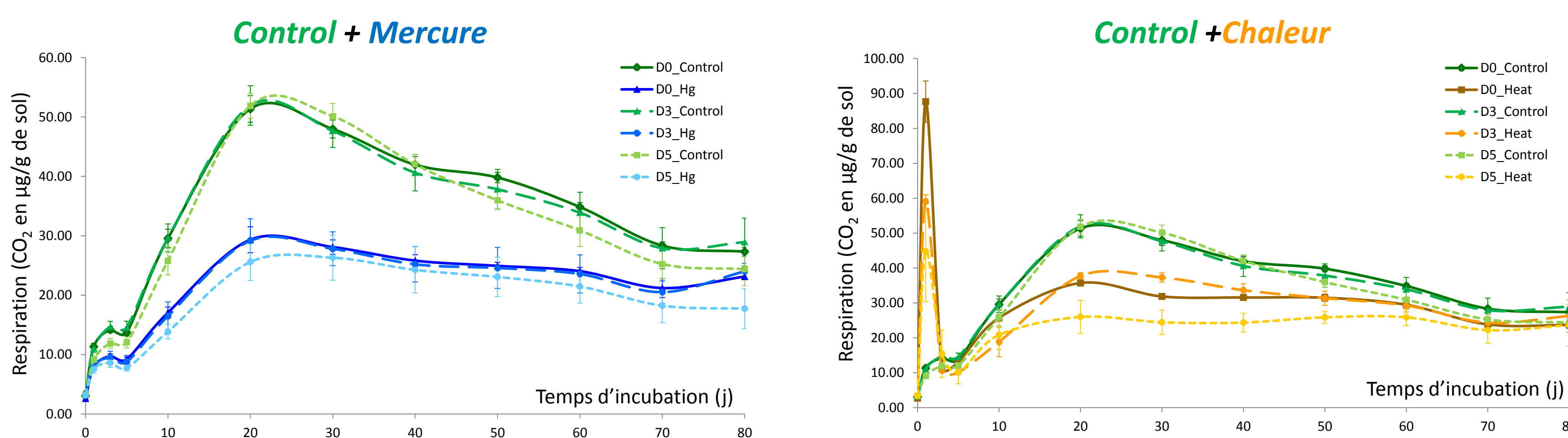
## Résultats

Biomasse moléculaire à différents temps d'incubation



- Quantité d'ADN semblable selon les niveaux de diversité pour chaque traitement
  - Fort impact du **stress thermique** sur la biomasse moléculaire
- Différence de **fonctionnement** expliquées par une différence de **diversité** et non par une différence de biomasse

Cinétique de respiration (CO<sub>2</sub> en µg/g de sol) des différents niveaux de diversité pour chaque traitement pendant 80 jours d'incubation



- L'érosion de diversité n'impacte pas la respiration du carbone du sol dans les microcosmes **contrôles** (non montré)
- Les perturbations (**mercure** et **chaleur**) impactent la respiration du sol par une diminution de la concentration en CO<sub>2</sub> dégagé quel que soit le niveau de diversité (D0, D3 et D5).
- Pour le stress thermique, la baisse de minéralisation est accentuée par l'érosion de diversité (Exemple de **D5**)

## Conclusions

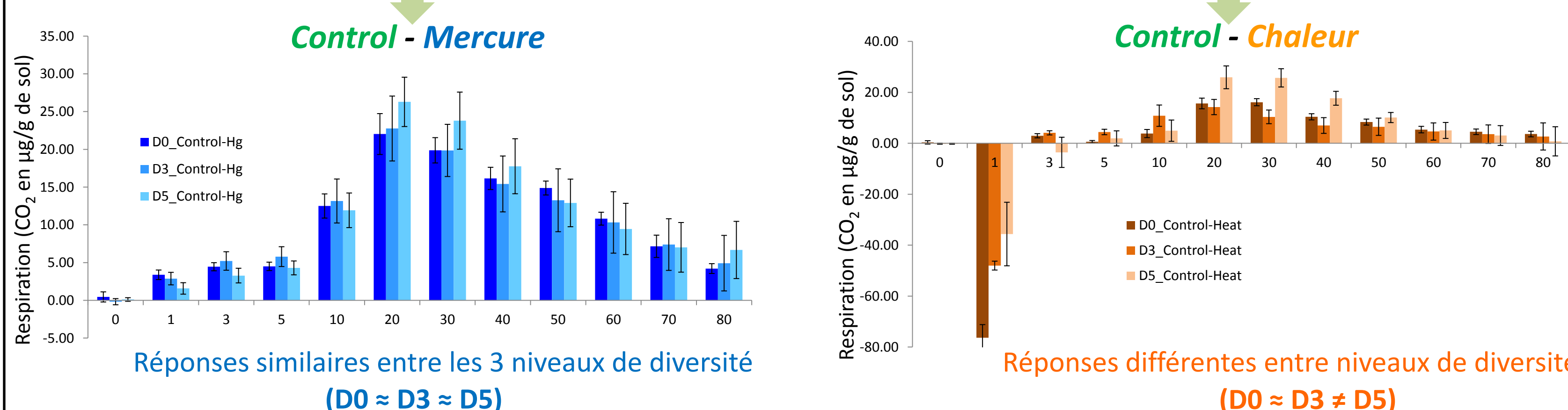
- Cinétiques de minéralisation similaires entre les niveaux de diversité
- Erosion de diversité → Capacité de résilience observée **mais** Vitesse de résilience ralentie
- L'intensité de minéralisation diminue au plus faible niveau de diversité
- Perte de fonction pour la faible diversité lors d'un stress thermique

## Perspectives

Etudes des communautés microbiennes Structure : ARISA, ratio B/F Diversité taxonomique



Ecart des moyennes des respirations perturbées par rapports aux respirations contrôles



- Résilience fonctionnelle des 3 niveaux de diversité pour les 2 perturbations à 80 jours
- A 20, 30 et 40 jours d'incubation, les microcosmes les moins diversifiés (D5) ont été plus fortement impactés dans leur capacité de minéralisation du carbone que les microcosmes les plus diversifiés (D0 et D3) lorsque l'on applique un **stress thermique**

## Référence bibliographique

Yachi, S., Loreau, M., 1999. Biodiversity and ecosystem productivity in a fluctuating environment: The insurance hypothesis. Proc. Natl. Acad. Sci. 96: 1463-1468