



**HAL**  
open science

## Impact des pesticides sur l'activité microbienne de dénitrification dans les eaux souterraines

Caroline Michel, Nicole Baran, Laurent André, Catherine Joulian

### ► To cite this version:

Caroline Michel, Nicole Baran, Laurent André, Catherine Joulian. Impact des pesticides sur l'activité microbienne de dénitrification dans les eaux souterraines. IXème colloque de l'AFEM (Association Francophone d'Ecologie Microbienne), Nov 2019, Bussang, France. . hal-02168034

**HAL Id: hal-02168034**

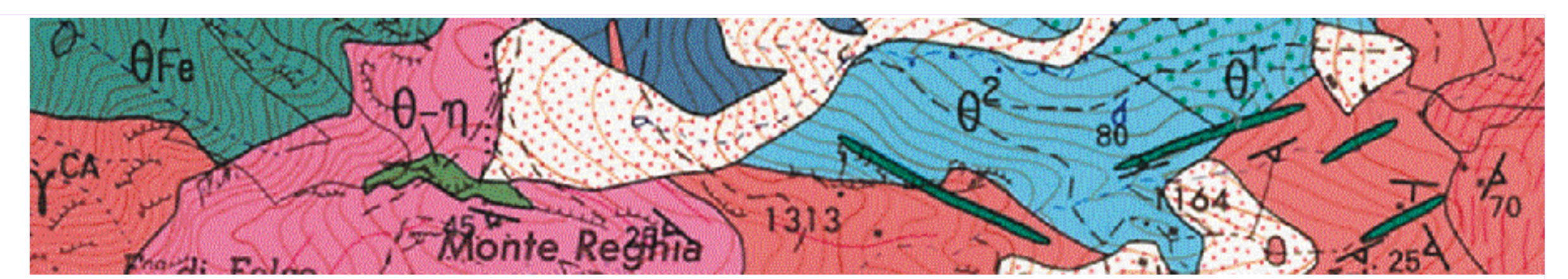
**<https://brgm.hal.science/hal-02168034>**

Submitted on 18 Jan 2022

**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.

# Impact des pesticides sur l'activité microbienne de dénitrification dans les eaux souterraines



Caroline MICHEL, Nicole BARAN, Laurent ANDRE, Catherine JOULIAN



BRGM, 3 avenue C. Guillemin, BP 6009, 45060 Orléans cedex 2 (France)

Email: [c.michel@brgm.fr](mailto:c.michel@brgm.fr) / [n.baran@brgm.fr](mailto:n.baran@brgm.fr)

Mots clés: communauté microbienne, eaux souterraines, pesticides, dénitrification, expérimentations en batch

## Introduction

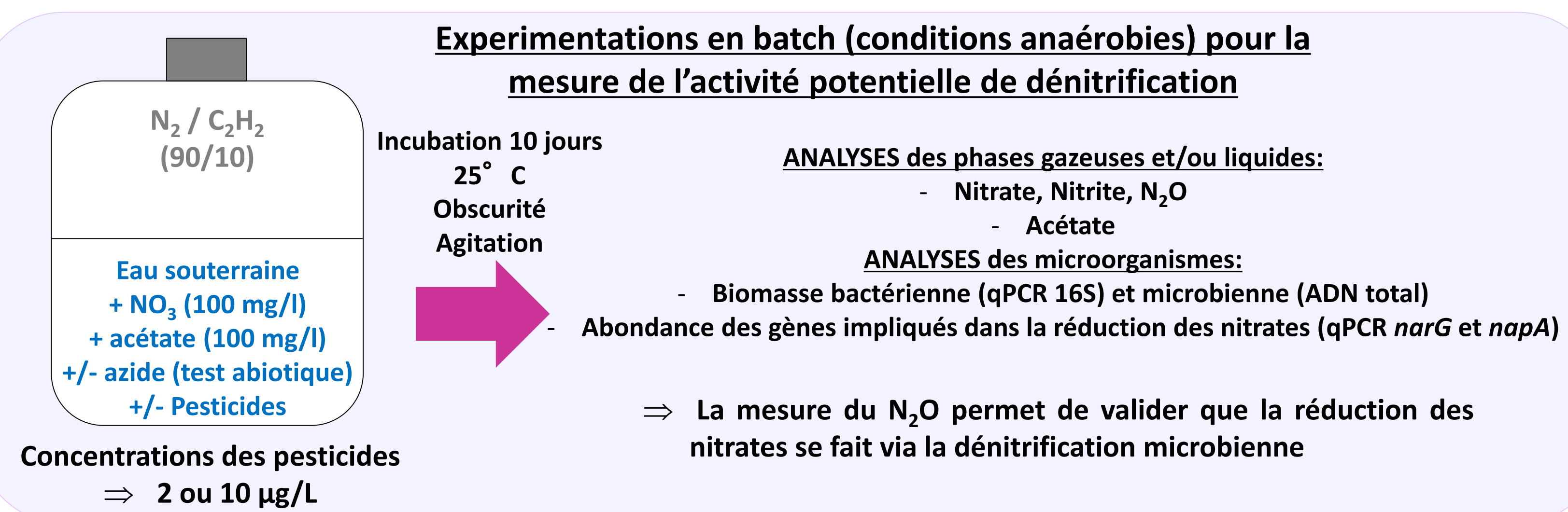
Dans les sols, la présence de pesticides a un impact sur l'abondance microbienne, la présence ou l'absence d'espèces microbiennes (par exemple, la sélection de celles capables de dégrader les pesticides), l'expression de certains gènes principalement liés au cycle de l'azote (nitrification, dénitrification), et la diversité des activités enzymatiques liées aux cycles P, C, S, et N. Ces impacts peuvent être positifs ou négatifs. Très peu d'études ont été réalisées sur l'impact des pesticides sur les communautés microbiennes dans les eaux souterraines (Mauffret et al., 2017). Pourtant, la co-existence de nitrates et de pesticides dans de nombreux aquifères pose la question de l'impact des pesticides sur la communauté dénitrifiante. En effet, même si cette communauté n'est pas intentionnellement ciblée par les pesticides, l'activité de dénitrification pourrait néanmoins être affectée par la présence de ces molécules. Un impact négatif des pesticides sur la dénitrification entraînerait alors une accumulation de nitrates dans les eaux souterraines.

## Objectif de l'étude

Tester l'impact de pesticides (molécules mères et filles), à deux concentrations (2 et 10 µg/L) proches de celles rencontrées dans les nappes souterraines françaises polluées, sur la dénitrification dans des eaux souterraines ayant un potentiel de dénitrification.

Ce travail a été réalisé dans le cadre des projets **IPAD** et **POLDIFF** (cofinancement **AELB**).

## Procédure expérimentale

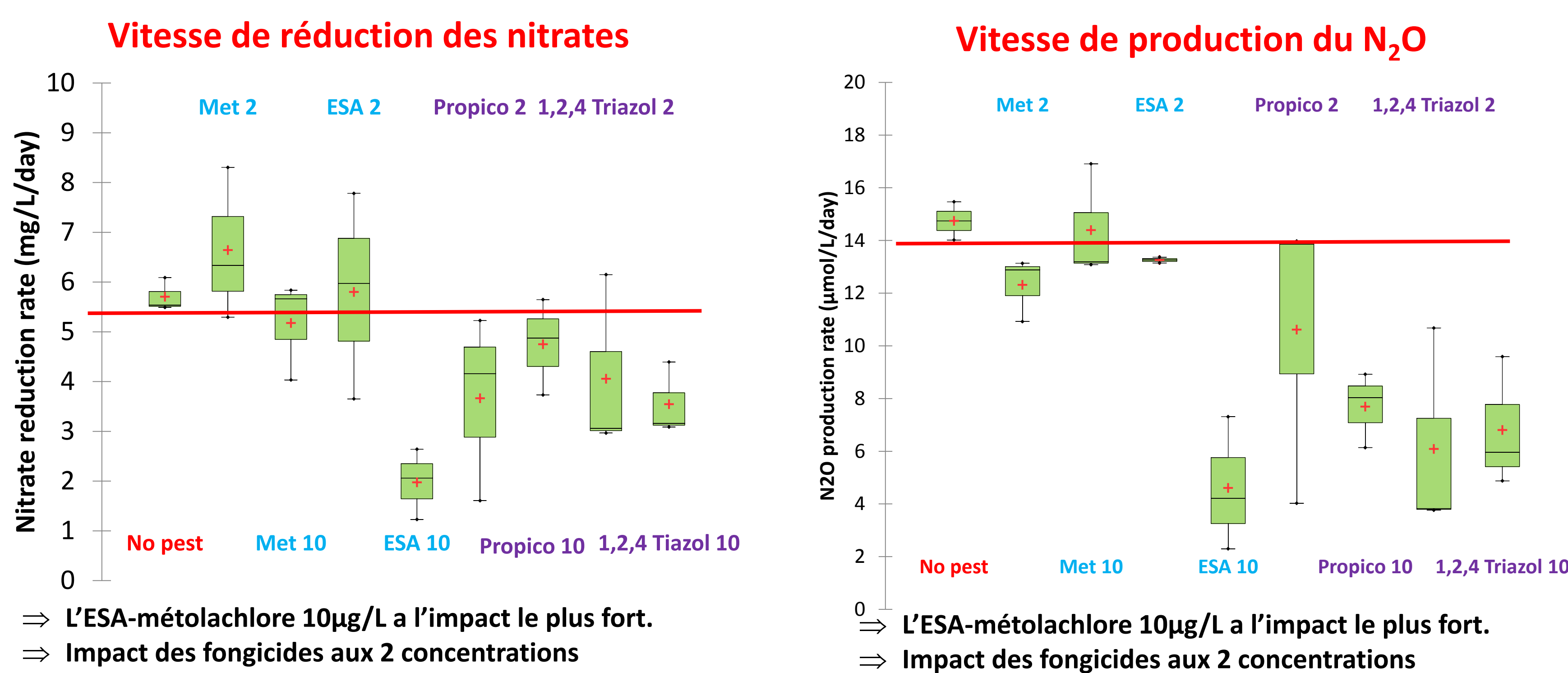


## Liste des pesticides testés à 2 et 10 µg/L

⇒ Pesticides choisis du fait de leur présence dans les eaux souterraines en France, et de leur fréquence d'utilisation en agriculture.

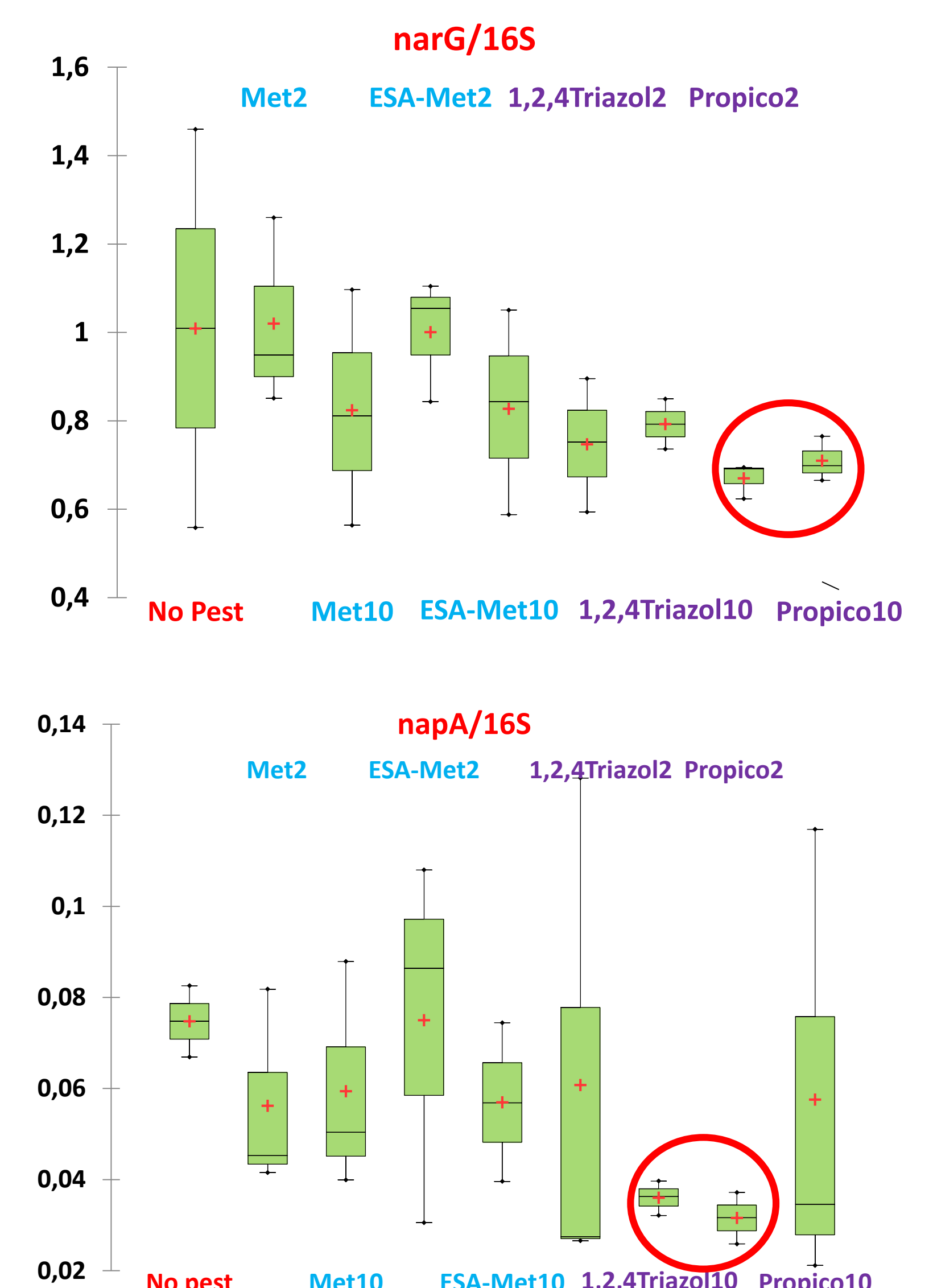
<b>S-Métolachlore</b>	Molécule mère. Herbicide. L'un des pesticides les plus retrouvés dans les eaux souterraines en France
<b>ESA-métolachlore</b>	Molécule fille. Métabolite issu de la biodégradation du métolachlore. L'un des métabolites les plus retrouvés dans les eaux souterraines en France
<b>Propiconazole</b>	Molécule mère. Fongicide. Principal fongicide retrouvé dans les eaux souterraines en France
<b>1,2,4 triazole</b>	Molécule fille. Métabolite commun à de nombreux fongicides de la familles des conazoles

## Impact sur l'activité potentielle de dénitrification



## Impact sur la microflore impliquée dans la dénitrification

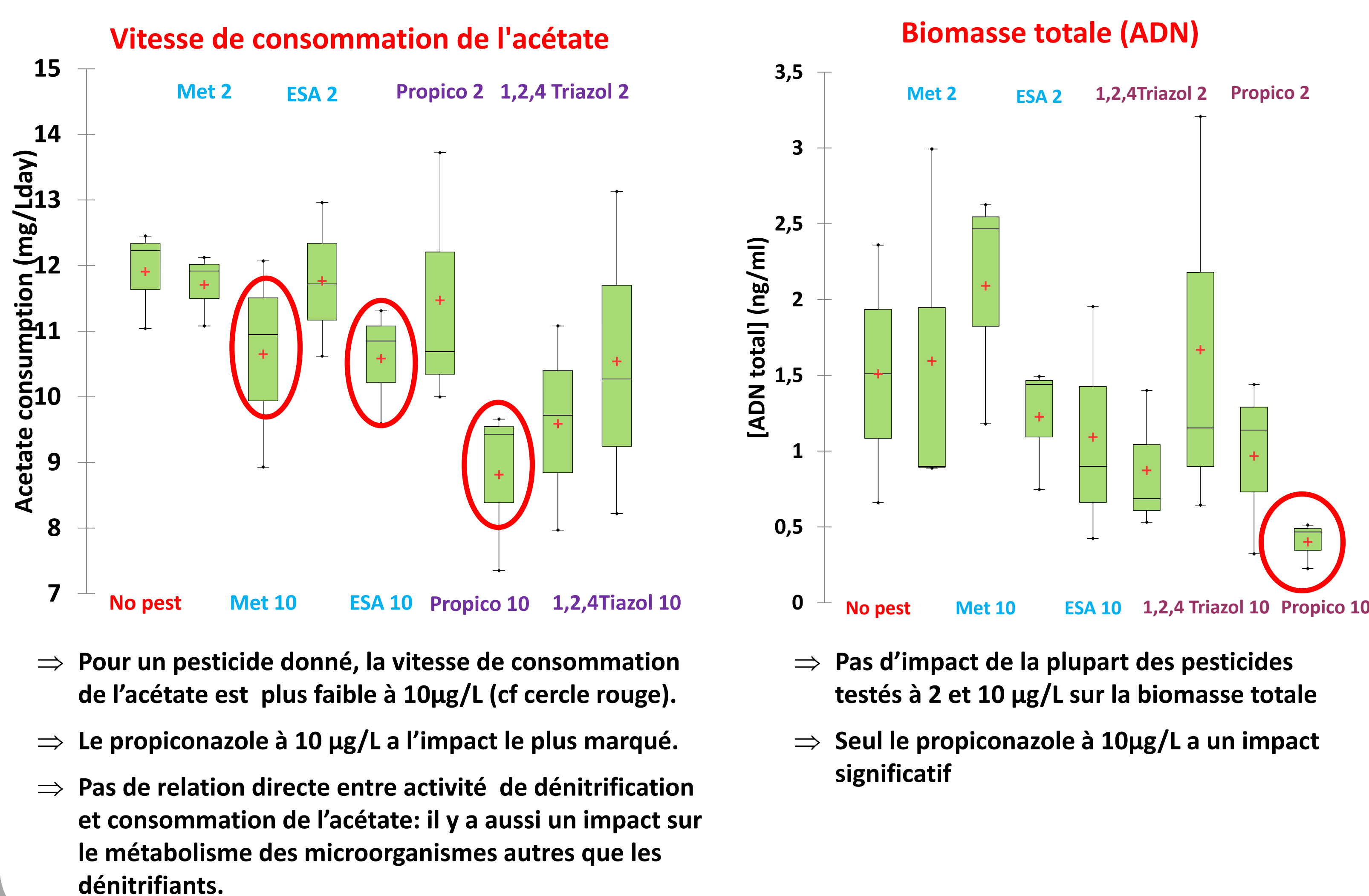
⇒ Proportion des gènes *narG* et *napA* impliqués dans la réduction des nitrates



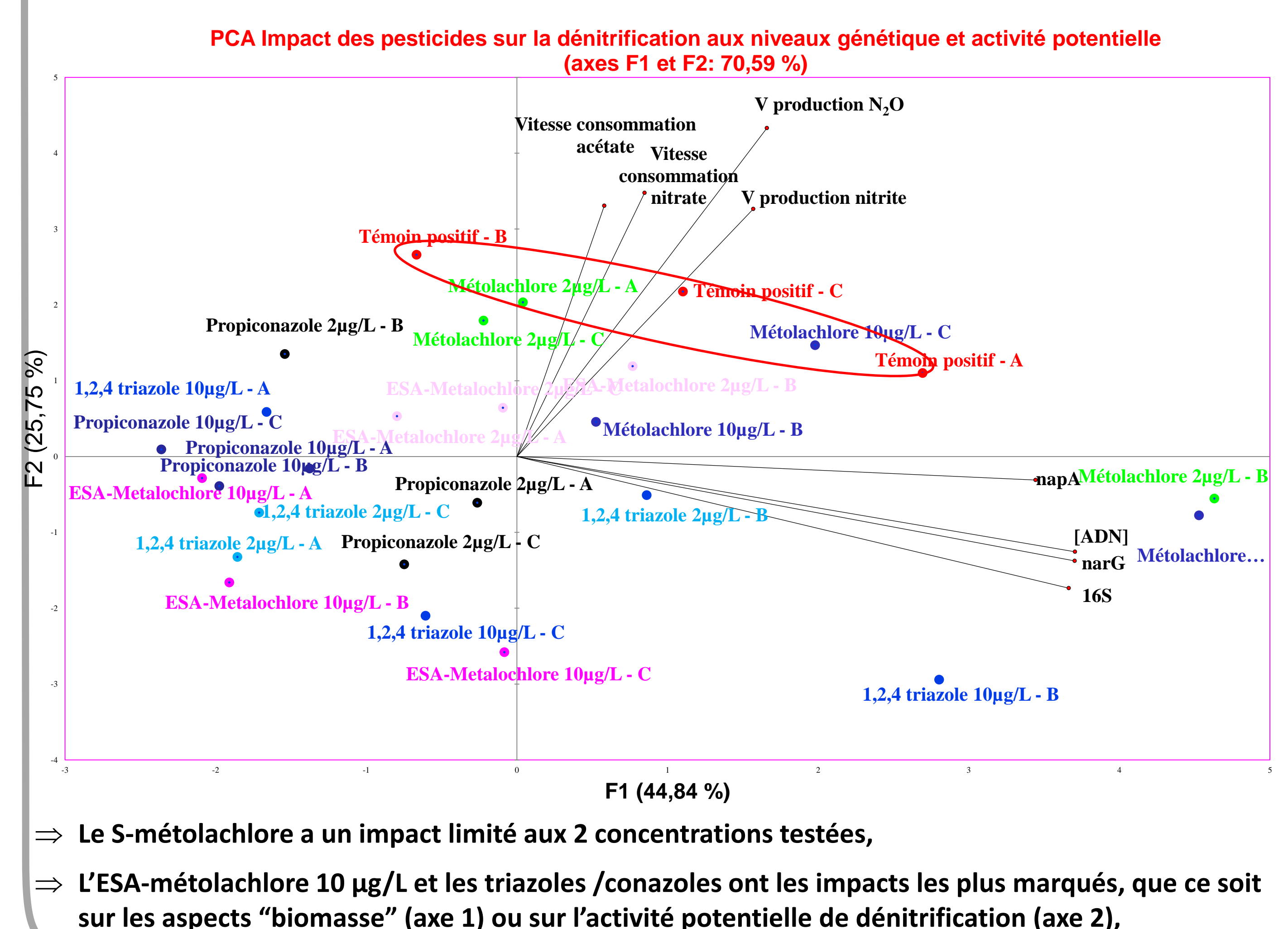
### Points marquants

- ⇒ Le S-métolachlore a peu/pas d'impact quelle que soit sa concentration
- ⇒ L'impact de l'ESA-métolachlore dépend de sa concentration
- ⇒ L'impact des triazoles est comparable quelle que soit la concentration
- ⇒ La vitesse de production de N<sub>2</sub>O est proportionnelle à la vitesse de réduction des nitrates: les pesticides testés ont donc un impact sur la première étape de la dénitrification.

## Impact sur la microflore totale



## Impact des pesticides: prise en compte de l'ensemble des paramètres testés



## Conclusions

- Certains pesticides ou leurs métabolites ont un impact négatif sur la dénitrification (diminution de l'activité potentielle et de l'abondance des gènes) et sur le métabolisme microbien (diminution de la consommation d'acétate) dans les eaux souterraines. Ces effets peuvent être observés dès 2 µg/L. Les molécules filles peuvent avoir des effets plus importants que les molécules mères.
- L'ESA-métolachlore 10 µg/L a l'effet le plus marqué sur la dénitrification. Le propiconazole (10 µg/L) a l'effet le plus marqué sur le "métabolisme général" (biomasse et consommation d'acétate)