



**HAL**  
open science

## Impact environnemental du nonylphénol : effet sur les champignons filamenteux

Ludovic Perlié, Albert Kollmann, Isabelle Touton, Christian Mougin

### ► To cite this version:

Ludovic Perlié, Albert Kollmann, Isabelle Touton, Christian Mougin. Impact environnemental du nonylphénol : effet sur les champignons filamenteux. Colloque de l'ARET : perturbateurs endocriniens et effets toxiques, May 2002, Paris, France. 2002. hal-01600183

**HAL Id: hal-01600183**

**<https://hal.science/hal-01600183>**

Submitted on 4 Jun 2020

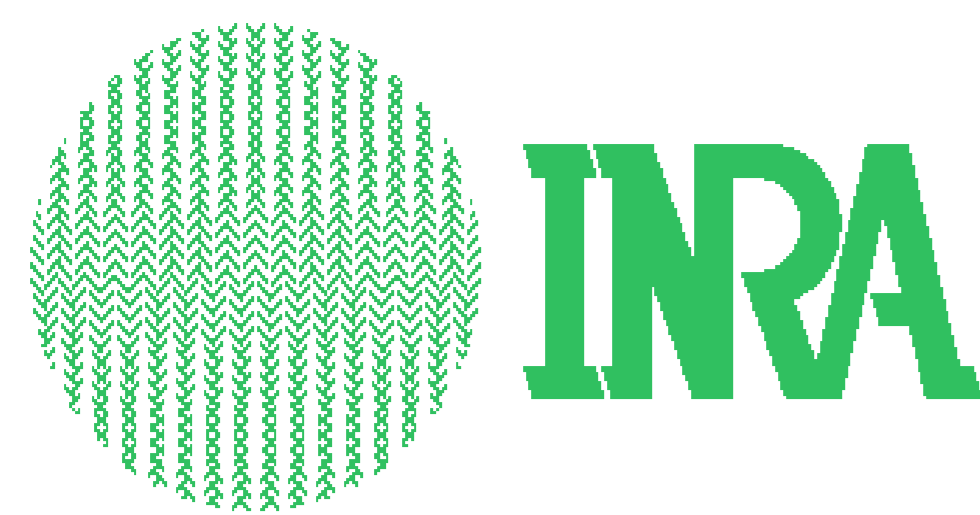
**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

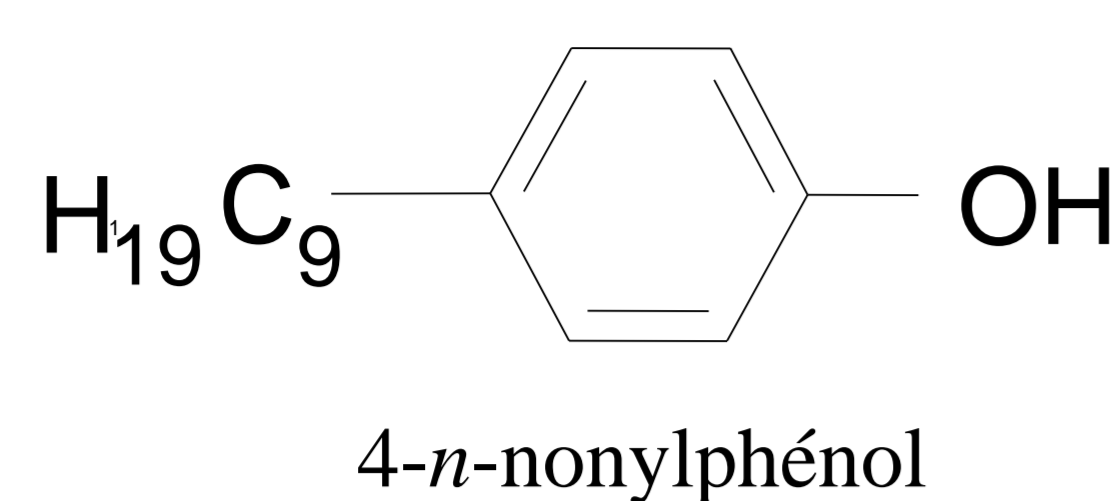
# Impact environnemental du nonylphénol : Effet sur les champignons filamenteux



Institut National de la Recherche Agronomique

Ludovic Perlié, Albert Kollmann, Isabelle Touton, Agathe Brault,  
Jacqueline Dubroca et Christian Mougin

Unité de Phytopharmacie et Médiateurs Chimiques  
INRA, Route de saint-Cyr, 78026 Versailles Cedex  
mougin@versailles.inra.fr



## INTRODUCTION

- De nombreux produits naturels ou issus de la synthèse organique ont la capacité de perturber le système endocrinien des organismes vivants en mimant les hormones naturelles,
- Ces perturbateurs sont fréquemment détectés et dosés dans les écosystèmes aquatiques à la suite de leur utilisation industrielle, domestique ou agricole,
- Des effets néfastes sont constatés sur les larves, embryons et adultes d'organismes aquatiques : masculinisation de mollusques femelles, féminisation de poissons mâles, anomalies de la reproduction chez des oiseaux piscivores...
- Les perturbateurs s'accumulent également dans les boues d'épuration urbaines, majoritairement valorisées par épandage sur les terres agricoles,
- On ne connaît pas leur impact sur les micro-organismes, plantes et invertébrés des sols soumis à ces épandages,
- Les champignons filamenteux représentent la plus forte biomasse des sols. Ils possèdent des récepteurs aux hormones stéroïdiennes, qu'ils sont capables de synthétiser et de métaboliser.

→ Notre objectif est d'étudier l'effet du nonylphénol sur des champignons isolés du sol, après épandage de boues d'épuration.

## CARACTERISATION DE L'EXPOSITION<sup>1,2</sup>

- Le sol de Versailles a été contaminé par des boues (provenant d'Ambares et de Plaisir) contenant environ 500 mg/kg de nonylphénol (mélange d'isomères)
- La concentration finale du sol en NP est de 40 mg/kg (exprimé en poids sec)

Conditions d'incubation	Répartition du nonylphénol (%)					
	Lié au sol		Extrait		Minéralisé	
	à 8 j	à 96 j	à 8 j	à 96 j	à 8 j	à 96 j
Sol de Versailles	37.2	40.0	41.9	30.7	15.9	31.4
Sol + boue d'Ambares	26.9	21.5	20.5	5.2	32.9	54.6
Sol + boue de Plaisir	12.7	44.9	81.1	7.6	0.0	36.1

Temps de demi-vie du nonylphénol dans le sol (jours)	Nonylphénol biodisponible dans la solution du sol (mg/L)
4	1.9
8	1.4
>16	8.4 x 10 <sup>-2</sup>

## CARACTERISATION DES EFFETS

<i>Fusarium oxysporum</i> (D)	Fo
<i>Fusarium solani</i> (A)	Fs
<i>Mucor racemosus</i> (Z)	Mr
<i>Phanerochaete chrysosporium</i> (B)	Pc

### Germination des spores provenant des souches mères

- Des suspensions de spores « mères » ont été obtenues à partir de 4 souches fongiques cultivées en milieu liquide
- Les spores sont mises à germer dans des solutions nutritives contenant plusieurs concentrations de nonylphénol
- Le taux de germination est mesuré après 24 heures, et les doses inhibant 50% de la germination sont calculées

### Germination des spores provenant des filaments cultivés en présence de nonylphénol

- Les spores « filles » sont obtenues à partir de souches fongiques cultivées en présence de nonylphénol
- Les spores sont mises à germer dans des solutions nutritives ne contenant pas de nonylphénol
- Le taux de germination est mesuré après 24 heures, et les doses inhibant 50% de la germination sont calculées

### Biomasse fongique

- La biomasse fongique formée est mesurée après 48 heures de croissance des filaments issus des spores mères, et les doses inhibant 50% de la formation de biomasse sont calculées

### Morphologie des colonies

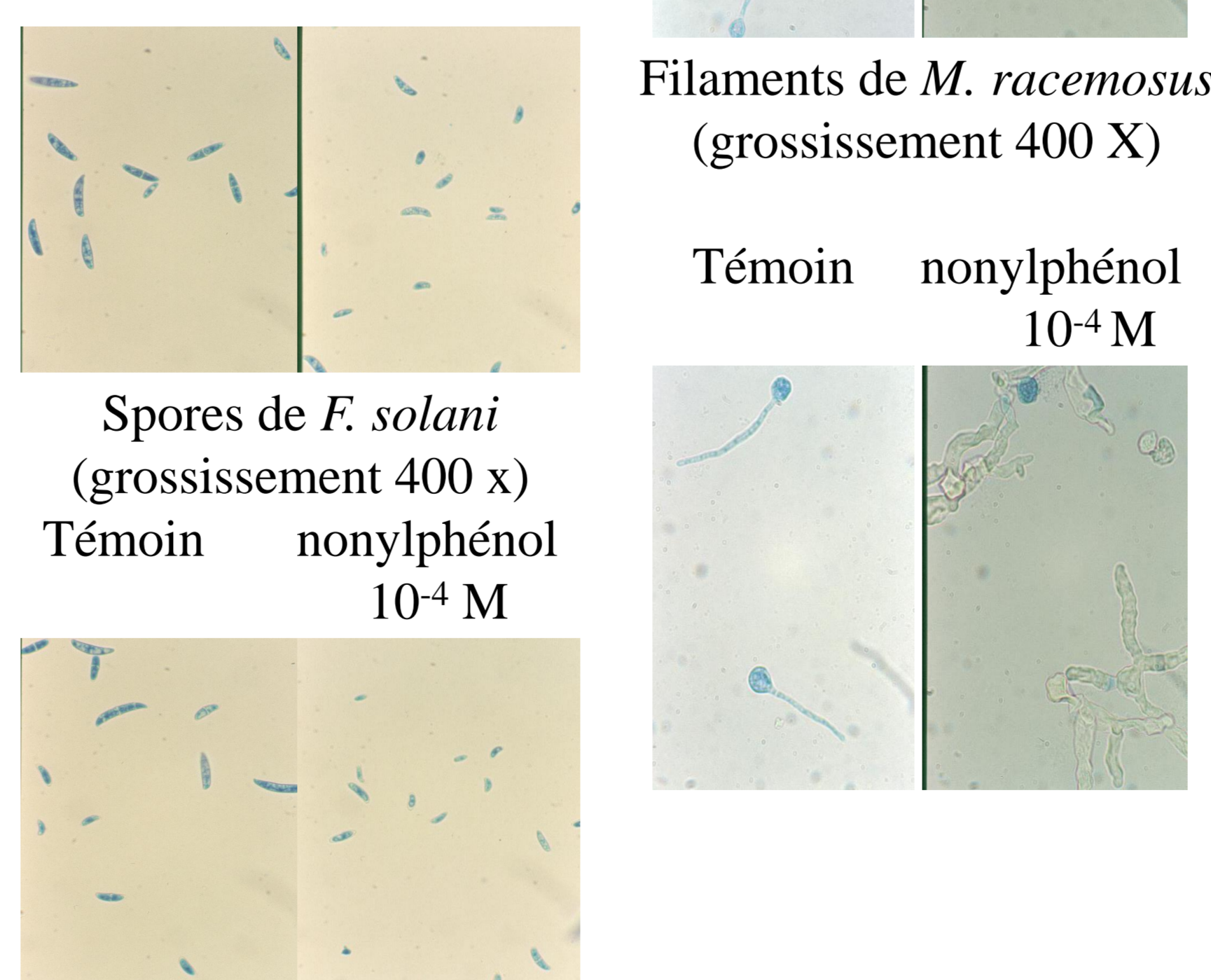
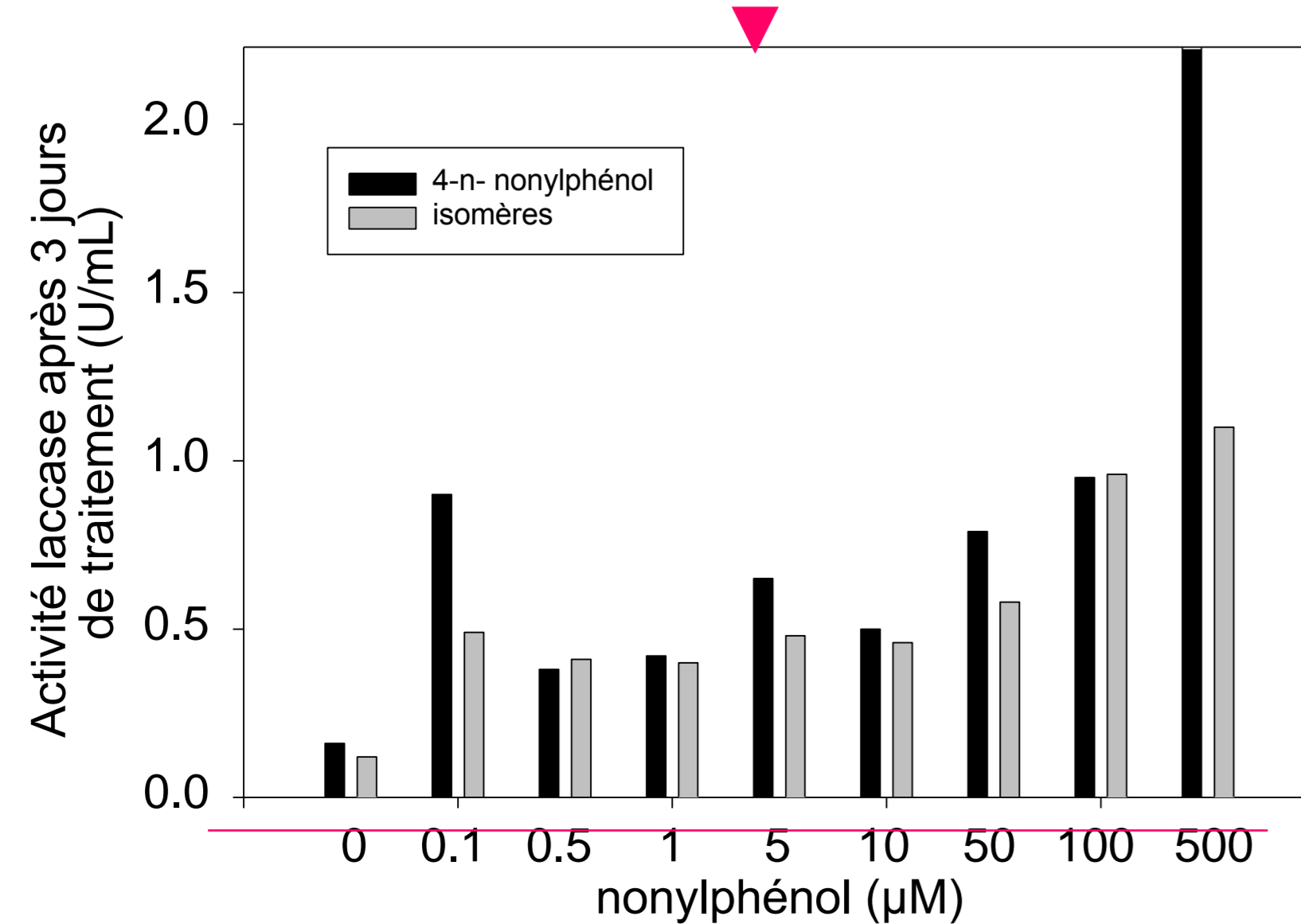
- Des modifications de la morphologie des colonies (gonflement des filaments, degré de ramification...) sont notées en présence de nonylphénol

### Formation de microspores stériles

- Les filaments issus des spores « mères » des *Fusariums* conduisent à la formation de spores « filles » de petite taille et stériles
- Le nombre total de spores formées n'est pas modifié

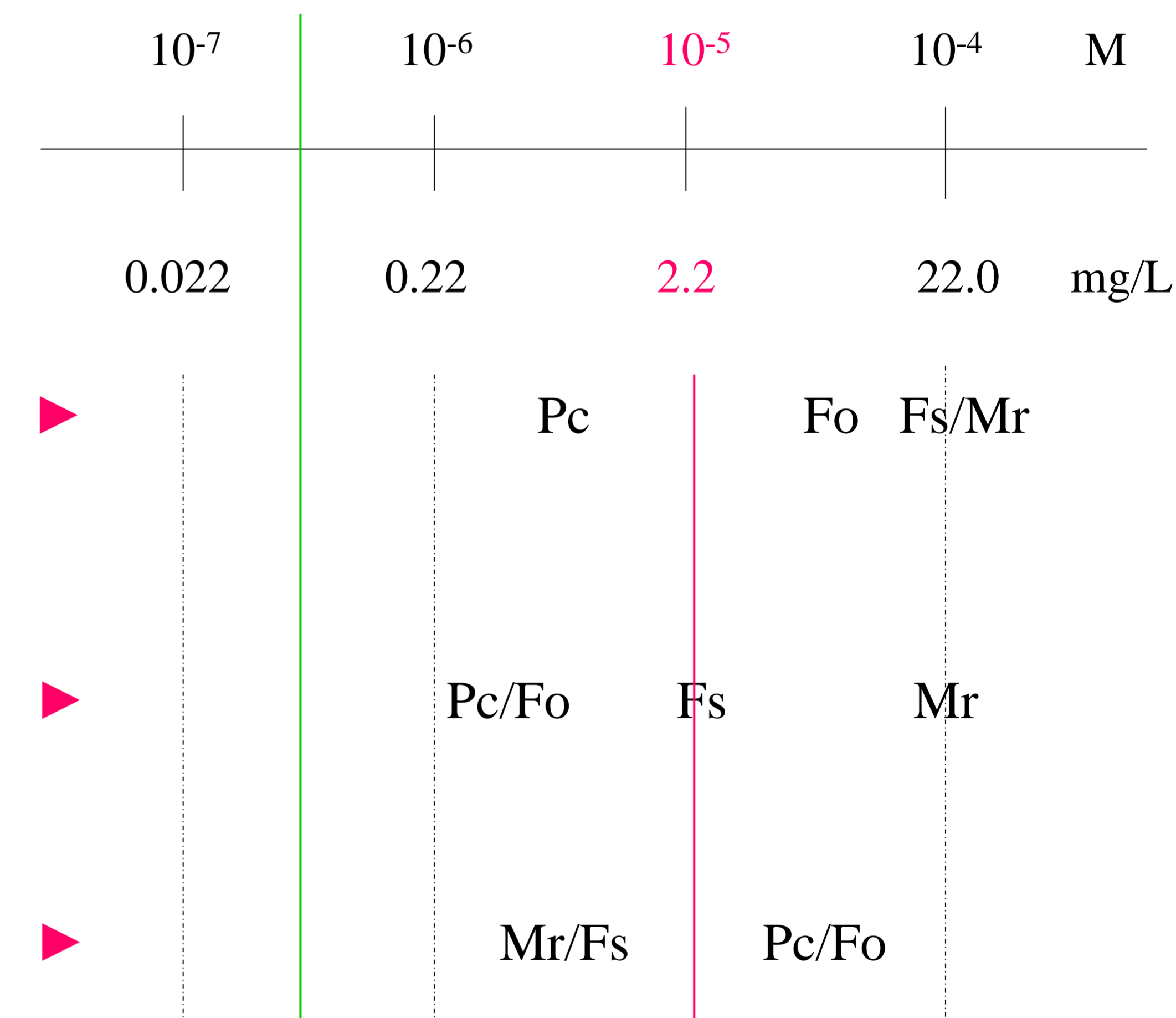
### Induction des laccases<sup>3</sup>

- La laccase, une phénoloxydase exocellulaire, est induite par le nonylphénol
- L'isomère 4n est plus actif que le mélange d'isomères



## REFERENCES

- <sup>1</sup>Pojer K., Davoine P., Dubroca J., Dur J.-C., Mougin C., Jolival C., Cravedi, J.-P. and Chaplain V. 1999. Behaviour and fate of nonylphenol in soils containing contaminated sewage sludge. Biodépoll'99 : Biotechnology in environmental protection, Rennes
- <sup>2</sup>Dubroca J., Brault A., Kollmann A., Touton I., Jolival C., Kerhoas L. and Mougin C. 2002. Biotransformation of nonylphenol surfactants in soils amended with contaminated sewage sludges. Dans Environmental Chemistry. Lichtfouse E., Dudd S., Robert D. eds, Springer (soumis).
- <sup>3</sup>Mougin C., Kollmann A. and Jolival C. 2002. Enhanced production of laccases by the fungus *Trametes versicolor* by the addition of xenobiotics. Biotechnology Letters, 24:139-142.
- <sup>4</sup>Karley A.J., Powell S.I., Davies J.M. 1997. Effect of nonylphenol on growth of *Neurospora crassa* and *Candida albicans*. Applied and Environmental Microbiology, 63:1312-1317.



## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

- Le nonylphénol (mélange d'isomères) induit des effets sur les souches fongiques utilisées comme modèles,
- Certains de ces effets surviennent à des concentrations de nonylphénol compatibles avec les concentrations environnementales,
- Il existe une certaine variabilité dans l'amplitude des effets, due à l'état physiologique des spores,
- La sensibilité des champignons au nonylphénol pourrait augmenter avec le nombre de générations exposées au polluant,
- Il est nécessaire de compléter ces travaux préliminaires par des études biochimiques pour identifier le mode d'action du nonylphénol chez les champignons.<sup>4</sup>