



HAL
open science

Les champignons filamenteux, outils de réhabilitation des sols et de traitement d'effluents industriels pollués par des composés aromatiques récalcitrants

Christian Mougin, Veronique Chaplain, Jean-Claude Sigoillot, Marcel Asther, L. Sohier, Rachel Rama-Mercier

► To cite this version:

Christian Mougin, Veronique Chaplain, Jean-Claude Sigoillot, Marcel Asther, L. Sohier, et al.. Les champignons filamenteux, outils de réhabilitation des sols et de traitement d'effluents industriels pollués par des composés aromatiques récalcitrants. Salon Pollutec 97, Sep 1997, Paris, France. hal-01600224

HAL Id: hal-01600224

<https://hal.science/hal-01600224>

Submitted on 7 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



Les champignons filamenteux, outils de réhabilitation des sols et de traitement d'effluents industriels pollués par des composés aromatiques récalcitrants

Contexte

Outre les métaux lourds, l'industrie génère une forte quantité de polluants organiques. Une nouvelle législation impose de plus en plus souvent le traitement des effluents industriels et la réhabilitation des sols en vue de prévenir la dispersion de la pollution dans l'environnement. Les procédés classiques de traitement font appel à des techniques physico-chimiques généralement efficaces mais parfois lourdes à mettre en œuvre et coûteuses. Les industriels recherchent de ce fait des procédés de traitement plus économiques, comme les procédés biologiques. Trois alternatives majeures sont actuellement développées à des degrés d'avancement différents. Les techniques reposant sur l'activation des bactéries endogènes du sol font déjà l'objet d'une très large commercialisation, même si des améliorations doivent encore être apportées. L'addition aux sols pollués de micro-organismes sélectionnés en laboratoire reste controversée pour les bactéries. En revanche, cette solution est particulièrement prometteuse avec des champignons. L'utilisation de végétaux quant à elle n'est encore qu'un projet.

Objectifs des recherches

Depuis quelques années, deux laboratoires INRA, l'Unité de Phytopharmacie et Médiateurs Chimiques et le Laboratoire de Biotechnologie des Champignons Filamenteux se sont associés pour étudier la biotransformation des composés organiques par les micro-organismes. Les agents biologiques retenus dans le cadre de nos recherches sont les champignons filamenteux. La plupart d'entre eux sont des organismes ligninolytiques qui assurent dans la nature la dépolymérisation et la minéralisation de la lignine grâce à un équipement enzymatique très riche. Ces systèmes enzymatiques leur permettent d'assurer un grand nombre de réactions chimiques sur des composés de structures diverses, présentant également des propriétés physico-chimiques variées.

Ce programme a deux objectifs :

- sur le plan fondamental, il cherche à apporter des renseignements sur la physiologie et la biochimie des réactions de biotransformation des polluants organiques par les champignons filamenteux,
- sur le plan appliqué, il permet d'envisager la réhabilitation de sols ou de matrices solides contaminés par des composés organiques, en faisant intervenir des procédés biologiques de dépollution.

Résultats

De 1993 à 1995, le programme a reçu les soutiens financiers de l'INRA (AIP Pesticides) et de l'ADEME. Les résultats obtenus concernaient des molécules à usage agro-pharmaceutique (triazines, lindane) ou générées par l'industrie papetière (un agent protecteur du bois, le pentachlorophénol et l'acide déhydroabiétique, un des acides résineux les plus récalcitrants présent dans les eaux résiduaires papetières). Ces composés sont détoxifiés, en partie minéralisés et transformés. Un certain nombre d'intermédiaires de dégradation présentant des structures originales ont été identifiés.

Depuis 1996, les études sont menées en partenariat avec la société KREBS Réseau Eurysis pour le traitement des pollutions organiques d'origine industrielle. Les premiers résultats ont permis de sélectionner des souches fongiques performantes.



Institut National de la Recherche Agronomique

Pollutec 97 - Paris-Nord Villepinte

krebs

REHABILITATION DE SITES
SGN / COGEMA

T.S.V.P.

Conclusions et perspectives

Les champignons filamenteux ont montré leur capacité à dégrader des polluants organiques récalcitrants. Actuellement, nous définissons les techniques de mise en œuvre des champignons sur sols pollués (ensemencement, paramètres de culture,...). Nous nous appliquerons ensuite à l'identification des intermédiaires de dégradation susceptibles de perdurer et de s'accumuler dans les sols. Une meilleure compréhension des interactions sols/champignons/polluants sera sans doute nécessaire pour accroître l'efficacité du procédé.

Pour en savoir plus

MOUGIN C., PERICAUD C., MALOSSE C., LAUGERO C., ASTHER M. 1996. Biotransformation of the insecticide lindane by the white rot basidiomycete *Phanerochaete chrysosporium*. *Pestic. Sci.*, 47:51-59.

MOUGIN C., CHAPLAIN V., GAILLARDON P., SOHIER L., MERCIER R., SIGOILLOT J.-C., LAUGERO C., ASTHER M. 1996. Le traitement biologique des sols pollués par des composés organiques : l'intérêt des champignons filamenteux. *Le Courrier de l'Environnement INRA*, 28:49-56.

MOUGIN C., LAUGERO C., ASTHER M., CHAPLAIN V. 1997. Biotransformation of *s*-triazine herbicides and related degradation products in liquid cultures by the white rot fungus *Phanerochaete chrysosporium*. *Pestic. Sci.* 49:169-177.

LAUGERO C., MOUGIN C., SIGOILLOT J.-C., MOUKHA S., ASTHER M. 1997. Comparison of static and agitated immobilized cultures of *Phanerochaete chrysosporium* for the degradation of pentachlorophenol and its metabolite pentachloroanisole. *Can. J. Microbiol.* 43:378-383.

MOUGIN C., PERICAUD C., DUBROCA J., ASTHER M. 1997. Enhanced mineralization of lindane in soils supplemented with the white rot basidiomycete *Phanerochaete chrysosporium*. *Soil Biol. Biochem.* 9-10:1321-1324.

SIGOILLOT J.-C., MOUGIN C. et RAMA-MERCIER R. 1997. Des champignons pour réhabiliter les sols pollués. *Biofutur* 170:34-36.

Contacts

Christian MOUGIN - Véronique CHAPLAIN
INRA, Unité de Phytopharmacie et Médiateurs Chimiques
F-78026 VERSAILLES Cedex
Tél : 01-30-83-31-02 ; Fax : 01-30-83-31-49 ; email : mougina@versailles.inra.fr

Jean-Claude SIGOILLOT - Marcel ASTHER
INRA, Laboratoire de Biotechnologie des Champignons Filamenteux
CESB/ESIL, Faculté des Sciences de Luminy, Parc Scientifique et Technologique, CP 925
F-13288 MARSEILLE Cedex 09
Tél : 04-91-82-86-00 ; Fax : 04-91-82-86-01

Laurent SOHIER - Rachel RAMA-MERCIER
KREBS, Réhabilitation de sites SGN/COGEMA
8, Rue Jean-Pierre Timbaud, BP 67
F-78184 ST QUENTIN-en-YVELINES Cedex
Tél : 01-30-45-97-86 ; Fax : 01-30-45-93-70