



HAL
open science

Mise en évidence du schéma réactionnel de biotransformation de l'atrazine par le basidiomycète Mic 80

Christian Mougin, Chantal Laugero, Michel Delattre, Jacqueline Dubroca,
Michèle Asther, Pierre Frasse, Marcel Asther

► To cite this version:

Christian Mougin, Chantal Laugero, Michel Delattre, Jacqueline Dubroca, Michèle Asther, et al..
Mise en évidence du schéma réactionnel de biotransformation de l'atrazine par le basidiomycète Mic
80. Comptes rendus du 23ème congrès du Groupe Français des Pesticides, pp.236-238, 1993. hal-
01606374

HAL Id: hal-01606374

<https://hal.inrae.fr/hal-01606374>

Submitted on 18 Mar 2023

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.

MISE EN EVIDENCE DU SCHEMA REACTIONNEL DE BIOTRANSFORMATION DE L'ATRAZINE PAR LE BASIDIOMYCETE MIC 80

Christian MOUGIN¹, Chantal LAUGERO², Michel DELATTRE²,
Jacqueline DUBROCA¹, Michèle ASTHER², Pierre FRASSE² et Marcel
ASTHER²

¹INRA, Station de Phytopharmacie, route de St Cyr, F-78026
VERSAILLES CEDEX

²INRA, Laboratoire de Biotechnologie des Champignons
Filamenteux, Parc Scientifique et Technologique, Faculté des
Sciences de Luminy, case postale 929, F-13288 MARSEILLE CEDEX
09

Mots-clé : basidiomycètes, biodégradation, pesticide, atrazine

INTRODUCTION

Depuis de nombreuses années, en raison de l'augmentation des activités industrielles et agricoles, des quantités croissantes de micropolluants organiques, parmi lesquels figurent les pesticides, s'accumulent dans les sols et les eaux. En raison de la toxicité de certaines molécules et de leur impact sur la santé publique, il est nécessaire d'en limiter la dissémination et la persistance. La plupart des pesticides sont soumis à des processus de dégradation dans les sols et les eaux, qui sont cependant de vitesse et d'intensité inégales. L'utilisation de méthodes de dépollution, qui accroissent les capacités dégradantes des sols, peut alors conduire à la transformation des molécules les plus récalcitrantes. Ainsi, les potentialités biotechnologiques offertes par les champignons filamenteux du groupe des basidiomycètes pour dégrader de tels composés ont été récemment mises en évidence.

L'objectif de notre programme est de définir un procédé de biotransformation des pesticides dans les sols. Dans un premier temps, l'aptitude de la souche fongique MIC 80 à dégrader divers pesticides a été évaluée dans des cultures en milieu liquide. En particulier l'herbicide atrazine a été retenu en raison de son utilisation intensive et de son transfert important dans les eaux.

CONDITIONS EXPERIMENTALES

La souche MIC 80 provient de la mycothèque du LBCF. Les incubations sont réalisées en conditions statiques à l'obscurité et à 37° C dans des Erlenmeyers contenant 10 ml de milieu et 2 μ M d'atrazine marquée. Après encemencement, les cultures sont placées dans des flacons étanches saturés en oxygène et en présence d'une fiole contenant un piège à CO₂.

Chaque jour, milieux de culture et biomasse fongique sont séparés par filtration. Après fractionnement du milieu par le dichlorométhane, les phases organiques et aqueuses sont analysées respectivement par TLC et HPLC. Les mycéliums sont

séchés puis soumis à une combustion catalytique. La radioactivité contenue dans toutes les fractions est quantifiée par scintillation liquide.

RESULTATS

Minéralisation de l'atrazine

Les expériences de minéralisation ont été réalisées avec de l'atrazine marquée soit sur le groupe éthyle, soit sur le cycle. Un dégagement de $^{14}\text{CO}_2$ a été mesuré durant les incubations en présence d'atrazine marquée sur la chaîne (Fig. 1). Cette minéralisation débutait après deux jours d'incubation et 24 % de la quantité initiale d'atrazine étaient minéralisés après 16 jours d'incubation. L'atrazine marquée sur le cycle ne subissait, par contre, aucune minéralisation. Il en était de même dans les contrôles.

Figure 1

Répartition de la radioactivité

La répartition de la radioactivité a été mesurée dans les phases aqueuses et organiques provenant du fractionnement du milieu de culture, ainsi que dans la biomasse fongique (Fig. 2). En présence du champignon, la radioactivité hydrosoluble augmentait au long des incubations pour atteindre 13 % de la radioactivité initiale après 16 jours. La phase organique contenait la majorité de la radioactivité, qui diminuaient fortement durant les 4 premiers jours. A l'opposé, la biomasse fongique incorporait des quantités croissantes de radioactivité au début des expériences. Le maximum de 18 % noté au jour 4 décroissait ensuite jusqu'à la fin des expériences. Les quantités de $^{14}\text{CO}_2$ piégées sont également illustrées.

Figure 2

Formation et identification des métabolites

La formation des métabolites a été suivie dans les phases aqueuses et organiques résultant du fractionnement du milieu de culture, lors d'incubations en présence d'atrazine marquée sur le cycle. Plusieurs métabolites polaires sont détectés. Ce sont deux dérivés hydroxylés : déséthylhydroxy-atrazine (1) et hydroxy-atrazine (2), et deux métabolites chlorés : désisopropylatrazine (3) et déséthylatrazine (4). Leurs abondances relatives sont exprimées en % de la radioactivité initiale (Fig. 3).

Figure 3

CONCLUSIONS

Le champignon MIC 80 cultivé en milieu liquide est capable de dégrader l'atrazine. Il minéralise partiellement l'herbicide et le transforme au moyen de réactions de N-déalkylation et d'hydrolyse.

MIC 80 offre des perspectives intéressantes quant à son emploi en tant qu'agent de dépollution. Son aptitude à dégrader l'atrazine dans les sols sera prochainement évaluée.

REMERCIEMENTS

La bourse de thèse de C. Laugero est financée par l'ADEME.

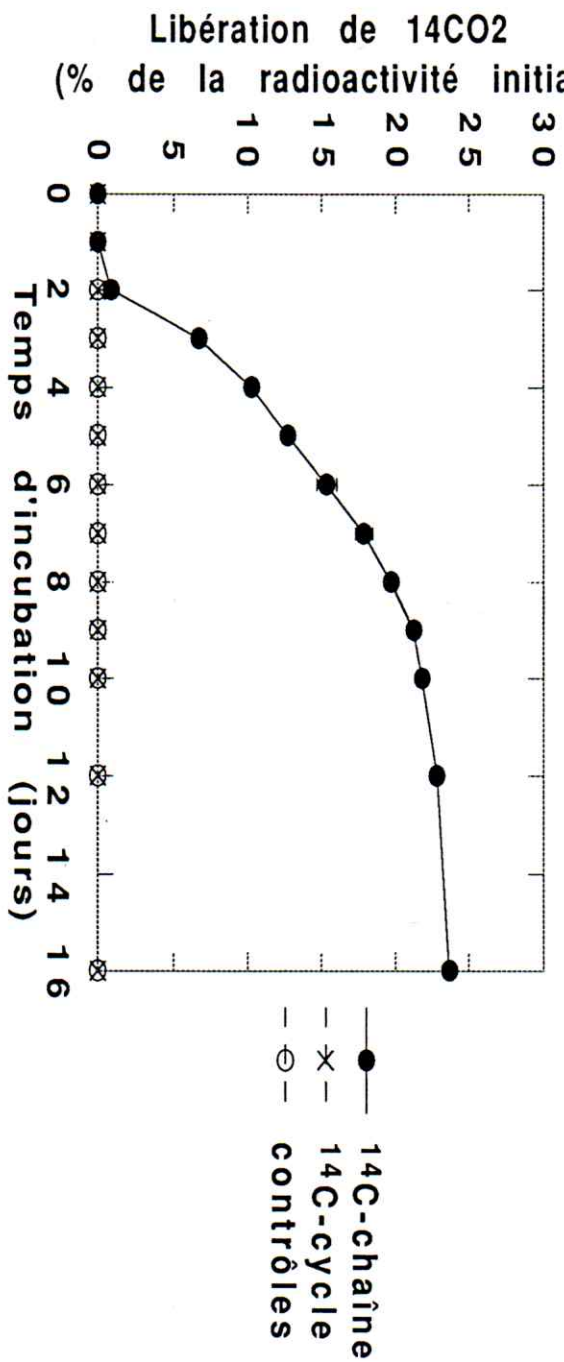


Fig. 1 : Minéralisation de l'atrazine par MIC 80

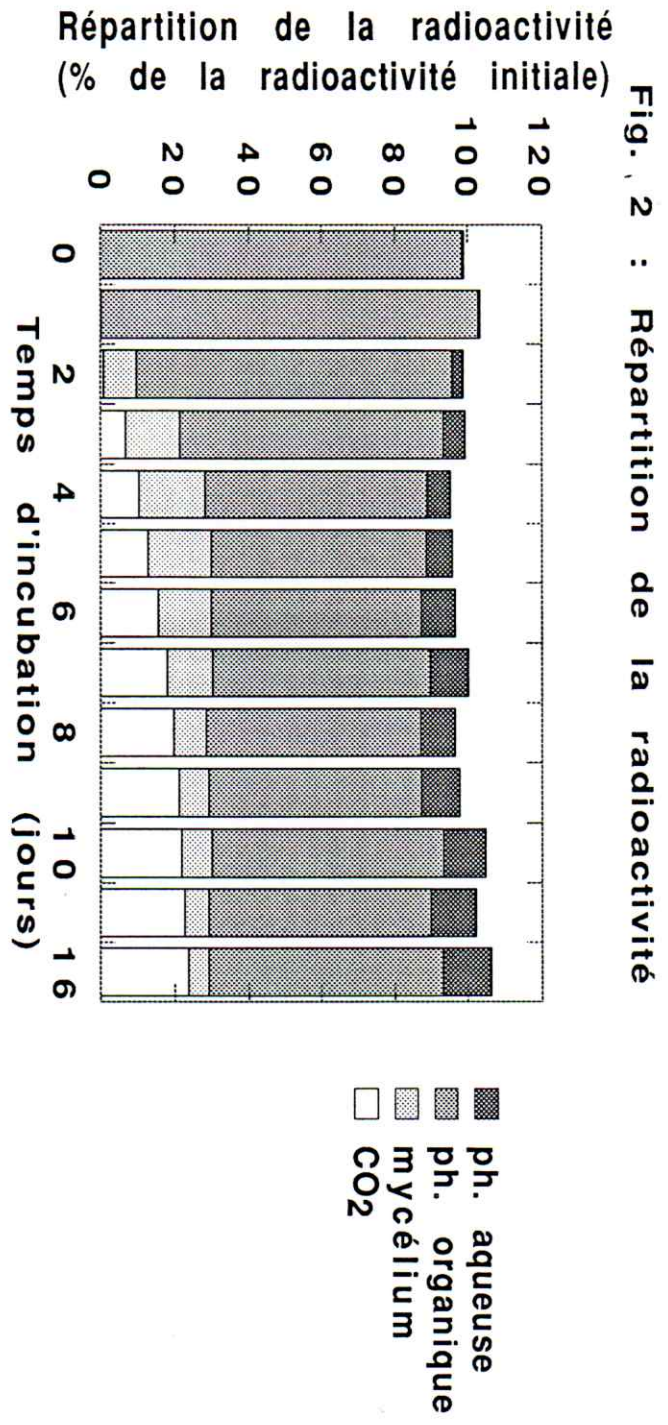


Fig. 3 : Formation des métabolites

