

DOCUMENT



Agence de l'eau
Rhin-Meuse

n° 20961

Rappel succinct des objectifs des différentes phases du contrat :

Phase 1 : Etude bibliographique comparative des différentes méthodologies des tests de phytotoxicité et génotoxicité.

Phase 2 : Proposition d'une méthodologie adaptée à la problématique spécifique étudiée (sédiments excavés) et optimisation des protocoles, comprenant :

- 1) une étude comparée du stockage de sédiments à différentes températures sous différentes épaisseurs de sédiments et en fonction du temps.
- 2) une étude comparée de l'exposition de sédiments soumis à l'action, ou non, des U.V.

Phase 3 :

- 1) Etude du potentiel phytotoxique de cinq sédiments avec les espèces sélectionnées en phase 1 et à l'aide d'une méthodologie mis au point en phase 2.
- 2) Etude de la mobilité dans les sols des polluants contenus dans les sédiments testés

La phase 1 ayant fait l'objet d'un précédent rapport, ce rapport final correspond aux phases 2 et 3 du contrat.

PHASE 2 : Etude préliminaire des risques phytotoxiques de sédiments excavés

L'objectif de cette phase 2 était double :

1) évaluer l'influence de diverses conditions de stockage sur la phytotoxicité d'un sédiment.

Trois variables avaient été sélectionnés à priori, en raison de leurs effets prévisibles sur les quantités d'hydrogène sulfuré et d'ammoniac résiduelles, à savoir :

- ➡ La durée de stockage
- ➡ L'épaisseur de la couche de sédiment stocké
- ➡ La température de stockage

2) ensuite évaluer l'effet d'une stérilisation préalable sur la phytotoxicité d'un sédiment.

Chacun de ces objectifs ayant fait l'objet d'une méthodologie particulière, cette phase 2 se décomposera donc en deux parties différentes.

Conclusions de la phase 2 :

Dans la limite des conditions testées, il apparaît que trois conditions de « stockage » ont des effets sur la toxicité potentielle observée sur l'avoine : la température, l'épaisseur de la couche sédimentaire, le temps de stockage; par contre, l'exposition aux UV n'a elle pas d'effets.

Le sol de référence utilisé est une matrice qui n'est pas inerte mais qui permet d'observer des effets qui peuvent être toxiques mais également des effets positifs sur la croissance.

La réalisation des essais de phytotoxicité prévus en phase 3 tiendra compte de ces éléments dans la conduite des essais.

En outre, et bien que cela sorte du cadre de cette étude de laboratoire, il semble logique de conseiller un épandage (éventuel) en saison chaude, pendant un temps suffisamment long et sous une assez faible épaisseur, ceci étant écrit avec toutes les réserves d'usage liées au degré de représentativité des tests réalisés au laboratoire (qui plus est sur un seul sédiment) par rapport aux essais en vraie grandeur.

Enfin, les deux sédiments testés ont montré un effet de masquage de la toxicité pour le critère d'effet « biomasse ». Il apparaît donc que, dans le cas des mélanges complexes, il ne faut absolument pas se contenter du seul critère « biomasse » et que la germination doit être nécessairement déterminée.

Phase 3 - 1ère partie : Evaluation du potentiel phytotoxique de 5 sédiments.

Compte tenu des résultats de la phase 1 de ce travail, les espèces qui ont été utilisées en phase 3 sont les suivantes :

- l'orge (*Hordeum vulgare*), monocotylédone, graminées
- la laitue (*Lactuca sativa*), dicotylédone, composées
- le cresson (*Lepidium sativum*), dicotylédone, crucifères
- le ray-grass (*Lolium perenne*), monocotylédone, graminées.

Le principe de l'étude consiste à comparer les effets phytotoxiques de 5 sédiments différents, cela dans **des conditions représentatives d'un possible labour après épandage**. Pour cette raison, il a été décidé :

- a) de réaliser un système **non mélangé** (sur support inerte) seulement **lors du stockage**,
- b) d'utiliser pour les tests de phytotoxicité le **sol de référence**, déjà utilisé en phase 2 (Station INRA de la Bouzule, cf. Tableau I) plutôt qu'un sol inerte qui n'aurait pas permis de prendre en compte la capacité de piégeage des sols.
- c) de **mélanger** ce sol de référence et les sédiments, plutôt qu'un système non mélangé où le sédiment aurait simplement été déposé à la surface du sol.

Conclusions générales :

Nous avons développé au cours de cette étude plusieurs approches:

a) une approche pour l'évaluation des divers essais de phytotoxicité et de génotoxicité qui a permis de sélectionner un certain nombre d'espèces au vu de divers critères de choix (cf. phase 1).

b) une méthodologie expérimentale à utiliser avant les essais de phytotoxicité proprement dits pour tenir compte des phénomènes susceptibles d'intervenir au cours du stockage de ces sédiments sur le compartiment sol (cf. phase 2).

c) une méthodologie d'essai représentative de la réalité puisqu'elle intègre à la fois des essais de phytotoxicité réalisés après stockage et des essais de mobilité des micropolluants réalisés sans stockage (cf. phase 3). Il s'agit de deux essais différents représentatifs de deux dangers importants : d'une part la toxicité des sédiments entreposés sur un site donné et d'autre part le fait que des substances présentes dans ces sédiments puissent migrer en utilisant comme véhicule l'eau de percolation. Mais, l'évaluation des dangers devraient envisager d'autres phénomènes, en particulier il serait nécessaire de mieux définir l'écocompatibilité de ces sédiments *in situ* (cf. programme ADEME en cours).

Les deux dangers étudiés permettent une évaluation des risques simplifiée qui pourrait se représenter selon 2 axes orthogonaux pour différencier plusieurs zones, ce qui nécessiterait la définition de seuils. Cette approche est d'ailleurs comparable à une classification telle que définit dans le tableau ci-dessous.

Classe de sédiments présentant des dangers pour l'environnement	Sédiments N°
Sédiment phytotoxique avec relargage	2 et 4
Sédiment non phytotoxique avec relargage	5
Sédiment phytotoxique sans relargage	1 (relargage ?) et 3

Il faut donc en conclure que les sédiments 2 et 4 sont ceux qui présentent le plus de danger, suivis par le sédiment 5, car les composants de ces 3 sédiments peuvent migrer dans un compartiment différent, ce qui nous semble un danger plus important que la seule phytotoxicité.

Concernant les tests de phytotoxicité eux-mêmes, les deux critères d'effets et les quatre espèces apportent des renseignements dignes d'intérêt et peu redondants. Il est donc bon de conserver cette batterie jusqu'à avoir au moins 20 sédiments testés de cette manière pour pouvoir éventuellement éliminer une espèce.