

**Titre:** Développement d'un bioréacteur rotatif de sols humides contaminés au pentachlorophénol  
Title: Contaminated wet soil treatment by a rotating biological reactor

**Auteur:** Marie-Claude Drouin  
Author:

**Date:** 1995

**Type:** Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis

**Référence:** Drouin, M.-C. (1995). Développement d'un bioréacteur rotatif de sols humides contaminés au pentachlorophénol [Mémoire de maîtrise, École Polytechnique de Montréal]. PolyPublie. <https://publications.polymtl.ca/6765/>  
Citation:

## Document en libre accès dans PolyPublie

Open Access document in PolyPublie

**URL de PolyPublie:** <https://publications.polymtl.ca/6765/>  
PolyPublie URL:

**Directeurs de recherche:** Robert Legros, & Raymond Mayer  
Advisors:

**Programme:** Non spécifié  
Program:

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

DÉVELOPPEMENT D'UN BIOTRAITEMENT  
EN RÉACTEUR ROTATIF DE SOLS HUMIDES CONTAMINÉS  
AU PENTACHLOROPHÉNOL

MARIE-CLAUDE DROUIN

DÉPARTEMENT DE GÉNIE CHIMIQUE  
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION  
DU DIPLÔME DE MAÎTRISE ÈS SCIENCE APPLIQUÉES (M.Sc.A)  
(GÉNIE CHIMIQUE)

FÉVRIER 1995



National Library  
of Canada  
  
Acquisitions and  
Bibliographic Services  
  
395 Wellington Street  
Ottawa ON K1A 0N4  
Canada

Bibliothèque nationale  
du Canada  
  
Acquisitions et  
services bibliographiques  
  
395, rue Wellington  
Ottawa ON K1A 0N4  
Canada

*Your file Votre référence*

*Our file Notre référence*

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-37439-4

Canada

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL  
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Ce mémoire intitulé:

DÉVELOPPEMENT D'UN BIOTRAITEMENT  
EN RÉACTEUR ROTATIF DE SOLS HUMIDES CONTAMINÉS  
AU PENTACHLOROPHÉNOL

présenté par: DROUIN Marie-Claude

en vue de l'obtention du diplôme de: Maîtrise ès science appliquées

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de:

M. CHAVARIE Claude, ph.D., président

M. LEGROS Robert, ph.D., membre et co-directeur de recherche

M. MAYER Raymond, M.Sc.A, membre et directeur de recherche

M. SAMSON Réjean, ph.D., membre

## **REMERCIEMENTS**

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidé durant ce projet de maîtrise. En particulier, Monsieur Robert Legros et Monsieur Raymond Mayer, mes directeurs de recherche qui m'ont accordé leur confiance et qui ont su par des conseils judicieux m'aider du point de vue scientifique.

Une attention particulière à Monsieur François Roberge qui m'a conseillé et guidé tout au long de ce travail.

Enfin, je ne manquerais pas de remercier mes nombreux acolytes auxquels j'ai fait appel à maintes reprises.

## RÉSUMÉ

Années après années, depuis cinquante ans, les industries québécoises de préservation du bois polluent nos belles régions. Les méthodes de traitement au pentachlorophénol et l'entreposage du bois traité (réservoirs non endigués, entreposage extérieur à même le sol, déversements de solution, etc...) ont entraîné une contamination aiguë de la zone vadose du sol ainsi que l'aquifère environnante.

Malgré la prise de conscience des industriels au problème, peu de solutions économiquement acceptables existent pour rémédier à la situation. Le biotraitementsols contaminés en milieu solide humide proposé dans ce texte, offre une solution rapide et relativement peu coûteuse au problème de la biorestauration de ces sols.

Le principal objectif du projet vise le développement d'un réacteur rotatif à l'échelle du banc d'essai, pour le biotraitementsol contaminé au pentachlorophénol. Cette étude propose d'explorer la faisabilité d'une telle technologie en milieu solide humide en caractérisant les performances du réacteur et en optimisant le procédé.

Cette étude est originale par le fait que le sol contaminé provient d'une usine de traitement du bois situé sur la rive sud de la région de Montréal. Le sol loameux (constitué de 40% en particules fines) est principalement contaminé d'huiles minérales, des seize HAP

prioritaires et de pentachlorophénol. La problématique est très complexe car, en plus d'être hétérogène, le milieu est un site préférentiel à l'adsorption du contaminant cible, le pentachlorophénol.

Des résultats remarquables ont été obtenus: par le truchement de divers amendements, le biotraitemet optimal en réacteur rotatif opéré en milieu solide humide permet une dégradation de 94% du contaminant cible en seulement quatre vingt jours.

Les amendements en question consiste en l'ajout de 20% massique en bran de scie, de 5 mg/g de sol de trition X-100 (surfactant), de 2mg/g de sol d'hexamétaphosphate (dispersant) et 10% en poids d'un consortium solide de microorganismes adaptés au milieu de traitement solide humide. Le bran de scie à pour fonction d'augmenter la porosité du milieu en plus de changer la texture de celui-ci permettant une limite de cohésion supérieure. Le surfactant lave le contaminant hors des plages DNALPs. Le dispersant disperse les particules fines offrant alors un meilleur contact entre les microorganismes et les fines particules de sol contaminé. Par ces deux amendements, la concentration résiduelle de PCP est réduite de 20 ppm permettant d'atteindre le critère C du MEF de 10 ppm. Finalement la bioaugmentation du réacteur rotatif augmente la dégradation du PCP d'environ 10% en plus de réduire le temps de demi-vie du pentachlorophénol à 11 jours.

## ABSTRACT

For the last fifty years, wood preserving plants in Québec are using pentachlorophenol (PCP) formulations for treating telephone and utility poles. Repeated leakage from storage tanks and treated wood caused severe soil contamination around treatment and wood storage sites.

The wood preserving industry is aware of these problems, but presently there are few available technologies for treating the soil rapidly and with minimal costs.

The main goal of this work is to develop a rotary reactor for the aerobic biodegradation of pentachlorophenol. The study focuses on the optimisation of the most important parameters such as rotation frequency, biological activity and PCP desorption.

This project is particular by the fact that weathered soil from a wood preserving plant is used. The soil is classified as a clay-loam and is mostly contaminated by mineral oils, PAHs and pentachlorophenol.

The soil matrix is very complex. The soil which constitutes a very complex matrix, is treated in solid phase with a moisture content of 30 %. It is also amended in saw dust (20% w/w)) to increase the soil permeability and to help preventing the agglomeration of

fine particles. The soil is fertilized by nitrogen and phosphorus and is frequently mixed to increase the biological activity. Surfactants such as Triton X-100 and hexametaphosphorus are also added to the soil matrix at concentrations of 5 mg/l and 2 mg/l. Surfactants effectiveness apparently are responsible for the reduction of the residual concentration of PCP from 29 ppm to 10 ppm. Application of an acclimated solid phase inoculum significantly increase the initial rate of PCP degradation in the soil matrix. The main difficulties of this study are the results of the soil heterogeneous properties, which the rotary reactor should minimize by providing a high quality of mixing.

Biodegradation of pentachlorophenol in a rotary reactor is found to be very efficient in this study. With the help of the different amendments, 94% of the pentachlorophenol is biodegraded within eighty days and the estimated half-life of the PCP is determined to be 11 days.

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>REMERCIEMENTS .....</b>	iv
<b>RÉSUMÉ .....</b>	v
<b>ABSTRACT .....</b>	vii
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	ix
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	xv
<b>LISTES DES FIGURES .....</b>	xvi
<b>LISTE DES NOTATIONS ET SYMBOLES .....</b>	xviii
<b>LISTE DES ANNEXES .....</b>	xx
<b>INTRODUCTION .....</b>	1

**CHAPITRE 1**

<b>REVUE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>4</b>
<b>    1.1 PROCESSUS GLOBAL DE BIODEGRADATION .....</b>	<b>4</b>
<b>        1.1.1 Facteurs de contrôle pour une biodégradation rapide .....</b>	<b>5</b>
1.1.1.1 Flore microbienne .....	6
1.1.1.2 Substances nutritives .....	7
1.1.1.3 Processus aérobies .....	8
1.1.1.4 Teneur en eau .....	8
1.1.1.5 Addition d'agents tensioactifs .....	9
<b>        1.1.2 Processus de biodégradation .....</b>	<b>10</b>
1.1.2.1 Théorie du biofilm .....	11
1.1.2.2 Biodisponibilité .....	12
<b>        1.1.3 Métabolisme du Pentachlorophénol (PCP) .....</b>	<b>14</b>
1.1.3.1 Fission du noyau aromatique .....	14
1.1.3.2 Co-substrat .....	15
1.1.3.3 Cinétique et inhibition .....	15
<b>    1.2 TECHNOLOGIE DE BIOTRAITEMENT EX-SITU .....</b>	<b>17</b>
<b>        1.2.1 Épandage contrôlé .....</b>	<b>18</b>
<b>        1.2.2 Biopiles optimisées .....</b>	<b>19</b>
<b>        1.2.3 Bioréacteurs .....</b>	<b>20</b>
1.2.3.1 Milieu réactionnel .....	20

1.2.3.2 Réacteur rotatif en milieu solide humide .....	21
--	----

## **CHAPITRE 2**

### **MATÉRIEL ET MÉTHODE .....** 24

#### **2.1 PRÉPARATION DES SOLS .....** 24

##### **2.1.1 Description du site .....** 24

##### **2.1.2 Caractérisation du sol .....** 25

##### **2.1.3 Sols .....** 29

###### **2.1.3.1 Prélèvement sur le site .....** 29

###### **2.1.3.2 Préparation et conservation .....** 29

#### **2.2 MINI-RÉACTEUR .....** 30

##### **2.2.1 Mini-réacteur sur culbuteur .....** 31

##### **2.2.2 Mini-réacteur en pot mason bien aéré .....** 35

#### **2.3 RÉACTEUR ROTATIF .....** 36

#### **2.4 ANALYSE .....** 39

##### **2.4.1 Échantillonnage .....** 39

##### **2.4.2 Extraction du Pentachlorophénol .....** 39

###### **2.4.2.1 Masse sèche .....** 39

###### **2.4.2.2 Soxtec .....** 40

###### **2.4.2.3 Lavage base/acide .....** 41

###### **2.4.2.4 Concentration .....** 42

2.4.2.4 Analyse des chlorophénols par chromatographie en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse (GC/MS)	42
<b>2.4.3 Décompte microbien</b>	42
2.4.3.1 Extraction des bactéries du sol	43
2.4.3.2 Nombre le plus probable	43
2.4.3.3 Dénombrement sur pétri	44
<b>2.4.4 pH</b>	45
<b>2.4.5 Carbone organique total</b>	45
 <b>CHAPITRE 3</b>	
<b>PARAMÈTRES DE BIOTRAITEMENT EN RÉACTEUR ROTATIF</b>	46
<b>3.1 TEXTURE DU SOL ET HUMIDITÉ</b>	46
3.1.1 Détermination du taux d'humidité optimal pour le biotraitemen	48
<b>3.2 RETOURNEMENT DU SOL</b>	52
3.2.1 Étude du retournement en mini-réacteur sur culbuteur	52
3.2.2 Étude du retournement en réacteur rotatif	57
<b>3.3 BIOAUGMENTATION</b>	61
3.3.1 Bioaugmentation en mini-réacteurs sur culbuteur	62
3.3.2 Inoculum en milieu solide humide	64
3.3.2.1 Production d'un inoculum en phase solide humide	64

3.3.2.2 Performance de l'inoculum en phase solide humide ..	65
3.3.2.2.1 Croissance microbienne .....	65
3.3.2.2.2 Performance en mini-réacteur .....	66
3.3.3 Bioaugmentation en réacteur rotatif .....	68
3.4 BIODISPONIBILITÉ .....	71
3.4.1 Caractéristiques du pentachlorophénol .....	72
3.4.2 Mécanisme de biodisponibilité .....	73
3.4.3 Biodisponibilité en mini-réacteur .....	76
3.4.4 Biodisponibilité en réacteur rotatif .....	77
 <b>CHAPITRE 4</b>	
<b>COMMENTAIRES SUR LA NOUVELLE TECHNOLOGIE SUGGÉRÉE ..</b>	80
<b>4.1 L'UTILISATION DU RÉACTEUR ROTATIF EN MILIEU             SOLIDE HUMIDE .....</b>	80
<b>4.2 AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DU RÉACTEUR             ROTATIF .....</b>	82
<b>4.3 CRITÈRES DE CONCEPTION DU RÉACTEUR ROTATIF ..</b>	83

<b>CONCLUSION .....</b>	<b>90</b>
<b>RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>94</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>97</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>114</b>

**LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 2.1	Caractérisation du sol .....	26
Tableau 2.2	Analyse des métaux du sol .....	26
Tableau 2.3	Analyse des polluants prioritaires (en mg/kg sol sec) .....	28
Tableau 2.4	Légende des facteurs et des niveaux .....	32
Tableau 2.5	Plan expérimental de type factoriel $2^{5-1}_V$ .....	33
Tableau 3.1	Amendements et indice de performance des mini-réacteurs .....	54
Tableau 3.2	Critères du Ministère de l'environnement et de la faune pour le PCP	72
Tableau 3.3	Propriétés du pentachlorophénol .....	73
Tableau 4.1	Conditions opératoires du réacteur rotatif en milieu solide humide .	87
Tableau V.I	Résultats d'analyse du PCP dans le sol .....	133

## LISTES DES FIGURES

Figure 1.1	Échantillon de sol contaminé au PCP .....	12
Figure 2.1	Schéma du culbuteur .....	34
Figure 2.2	Schéma mini-réacteur en pot mason .....	36
Figure 2.3	Schéma du réacteur rotatif .....	38
Figure 2.4	Protocole de purification des échantillons de sols .....	41
Figure 2.5	Méthode de dénombrement NPP et sur plaque de géloses .....	44
Figure 3.1	Qualité de mélange selon la teneur en eau du milieu de biotraitemen	52
Figure 3.2	Essais de biotraitemen sur le retournement en mini-réacteurs ..	56
Figure 3.3	Essais de biotraitemen sur le retournement en bioréacteur rotatif ..	60
Figure 3.4	Essais de biotraitemen sur la bioaugmentation en mini-réacteurs ..	63
Figure 3.5	Montage du chemostat en milieu solide humide .....	64
Figure 3.6	Décompte microbien lors de la production de l'inoculum solide ..	66
Figure 3.7	Essais de biotraitemen avec inoculum solide en mini-réacteur ..	67
Figure 3.8	Essais de biotraitemen sur inoculum solide en réacteur rotatif ..	69
Figure 3.9	Mécanisme de biodisponibilité du pentachlorophénol dans le sol ..	74
Figure 3.11	Essais de biotraitemen sur la biodisponibilité en réacteur rotatif ..	78
Figure 4.1	Sommaire du procédé de traitement sur unité pilot .....	85

- Figure II.I Concentration de l'azote et du phosphate lors du 1<sup>er</sup> biotraitemet . 121
- Figure III.I Lecture du CO<sub>2</sub> au spectromètre de masse pour le biotraitemet #1 125
- Figure III.II Lecture du CO2 au spectromètre de masse pour le biotraitemet #3 126

## LISTE DES NOTATIONS ET SYMBOLES

ATP	Adénosine triphosphate
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène
C	Concentration
$C_o$	Concentration initiale
$C_R$	Concentration résiduelle
CEC	Capacité d'échange cationique
CG/MS	Chromotographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse
COT	Carbone organique total
Cps	Chlorophénols
CFU	Colony Forming Units
DHT	Décompte des hétérotrophes totaux
EPA	Environmental Protection Agency
g	masse (gramme)
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
k	Constante cinétique d'ordre un (jour <sup>-1</sup> )
$K_{oc}$	Coefficient de partition normalisé en carbone organique du contaminant
$K_{ow}$	Coefficient de partition octano-eau du contaminant
l	litre

MEF	Ministère de l'Environnement et de la Faune
MENVIQ	Ministère de l'Environnement du Québec
N	Azote
DNAPLs	Dense Non Aqueous Phase Liquids
NPP	Nombre le plus probable
P	Phosphore
PCP	Pentachlorophénol
ppm	Parties par million (ex. mg/kg)
t	Temps
TCP	Trichlorophénol
TeCP	Tétrachlorophénol
TPN	Température et pression normales
V	Volume du réacteur
$\rho$	Densité (g/l)
$\mu$	Viscosité

**LISTE DES ANNEXES****ANNEXE I****LES SUBSTANCES NUTRITIVES .....** 115**ANNEXE II****TITRAGE ARGENTOMÉTRIQUE DU SEL .....** 122**ANNEXE III****RÉSULTATS D'ANALYSE DU CO<sub>2</sub> AU SPECTROMÈTRE****DE MASSE .....** 124**ANNEXE IV****QUANTIFICATION AU GC/MS .....** 127**ANNEXE V****RÉSULTATS D'ANALYSE DU PCP DANS LE SOL .....** 130

## INTRODUCTION

Le problème des sols contaminés au pentachlorophénol pose un défi de grande envergure pour les entreprises de préservation du bois. Les méthodes de traitement et d'entreposage du bois traité (réservoirs non endigués, entreposage du bois à l'extérieur à même le sol, déversements de solution mère, etc...) ont mené, années après années, à une contamination aiguë de la zone vadose du sol ainsi que l'aquifère environnante.

Malgré la prise de conscience des industriels au problème généré par les procédés de préservation du bois, peu de solutions économiquement acceptables existent pour remédier à la situation sur une courte période. À l'heure actuelle, le traitement biologique en pile est la technique la plus simple et la plus courante mais malheureusement peu efficace pour ce type de contamination. De plus, elle demande un temps de réaction très long. D'autres types de traitements en bioréacteur réussissent le biotraitemen dans des délais plus raisonnable. Cependant, ces technologies sont effectuées en milieu saturé en eau. Elles demandent donc des étapes de pré-traitement et de post-traitement complexes et surtout coûteuses.

Le biotraitemen des sols contaminés en milieu solide humide proposé, offre la possibilité d'un traitement plus rapide que les traitements conventionnels pour des sites de dimensions comparables. De plus, ce procédé restreint les opérations en aval et en amont

du traitement lui-même, permettant alors un biotraitements simple et facile de mise en oeuvre.

Malheureusement, malgré le potentiel qu'on lui reconnaît, cette alternative a été très peu étudiée jusqu'à ce jour. Le biotraitements des sols en milieu solide humide présente certaines difficultés au niveau de l'uniformité du mélange et des différents transferts de masse impliqués dans le processus. Par conséquent, il devient important de cibler les conditions d'opération les plus favorables au biotraitements des sols en milieu solide humide.

Ce travail fait suite à un projet majeur sur le biotraitements de sols contaminés du groupe de recherche BIOPRO de l'École Polytechnique lequel impliquait la participation d'ENVIRO R&D inc. Le principal objectif du projet consistait à développer un procédé de traitement biologique aérobiose en réacteur du pentachlorophénol. Deux chaînes de traitement différentes ont été proposées dans le cadre de ce projet. Ce présent travail a comme objectifs de caractériser les performances du réacteur rotatif déjà développé et d'en optimiser les conditions opératoires pour favoriser la meilleure efficacité de traitement du pentachlorophénol. Les conditions opératoires évaluées sont les effets du retournement, de la bioaugmentation et la biodisponibilité du pentachlorophénol dans le sol lors du biotraitements.

Une revue de la littérature scientifique est présentée dans le premier chapitre. Celle-ci examine brièvement tous les aspects intervenant dans le procédé.

Le second chapitre est consacré à l'aspect technique du travail effectué en laboratoire. Les différentes méthodes d'analyse ainsi que les montages utilisés y sont décrits et illustrés.

Par la suite, le chapitre trois représente le cœur de cet ouvrage. On y retrouve tous les résultats pertinents à l'optimisation du biotraitemen t en réacteur rotatif opérant en milieu solide humide.

Enfin, le quatrième chapitre critique la nouvelle technologie suggérée par cette étude. En plus de décrire les paramètres importants du procédé, cette partie du mémoire met en évidence l'utilisation multiple d'un tel réacteur.

## CHAPITRE 1

### REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Les facteurs influençant le taux de dégradation de substances xénobiotiques sont multiples. Ce taux dépend des interactions entre le sol, l'eau, les microorganismes et le contaminant.

Cette recherche bibliographique a pour objet de cerner les éléments clefs pour le développement d'un procédé impliquant la biodégradation du pentachlorophénol à partir de la flore indigène du sol contaminé. Elle explore donc en premier lieu, le processus de biodégradation i.e. la communauté microbienne et ses exigences, la théorie du biofilm, le problème de biodisponibilité du polluant et la métabolisation du PCP. Finalement, le deuxième volet consiste en l'étude de bioréacteur en milieu solide humide.

#### 1.1 PROCESSUS GLOBAL DE BIODÉGRADATION

Six mécanismes peuvent influencer le comportement des contaminants dans les sols: la photodégradation, l'oxydation chimique, la bioaccumulation, la volatilisation, la sorption et l'oxydation microbiologique. Selon Smith et al. (1989), les trois derniers constituent les

plus importants phénomènes. Selon ces auteurs, le contaminant doit d'abord désorber du sol, puis diffuser vers la phase liquide avant que ne débute l'oxydation microbiologique. Dans plusieurs cas, il semble que le taux de désorption contrôle le taux d'oxydation microbiologique et le taux de volatilisation. Cette approche est supportée par plusieurs auteurs dont Annokee (1988), qui mentionne dans ses travaux que les taux de désorption et de diffusion du contaminant vers la surface du solide contrôlent le taux d'oxydation microbiologique du contaminant.

Les principaux facteurs pouvant influencer les différents phénomènes sont la composition physique et chimique des sols, les propriétés physico-chimiques et la nature du contaminant.

### *1.1.1 Facteurs de contrôle pour une biodégradation rapide*

Rittmann et Jonhson (1990) ont constaté que le taux de dégradation le plus rapide a été obtenu en milieu liquide (slurry). Une augmentation du taux de dégradation est possible, s'il y a ajout de microorganismes en présence d'agents tensio-actifs en condition d'agitation permettant une bonne qualité de mélange pour une meilleure accessibilité des contaminants.

#### *1.1.1.1 Flore microbienne*

La biorestauration des sols implique l'utilisation de microorganismes, bactéries et moisissures, pour la bio-oxydation des molécules organiques des contaminants. L'ajout d'une flore microbienne adaptée permet de réduire la période de latence et augmente ainsi le taux de dégradation du contaminant. Le biotraitemen nécessite une communauté de microorganismes adaptés , qui vise à augmenter leur tolérance et leur potentiel métabolique face à un composé xénobiotique. L'approche consiste (Pickup, 1991) à sélectionner les microorganismes, induire les enzymes spécifiques et à modifier le matériel génétique de façon à produire de nouvelles capacités physiologiques. La stratégie employée pour l'adaptation peut aussi avoir un impact sur la capacité métabolique de la culture. Malgré des étapes d'acclimatation, on a souvent observé une latence au moment d'introduire l'inoculum dans les milieux de test. Sims (1990) pointe comme domaine d'étude potentiel, l'efficacité des techniques d'ensemencement. Cependant d'autre ouvrage indique une compétition possible entre la flore indigène du sol et la biomasse ensemencée, d'où l'importance d'une communauté bactérienne adaptée à partir du sol même à traiter. Selon Crawford et Mohn (1985) plusieurs inoculations sont nécessaires au cours du biotraitemen pour les sols fortement contaminés.

#### *1.1.1.2 Substances nutritives*

Les sols sont généralement déficients en azote, phosphore et oligo-éléments, essentiels pour la croissance des microorganismes. Ainsi la biodégradation peut être limitée par l'absence de ces minéraux dans les sols contaminés. Rasiah et al. (1991) ont démontré que la fertilisation du sol à traiter avec du phosphore, peu importe sous quelle forme il est introduit augmente le taux de minéralisation du carbone. Cependant, il semble que l'azote doit être ajouté sous forme de nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ) conjugué avec du calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), donc sous forme de  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ . Il est probable que la disponibilité des huiles est plus grande pour la biodégradation en présence d'ion bivalent comparativement à la présence d'ion monovalent. Ces mêmes auteurs suggèrent une addition hebdomadaire d'azote mais une seule addition de phosphore en début d'expérience. Atlas (1991) suggère l'ajout d'un fertilisant oléophiliique (Inipol EAP 22). Ce type de fertilisant produit des résultats impressionnantes soit une dégradation de l'huile (en surface) en seulement 10 jours.

McMullen et al. (1993), ont effectué une étude sur les différents paramètres influençant le biotraitemet d'hydrocarbures dans les sols. Ils ont découvert qu'en augmentant les nutriments à un rapport  $\text{HC:NH}_3\text{-N:PO}_4$  de 100:2:1 avec des traces de minéraux, en ajustant l'humidité et le pH hebdomadairement en plus d'effectuer plusieurs retournements, il y a réduction du temps de demi-vie d'huile brute de deux ans à huit semaines. Ces résultats indiquent qu'avec les conditions propices, les hydrocarbures

peuvent être enlevés rapidement d'un sol. Cependant cette étude ne tient pas compte de la météorisation ("weathering") du sol contaminé.

#### *1.1.1.3 Processus aérobies*

Selon Rittmann and Jonhson (1989), les conditions d'aérobioses sont essentielles pour obtenir une dégradation rapide. Les conditions sont favorisées par une bonne agitation du milieu avec alimentation d'air constante pendant tout le biotraitemet. Ce substrat est d'une grande importance pour la métabolisation du carbone par oxydation microbienne.

#### *1.1.1.4 Teneur en eau*

La teneur en eau est un élément clef dans le biotraitemet de substances xénobiotiques. Si la teneur en eau est trop faible, une quantité insuffisante est disponible aux microorganismes. Mais si cette teneur en eau est trop élevée, le processus aérobiose est inhibé (Crowford and Mohn, 1985). De plus la phase liquide est très importante dans le phénomène de biodisponibilité du contaminant. Ce point sera discuté plus en détail au point 2.2 de cette revue bibliographique.

#### *1.1.1.5 Addition d'agents tensioactifs*

L'addition d'agents tensioactifs permet un meilleur contact entre l'eau et le contaminant favorisant l'accessibilité aux microorganismes, spécialement si le sol à une teneur en huile élevée. Liu et al. (1991) ont classé par ordre décroissant du potentiel de solubilisation, différents additifs. Le TRITON X-100 est le premier, suivi du IGEPAL CA-720, tous les deux sont des surfactants non-ioniques. Selon leurs essais, la concentration optimale se situerait entre 1 et 4% (v/v). A ces concentrations, les pourcentages de solubilisation des substances organiques varient entre 70 et 90% de la concentration de solubilisation théorique (Liu et al., 1991). Par ailleurs, Rittmann et Jonhson (1989) ont mesuré l'influence de l'utilisation du surfactant COREXIT 7664 sur le rendement de biodégradation (en milieu liquide) d'un sol contenant 15% (p/p) d'huile lubrifiante usée. Les essais réalisés en bioréacteur ont permis d'observer une augmentation du taux de dégradation des huiles usées pour une concentration en surfactant de l'ordre de 0.11% (v/v). Rittman et Jonhson (1989) ont aussi évalué l'efficacité du surfactant sur une pile de sol statique. Ils ont suivi l'évolution du taux de dégradation des huiles et aucune amélioration fut constatée. Selon eux, l'inefficacité du dispersant serait sans doute attribuable au manque d'agitation.

Les biosurfactants sont des composés produits par les microorganismes qui produisent des agents qui lavent le contaminant et ainsi le rendent plus accessible pour la

biodégradation. Ils sont très utiles pour le biotraitements de composés organiques polluants par exemple les hydrocarbures. Plusieurs avantages découlent de l'utilisation des biosurfactants. Contrairement aux surfactants industriels, ceux-ci peuvent être biodégradés par les microorganismes en plus d'être moins toxiques pour l'environnement dû à leurs origines biogénétiques. (Van Dyke et al., 1991). L'identification et la caractérisation des biosurfactants produits par une grande variété de microorganismes est largement étudié. Pour donner quelques exemples: La moisissure *Cladosporium resinae*, bien connue dans l'industrie du pétrole, sécrète une enzyme extracellulaire permettant une augmentation du taux de dégradation jusqu'à 30%, dépendant de la grosseur de l'alcane à traiter. (Van Dyke et al., 1991). Banerjee et al. (1983) ont observé que la souche *Pseudomonas cepacia* AC1100 aide grandement à la biodégradation des herbicides chlorés.

Cependant des études récentes, Deschênes et al. (1994), ont démontré que l'ajout d'un biosurfactant provenant de *Pseudomonas aeruginosa*, n'améliore pas le biotraitements du pentachlorophénol proprement dit. Il semble que les surfactants attaquent les membranes des cellules causant un stress supplémentaire. L'usage de surfactants et de biosurfactants est toujours à l'étude et le secret n'est malheureusement pas encore connu.

### **1.1.2 Processus de biodégradation**

Les sols à traiter sont souvent un mélange de matière organique, inorganique

(adhérent et non adhérent) et d'huile. Le sable et le gravier font partie du groupe des composés inorganiques non adhérents tandis que l'argile et le silt (soit les particules les plus fines du sol) du groupe des composés inorganique adhérents. Ainsi ces derniers s'agglomèrent pour former des particules aussi grosses que celles du sable. De plus, la rhéologie des sols est très dépendante de leur teneur en eau, particulièrement si le sol est argileux. Sharom et al. ont observé que l'argile adsorbe davantage que le silt et ce dernier davantage que le sable. La teneur en carbone organique de chacun varie de façon décroissante dans le même ordre.

#### *1.1.2.1 Théorie du biofilm*

Middleton et al. (1991) proposent un modèle de biodégradation des HAP qui peut être adapté à plusieurs autres contaminants comme le PCP. La figure 1.1 présente un grossissement des composants clefs du modèle.

La biodégradation s'effectue à la surface des particules à l'intérieur d'un biofilm. Ce biofilm est constitué de la flore microbienne et de son humidité. Alors, les molécules organiques biodégradables diffusent dans la phase humide du sol jusqu'au biofilm où elles peuvent être dégradées par les microorganismes. Ceux-ci ne peuvent pénétrer à l'intérieur des particules car les micropores sont beaucoup trop petits, dans le cas des agglomérats, et par la nature cristalline des particules de sable et de silt. Alors la biodégradation doit se

produire dans le biofilm entourant la surface des différents composants du sol.

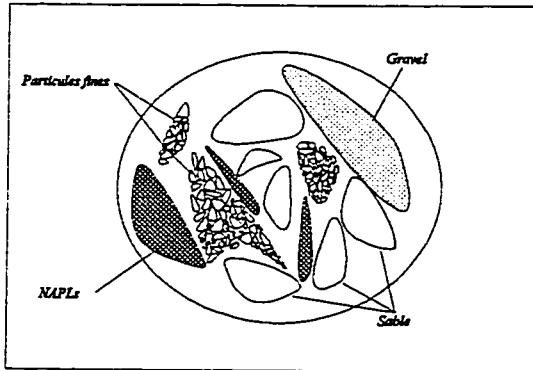


Figure 1.1 Échantillon de sol contaminé au PCP

### 1.1.2.2 Biodisponibilité

Plusieurs raisons peuvent être suggérées concernant la non biodégradabilité d'une substance biodégradable. (a) Une concentration de contaminant trop élevée sur le site nuit à la croissance et à la métabolisation par les microorganismes dégradant ce même agent pollueur. (b) Un ou plusieurs nutriments essentiels pour la croissance microbienne sont à une concentration trop faible dans le milieu. (c) Le substrat lui-même est en trop faible quantité ou n'est pas accessible pour les bactéries. Ainsi la biodisponibilité est d'une extrême importance. Elle joue un rôle principal en ce qui concerne la persistance d'un

composé toxique biodégradable dans l'environnement. Par conséquent, elle limite tout procédé de biorestauration des sites contaminés.

Sur les grains de sable, le contaminant se retrouve seulement en surface. Alors celui-ci est directement disponible pour la biodégradation. La situation se présente un peu différemment pour les plages d'huile (NAPLs). Les molécules organiques biodégradables qui ne sont pas en surface doivent migrer jusqu'au biofilm pour y être biodégradées. Alors la biodisponibilité est directement liée à la diffusion de celui-ci dans la plage d'huile. Celles qui ne peuvent migrer sont emprisonnées et stabilisées dans la plage d'huile. Selon Middleton et al. (1991), c'est ce qu'on retrouve comme concentration résiduelle à la fin d'un biotraitements, qui est la quantité non biodégradable car elle est non biodisponible. La situation la plus complexe est celle de la biodisponibilité du contaminant dans les agrégats de particules fines. Il faut noter que ce sont dans ces agrégats que l'on retrouve le plus gros de la contamination car la matière organique s'y accroche bien. Les molécules xénobiotiques prisent à l'intérieur des agrégats doivent alors désorber et ensuite migrer dans la phase aqueuse jusqu'au biofilm pour y être dégradées. Cependant lors de la diffusion, la molécule peut rencontrer une autre particule fine et y être adsorbée. Elle doit par la suite être encore désorbée et ainsi de suite. Le processus devient alors très complexe compte tenu de la possibilité continue des molécules d'être désorbées ou adsorbées.

Alors, la biodégradation d'un composé xénobiotique dépend principalement de sa biodisponibilité qui a son tour dépend grandement de la composition des sols contaminés. D'après Middleton et al. (1991), la biorestauration des sols en milieu solide humide contenant plus de 10% en particules fines est grandement limitée par le phénomène de transport de matière venant de l'intérieur des fins agrégats et par l'emprisonnement des molécules dans les plages d'huile contenu dans les sols.

### *1.1.3 Métabolisme du Pentachlorophénol (PCP)*

Bien que le pentachlorophénol soit susceptible à la biodégradation, sa structure chimique permet d'expliquer quelques unes des causes de son caractère récalcitrant. Par exemple, l'halogénéation a une influence négative sur l'ouverture du cycle (habituellement effectuée en présence d'oxygène) mais représente un site d'attaque préférentiel en conditions anaérobies (Fewson, 1991).

#### *1.1.3.1 Fission du noyau aromatique*

Selon Schmidt et al. (1983), la fission du cycle pourrait être l'étape limitante dans la dégradation des chloroaromatiques. Pour le métabolisme anaérobie, Hruedy et al. (1987), mentionnent que c'est la déchlororation qui limite la vitesse de réaction . Cependant par voie aérobie, Rutgers et al. (1991) croient que la fission du noyau aromatique dans le

cas du PCP prend place avant déchloration complète. Alors la métabolisation du PCP est différente selon les conditions de traitement (aérobie ou anaérobie). La fission du noyau aromatique requiert habituellement la présence d'oxygène moléculaire ou atomique pour permettre aux oxygénases d'accomplir leur travail.

#### *1.1.3.2 Co-substrat*

Vu la toxicité du pentachlorophénol, seules des solutions relativement diluées peuvent être dégradées lorsque le PCP est la seule source de carbone et d'énergie. Topp et al. (1988) ont remarqué un effet bénéfique d'une source de carbone complémentaire sur la tolérance au pentachlorophénol et sur sa dégradation, entre autre, l'absence de latence lorsque du glucose ou de l'acétate est aussi présent. Les auteurs supposent que la source de carbone additionnelle fournit aux cellules des équivalents réducteurs nécessaires pour la déchloration du pentachlorophénol.

#### *1.1.3.3 Cinétique et inhibition*

Le mécanisme de toxicité proposé pour le PCP s'apparente à celui décrit pour des agents chimiques comme le dinitro2,4-phénol qui découpent la respiration de la génération d'énergie. Le transfert d'électrons reste donc possible mais la production d'ATP est inhibée. En général, on rapporte que des concentrations de 0.6 mg/l en PCP sont toxiques pour la

plupart des poissons et que 50 mg/l inhibe la croissance d'une large gamme de bactéries.

La cinétique d'enlèvement et de minéralisation du pentachlorophénol diffère si les cellules sont en suspension, immobilisées, ou co-immobilisées (Lin et al., 1991). Selon O'Reilly et al. (1988), les cellules immobilisées tolèrent des concentrations plus élevées de composés toxiques et les dégradent plus rapidement avec la plupart des cellules viables se trouvant sur la couche externe du support. Pour sa part, la cinétique réactionnelle par rapport au pentachlorophénol est d'ordre un dans un sol acide traité en piles statiques (Bellin et al., 1990) et non définie pour un traitement en milieu liquide.

Middleton et al. (1991), confirment cette dernière affirmation concernant l'ordre de la réaction de dégradation du pentachlorophénol qui est représentée par l'équation suivante:

$$C = C_R + (C_0 - C_R) e^{-kt}$$

Où      C : concentration

C<sub>0</sub>:concentration initiale

C<sub>R</sub>: concentration résiduelle (non biodisponible)

k : constante de premier ordre en temps<sup>-1</sup>

t : temps

En général, Crawford et Mohn (1985) prétendent que l'élimination de PCP par voie biologique dépend de plusieurs facteurs soient le type de sol, la teneur en eau, la température du sol, la population microbienne ainsi que l'état de la contamination. En effet, Crawford et Mohn (1985) ont observé une minéralisation complète du PCP plus rapide à de faibles concentrations. Cependant selon Compeau et al. (1991), une forte concentration de PCP induit un plus grand nombre de microorganismes dégradant le pentachlorophénol ce qui permet d'obtenir une augmentation de l'activité de dégradation.

## 1.2 TECHNOLOGIE DE BIOTRAITEMENT EX-SITU

Les dernières années ont été témoins d'une croissance phénoménale de procédés utilisant les microorganismes pour détruire les polluants chimiques. L'objectif principal de la biorestauration des sites contaminés est de dégrader des polluants organiques à une concentration sous les limites sécuritaires établies au Québec par le ministère de l'environnement et de la faune.

Certains critères doivent être rencontrés pour sérieusement considérer un traitement biologique. (a) La présence des microorganismes possédant les voies métaboliques requises à la biodégradation du polluant est nécessaire. (b) Ces organismes doivent dégrader le contaminant à un taux acceptable et jusqu'à un niveau respectant l'objectif de la décontamination. (c) Aucune toxine inhibant la dégradation ne doit être produite par

ces microorganismes. (d) Le composé cible doit se retrouver sous une forme accessible à la communauté bactérienne effectuant le travail. (e) Le coût de la technologie doit être compétitif avec les autres technologies disponibles sur le marché.

Il y a plusieurs méthodes de biorestaurer les sols contaminés employées avec grand succès. Ces techniques impliquent des procédés traditionnels: l'épandage contrôlé, les biopiles, le compostage, et des procédés de technologie de pointe en bioréacteurs (en milieu liquide ou solide). Le facteur essentiel que partagent toutes ces techniques est l'application d'un design voulant optimiser les paramètres limitants du biotraitemnt.

En principe, la méthodologie choisie dépendra du site, du type de sol, des agents de contamination, du temps disponible pour le traitement et surtout des moyens financiers disponibles pour biorestauration des sites contaminés.

### *1.2.1 Épandage contrôlé*

Cette technique est très simple. Elle consiste à épandre le sol en couche mince sur une membrane imperméable. Le sol est amendé en nutriments et l'aération est assurée par un labourage périodique du sol à l'aide d'un tracteur (Carraway et al. 1989). Cette technique est la pionnière du domaine mais malgré sa simplicité et son efficacité, elle n'est

pas permise au Québec, par le ministère de l'environnement et de la faune car le contrôle des émissions gazeuses de contaminants volatils est inadéquat.

### *1.2.2 Biopiles optimisées*

Cette technique est une dérivée de la précédente. Elle consiste à mettre le sol contaminé en piles sur une surface imperméable. Le sol est amendé en nutriments et en agents restructurants favorisant une perméabilité supérieure. L'aération des piles est possible par un système d'aération à l'intérieur des piles mêmes. De plus, le sol est retourné mécaniquement mensuellement. Il est aussi possible d'ajouter un système d'arrosage permettant de conserver une humidité optimale dans les piles de traitement. Les piles sont couvertes d'une membrane géotextile qui permet d'éviter une volatilisation des contaminants.

Cette description n'est que sommaire car plusieurs variantes existent en ce qui concerne cette technologie. Chaque entreprise possède sa propre version et en fait sa marque de commerce. Encore beaucoup de travail est nécessaire pour améliorer ce type de biorestauration, qui est la solution la plus populaire au Québec pour le moment.

### ***1.2.3 Bioréacteurs***

#### ***1.2.3.1 Milieu réactionnel***

La biorestauration des sols contaminés est possible en milieu liquide ou en milieu humide. Ce dernier consiste à dégrader un composé xénobiotique du sol contenant un pourcentage d'humidité idéal compris entre 15 et 20%. (Crawford et Mohn, 1985). Selon Ross et al. (1988), cette approche est réservée au sol contenant moins de 1000 ppm de contaminant. Une contamination supérieure demande alors un temps de biotraitements atteignant plusieurs mois. Il appert que la dégradation en milieu liquide soit beaucoup plus performante.

Plusieurs auteurs, Rittmann et Jonhson (1989), Smith et al. (1989), stipulent que le taux de dégradation des huiles lubrifiantes usées dans un bioréacteur en milieu liquide seraient de cinq à dix fois supérieur à celui obtenu en milieu solide humide i.e en piles ou en lits statiques. Bellin et al. (1990) concluent également que la dégradation du pentachlorophénol est moins rapide lorsque traité en biopiles qu'en bioréacteurs qui jusqu'à présent utilisent généralement un milieu liquide.

### *1.2.3.2 Réacteur rotatif en milieu solide humide*

Il existe plusieurs bioréacteurs sur le marché et les plus populaires sont presque tous des dérivés d'un réacteur conventionnel soit parfaitement agité ou CSTR. La possibilité d'utiliser des lits fluidisés, des lits giclés, des gazon-siphons etc... est grandement étudiée par plusieurs groupes de recherche. Cependant l'étude d'un réacteur rotatif pour le traitement en milieu solide humide a été peu exploitée.

Parthen et al. (1990) ont observé une grande influence de la teneur en eau des sols sur l'efficacité de traitement des hydrocarbures en bioréacteur rotatif. Les propriétés rhéologiques des sols dépendent en grande partie de cette teneur en eau. Le traitement des sols dont la teneur en eau est comprise entre 25% et 40% massique est plus difficile à réaliser. Les particules s'agglomèrent et forment des boulettes qui se déshydratent limitant le transfert de l'oxygène nécessaire à la biodégradation. Cependant, ce type de réacteur a un taux de transfert d'oxygène supérieur à un sol en suspension si ce sol contient moins de 25% massique d'eau (sur une basse sèche) afin d'éviter le "bouleillage". Il appert que le taux de transfert dépend du degré d'agitation du bioréacteur.

Pour suivre le rendement de biodégradation, Parthen et al. (1990) propose de suivre la teneur en dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) dans la phase gazeuse du bioréacteur. Les résultats indiquent une diminution du taux de production de  $\text{CO}_2$  pour les sols humides par

rapport aux sols en suspension. En modifiant le bioréacteur quelque peu pour augmenter le degré d'agitation et d'aération, l'auteur observe une augmentation du taux de production de CO<sub>2</sub> jusqu'à 2.6% volumique par jour.

Parthen et al. (1990), considèrent le traitement des sols humides inadéquat principalement pour la raison de la formation d'agglomérats lors du traitement des sols contenant une humidité supérieure à 25% massique. Malheureusement, ils n'ont jamais fait d'amendements au sol pour modifier la structure et la texture du sol. De simples ajouts de bran de scie ou de gypse permettent de restaurer le sol et de diminuer l'effet de l'humidité pour empêcher le boulettement.

Contrairement aux autres auteurs, Samson et al. (1990) considère cette approche pour le traitement des sols après excavation, comme un nouveau concept prometteur. En plus de pouvoir fonctionner douze mois par années, ce type de réacteur mobile est facile à mettre en oeuvre en plus d'être sécuritaire pour l'environnement. Il s'agit de fournir les meilleures conditions aux microorganismes indigènes. L'augmentation du degré de mélange, le contrôle de l'humidité du sol et le contrôle du pH et des nutriments disponibles permettent d'augmenter significativement l'activité des microorganismes du sol.

Une étude technico-économique fut effectuée par Roberts et al. (1993). L'approche proposée d'un bioréacteur mobile est la moins coûteuse, soit de 90\$ la tonne

comparativement à 775\$ pour un procédé thermique d'incinération.

Il devient alors intéressant d'explorer en profondeur la faisabilité d'un tel traitement en bioréacteur rotatif. Ce procédé représente une technologie douce, très simple d'application, sans sous-produits (liquides ou autres) et pouvant dégrader simultanément plusieurs contaminants organiques secondaires dans les sols à des coûts relativement plus bas.

## CHAPITRE 2

### MATÉRIEL ET MÉTHODE

#### 2.1 PRÉPARATION DES SOLS

##### 2.1.1 *Description du site*

Les sols utilisés pour cette étude proviennent d'une usine de préservation du bois située sur la rive sud du fleuve St-Laurent. Localisée sur un terrain plat non pavé, l'usine a une superficie d'environ 0.5 km<sup>2</sup> et est à proximité de deux cours d'eau secondaires. Le cours d'eau à l'est reçoit une partie des eaux de ruissellement du parc d'entreposage du bois traité. Et le deuxième à l'ouest, reçoit l'effluent principal de l'usine de même que les eaux de refroidissement et les eaux de ruissellement de la partie ouest du site.

À titre d'exemple, en 1983, cette usine produisait 500 000 traverses de chemin de fer, 50 000 poteaux de lignes électriques et téléphoniques et 5100 m<sup>3</sup> de bois de construction. À la suite d'un incendie, les sols contaminés par des fuites de réservoirs de créosote et de pentachlorophénol, ont été excavés et entreposés en piles sur une membrane imperméable. Pour limiter toutes autres contaminations, les piles sont recouvertes d'une géomembrane. Les sols utilisés lors de cette étude, proviennent de ces piles.

### ***2.1.2 Caractérisation du sol***

La caractérisation du sol a été effectuée en début du projet majeur "sols" Biopro (Mayer et al. 1993) et n'a pas été reproduite pour les fins de cette étude car il s'agit des mêmes sols prélevés au même endroit. Seuls les paramètres variables dans le temps, soit la concentration du contaminant et le pH ont été réévalués.

La caractérisation des sols industriels est représentée dans les tableaux (2.1, 2.2 et 2.3) qui suivent.

Le traitement des échantillons pour les analyses granulométriques est effectué selon la méthode standard D422 de l'American Society for Testing and Materials (ASTM, 1989).

La détermination du pH est réalisée dans une solution de  $\text{CaCl}_2$  0.01M selon la méthode utilisée dans le Manuel de méthodes d'échantillonnage et d'analyse des sols (Société canadienne de la science du sol, 1978).

Le pourcentage d'humidité (base massique) a été mesuré pour chaque échantillon analysé en se basant sur la méthode standard du poids sec (échantillon au four à 105°C pendant seize heures).

Tableau 2.1 Caractérisation du sol

Type de sol	fines	sable	gravier
	39,5 %	41,7%	18,8%
pH		5,5	
CEC		11,1	
% Humidité		17,0%	
COT		10%	

La somme des cations échangeables pour chaque échantillon de sol a été déterminée selon la méthode d'extraction et de dosage des cations échangeables par spectrométrie d'adsorption atomique telle que décrite dans le Manuel de méthodes d'échantillonnage et d'analyse des sols (Société canadienne de la science du sol, 1978). La capacité d'échange cationique (CEC) totale est la somme des CEC pour les ions  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  et  $\text{Mg}^{2+}$ .

Tableau 2.2 Analyse des métaux du sol

	Chrome (ppm)	Cuivre (ppm)	Arsenic (ppm)	Zinc (ppm)
sol	39,54	184,67	30,24	230,2
critères				
A	75	50	10	100
B	250	100	30	500
C	800	500	50	1500

L'analyse des métaux porte sur quatre éléments différents: chrome, cuivre, arsenic et zinc. L'analyse de ces métaux est réalisée selon la méthode standard par absorption atomique (AA), telle que décrite dans le Manuel des méthodes d'échantillonnage et d'analyse des sols (Société canadienne de la science du sol, 1978).

L'analyse des polluants prioritaires porte sur le pentachlorophénol (PCP) et les seize hydrocarbures aromatiques polycycliques classés prioritaires par l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis à cause de leurs propriétés cancérigènes et/ou mutagènes. L'analyse de ces composés est effectuée à partir des protocoles d'analyses établis par le MENVIQ (MENVIQ, 1989), Environnement Canada et l'EPA.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ces analyses n'ont pas été reprises au début du projet de maîtrise. Il est possible que ces concentrations aient changé dans le temps par biodégradation naturelle ou abiotique. Elles sont indiquées dans ce rapport à titre d'information supplémentaire sur le sol original.

Tableau 2.3 Analyse des polluants prioritaires (en mg/kg sol sec)

Composés	sol <sup>2</sup>	Critères		
		A	B	C
Naphtalène	212	0,1	5	50
Acénaphthylène	11	0,1	10	100
Acénaphtène	138	0,1	10	100
Fluorène	156	0,1	10	100
Phénantrène	194	0,1	5	50
Anthracène	156	0,1	10	100
Fluoranthène	327	0,1	10	100
Pyrène	260	0,1	10	100
Chrysène	154	0,1	1	10
Benzo(a)anthracène	179	0,1	1	10
Benzo(b)fluranthène	213	0,1	1	10
Benzo(k)fluoranthène	91	0,1	1	10
Benzo(a)pyrène	116	0,1	1	10
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	0,1	0,1	1	10
Dibenzo(a,h)anthracène	66	0,1	1	10
Benzo(g,h,i)pérylène	89	0,1	1	10
Pentachlorophénol	575	0,1	0,5	5

<sup>3</sup> Mayer et al. 1993 ,l'échantillon de sol est identifié x-21092.

### ***2.1.3 Sols***

Rappelons que l'échantillonnage du site industriel a pour objectif principal d'obtenir 15 kg de sol présentant une contamination au pentachlorophénol afin de réaliser des tests de faisabilité de biotraitements en réacteur rotatif. Le but n'est donc pas d'établir un profil de caractérisation complet de la contamination présente sur le site de l'usine de préservation du bois.

#### ***2.1.3.1 Prélèvement sur le site***

L'échantillonnage a été réalisé en novembre 1993 sur le site industriel. L'aire d'échantillonnage a été choisie à partir des zones cibles de contamination potentielle au pentachlorophénol. Les échantillons ont tous été prélevés à environ 30 cm de profondeur dans le sol. Chaque échantillon est de type composite.

#### ***2.1.3.2 Préparation et conservation***

Chaque échantillon composite est tamisé à une ouverture de 1cm . Par la suite, les échantillons sont mélangés ensemble pour former un seul échantillon type composite pour suffire à toute l'étude. La méthode de mélange est simple, chaque échantillon est séparé en quatre et chaque quart est remélangé avec 3 autres quarts des autres échantillons et ainsi

de suite pour huit mélanges. Ce type de mélange assure un bonne homogénéité du tout permettant une même base de sol pour chaque traitement qui sera étudié. Le mélange composite est entreposé à l'abri de la lumière à 4°C.

## 2.2 MINI-RÉACTEUR

L'utilisation des mini-réacteurs est essentiel pour ce projet. Ils permettent de faire des essais préliminaires rapidement avant de s'aventurer dans un bioréacteur de longue durée. Une économie considérable de sol brut, de temps et d'argent est alors réalisée en plus de réduire le nombre de manipulations et d'analyses.

Les expériences en mini-réacteurs ont pour but de sélectionner les facteurs clefs pouvant influencer positivement le bioréacteur en réacteur rotatif de sol humide. Les facteurs à l'étude sont la teneur en eau, la fréquence de retournement, la bioaugmentation, l'ajout de dispersant, soit l'hexamétaphosphate, et de surfactant, le triton-X100.

Deux types d'expérience sont réalisés en mini-réacteurs; le premier type sur culbuteur et l'autre en conditions bien aérées.

### ***2.2.1 Mini-réacteur sur culbuteur***

La méthode est simple. Le mini-réacteur est un pot mason de 1 litre dont l'ouverture est perforée de 21 trous pour qu'une aération naturelle soit possible. Chaque pot contient 450g de mélange sol-bran de scie à 20%. Des essais préparatoires à cette étude, ont démontré que l'agent structurant idéal apparaît être le bran de scie. À la lueur des expériences réalisées, la proportion en bran de scie devrait osciller entre 20% et 35% masique de bran de scie sec par sol sec pour opérer le bioréacteur à des teneurs en eau supérieures à 35% massique base humide. Une source de nutriment est également ajoutée dans chacun des pots mason soit 1g de  $K_2HPO_4$ , 1g de  $KH_2PO_4$  et 5g de  $Ca(NO_3)_2$  pour obtenir un ratio C/P minimal de 40 et un ratio de C/N de 17. La teneur en eau désirée est obtenu par l'ajout d'eau distillée et doit être bien contrôlée pendant l'expérience pour garder les conditions d'opération constantes. Le triton X-100, l'hexamétaphosphate et les microorganismes sont ajoutés selon la grille expérimentale (tableau 2.5). Le choix du surfactant et du dispersant est basé sur des études effectuées au laboratoire BIOPRO au cours du projet majeur SOL-BIOPRO. Le choix de la quantité ajoutée au traitement est aussi étroitement lié aux mêmes recherches et sont respectivement de 5 mg/g de sol pour le triton X-100 et de 2 mg d'hexamétaphosphate par gramme de sol.

Tableau 2.4 Légende des facteurs et des niveaux

	facteurs	niveau +	niveau -
1	agitation	4X/hre	1X/jour
2	teneur en eau	40%	20%
3	Triton-X	5mg/gsol	0
4	Hexamétaphosp.	2mg/gsol	0
5	bioaugmentation	oui	non

L'expérience est basée sur une étude statistique factorielle ( $2^{5-1}$ ) à deux niveaux de résolution V. Ainsi, les effets principaux ne sont pas confondus entre eux, de même qu'avec les interactions doubles ou triples. Par ailleurs, les interactions à deux facteurs ne sont pas confondus entre eux. Seuls les facteurs à quatre interactions sont confondus avec les effets principaux et les interactions triples avec les doubles. Alors, il est justifiable de faire seulement 16 expériences comme premier essai au lieu de 64 car les effets quadruples peuvent être considérés négligeables. Si cette dernière affirmation s'avère fausse, il est toujours possible d'effectuer le schéma complémentaire (miroir) de celui présenté au tableau 2.5.

Tableau 2.5 Plan expérimental de type factoriel  $2^{5-1}$ 

	Agitation	Teneur en eau	Triton-X	Hexaméta	Inoculation
1	-	-	-	-	+
2	+	-	-	-	-
3	-	+	-	-	-
4	+	+	-	-	+
5	-	-	+	-	-
6	+	-	+	-	+
7	-	+	+	-	+
8	+	+	+	-	-
9	-	-	-	+	-
10	+	-	-	+	+
11	-	+	-	+	+
12	+	+	-	+	-
13	-	-	+	+	+
14	+	-	+	+	-
15	-	+	+	+	-
16	+	+	+	+	+

Les 16 expériences sont conçues comme suit: huit pots (facteur positif de la colonne agitation du schéma factoriel) sont installés sur le culbuteur (figure 2.1) et sont retournés pendant 2 minutes à toutes les heures, tandis que les huit autres mini-réacteurs sont retournés une fois par jour manuellement. Ceux-ci sont installés sur le comptoir

adjacent. Ainsi, les pots sur culbuteur sont continuellement retournés permettant un renouvellement en air et une qualité de mélange supérieure comparativement aux mini-réacteurs statiques. Un échantillon de 15g est prélevé à tous les 5 jours pour en extraire le pentachlorophénol par SOXTEC pour être finalement analysé au GC/MS. Donc, la comparaison de l'évolution du contaminant (PCP) dans le temps est possible entre chaque chaîne de traitement.

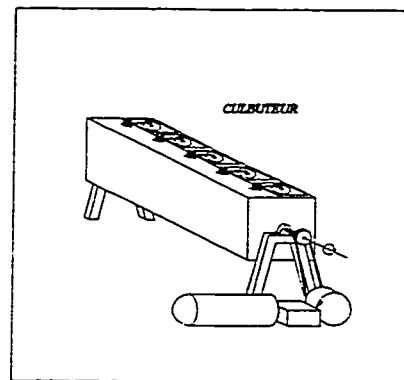


Figure 2.1 Schéma du culbuteur

Un taux de biodégradation est calculé à partir de l'équation suivante représentant le phénomène de biodégradation du premier ordre, par régression:

$$C = C_R + (C_0 - C_R) \exp^{-kt}$$

Ainsi, la constante  $k$  du modèle cinétique est sélectionnée comme paramètre de mesure pour l'étude statistique en question. Il sera alors possible de déterminer les facteurs importants pour l'étude d'optimisation du biotraitemen t en réacteur rotatif.

### ***2.2.2 Mini-réacteur en pot mason bien aéré***

Ce type de mini-réacteur est un raffinement des premières expériences sur culbuteur car ceux-ci sont branchés à un spectromètre de masse pour mesurer l'activité microbienne. De plus, il n'y a aucune limitation en air, ce qui représente mieux le réacteur rotatif.

Le réacteur utilisé est un pot mason avec deux ouvertures dans le bouchon (Figure 2.2). Une première ouverture au centre permet d'acheminer, par un tube, l'air alimenté au fond du mini-réacteur. Le tube se termine par un bouchon de liège dans lequel des ouvertures ont été pratiquées pour bien distribuer l'air. L'air passe ensuite au travers d'un grillage servant à retenir le sol, traverse le sol et ressort du pot au travers du second trou. L'effluent gazeux est par la suite analysé au spectromètre de masse pour son contenu en  $\text{CO}_2$ .

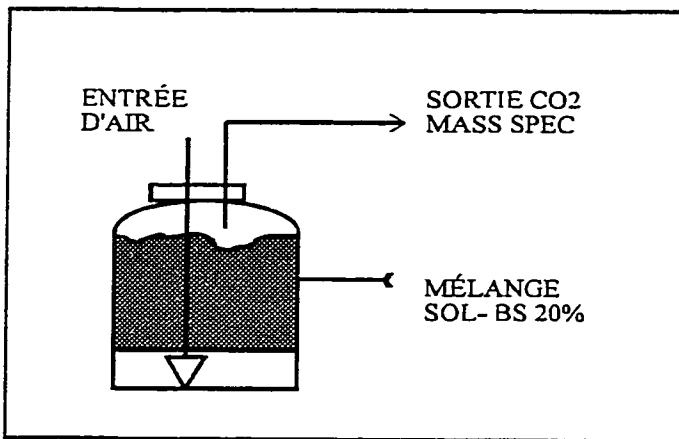


Figure 2.2 Schéma mini-réacteur en pot mason

Encore une fois la méthode est simple. Chaque pot mason contient 450g de mélange sol-bran de scie 20% avec son humidité de 30%, un ratio C/N de 18 et un ratio C/P de 40. Divers amendements seront ajoutés selon le sujet à l'étude. Pour la bioaugmentation, des inoculums (solide et liquide) seront mis à l'épreuve. Alors qu'une autre série d'expériences impliquent un amendement en surfactant et/ou dispersant.

### **2.3 RÉACTEUR ROTATIF**

Ces expériences constituent le cœur de cette étude. Elles représentent des essais de biotraitements complets dans le réacteur rotatif de type banc d'essais. Les paramètres

retenus comme importants des études préliminaires en mini-réacteur sont ajustés pour obtenir les conditions optimales de biotraitements.

Le réacteur rotatif a été initialement conçu dans le cadre du projet sols-BIOPRO (Mayer et al. 1993). Quelques modifications ont été ajoutées depuis, soit une nouvelle configuration de l'arbre d'agitation et un système d'arrosage contrôlé avec l'aide d'un CHRONTROL XT pour conserver la teneur en eau constante tout au long du biotraitements.

Le prototype retenu pour les expériences sur banc d'essais est constitué d'un cylindre de polyméthacrylate de 29 cm de diamètre et 23 cm de longueur. Le volume utile est de 15 litres. Le réacteur est pourvu à l'intérieur d'un essieu sur lequel cinq tiges métalliques sont montées à 72 degrés l'une de l'autre. L'essieu se prolonge jusqu'à un réducteur de vitesse variable raccordé à son tour à un moteur électrique d'une puissance de 200 watts. Le réacteur rotatif est schématisé à la figure 2.3. Le prototype est alimenté par de l'air sec à un débit de 1 litre par minute par des ouvertures au fond du réacteur. Des ouvertures sur le dessus du réacteur permettent d'alimenter le réacteur d'une solution riche en nutriments ou d'un inoculum liquide. Le réacteur rotatif est utilisé pour traiter 5000g de mélange sol brut-bran de scie 20%, à une humidité de 30% base humide.

Des échantillons de sol sont prélevés à tous les cinq jours et analysés pour leurs concentration en pentachlorophénol, en nutriments et en microorganismes. En plus le pH et la masse sèche sont périodiquement ajustés.

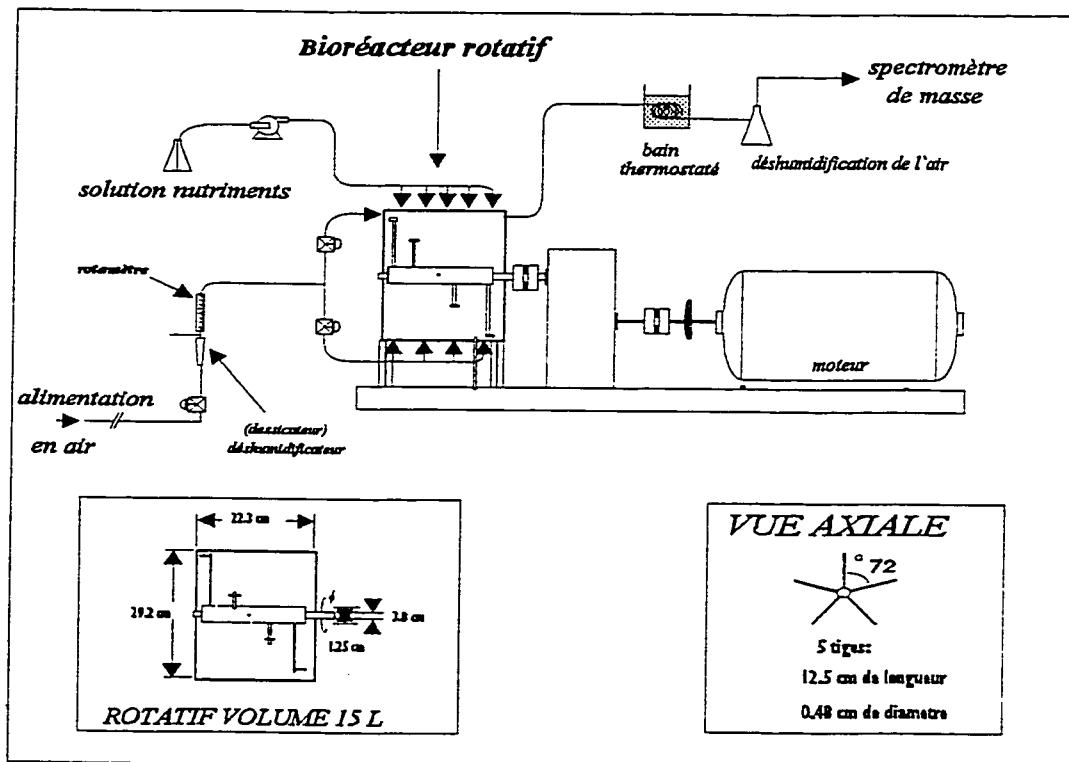


Figure 2.3 Schéma du réacteur rotatif

## 2.4 ANALYSE

La même séquence d'analyse est effectuée sur un échantillon, que ce soit pour un échantillon venant des mini-réacteurs ou du réacteur rotatif. De plus, chaque analyse est faite en duplicata.

### 2.4.1 *Échantillonnage*

Tous les échantillons sont de type composite, c'est-à-dire que chaque échantillon est composé de plusieurs prélèvements d'environ 5g dans le réacteur qui lorsque combinés, forment un échantillon de 20 g. Ainsi, une meilleure représentation du sol du réacteur est obtenue pour limiter les effets de l'hétérogénéité du sol même. Cette précaution est nécessaire car la contamination n'est pas représentée uniformément dans le sol. Elle est plus concentrée dans les particules fines du matériel.

### 2.4.2 *Extraction du Pentachlorophénol*

#### 2.4.2.1 *Masse sèche*

Entre 2 et 4 g de chaque échantillon est utilisé pour mesurer la quantité d'eau contenu dans l'échantillon. Cette mesure est nécessaire pour assurer une teneur en eau

constante dans le réacteur, en plus d'être utilisée pour tout calcul en base sèche (concentration des amendements, PCP etc...). À cette fin, une nacelle prépesée contenant quelques grammes de l'échantillon composite est pesée a l'aide d'une balance avec une précision de 0.0001g. Cette nacelle est par la suite mise au four a 105 °C pendant 16 heures. La nacelle contenant le sol sec est ensuite mise au dessicateur jusqu'à ce que celle-ci soit à la température de la pièce avant d'être repesée. Ensuite l'équation suivante est utilisée pour calculer la teneur en eau sur une base humide:

$$\text{Teneur en eau} = \frac{[(\text{nacelle humide}) - (\text{nacelle sec})]}{[(\text{nacelle humide}) - (\text{nacelle })]}$$

#### 2.4.2.2 Soxtec

Le soxtec est utilisé pour extraire le PCP de la phase solide vers une phase liquide. Une fraction de 6g de sol est placée dans une cartouche filtre et insérée dans l'extracteur Soxtec. Le solvant utilisé pour l'extraction par le soxtec est 60 ml de dichlorométhane (grade pesticide). L'extraction se fait en deux temps soit; 15 minutes de lavages où le filtre est baigné dans le solvant à une température de 110 °C et ensuite 30 minutes de rinçage. Un mélange de quatre standards internes est ajouté à chaque échantillon de sol à traiter.

#### 2.4.2.3 Lavage base/acide

L'étape de lavage base/acide permet de séparer le pentachlorophénol de l'extrait afin d'en faciliter la quantification. La procédure est résumée à la figure 2.4.

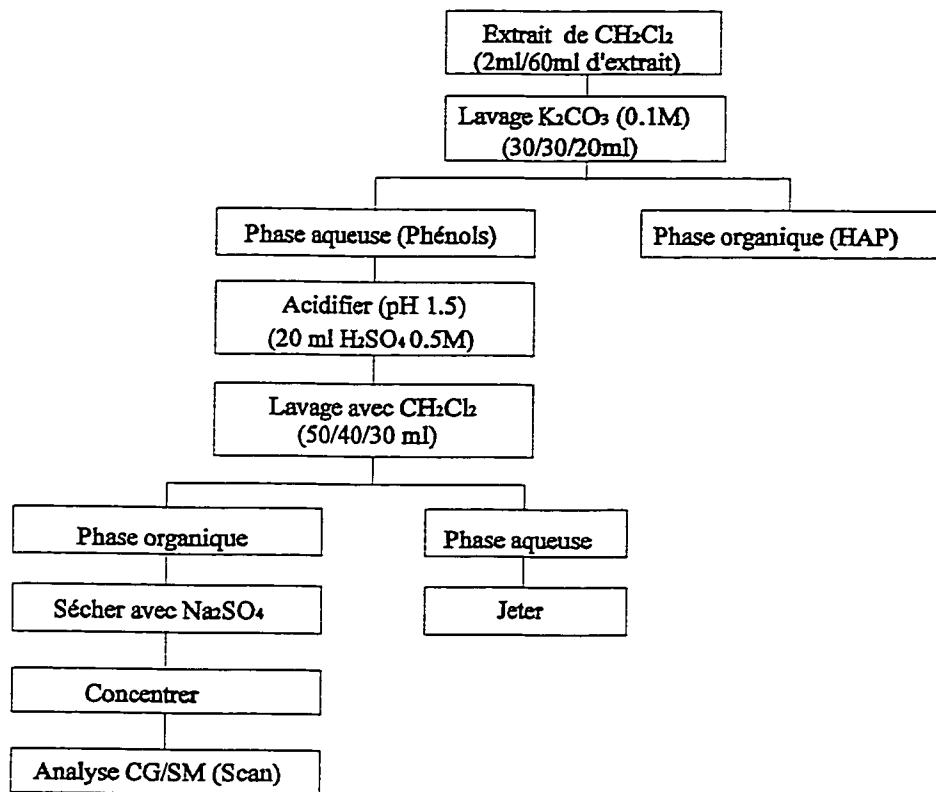


Figure 2.4 Protocole de purification des échantillons de sols

#### *2.4.2.4 Concentration*

La fraction organique de chlorophénol est concentrée à un volume compris entre 2 et 4 ml par des évaporateurs à plateau sous-vide. Avant l'évaporation, chaque échantillon est libéré de toute phase aqueuse par un ajout de sulfate de sodium. De plus, 1 ml d'anhydride acétique est ajouté aux empoules d'évaporation pour acétyler les échantillons. De ce volume, 1.5 ml est mis dans un vial de 2ml puis 165 µl de pentachlorobenzène est ajouté comme autre standard interne lors de l'analyse au GC/MS.

#### *2.4.2.4 Analyse des chlorophénols par chromatographie en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse (GC/MS)*

L'analyse des chlorophénols pour les échantillons de sol est effectuée à l'aide d'un appareil CG/MS SATURN II de Varian. Toutes les analyses de ce projet ont été réalisées par le laboratoire de BIOPRO; tous les détails de fonctionnement et de contrôle de la qualité sont présentés en annexe.

#### *2.4.3 Décompte microbien*

Deux protocoles de dénombrement microbien sont utilisés pour cette étude. Au départ, le dénombrement par le nombre le plus probable (NPP) et sur pétris nutritifs ont été

utilisés. Après quelques temps des difficultés sont apparues et le protocole de dénombrement en tube NPP a été abandonné. Il est nécessaire de spécifier qu'il s'agit d'un décompte des bactéries hétérotrophes totaux et non de bactéries spécifiques.

#### *2.4.3.1 Extraction des bactéries du sol*

Pour obtenir un dénombrement efficace, il faut d'abord bien extraire les microorganismes du sol. Un échantillon de 10g de sol humide est ajouté à une bouteille stérile contenant une solution saline (0.85%) et 20 billes de verre de 3mm. La bouteille est par la suite agitée sur vortex pendant 10 minutes puis laissée au repos pendant 30 minutes. Le surnageant est alors conservé pour les méthodes de dénombrement qui requiert une série de dilutions stériles servant à l'inoculation de tubes de culture (NPP) ou de plaques de pétri.

#### *2.4.3.2 Nombre le plus probable*

Ce décompte microbien s'effectue en série de cinq tubes de milieu de culture pour chaque dilution choisie. Le milieu de culture stérile contient 5 g/l de tryptone, 2.5 g/l d'extrait de levure et 1 g/l de glucose. Selon qu'il y est croissance ou non dans chaque tube de la série après sept jours d'incubation (à la température de la pièce), il est possible de dénombrer les microorganismes dans l'échantillon de départ en tenant compte des dilutions

et avec l'utilisation d'une table statistique NPP (figure 2.5).

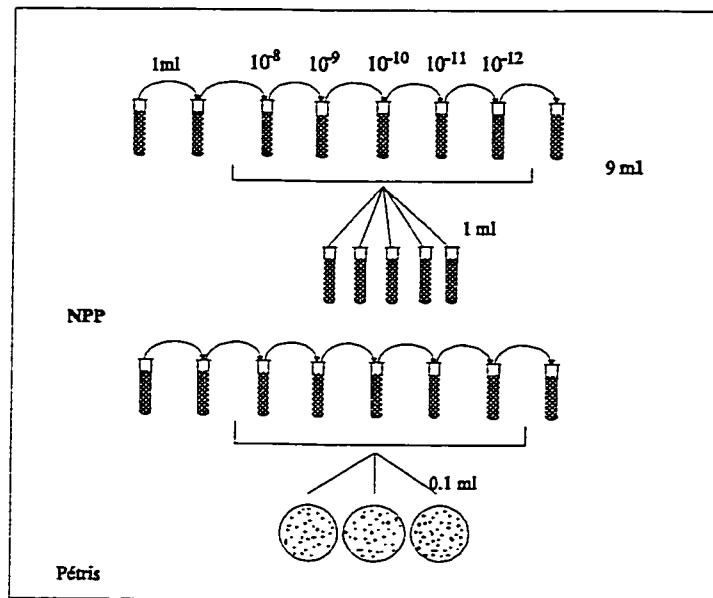


Figure 2.5 Méthode de dénombrement NPP et sur plaque de géloses

#### 2.4.3.3 Dénombrement sur pétri

Ce décompte bactérien s'effectue sur plaque de pétri. Les plaques contiennent 250 mg/l de tryptone, 250 mg/l d'extrait de levure, 250 mg/l d'amidon et 14 g/l d'agar. Le procédé est le même, une série de dilution est nécessaire et par la suite 0.1 ml de chaque dilution choisie est étalé sur la surface des géloses (en triplicat). Après sept jours, le

décompte des colonies est possible. Seuls les pétris contenant plus de trente colonies et moins de trois cents peuvent être retenus pour le décompte.

#### ***2.4.4 pH***

La détermination du pH est réalisée dans une solution de  $\text{CaCl}_2$  0.01M selon la méthode utilisée dans le "Manuel de méthodes d'échantillonnage et d'analyse des sols" (Société canadienne de la science du sol).

#### ***2.4.5 Carbone organique total***

La détermination COT est effectuée à l'externe. Les échantillons sont envoyés aux Laboratoires ECO-CNFS Inc.

## CHAPITRE 3

### PARAMÈTRES DE BIOTRAITEMENT EN RÉACTEUR ROTATIF

#### 3.1 TEXTURE DU SOL ET HUMIDITÉ

Le sol de Delson est particulièrement riche en particules fines, soit environ 40%. Une haute teneur en silt et en argile augmente radicalement la difficulté d'un biotraitements biologique en bioréacteur phase solide humide. La structure du sol réfère à l'agglomération de particules primaires en structures de plus grandes tailles. Ainsi, la teneur en eau modifie grandement la structure au niveau de la perméabilité en air et en eau. Par conséquent, il devient très difficile de tirer quelques prédictions de la seule information sur la texture. Or, la teneur en eau pour le traitement d'un sol en milieu humide requiert un minimum de 20% massique d'eau pour ne pas risquer d'affecter la croissance microbienne du milieu de traitement.

Heureusement, il est possible de modifier la texture du sol en ajoutant simplement des agents de foisonnement; tourbe, copeaux de bois, bran de scie, gypse. Ces agents accroissent la porosité du sol et la limite de cohésion de celui-ci permettant d'opérer le réacteur à des teneurs en eau supérieures. Rappelons que la limite de cohésion correspond à la teneur en eau minimale requise pour qu'il y ait agglomération des particules de sol. Des

essais préparatoires à cette étude (Mayer et al., 1993) ont démontré que l'agent structurant idéal apparaît être le bran de scie pour le sol à l'étude. À la lueur des expériences réalisées durant le projet, la proportion en bran de scie devrait osciller entre 20 et 35% massique de bran de scie sec par sol sec pour opérer le bioréacteur à des teneurs en eau supérieures à 35% massique base humide. Par ailleurs, afin de réduire le volume final de mélange pour satisfaire aux règlements du MEF, une combinaison gypse-bran de scie pourrait être envisagée pour les sols qui nécessitent une trop forte proportion de bran de scie. Dans le cadre de ce travail, un mélange 20% bran de scie est utilisée afin d'opérer le bioréacteur à 30% base humide. Pour limiter le phénomène d'agglomération, il est aussi possible de modifier la séquence d'agitation dans le bioréacteur. Plus la rotation est longue, plus les risques d'agglomération sont grands. Cependant, une trop courte période de rotation ne peut être utilisée pour empêcher une usure prématuée du moteur d'agitation.

L'autre phénomène qui attribue une difficulté supérieure à un tel traitement est la distribution de la contamination en fonction de la taille des particules. Généralement, on admet que les fines contiennent la majeure partie de la contamination. C'est pourquoi, il faut donc prévenir l'agglomération des particules fines pour ne pas restreindre le transfert du polluant de la phase solide au biofilm où se passe la biodégradation. D'autre part, une agglomération des particules fines due à une trop haute teneur en eau favorise des conditions anaérobies par le manque d'oxygène limitant fortement le biotraitemen. Donc, un compromis est nécessaire en ce qui concerne l'humidité du sol en traitement. Une forte

teneur en eau restreint le transfert d'oxygène alors qu'une trop faible teneur, limite la croissance microbienne.

### *3.1.1 Détermination du taux d'humidité optimal pour le biotraitemen*t

Le taux d'humidité joue un rôle clef dans le biotraitemen  
t en milieu solide humide. Une faible teneur en eau restreint la croissance microbienne laquelle nécessite un taux minimum de 20% base humide (Rittmann and Johnson, 1989). D'un autre côté, Crawford and Mohn (1985) ont démontré qu'une forte teneur en eau limite, elle aussi, la croissance de la flore indigène en restreignant le transfert d'oxygène. Il est donc primordial de trouver un compromis entre les deux extrêmes.

Quelques expériences visant à étudier l'influence de la teneur en eau sur la qualité de mélange sont entreprises dans le réacteur rotatif. Elles ont pour but de cibler la teneur en eau optimale et de déterminer le nombre de tour du mobile d'agitation du réacteur rotatif pour chaque retournement nécessaire à l'obtention d'une qualité de mélange supérieure.

Trois mélanges sol brut-bran de scie 20% ont été préparés. Le premier contient une teneur en eau de 20%, le deuxième de 30% et le troisième de 40% base humide. Chaque mélange est mis à l'essai dans le réacteur rotatif. Le sel (NaCl) est utilisé comme traceur

solide pour effectuer une mesure de la qualité de mélange. Il est avantageux d'utiliser ce traceur car le sel est constitué de particules solides ressemblant à celles du sol à l'étude, riche en particules fines. Alors le traceur simule le comportement des particules solides de la matrice complexe du sol lors du retournement. Un bon mélange devient alors une répartition uniforme des particules de sel dans le réacteur rotatif. De plus, le sel est peu dispendieux et sa concentration est facilement mesurable dans un échantillon de sol par solubilisation et tritage.

Une quantité de 50g de sel est déposée en surface pour les trois essais. À chaque deux tours du mobile d'agitation, deux échantillons sont prélevés sur le dessus et au centre du réacteur. Une masse sèche est alors effectuée sur chaque échantillon ainsi qu'un titrage argentométrique pour déterminer la quantité de sel (détails expérimentaux en annexe).

Les résultats sont schématisés à la figure 3.1. Cette figure illustre la distribution du sel et de l'eau selon le nombre de tours du mobile d'agitation effectué. La figure a) représente l'expérience opérée à 20%, b) à 30% et c) à 40%.

On constate que la qualité de mélange est grandement affectée par la teneur en eau. Plus la teneur en eau augmente, plus il est nécessaire de retourner le sol humide pour obtenir une qualité de mélange adéquate et ainsi retrouver une distribution de sel et d'eau uniforme dans le mélange. À un taux d'humidité de 20% (figure 3.1 a)), 14 tours sont

nécessaires alors qu'à un taux de 40% huit tours supplémentaires sont requis. Par conséquent, un taux d'humidité supérieur entraîne des risques d'agglomération des particules fines plus élevés car en plus de contenir plus d'eau, le mélange requiert une agitation plus grande.

Le compromis possible effectué pour ce projet de maîtrise est simple. Une teneur en eau de 30% base humide est utilisée pour toutes les expériences. De plus, un retournement est constitué de 16 tours du mobile d'agitation correspondant au nombre de tours permettant une bonne qualité de mélange (figure 3.1 b)). Ainsi, le critère minimal en pour favoriser la croissance microbienne du milieu de biotraitemet est respecté et les risques de formation de boulettes sont minimisés pour un mélange sol brut-bran de scie 20%.

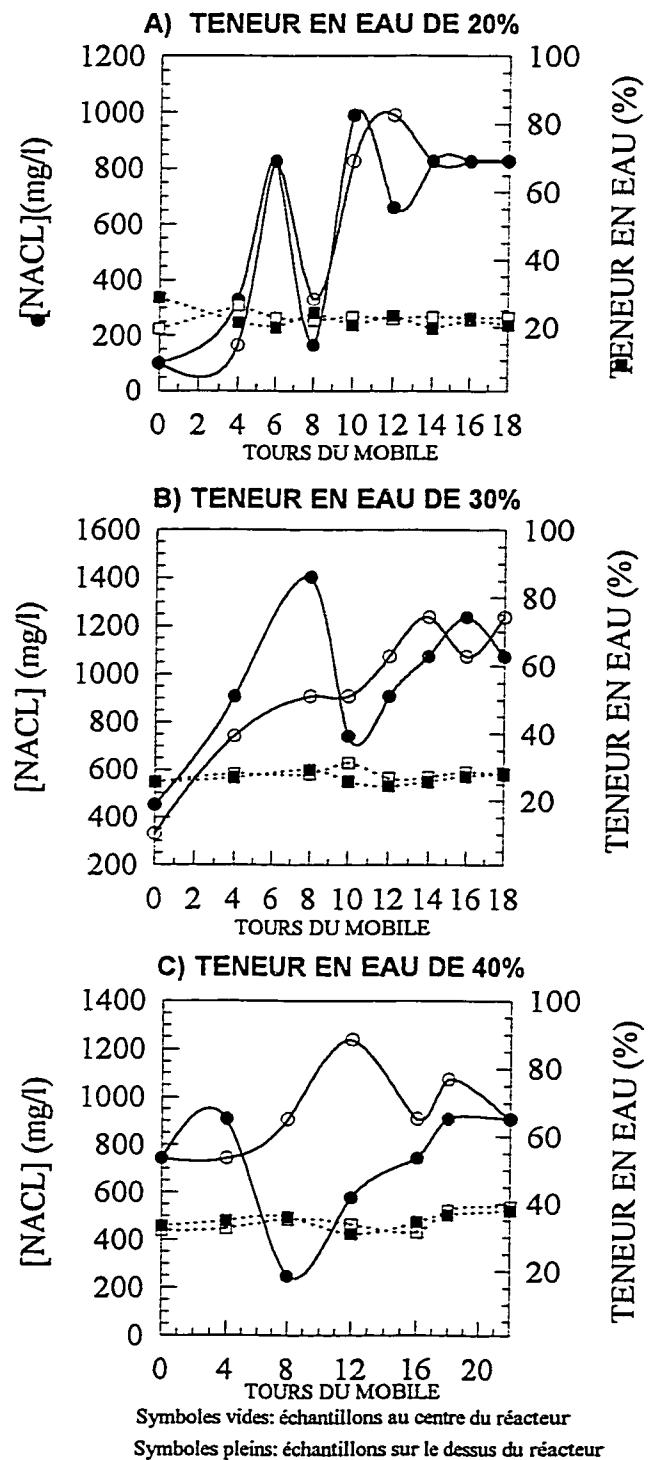


Figure 3.1 Qualité de mélange selon la teneur en eau du milieu de biotraiteme

### 3.2 RETOURNEMENT DU SOL

Ce paramètre est très important lors de la biodégradation d'un contaminant dans le sol. Le processus de biodégradation du pentachlorophénol en est un aérobie, il est donc nécessaire d'avoir un bon transfert d'oxygène entre le milieu et la communauté microbienne. C'est un des rôles principaux du retournement. Un bon retournement permet un renouvellement en oxygène en plus d'uniformiser le milieu en humidité, en nutriments et même en microorganismes. Une haute qualité de mélange est importante car le sol est propice à la formation d'agglomérats de colonies microbiennes favorisant un traitement local. Le retournement rend alors le milieu plus homogène. C'est d'ailleurs pourquoi l'utilisation d'un tel réacteur permet de réduire le temps de traitement en offrant un meilleur contact entre le polluant, la communauté indigène et le milieu.

Les expériences visant à étudier l'effet du retournement, effectuées pour ce projet, sont séparées en deux volets: un premier volet en mini-réacteur et un deuxième en bioréacteur rotatif.

#### *3.2.1 Étude du retournement en mini-réacteur sur culbuteur*

Avant d'entrer dans le vif du sujet, une remarque est nécessaire sur le succès des études en mini-réacteurs sur culbuteur. L'étude en plan factoriel  $2^{5-1}$  n'est pas une

réussite absolue. La difficulté d'analyse sur un sol réel est réelle. Dans ces conditions, il est difficile d'établir un paramètre mesuré qui ne soit pas largement affecté par l'hétérogénéité du sol brut. Pour cette étude, le paramètre choisi était la constante k du modèle cinétique de biodégradation du pentachlorophénol. Malheureusement, celui-ci s'est avéré trop variable. Cependant des tendances générales sont observables, qui permettent de tirer quelques résultats intéressants sur les différents sujets.

Un indice de performance qui combine l'efficacité et la vitesse de traitement est calculé pour chaque mini-réacteur. Cet indice est tout simplement un calcul de l'aire sous la courbe représentant le comportement du contaminant dans le temps, illustré à la figure 3.2.

$$\text{Indice de performance} = \frac{1000}{[\text{Aire sous la courbe}]}$$

De façon générale, plus l'indice est grand, meilleur est le biotraitemen. En effet, une petite surface sous la courbe de dégradation du pentachlorophénol indique une vitesse de dégradation plus grande de même qu'une concentration résiduelle plus petite.

Le contenu de chaque mini-réacteur et l'indice de performance calculé sont résumé au tableau 3.1.

Tableau 3.1 Amendements et indice de performance des mini-réacteurs

Pot	Amendements	indice de performance
1	Non retourné, 20% eau, inoculé	0,61
2	<b>Retourné , 20% eau</b>	0,59
3	Non retourné, 40% eau	0,80
4	<b>Retourné, 40% eau, inoculé consortium liquide</b>	0,57
5	Non retourné, 20% eau, trition X-100	0,60
6	<b>Retourné, 20%eau, triton X-100, inoculé</b>	0,75
7	Non retourné,40% eau, triton X-100, inoculé	0,55
8	<b>Retourné, 40% eau, triton X-100</b>	0,62
9	Non retourné, 20%eau, Hexaméthaphosphate	0,43
10	<b>Retourné, 20% eau, hexa. , inoculé</b>	0,58
11	Non retourné,40%eau, hexa. , inoculé	0,76
12	<b>Retourné, 40% en eau, hexa.</b>	0,71
13	Non retourné, 20% eau, triton, hexa. , inoculé	0,40
14	<b>Retourné, 20% eau, triton, hexa.</b>	-
15	Non retourné, 40% en eau, triton, hexa.	0,50
16	<b>Retourné, 40% en eau, triton, hexa. , inoculé</b>	0,78

\*Inoculation: consortium liquide développé au laboratoire BIOPRO

Note: Le pot 14 a été cassé pendant un retournement.

La figure 3.2 représente graphiquement les résultats et d'un coup d'oeil, il est facile de constater que la biodégradation en mini-réacteur est favorisée par l'utilisation d'un culbuteur. La figure a) représente l'évolution du pentachlorophénol dans le temps pour les

mini-réacteur sur culbuteur alors que la figure b) représente la même évolution du pentachlorophénol mais pour les mini-réacteurs statiques.

L'indice de performance moyen pour les mini-réacteurs sur culbuteur est de 0,65 alors que celui des mini-réacteurs statiques est de 0,56. Alors l'indice moyen pour les pots retournés est 18% supérieur à l'indice moyen des pots non retournés. Comme prévu, le retournement favorise le biotraitemet de sols contaminés au pentachlorophénol. Le même phénomène est observé par Rittman and Johnson (1989). Le retournement de la matrice de sol provoque un meilleur contact entre les composantes (eau, microorganismes, nutriments, surfactant et dispersant) permettant alors un biotraitemet plus efficace.

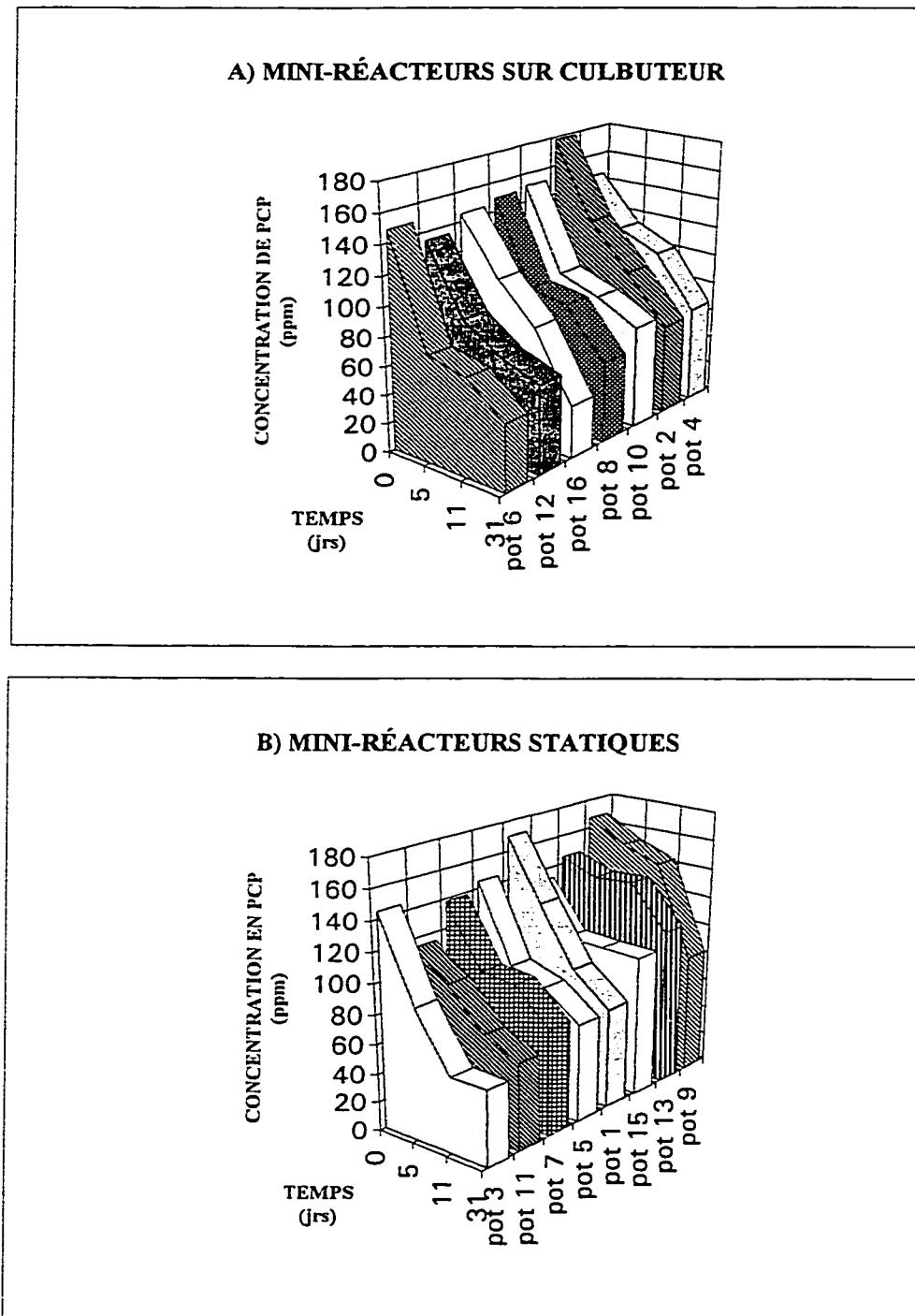


Figure 3.2 Essais de biotraitemet sur le retournement en mini-réacteurs

### ***3.2.2 Étude du retournement en réacteur rotatif***

De toute évidence, le retournement est favorable au bioréacteur. Mais quelle est la fréquence de retournement idéale ? Agiter le sol en traitement continuellement entraîne des coûts d'opérations très élevés, en plus d'augmenter les risques d'agglomération des particules fines du sol. Alors, une fréquence inférieure permet-elle d'obtenir des résultats satisfaisant les objectifs de décontamination ? Cette section vise à faire le point sur cette question.

Trois expériences sont réalisées en bioréacteur rotatif pour déterminer la fréquence de retournement optimale afin d'atteindre les objectifs de décontamination. Une première expérience est opérée à une fréquence de retournement de deux fois par jour. Ce niveau constitue le niveau inférieur. Compte tenu qu'en biopiles le retournement est, dans les meilleures situations, à tous les quinze jours, cette fréquence est tout de même élevée et devrait contribuer à accélérer le processus de biodégradation. La deuxième expérience est opérée à une fréquence de quarante-huit fois par jour, soit à toutes les demi-heures. Ce niveau correspond à la fréquence jugée maximale de retournement. Cette fréquence est maximale car les risques de bouleversement des particules fines du sol sont élevés puisque à haute fréquence ce phénomène s'accentue. La troisième expérience se situe entre les deux premières, soit avec douze retournements par jour.

La figure 3.3 illustre les résultats obtenus. En a), le graphique représente l'évolution du pentachlorophénol exprimée en mg de PCP par kg de sol sec pour la fréquence de retournement minimale soit aux douze heures. Sur ce graphe, il est possible d'observer une phase de latence d'environ 35 jours et un temps de demi-vie de 52 jours. Selon Alexander (1994), il y a période de latence lorsque le nombre de microorganismes n'est pas suffisant, lorsque la concentration en polluant est trop grande ou pas assez, lorsque que la température et le pH ne sont pas adéquat, lorsque la concentration en oxygène ou en nutriment n'est pas suffisante, lorsqu'il y a diauxie, ou en présence de toxine et finalement lorsqu'il y a induction enzymatique. Pour les conditions de l'expérience en laboratoire, la latence est sûrement liée au nombre de microorganismes pouvant dégrader le contaminant cible car les conditions de traitement sont adéquates et de plus, la flore indigène du sol est capable d'utiliser le pentachlorophénol comme seule source de carbone. Il est aussi intéressant de noter que cette latence permet d'observer que le PCP n'est pas absorbé à la surface polyméthacrylate du réacteur rotatif. En ce qui concerne le temps de demie-vie de 52 jours, cette valeur est acceptable. On retrouve dans la littérature (Howard and al. 1991) des temps de demie-vie pour le pentachlorophénol entre 23 jours et 145 jours pour divers traitements, du bioréacteur en suspension jusqu'à l'épandage contrôlé.

La figure 3.3 b) présente les résultats de l'expérience à la fréquence de retournement supérieure soit à toutes les trente minutes. Cette fois-ci aucune latence n'est observée mais malheureusement l'expérience s'est terminée seulement après 14 jours car le phénomène de

boulettement est apparu. Le temps de demie-vie observé est de 18 jours, ce qui est excellent comparativement à ceux retrouvés en littérature pour un milieu solide humide.

Le retournement d'un sol humide riche en particules fines peut détruire la structure du sol en produisant de gros agglomérats (boulettes) formés de particules d'argile et de silt. McNabb et al. (1994) ont observé la formation d'agglomérats supérieurs à 9,5mm pour un sol contenant 34% d'argile avec une teneur en eau de 34%. Cette même étude démontre que plus le sol est humide plus la formation des gros agrégats est importante. Les boulettes supérieures à 9,5mm de diamètre représente 94,2% de la distribution du sol pour le sol mentionné précédemment.

La figure 3.3 c) représente les résultats de la dernière expérience visant à étudier l'effet du retournement. Elle démontre qu'une fréquence de retournement à toutes les deux heures permet d'obtenir un temps de demi-vie de 18 jours, soit le même qu'à la fréquence supérieure et ceci sans boulettement. Cependant une latence d'environ dix jours est observée mais celle-ci peut facilement être contrée par une bioaugmentation, ce qui sera démontré plus loin. Il semble donc que cette fréquence de retournement du sol est adéquate pour effectuer le biotraitemet sur banc d'essai.

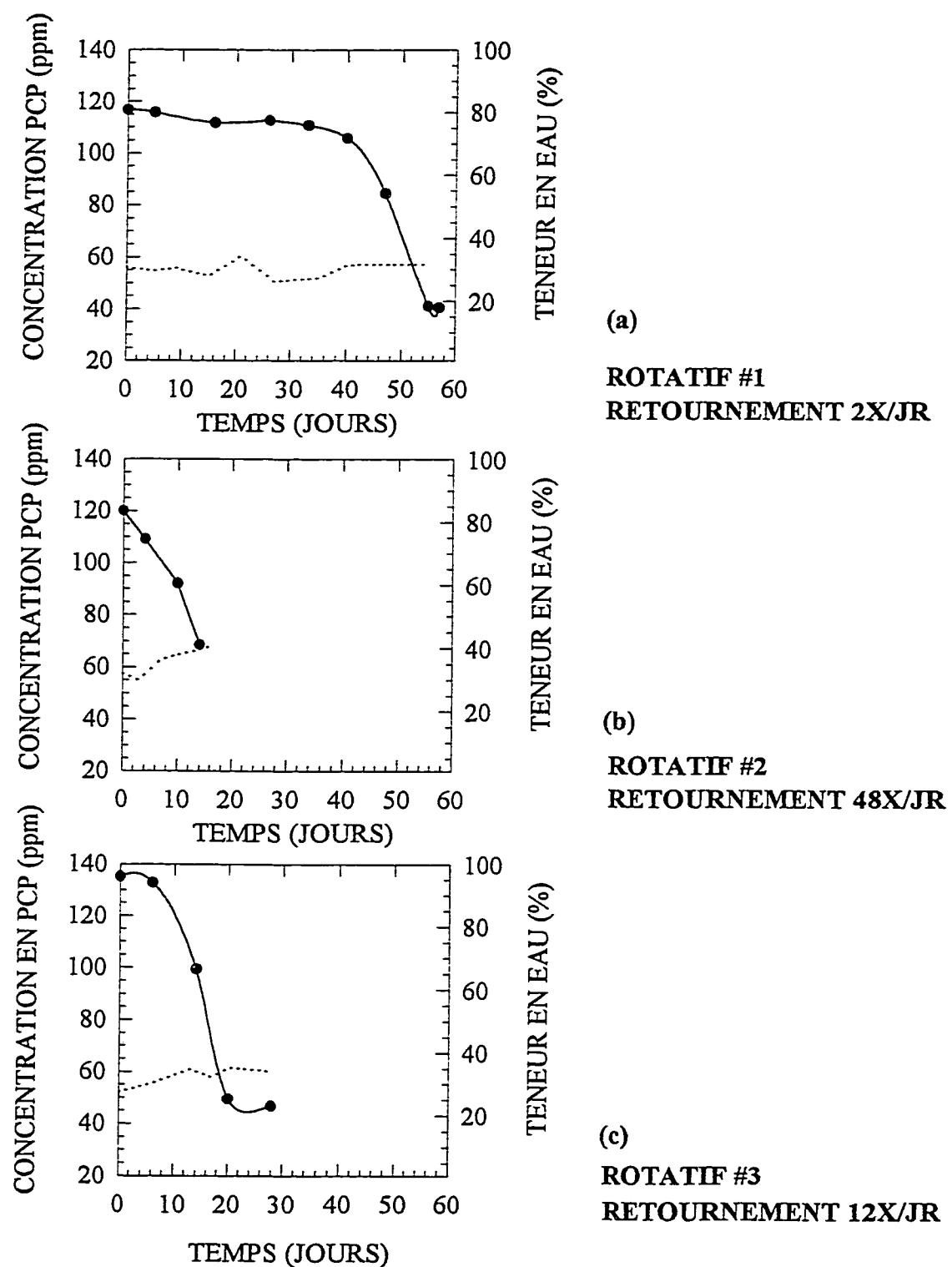


Figure 3.3 Essais de bioréacteur sur le retournement en bioréacteur rotatif

### 3.3 BIOAUGMENTATION

Afin de bien comprendre le sujet de ce sous-chapitre, il est important de faire la distinction entre la biostimulation et la biaugmentation. Dans le premier cas, la biodégradation est stimulée par son environnement, i.e. que les conditions sont optimales pour la communauté microbienne à utiliser le contaminant organique pour sa croissance. Cette technique est très utilisée pour les traitements en biopiles (Alexander 1994). Il suffit de connaître les conditions ultimes de croissance de la flore indigène du sol, soit au niveau de la température, pH, humidité et des additifs nutritionnels. Cependant, pour certains sites contaminés, la biostimulation entraîne des périodes de latence indésirables, ralentissant le processus de biorestauration du site contaminé (Alexander 1994). C'est alors que la bioaugmentation entre en jeu. Cette méthode consiste à ajouter un inoculum bactérien adapté au produit xénobiotique au cours du traitement. Jusqu'à présent beaucoup d'auteurs favorisent l'utilisation de souches pures comme inoculum. Quelques espèces, par exemple, *Flavobactérium* et *Anthrobacter* sont reconnues pour leur habileté à dégrader le pentachlorophénol (Crawford and Mohn, 1985 et Rittman and Johnson 1989). Cependant, l'emploi de tels inoculums amène des difficultés supplémentaires au traitement car ils doivent être cultivés aseptiquement. Heureusement, quelques entreprises se spécialisent à produire des poudres, dites magiques, mais leurs succès est fortement contestés. Lors du projet sol, le groupe de recherche BIOPRO a développé un consortium microbien provenant du sol contaminé (Mayer et al., 1993). Ce consortium peut dégrader, en milieu

liquide, une concentration atteignant jusqu'à 800 mg par litre de pentachlorophénol. Par un système d'adaptation, les microorganismes indigènes du sol contaminé peuvent donc devenir un excellent inoculum pour bioaugmenter un bioprocédé de restauration de sol contaminé. Vu le succès obtenu, ce consortium bactérien est utilisé pour cette étude comme inoculum pour la bioaugmentation des réacteurs.

### *3.3.1 Bioaugmentation en mini-réacteurs sur culbuteur*

La même série de mini-réacteurs est utilisée (tableau 3.1), mais cette fois-ci le phénomène de la bioaugmentation y est étudié. La figure 3.4 illustre encore une fois l'évolution du pentachlorophénol dans le temps pour les différents mini-réacteurs. Des observations fort surprenantes y sont retirées. L'indice de performance moyen pour les mini-réacteurs inoculés est pratiquement le même que l'indice de performance moyen pour ceux non inoculés (0,60 pour la première série et 0,59 pour la deuxième). Il semble que la bioaugmentation n'a aucun effet sur le biotraitemen t en milieu solide humide. Cette déduction est invraisemblable, ce qui porte à croire que l'incoculum liquide utilisé n'est pas adapté au milieu solide humide. Otte and al. (1993) ont observé le même phénomène et affirme que les particules de sol sont essentielles pour obtenir un consortium actif. Alors pour poursuivre sur le sujet d'une bioaugmentation crédible, le développement d'un autre inoculum sous forme solide humide est nécessaire.

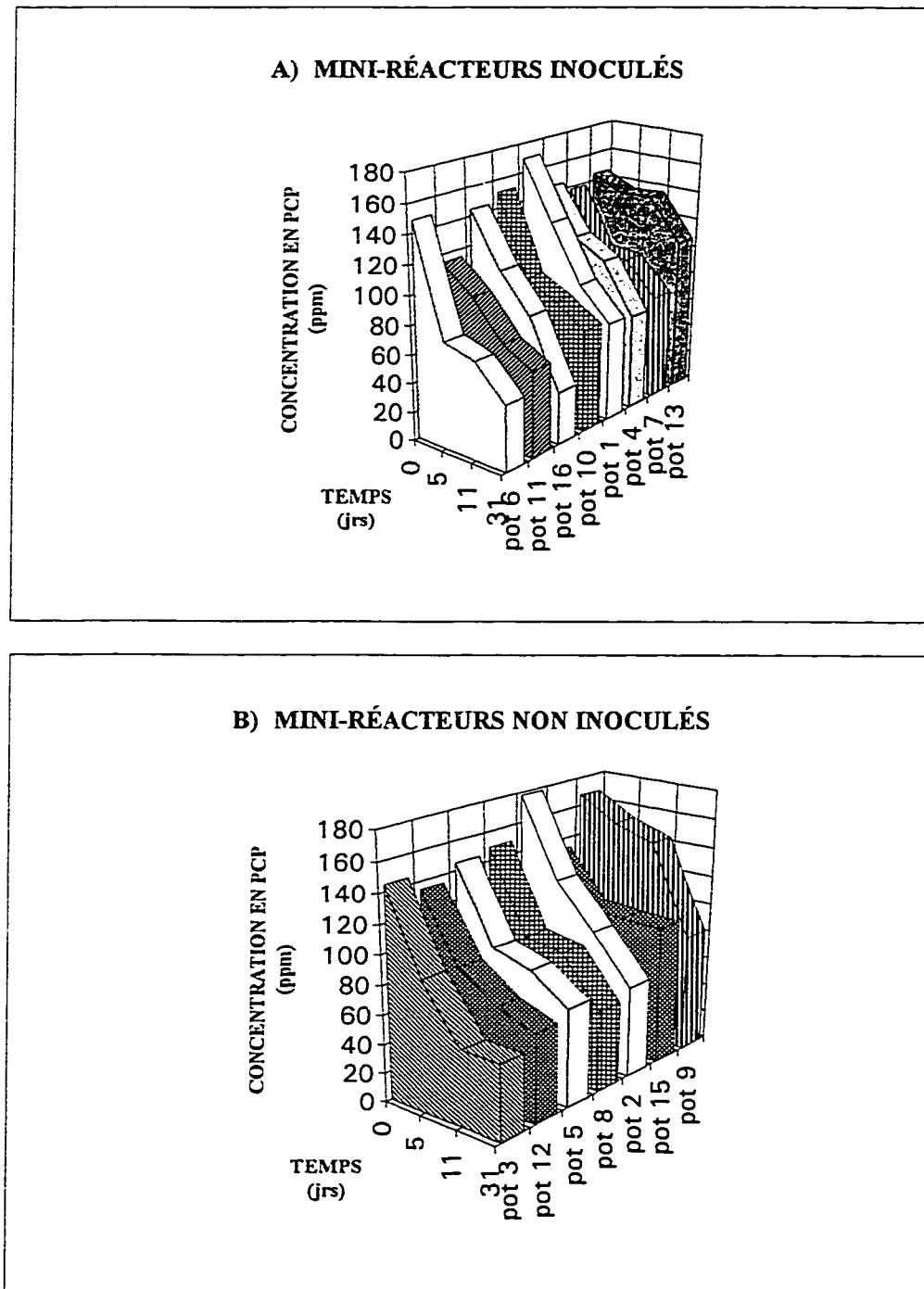


Figure 3.4 Essais de biotraitements sur la bioaugmentation en mini-réacteurs

### 3.3.2 Inoculum en milieu solide humide

#### 3.3.2.1 Production d'un inoculum en phase solide humide

La nouvelle stratégie pour fabriquer le nouvel inoculum est simple. Un mélange sol brut-bran de scie 20% est utilisé comme support solide à l'inoculum. Une solution fraîche en sels minéraux contenant 100 mg par litre de pentachlorophénol est alimentée au mélange à un débit qui permet de garder le milieu humide sans dépasser sa capacité de rétention. De plus, le milieu solide est aéré avec de l'air sec à un débit de 0,1 litre par minute (figure 3.5).

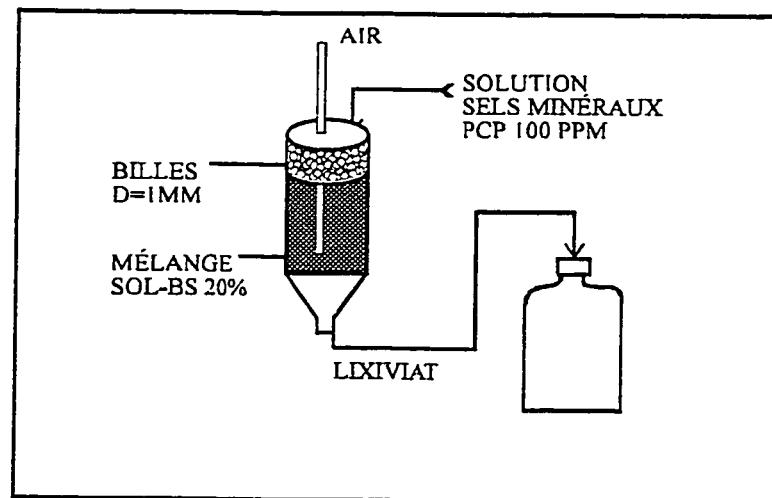


Figure 3.5 Montage du chemostat en milieu solide humide

Il est important d'ajouter une source facilement assimilable (100 mg/l de PCP) à l'inoculum pour augmenter le nombre de microorganismes dégradant le contaminant cible. Le choix du pentachlorophénol comme source de carbone est fondamental car le but de cet exercice est de fabriquer un inoculum adapté au milieu et au contaminant qui permettra d'éliminer la période de latence, en plus de favoriser une biodégradation plus rapide de l'agent cible. L'alimentation en pentachlorophénol est arrêtée 48 heures avant que l'inoculum soit introduit dans l'unité de traitement, afin que tout le polluant disponible soit assimilé par la flore microbienne bioaugmentée.

### *3.3.2.2 Performance de l'inoculum en phase solide humide*

La performance de l'inoculum pour la bioaugmentation du bioprocédé se fait en trois étapes. En premier lieu, il y a vérification de la croissance microbienne lors de la production de l'inoculum. La deuxième étape consiste à bioaugmenter un mini-réacteur bien aéré. Et finalement, la performance est évaluée dans le bioréacteur rotatif.

#### *3.3.2.2.1 Croissance microbienne*

Comme prévu, une croissance microbienne dans l'inoculum solide est observée, la figure 3.6 illustre le phénomène. Au départ la population indigène est de  $5 \times 10^8$  colonies formées /g de sol et après seulement dix jours, elle s'est multipliée d'un facteur 120 pour

donner  $6 \times 10^{10}$  colonies formées /g de sol.

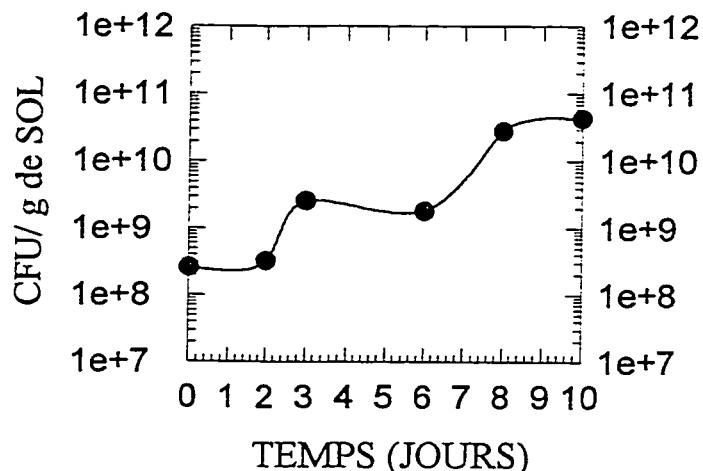


Figure 3.6 Décompte microbien lors de la production de l'inoculum solide

Il y a place à améliorer et approfondir les connaissances de cet inoculum en milieu solide humide. Cependant, ce plaisir du savoir est réservé pour des études ultérieures. Pour le moment, l'important est d'obtenir un inoculum fonctionnel pour poursuivre l'étude du phénomène de la bioaugmentation sur la performance d'un bioprocédé en réacteur rotatif.

### 3.3.2.2.2 Performance en mini-réacteur

Contrairement aux résultats avec l'inoculum liquide, l'inoculum solide permet d'améliorer le biotraitemennt en mini-réacteur. L'expérience a lieu en mini-réacteurs bien aérés. Les deux milieux sont identiques en ce qui concerne le taux d'aération, le taux

d'humidification et le taux nutritionnel. La seule différence est que l'un des pots est bioaugmenté par l'inoculum solide. La figure 3.7 illustre la disparition du pentachlorophénol dans le temps pour les deux milieux. Pour le mini-réacteur bioaugmenté, il y a élimination de 75% du pentachlorophénol initial après une période de 32 jours. Pour le mini-réacteur non inoculé, seulement 49% de PCP est dégradé par la flore indigène du sol pour le même laps de temps. Il est alors facile de conclure que la bioaugmentation est bénéfique pour le biotraitemen t en mini-réacteur et qu'elle le sera sûrement pour le réacteur rotatif.

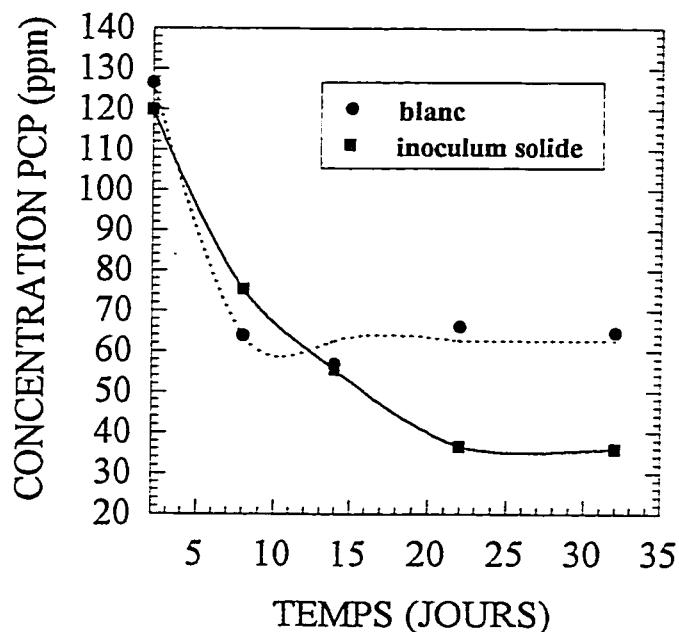


Figure 3.7 Essais de biotraitemen t avec inoculum solide en mini-réacteur

### *3.3.3 Bioaugmentation en réacteur rotatif*

Avec le succès obtenu en mini-réacteur, il est permis de croire que le même phénomène se produit en réacteur rotatif. La figure 3.8 représente les résultats de deux expériences en réacteur rotatif opéré à une même fréquence de retournement, au même taux d'humidité de 30% base humide et contenant le même mélange sol-bran de scienutriments. La seule différence entre le réacteur en a) et le réacteur rotatif en b) est que le second est bioaugmenté par l'inoculum solide présenté au point précédemment.

Les résultats semblent concluants. Le réacteur en b) permet une élimination de 72% du contaminant cible alors que le réacteur non inoculé, seulement 65%. De plus, celui-ci permet d'éliminer la latence observée en a) et ainsi diminuer le temps de demi-vie du pentachlorophénol de 7 jours. Le temps de demi-vie obtenu pour le réacteur rotatif bioaugmenté est de 11 jours comparativement au temps retrouvé en littérature: entre 23 et 142 jours pour tous les types de biotraitements. Cependant la prédiction du temps de traitement pour ce type de contamination est toujours très difficile. Le modèle utilisé ne tient pas compte du phénomène très complexe de la désorption du pentachlorophénol du sol particulièrement d'un sol riche en particules fines. La complexité du milieu rend la tâche très laborieuse.

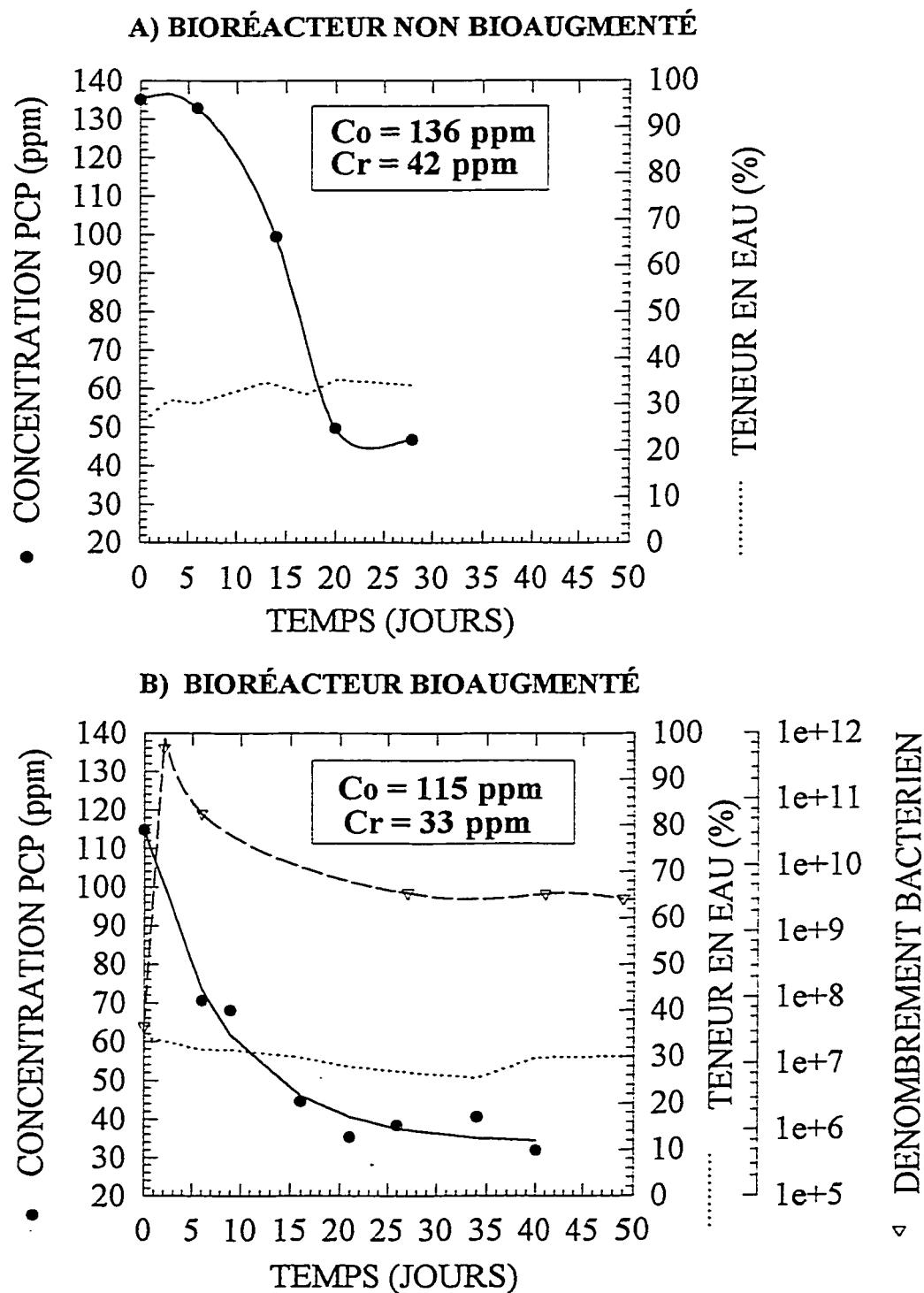


Figure 3.8 Essais de biotraitements sur inoculum solide en réacteur rotatif

Un autre paramètre à l'étude pour le réacteur bioaugmenté est le comportement des microorganismes pendant le biotraitemet. Au départ dans le réacteur il y a environ  $3.6 \times 10^7$  cellules par g de sol. Après seulement deux jours d'activité le nombre de microorganismes a grimpé à  $7.5 \times 10^{11}$  cellules par g de sol. Cette croissance est liée à la biostimulation des microorganismes indigènes du sol associée avec la bioaugmentation par l'inoculum solide. Ainsi la bioaugmentation permet de dégrader le PCP biodisponible sans période de latence ce qui entraîne une croissance des microorganismes provenant de l'inoculum. De plus, le sol contient déjà une flore qui en présence d'air et de nutriments est stimulé à croître en dégradant aussi le pentachlorophénol biodisponible. Il faut noter que la méthode choisie pour effectuer le dénombrement microbien en est une non sélective: tous les microorganismes vivants dans le milieu solide y sont mesurés. Comme le contenu en carbone organique est très élevé soit de 10%, plusieurs microorganismes dégradant les huiles et graisses et probablement les HAP font partie du décompte. Ce phénomène est favorable car le but ultime de la biorestauration est la dégradation simultanée de tous les contaminants. Lorsque le pentachlorophénol ou autres contaminants devient moins accessible, le nombre de microorganismes diminue car leur source de carbone devient de plus en plus rare. L'obtention d'un plateau au niveau du nombre de microorganismes est tout à fait naturel, les microorganismes du sol peuvent demeurer pendant plusieurs années en période latente.

Un autre phénomène très intéressant est apparu lors du dernier biotraitemen. En prolongeant l'expérience, aux environs du jour 65, il y a un début de croissance apparente de champignons. Cette croissance est palpitante car plusieurs études récentes ont démontré que les champignons sont excellents pour dégrader plusieurs contaminants récalcitrants dont le pentachlorophénol.

### 3.4 BIODISPONIBILITÉ

Le dernier thème à traiter dans ce chapitre est le phénomène de la biodisponibilité du contaminant pour les microorganismes. Jusqu'à maintenant, une concentration résiduelle en pentachlorophénol est observée pour chaque traitement effectué. Cette concentration résiduelle correspond à un plateau qui apparaît environ au trentième jour de traitement. Elle est en fait une quantité de pentachlorophénol difficilement accessible à la communauté indigène du milieu de traitement. Il est évident que si le contaminant cible n'est pas disponible, il ne peut alors être dégradé. Ce phénomène crée alors un obstacle substantiel au biotraitemen. Cette concentration résiduelle est d'autant plus contrariaante qu'elle est supérieure aux critères suggérés par le ministère de l'environnement et de la faune. À titre d'information, les différents critères sont résumés au tableau 3.2. Ainsi, pour résoudre cette difficulté technique de biotraitemen, la compréhension du phénomène de biodisponibilité du pentachlorophénol est indispensable.

Tableau 3.2 Critères du Ministère de l'environnement et de la faune pour le PCP

CRITERES	Description	VALEUR
A	Concentration naturelle	0.1 ppm
A-B	Faiblement contaminé, une obligation de s'informer sur les sources possibles de contamination mais généralement aucun travail est entrepris	
B	Seuil à partir duquel des analyses seront entreprises	0.5 ppm
B-C	Contamination au-delà des normes de la consommation humaine; restrictions pour fins agricoles, résidentielles ou récréatives	
C	Sol contaminé; travaux de restauration sont à entreprendre	5 ppm

### 3.4.1 Caractéristiques du pentachlorophénol

Afin d'accentuer la disponibilité d'un contaminant lors d'un biotraitement, il faut d'abord connaître les caractéristiques de ce contaminant pour prédir son comportement dans le sol lors du biotraitement afin de le rendre plus disponible. Le tableau 3.3 illustre les caractéristiques du pentachlorophénol les plus importantes pour le sujet à l'étude. On remarque que le pentachlorophénol se retrouve sous forme solide dans le sol. De plus, le contaminant est peu soluble dans l'eau, ce qui rend celui-ci peu mobile dans le milieu. Les

paramètres qui ont une grande importance dans notre situation sont les paramètres d'adsoption aux particules du sol. Les coefficients de partition octanol/eau ( $K_{ow}$ ) et d'adsoption sur la matière organique ( $K_{oc}$ ) sont relativement élevés indiquant que le pentachlorophénol est fortement adsorbé par les particules du sol et par la matière organique. Ainsi, un sol très argileux adsorbe beaucoup plus le contaminant cible car sa surface d'échange est très grande d'autant plus si le sol est riche en matière organique. Le sol à traiter pour cette étude fait justement partie de cette catégorie.

Tableau 3.3 Propriétés du pentachlorophénol

PARAMETRES	VALEUR	SIGNIFICATION
$T_{du\ fusion}$	190 °C	Sous forme solide
Solubilité ( $S_w$ )	14 mg/l	Peu mobile
Densité ( $\rho$ )	1.978 g/cm <sup>3</sup>	DNAPLs lorsque le PCP est dans la phase huileuse
Pression de vapeur	1.1E <sup>-4</sup> mm Hg	Très peu volatil
$\log K_{ow}$	5.12	<b>Fortement adsorbé sur les particules solides</b>
$\log K_{oc}$	4.80	<b>Fortement adsorbé sur la matière organique</b>

### 3.4.2 Mécanisme de biodisponibilité

La biodisponibilité d'un contaminant diffère selon son support. La figure 3.9 représente les différents mécanismes de biodisponibilité pour un échantillon de sol typique (Middleton and al. 1991).

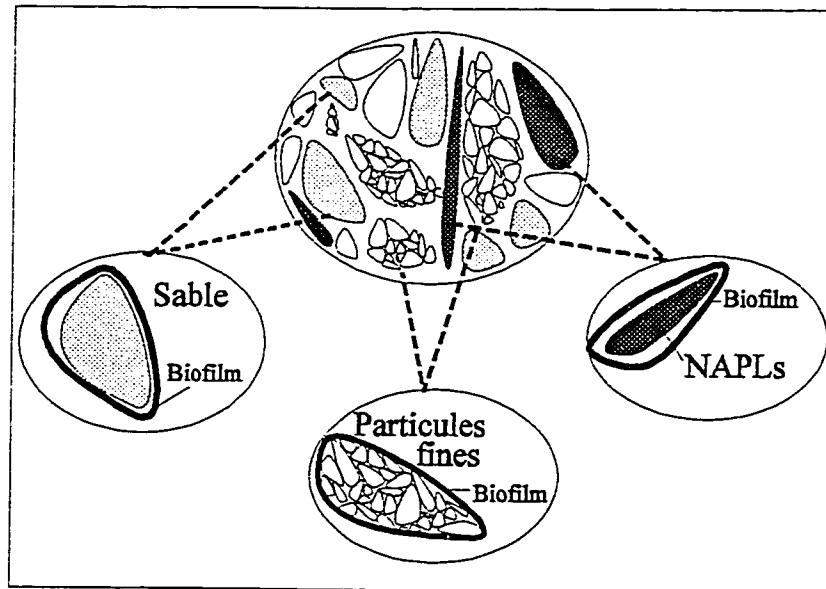


Figure 3.9 Mécanisme de biodisponibilité du pentachlorophénol dans le sol

Le pentachlorophénol contenu sur une particule grossière et peu poreuse tel le sable et le silt, est facilement disponible pour la dégradation par voie biologique. Le pentachlorophénol se retrouve seulement en surface et est idéalement en contact direct avec le biofilm contenant les microorganismes et son humidité.

Le mécanisme devient plus complexe pour les agglomérats de particules fines. Le biofilm se situe autour de l'agglomérat car les microorganismes ne peuvent se loger dans les micropores des composantes fines du sol. Alors, le contaminant doit migrer jusqu'à lui. Ainsi la molécule de pentachlorophénol désorbe d'une particule fine de l'agglomérat, rencontre une autre de ces particules qui l'adsorbe pour ensuite être désorbée de nouveau

et ainsi de suite jusqu'au biofilm. Le contaminant se retrouve donc dans une situation d'équilibre entre la désorption et l'adsorption. La meilleure solution envisageable est donc de briser l'agglomérat pour obtenir un contact direct entre le biofilm et chaque particule fine contenant le contaminant. Les agents dispersants sont reconnus pour faire ce type de boulot. Le troisième mécanisme est la désorption du contaminant des DNAPLs (Dense Non Aqueous Phase Liquids). Ce produit est l'huile #2 utilisée comme solution porteuse du pentachlorophénol qui est vaporisée sur le bois lors du traitement. Dans cette phase, le contaminant n'est accessible à la communauté indigène du sol que si l'huile est dégradée ou si le contaminant est lavé hors de la plage. Il est possible de laver le contaminant à l'aide de surfactants.

Le biofilm joue un grand rôle lors de la dégradation du pentachlorophénol (Middleton and al. 1991). Idéalement, celui-ci doit enrober chaque constituant du sol contaminé pour effectuer une biodégradation maximale. De plus, le biofilm doit pouvoir dégrader plusieurs contaminants contenus dans le sol. Pour cette étude, la flore microbienne doit dégrader non seulement le pentachlorophénol, mais aussi les huiles et graisses minérales et les différents HAP.

### 3.4.3 Biodisponibilité en mini-réacteur

L'utilisation du triton X-100 comme surfactant et de l'hexamétaphosphate comme dispersant est étudiée dans cette section du mémoire. Le choix de ces deux substances parmi les milliers qui se retrouvent sur la marché, est basé sur des études effectuées au laboratoire BIOPRO (Mayer et al 1993). Le choix de la quantité ajoutée au traitement est aussi étroitement lié aux mêmes recherches et sont respectivement de 0.5% de triton X-100 et de 2 mg d'hexamétaphosphate par gramme de sol.

La figure 3.10 illustre les résultats de l'étude de ces agents en mini-réacteurs bien aérés.

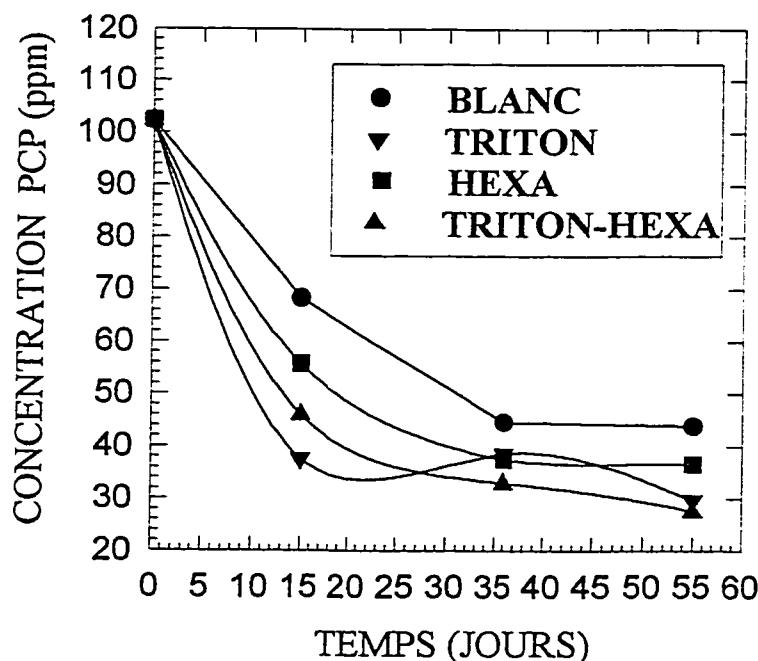


Figure 3.10 Essais de biotraitements sur la biodisponibilité en mini-réacteur

De façon générale, les agents permettent une meilleure dégradation du pentachlorophénol dans le temps. Il semble que le mélange triton-hexamétaphosphate facilite le traitement, en plus de réduire la concentration résiduelle en pentachlorophénol de 45 ppm à 28 ppm environ. Curieusement, le triton X-100 seul semble être plus performant en début de traitement. Il est possible d'expliquer cette observation par le fait que l'agent dispersant détruit bien les agglomérats de particules fines, permettant alors une augmentation de la surface d'échange pour la désorption et aussi pour l'adsorption de molécules du contaminant cible nouvellement libérées dans le milieu de traitement. Ce phénomène est également lié à la distribution du biofilm autour des particules. Il est nécessaire que chaque particule dispersée soit enrobée d'une couche de biofilm pour optimiser la biodégradation du pentachlorophénol et ainsi limiter l'adsorption et favoriser la désorption. Donc, la qualité de mélange devient un paramètre important lors de cet amendement d'où l'avantage d'utiliser un réacteur rotatif.

#### *3.4.4 Biodisponibilité en réacteur rotatif*

Pour l'étude de ce même phénomène en réacteur rotatif, le sol du dernier essais bioaugmenté est amendé de 0.5% de triton X-100 et de 2 mg d'hexamétaphosphate par gramme de sol au cinquantième jour de traitement. De cette façon, il est possible d'évaluer

le comportement de ceux-ci par rapport à la concentration résiduelle en pentachlorophénol, pour un délai de temps raisonnable avec une économie d'analyse considérable.

La figure 3.11 représente les résultats de ce dernier traitement, avant et après l'ajout des agents tensio-actifs. Encore une fois, le graphique indique la disparition du contaminant cible, le pentachlorophénol, en fonction du temps. L'ajout de triton-X et de l'hexamétaphosphate est indiqué par une flèche sur cette même figure.

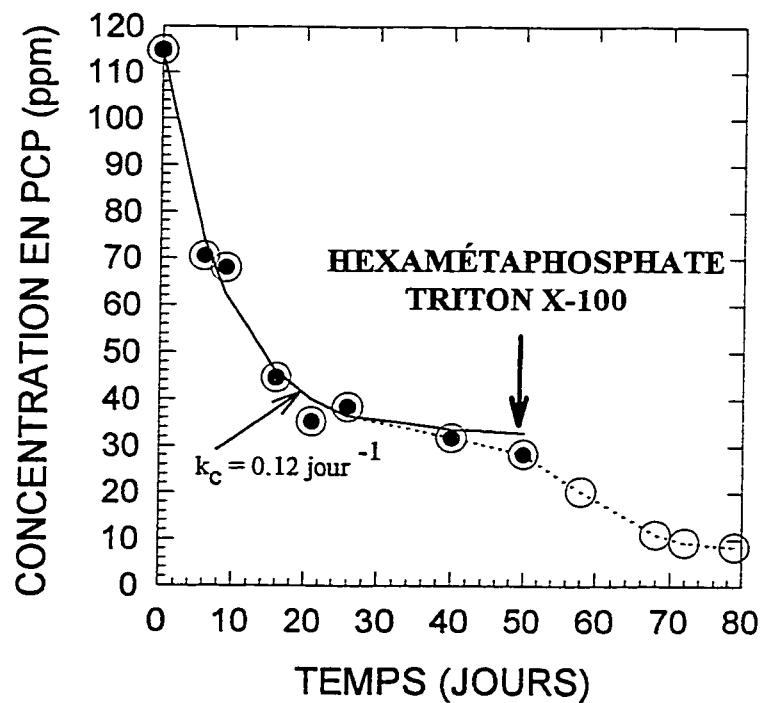


Figure 3.11 Essais de biotraitements sur la biodisponibilité en réacteur rotatif

Les bienfaits de cet amendement au sol sont facilement remarqués. Il y a élimination d'environ 20 ppm de pentachlorophénol de la concentration résiduelle, celle-ci a donc passé de 29 à 9 ppm de PCP . Ainsi, 93% du pentachlorophénol retrouvé dans le sol brut est dégradé en seulement 80 jours de traitement. Le critère C du MEF qui est de 10 ppm est alors atteint.

Il devient donc envisageable d'atteindre les objectifs de décontamination par l'ajout de triton X-100 et d'hexamétaphosphate. Les travaux entrepris dans le cadre de cette étude concernant ce phénomène représente seulement une ébauche. La stratégie d'utilisation de ces produits pour l'optimisation de la biodégradation du pentachlorophénol en milieu solide humide exige une étude en soi.

## CHAPITRE 4

### COMMENTAIRES SUR LA NOUVELLE TECHNOLOGIE SUGGÉRÉE

Jusqu'à présent, ce mémoire fait part des études liées à l'optimisation des conditions opératoires d'un biotraitemen t en réacteur rotatif en milieu solide humide. Pour compléter ce travail, il est impératif de bien cibler l'utilisation d'un tel procédé. Ce chapitre fait le point sur cette nouvelle technologie et porte sur l'utilisation du bioréacteur rotatif, ses avantages et inconvénients et sur les différents critères de conception.

#### 4.1 L'UTILISATION DU RÉACTEUR ROTATIF EN MILIEU SOLIDE HUMIDE

Ce type de bioréacteur est destiné à un usage multiple. Il peut être employé pour le biotraitemen t de sols contaminés par une grande variété de polluants récalcitrants et permet également d'accélérer le traitement des sols contaminés par des produits comme les huiles légères et lourdes. Le mécanisme de retournement favorise une qualité de mélange supérieure en humidité et en nutriments ainsi qu'un bon renouvellement en oxygène. Ce phénomène stimule la croissance alors les microorganismes dégradant les différents agents pollueurs à croître et ainsi améliorer les performances du biotraitemen t. De plus, le réacteur rotatif est très flexible en ce qui concerne le lieu de traitement, il est possible de biorestaurer le sol sur le site ou dans un centre de traitement hors du site de contamination.

Le réacteur rotatif peut également être utilisé pour la production de sols activés en phase solide humide. Ce type de sols sert à la bioaugmentation d'une unité de biotraitement comme les biopiles ou les bioréacteurs en phase slurry ou solide humide. Il permet alors de développer un consortium en phase solide riche en microorganismes adaptés à la contamination du site simplement en optimisant les conditions de croissance de la flore indigène du sol à biorestaurer. Ce sol enrichi en microorganismes peut alors être ajouté à une biopile (ou autres) et ainsi accélérer la biodégradation des contaminants cibles en éliminant la période de latence. Cette latence est d'autant plus importante en présence de polluants récalcitrants (Otte et al. 1993)

Une autre utilisation du réacteur rotatif est le compostage. En ajoutant une autre source de carbone organique facilement assimilable en grande quantité, une flore microbienne distincte (microorganismes mésophiles et thermophiles) se développe et permet la biodégradation du contaminant cible par compostage. Le réacteur rotatif est idéal pour ce procédé car il permet une qualité de mélange supérieure qui facilite tous les phénomènes de transfert de chaleur et de matière.

Avec un peu d'imagination, plusieurs procédés peuvent émerger d'un tel réacteur. L'intérêt particulier de ce réacteur rotatif en milieu humide est le produit final. Le sol traité est sous forme solide, peu毒ique et prêt à réintégrer le site original ou à être utilisé

comme remblai dans les sites d'enfouissement sanitaires. Le sol conserve alors une valeur marchande intéressante.

#### **4.2 AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DU RÉACTEUR ROTATIF**

L'utilisation d'un réacteur rotatif pour la biodégradation d'agents polluants est grandement profitable. Cette technologie douce dispose d'une grande souplesse d'application. Elle est apte à l'implantation urbaine, sur le site de la contamination. De plus, elle n'engendre aucun sous-produit contaminé (résidus liquides ou autres) lors du biotraitemen. Avec amendement biologique, la technologie rend possible la dégradation simultanée de contaminants organiques secondaires et de produits récalcitrants, qui jusqu'à présent sont accumulés dans les sols québécois. Un autre point important est le coût de la nouvelle technologie. Il est difficile de prédire celui-ci car il n'existe aucune unité pilote (en milieu solides humides) pour les conditions nordiques . Cependant des essais européens ont démontré un coût de 100 à 150 dollars la tonne de sol contaminé. Le coût est significativement plus bas que la plupart des autres options comme l'enfouissement sanitaire en cellules sécuritaires ou les différents traitements thermiques et chimiques disponibles sur le marché. De plus, les méthodes dites douces (biotraitements) sont fortement acceptées par le public comparativement aux techniques dites plus radicales (thermiques et chimiques). Ce dernier aspect est très important car le bien-être de la population et l'image

des compagnies sont des enjeux capitaux lors du choix d'un traitement pour la restauration de sites contaminés.

Par contre, comme la plupart des technologies, l'utilisation du réacteur rotatif souffre de quelques handicaps. Le biotraitemen t en bioréacteur rotatif sous forme solide humide est une technologie relativement nouvelle au pays. Elle n'a pas encore fait ses preuves à grande échelle, mais elle n'attend que cela. De plus, peu de documentation est disponible à son sujet. Malheureusement, cette alternative de biotraitemen t est spécifique au site. Elle est alors limitée par le type de sol à biorestaurer et par les règlements imposées par le gouvernement. Au Québec, le MEF ne tolère aucune forme de dilution (un maximum de 10% en volume d'amendement est possible) et aucune possibilité de biotraitemen t pour un sol contenant plus de 25% en particules fines. Il est vrai que jusqu'à présent, les sols argileux sont difficilement biotraitables et particulièrement s'ils sont contaminés par des agents fortement liés au sol.

#### **4.3 CRITÈRES DE CONCEPTION DU RÉACTEUR ROTATIF**

Plusieurs critères doivent être rencontrés pour l'optimisation d'un procédé impliquant un réacteur rotatif en phase solide humide.

Une caractérisation exhaustive est primordiale pour optimiser la biorestauration du site contaminé. La caractérisation du site permet de déterminer la granulométrie, la texture et la structure de sol ainsi que l'état de contamination. Alors si le sol contient moins de 25% de particules fines, une étude de traitabilité peut être entreprise concernant la méthode choisie. Des essais en laboratoire sont essentiels avant d'entreprendre le traitement sur unité pilote. Des études en microcosmes et en respirométrie permettent de déterminer si le milieu est favorable à un traitement biologique. D'autre part, ces essais permettent de déterminer la quantité optimale en amendements nutritionnels et en agents structurants.

La figure 4.1 représente en sommaire des étapes nécessaires pour le biotraitemen t d'un sol contaminé au pentachlorophénol par réacteur rotatif en milieu solide humide sur échelle pilote.

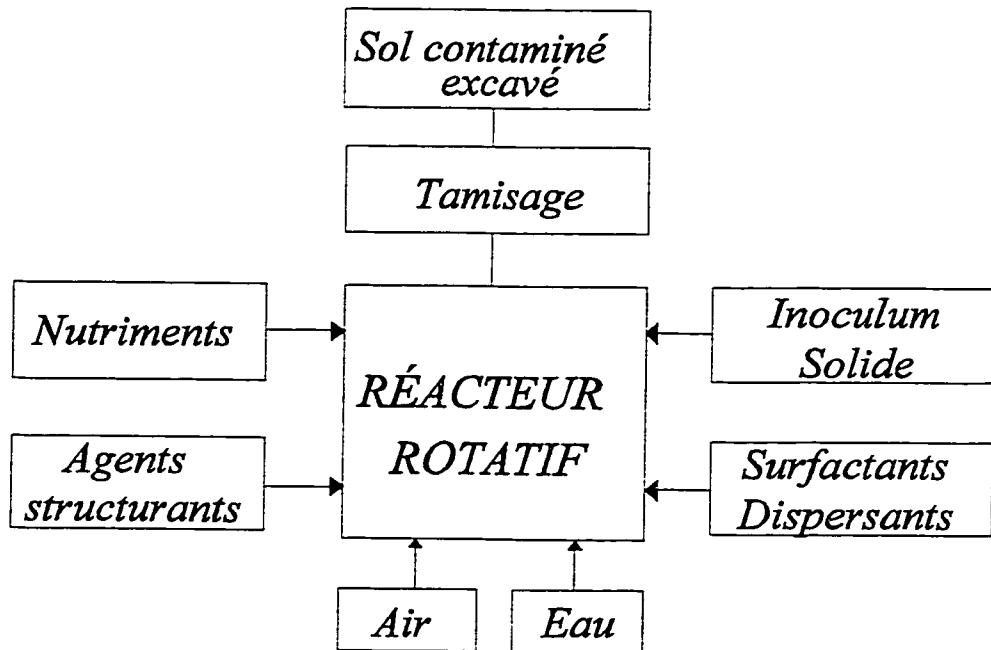


Figure 4.1 Sommaire du procédé de traitement sur unité pilote

Avant de débuter le biotraitemennt sur unité pilote, le sol contaminé doit être tamisé i.e. débarrassé de tous objets pouvant endommager le système de rotation du réacteur rotatif. De plus le tamisage permet d'obtenir un matériel plus uniforme favorisant un meilleur mélange et une meilleure porosité.

La seconde étape consiste à amender le sol en bran de scie. L'amendement ne doit pas surpasser 10% en volume de sol à traiter pour respecter les normes du ministère. Pour un sol argileux comme celui de cette étude, il n'est pas possible de respecter cette norme. La modification de cette norme est nécessaire car elle ne permet aucun compostage des sols contaminés qui représente une technologie de pointe ayant un taux de réussite étonnant et qui est permise pratiquement partout au monde sauf au Québec.

Le bran de scie agit de deux façon. Il permet d'augmenter la porosité du sol surtout si celui-ci est très argileux. Une porosité plus élevée permet un meilleur transfert d'oxygène aux microorganismes dégradant le pentachlorophénol par voie aérobie. Le bran de scie joue aussi un rôle d'agent structurant. Ainsi, la texture du sol est modifiée permettant alors d'augmenter la limite de cohésion du sol et ainsi éviter tout bouleversement des matières du sol lors du biotraitemet opéré à un haut taux d'humidité.

Un amendement en nutriments est nécessaire. L'apport nutritionnel en azote et en phosphore doit respecter le rapport typique HC:NH<sub>3</sub>-N:PO<sub>4</sub> de 120:10:1 avec des traces de minéraux et d'oligo-nutriments. Il suffit d'ajouter des engrains chimiques ou biologiques.

Le tableau 4.1 résume toutes les conditions opératoires nécessaires au bon fonctionnement d'une unité de biotraitemet en réacteur rotatif, telles que déterminées dans le cadre de ce projet.

Tableau 4.1 Conditions opératoires du réacteur rotatif en milieu solide humide

CONDITION OPERATOIRE	FOURCHETTE OPTIMALE
Température	15 à 40 °C (organismes mésophiles)
pH	6 à 8
Aération	1,5 à 2 m <sup>3</sup> d'air humide par 1000 m <sup>3</sup> de sol
Humidité	20 à 30 % base humide
Nutriments	C:N:P = 120:10:1 (fertilisant)
Agent structurant	20% de bran de scie
Agent désorbant	0,5 % Triton X-100 2 mg/g de sol Hexamétaphosphate
Bioaugmentation	Inoculum solide adapté

Pour obtenir un meilleur rendement du réacteur rotatif, une bioaugmentation est indispensable. Cette bioaugmentation doit être constitué d'un inoculum solide riche en microorganismes acclimatés au milieu de traitement et dégradant le pentachlorophénol efficacement. L'inoculum doit contenir un minimum de  $10^8$  cellules par gramme de sol (Rittman and Johnson 1989) et représenter 10% en volume du sol en traitement. Il est simple de produire un tel inoculum à partir du sol brut contaminé par un réacteur rotatif à plus petite échelle. De plus cet ajout au traitement n'est pas considéré comme un amendement au sol en traitement car il est constitué du même sol.

Un troisième amendement est primordial pour l'optimisation du biotraitemet. Il faut ajouter des surfactants et des dispersants au milieu pour améliorer la désorption du pentachlorophénol. Pour être dégradé, le contaminant cible doit être biodisponible à la flore microbienne d'où l'importance de cet amendement particulièrement pour un contaminant fortement adsorbé aux particules du sol. Lors de la présente étude, l'utilisation du triton X-100 et d'hexamétaphosphate, respectivement à une concentration de 0.5% et 2mg par gramme de sol, s'est révélée très efficace à l'échelle du banc d'essais.

Tous ces ajustements au traitement sont possibles à même le réacteur. Avant le début du processus de traitement, le mélange doit être aussi homogène que possible en tous ces constituants. De plus, l'action de bien mélanger le tout permet une activation du sol favorable au biotraitemet. L'excitation microbiologique provoque un taux initial de biodégradation élevé.

Il est indispensable que le réacteur rotatif soit bien aéré pendant le traitement. Le taux d'aération typique est 1,5 à 2 m<sup>3</sup> par 1000 m<sup>3</sup> de sol (Alexander, 1994). Cet air doit être humide pour conserver l'humidité des sols entre de 15% et maximal de 30%. Opérer le réacteur rotatif avec des sols au taux d'humidité maximal favorise la dégradation du pentachlorophénol mais augmente les risques (pour un sol argileux) d'agglomération des particules fines.

Le pH du milieu en traitement doit être inférieur à huit. Un milieu basique facilite la désorption du pentachlorophénol mais si celui-ci ne doit être supérieur à la limite car la flore microbienne en souffre grandement. La température de traitement doit se maintenir entre 15 °C et 40 °C. En dessous de cet intervalle, la communauté indigène du sol diminue son activité provoquant une latence. Par contre, une température supérieure à 40 °C entraîne un effet de pasteurisation déclenchant un taux de mortalité élevé de la flore microbienne (mésophile) du sol en traitement.

Le pH, la température, le taux d'oxygène, la concentration des nutriments et des contaminants, de même que l'humidité, sont des critères essentiels au bon fonctionnement du procédé. Pour cette raison, un suivi périodique est essentiel au long du biotraitemen t en réacteur rotatif en milieu solide humide.

Finalement, le taux de retournement peut varier selon les besoins. Pour un traitement rapide, quatre retournements par jour sont suffisants, pour éviter certaines complications de traitement et favoriser une qualité de mélange et un taux d'aération supérieur. De plus, le retournement est un critère flexible. Selon chaque situation, c'est à l'ingénieur de procédé de choisir la meilleure fréquence selon le cas.

## CONCLUSION

La revue de la littérature a mis en évidence les éléments clefs pour le développement d'un procédé impliquant la biodégradation du pentachlorophénol à partir de la flore indigène du sol contaminé. Cependant, elle a également mis en lumière la carence d'informations sur le traitement de sols à contamination réel. En effet, de nombreuses études existent sur le mécanisme de biodégradation du pentachlorophénol mais rares sont celles impliquant un milieu de contamination authentique.

D'autre part, cette étude a fait le point sur les technologies existantes pour contrer la problématique de la restauration de sol contaminé au pentachlorophénol. Jusqu'à présent très peu d'alternatives efficaces à bon marché sont actuellement disponibles. Par conséquent, il devient alors intéressant d'explorer plus loin la faisabilité d'un tel biotraitemen t en bioréacteur rotatif. Cette technologie est douce, propre, très simple d'application et de plus, elle permet de dégrader simultanément plusieurs contaminants organiques secondaires à des coûts compétitifs.

Afin de développer cette nouvelle technologie, des études ont été complétées sur banc d'essais. Les facteurs de l'étude étaient le retournement, la bioaugmentation et la biodisponibilité du contaminant au processus de biodégradation. Cette prospection s'est

effectuée sur deux niveaux, soit en mini-réacteurs de 1 litre et en réacteur rotatif de 15 litres.

Des résultats remarquables ont été obtenus. En effet le mécanisme de retournement favorise grandement la biodégradation du pentachlorophénol. L'augmentation de la fréquence de rotation d'un facteur six permet de diminuer la période de demi-vie du contaminant cible de 34 jours. Pour une fréquence de rotation de 12 fois par jour, le temps de demi-vie du pentachlorophénol est de 18 jours. Dans la littérature ce temps se situe entre 23 jours et 142 jours.

Outre cela, le retournement élimine la période de latence généralement observé lors d'un biotraitemet. Cette période est réduite et même éliminée par le retournement car celui-ci facilite l'accès des nutriments et de l'oxygène à la communauté microbienne. Par ailleurs, il est intéressant de noter qu'un retournement excessif n'est pas obligatoire pour obtenir des résultats positifs. Le temps de demi-vie pour une fréquence de retournement à toutes les heures est le même que pour une fréquence à toutes les 2 heures. De plus, les risques d'agglomération des particules du sol en sont diminués.

La bioaugmentation du réacteur par un inoculum solide donne également des résultats prometteurs. Pour ce travail, un inoculum solide à partir de la flore microbienne originelle au sol brut a été développée. Ce type d'inoculum est particulier. Il s'agit d'un sol

activé riche en microorganismes adaptés au milieu de contamination, efficace pour dégrader le contaminant cible ainsi que les contaminants secondaires. Ce type d'approche est unique et promet un avenir notoire.

D'autre part, la bioaugmentation permet d'améliorer l'élimination du pentachlorophénol d'environ 10%. Par ailleurs, elle élimine la latence en plus de diminuer le temps de demi-vie du pentachlorophénol à onze jours. Cette rapidité de traitement est largement supérieure à celle retrouvée en littérature particulièrement pour une contamination réelle.

Néanmoins, la prédiction du temps de traitement pour ce type de traitement est toujours très difficile. Le modèle utilisé ne tient pas compte du phénomène très complexe de la désorption du pentachlorophénol du sol. Cette simplification est importante car pour un sol riche en particules fines, ce phénomène limite largement le traitement. La complexité du milieu rend la tâche plus difficile.

Le dernier thème à l'étude était le phénomène de la biodisponibilité du pentachlorophénol. En effet, pour une dégradation maximale le contaminant cible doit être facilement accessible aux microorganismes. La solution envisagée fut l'ajout de surfactants et dispersants au milieu de traitement. Cette issue semble simple a priori mais elle est très complexe en soit. Plusieurs milliers de produits sont sur le marché mais aucun n'a été

caractérisé pour un milieu solide humide. De plus, la toxicité de ces produits pour la flore microbienne est mal connue. Malgré tous ces obstacles, l'utilisation du triton X-100 et de l'hexamétaphosphate comme surfactant et dispersant, témoigne des résultats positifs.

Le mélange triton-hexamétaphosphate facilite le biotraitemen t en réduisant la concentration résiduelle en pentachlorophénol de 29 ppm à 9 ppm. Ainsi, 93% du PCP contenu dans le sol brut est dégradé en seulement 80 jours de traitement. Le critère C du MEF est alors atteint. Ce résultat est éloquent et constitue un bon avancement vers une solution envisageable à la problématique des sols contaminés au pentachlorophénol. Cependant, beaucoup de travail reste à faire en ce qui concerne la stratégie d'utilisation de tels produits pour l'optimisation de la biodégradation du pentachlorophénol.

En conclusion, il est possible d'affirmer que la biorestauration des sites contaminés au pentachlorophénol est réalisable en réacteur rotatif en phase solide humide. Les essais effectués lors de cette étude ont démontré une biodégradation efficace et rapide du contaminant cible et ont permis de dégager des conditions opératoires permettant de d'atteindre le critère C du MEF.

## RECOMMANDATIONS

Aux vues des résultats de cette étude, certaines recommandations peuvent être faites afin d'orienter une étude complémentaire.

La première remarque se rapporte à la biodisponibilité du pentachlorophénol lors du biotraitemen. Dans le but d'optimiser le procédé, la désorption du contaminant cible doit être favorable pour atteindre les divers objectifs de décontamination. La façon de remédier à la situation a déjà été mentionnée plusieurs fois dans ce mémoire. Il suffit d'ajouter des surfactants et des dispersants. La solution semble bien simple mais elle est en réalité très complexe.

Plusieurs milliers de produits existent sur le marché mais aucun n'est caractérisé pour l'utilisation en biotraitemen en phase solide humide. Il est encore plus difficile de trouver de la documentation sur les différents effets de toxicité de ces produits sur la flore microbienne du sol. Ces produits sont-ils facilement biodégradables ? S'ils sont ajoutés en début de traitement seront-ils efficaces jusqu'à la fin ? Les biosurfactants sont-ils moins toxiques pour la communauté microbienne ? Quelle est la concentration prescrite ? Les réponses à ces multiples questions sont inconnues pour le moment et devraient faire l'objet d'études supplémentaires.

Les connaissances sur la communauté microbienne sont elles aussi ambiguës. Celle-ci joue un rôle principal dans le biotraitemet et pourtant peu de certitudes sont acquises. En effet, beaucoup de bénéfices peuvent être soutirés par l'identification des microorganismes dégradant le pentachlorophénol. Cette notion permettrait alors d'optimiser les conditions physiologiques du système biologique.

L'utilisation des engrais biologiques serait un atout pour cette nouvelle technologie biologique. En plus de nourrir la communauté microbienne, cet amendement permet une valorisation de fumier riche en azote et en phosphore. Il serait alors très intéressant d'effectuer quelques essais avec ce nouveau matériau nutritionnel.

La quatrième remarque concerne le sol activé utilisé comme inoculum solide au bioprocédé. Étrangement, un consortium liquide, très efficace et bien documenté, s'est avéré non fonctionnel pour le milieu de traitement en phase solide humide. Il serait bien dommage de laisser ce point en suspens. Une compréhension du phénomène peut contribuer énormément au développement d'un inoculum encore plus performant.

Finalement les dernières recommandations touchent la mise à l'échelle sur unité pilote. Avant de s'aventurer sur une telle unité, il serait judicieux de faire quelques essais sur une unité d'environ 1m<sup>3</sup>. Il serait alors possible de faire quelques ajustements sur la fréquence de retournement et sur tout autre point mentionné ci-haut. De plus, un

ajustement à la conception du mécanisme d'agitation est nécessaire. Pour optimiser la qualité de mélange, des chicanes devraient être ajoutées aux parois du réacteur rotatif.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADENUGA, A.O., JOHNSON, J.H., CANNON, J.N., WAN, L. (1992). Bioremediation of PAH-Contaminated Soil via in-vessel Composting. Wat. Sci. Tech. 26: 2331-2334.
- ALEXANDER, M. (1994). Biodegradation and Bioremediation, Academic Press Inc. 302 pages.
- ANNOKEE, G.J. (1988). Research on Decontamination of Polluted Soils and Dredging Sludges in Bioreactor Systems at TNO. Assessment of International Technologies for Superfund Applications. EPA/540/2-88/003, Washington, D.C., septembre 1988.
- APHA, AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1985). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (16th edition), APHA, AWWA, WPCF, Washington, D.C.
- ATLAS, R.M. (1991). Microbial Hydrocarbon Degradation-Bioremediation of Oil Spills. Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 52:149-156.
- ATLAS, R.M. (1993). Bioaugmentation to Enhance Microbial Bioremediation. Biotreatment of Industrial and Hazardous Waste. McGraw-Hill Inc., pp 19-37.

AUTENRIETH, R.L., BONNER, J.S., AKGERMAN, A., OKAYGUN, M., et  
McCREARY, E.M. (1991). Biodegradation of Phenolic Wastes. Journal of Hazardous  
Materials, 28:29-53.

AUTRY, A.R., ELLIS, G.M. (1992). Bioremediation: An Effective Remedial Alternative  
for Petroleum Hydrocarbon-Contaminated Soil. Environmental Progress, 11: 318-323.

BAEK, N.H., CLESCERI, L.S. et CLESCERI, N.L. (1989). Modeling of Enhanced  
Biodegradation in Unsaturated Soil Zone. Journal of Environmental Engineering,  
115:150-172.

BARNHART, M.J. et MYERS, J.M. (1989). Pilot Bioremediation Tells All About  
Petroleum Contaminated Soil. Pollution Engineering., 21:110-112.

BELL, J.P. et TSEZOS, M. (1987). Removal of Hazardous Organic Pollutants by Biomass  
Adsorption. Journal WPCF, 59:191-198.

BELLIN, C.A., O'CONNOR, G.A. and JIN, Y. (1990). Sorption and Degradation of  
Pentachlorophenol in Sludge-amended Soils. J. Environ. Qual., 19: 603-608.

BEWLEY, R., ELLIS, B., THEILE, P. VINEY, J.R. (1989). Microbial Clean-Up of Contaminated Soil. Chemistry & Industry, 4 Dec: 778-783

BOWLES, J.E. (1992). Engineering Properties of Soils and their Measurement. McGraw-Hill Inc.

BOYD, S.A. ET SHAOBAI, S. (1990). Residual Petroleum and Polychlorobiphenyl oils as Sorptive Phases for Organic contaminants in Soil. Environ. sci. Techno.: 142-144.

BOYD, S.A., MIKESELL, M.D. et LEE, J.F. (1989). Chlorophenols in Soils. In Reactions and Movement of Organic Chemicals in Soils, pp. 209-228, Special Publication no. 22, by Soil Science of America and American Society of Agronomy, Madison, WI., U.S.A.

CARRAWAY J.W., DOYLE, J.R. (1991). Innovative Remedial Action at a Wood-treating Superfund Site. Tappi Journal July: 113-118

CHUNG, G.Y., MCCOY, B.J., SCOW, K.M. (1992). Criteria to Assess When Biodegradation Is Kinetically Limited by Intraparticle Diffusion and Sorption. Biotechnology and Bioengineering, 41: 625-632.

COMPEAU, G.C., MAHAFFEY, W.D., et PATRAS, L. (1991). Full-Scale Bioremediation of Contaminated Soil and Water. Environ. Sci. Res. (Environ. Biotechnol. Waste Treat.), 41:91-109.

CRAWFORD, R.L. , MOHN. W.W. (1985). Microbiological Removal of Pentachlorophenol from Soil Using a *Flavobacterium*. Enzyme Microb. Technol., 7:617-620.

DESCHÈNES,L., LAFRANCE, P.,VILLENEUVE, J.P.,SAMSON, R. (1994). Impact of Sodium Dodecyl Sulfate and *P.aeruginosa* UG2 Biosurfactants on the PAHs Biodegradation in a Weathered Creosote Contaminated Soil.

DRAGUN, J. (1988). The Soil Chemistry of Hazardous Materials. Hazardous Materials Control Research Institute. Library of congress.

DUST, J.V. et THOMPSON, W.S. (1973). Pollution Control in the Wood-Preserving Industry. Part IV. Biological Methods of Treating Wastewater. Forest Products Journal, 23:59-66.

EDGEHILL, R.U. et FINN, R.K. (1983). Microbial Treatment of Soil to Remove Pentachlorophenol. Appl. Environ. Microbiol., 45:1122-1125.

FEWSON, C.A. (1991). Factors Affecting the Degradation of Hazardous Recalcitrant Materials. ISEB 1991, pp. 173-183.

FRIDAY, D.D, et PORTIER, R.J. (1991). Development of an Immobilized Microbe Bioreactor for VOC Applications. Environmental Progress, 10:30-39.

FUNDERBUNK, R.E. (1992). Remediation of Woodtreating Sites: A Complicated Problem. Hazardous Materials Management, 4:6-7.

GUO, P.H.M. (1977). Application of Biological Processes for the Treatment of Wood Preserving Effluents. Canada Env. Protection Service Technology Transfer Seminar on Timber Processing Industry, Toronto, Mar. 10-11, 1977, pp. 108-127.

HOWARD, P.H., BOETHLING, R.S., JARVIS, W.F., MEYLAN, W.M., MICHALENKO, E.M. (1991). Handbook of Environmental Degradation Rates, Lewis Publishers , Michigan.

HRUDEY, S.E., KNETTIG, E., DAIGNAUTL, S.A., FEDORAK, P.M. (1987). Anaerobic Biodegradation of Monochlorophenol Environmental. Technology Letters, 8 : 65-74.

KAMNIKAR,B. (1992). Bioremediation of Contaminated Soil. Pollution Engineering November: 50-52.

KAUFMAN, D.D. (1978). Degradation of Pentachlorophenol in Soil, and by Soil Microorganisms. Pentachlorophenol: Chemistry, Pharmacology, and Environmental Toxicology, pp. 27-39, Edited by Rao K.R., Plenum Press, New York.

KIM, C.J. et MAIER, W.J. (1987). Biodegradation of Pentachlorophenol in Soil Environments. Proceedings 41st Ind. Waste Conference, 1986, Purdue Univ., pp. 303-312.

KIRSCH, E.J. et ETZEL, J.E. (1973). Microbial Decomposition of Pentachlorophenol. Journal WPCF, 45:359-364.

KLEIJNTJENS, R.H., SMOLDERS, A.J.J., et LUYBEN, K.Ch.A.M. (1989). Technological and Kinetical Aspects of Microbial Soil Decontamination in Slurry Reactors on Mini Plant Scale. Third International Meeting NATO/CCMS, "Demonstration of Remediation Action Technologies for Contaminated Land and Groundwater", Montréal, Canada, 6-9 novembre 1989.

KOSTER, I.W. et BRONS, H.J. (1984). Respirometric Testing Method for Biodegradability of Xenobiotics Using Compost. J. Environ. Sci. Health, B19:785-792.

KUWATSUKA, S. et IGARASHI, M. (1975). Degradation of PCP in Soils: II. The relationship between the Degradation of PCP and the Properties of Soils, and the Identification of the Degradation Products of PCP. Soil Science and Plant Nutrition, 21:405-414.

LIN, J.E., WANG, H.Y., et HICKEY, R.F. (1991). Degradation of Pentachlorophenol by Non-Immobilized, Immobilized and Co-Immobilized *Arthrobacter* Cells. Journal of Fermentation and Bioengineering, 72:311-314.

LIU, J. et GOODELL, B. (1991). Estimating the Threshold Retention of Preservative from Soil Block Tests. Forest Products Journal, 41:51-52.

LIU, Z., LAHA, S., et LUTHY, R.G. (1991). Surfactant Solubilization of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Compounds in Soil-Water Suspension. Wat. Sci. Tech., 23:475-485.

MAGALHAES, A.M.T., SHEA, P.J., JAWSON, M.D., WICKLUNG, E.A., NELSON D.W. (1993). Practical Simulation of Composting in the Laboratory. Waste Management & Research, 11: 143-154.

MAHAFFEY, W.R., et SANFORD, R.A. (1989). Bioremediation of Pentachlorophenol Contaminated Soil: Bench Scale to Full Scale Implementation. ITG Gas Oil Coal & Env. Biotechnology, 2nd Intl. Symp., New Orleans, LA, Dec 11-13 1989, p. 117 (27).

MAHMOOD, R.J., ASCE, A.M., et SIMS, R.C. (1986). Mobility of Organics in Land Treatment Systems. Journal of Environmental Engineering, 112:236-245.

MAYER,R.C., CHAVARIE, C., CHAOUKI, J., GUY, C.,LEGROS, R. et al. (1993). Décontamination des sols par voie biologique. Rapport final de projet SOLS-BIOPRO, Département de génie chimique, École Polytechnique de Montréal.

McCREARY, E., BASKIN, K., AUTENRIETH, R., et BONNER, J., (1990). Biodegradation of Multicomponent Hazardous Substrates. Journal of Hazardous Materials, 24:281.

McMILLEN, S.J., KERR, J.M., GRAY, N.R.(1993). SPE/EPA Exploration & Production Environmental Conference. San Antonio, Texas U.S.A

MENVIQ. (1988). Politique de réhabilitation des terrains contaminés. Direction des substances dangereuses, février 1988.

MENVIQ. (1989). L'industrie du traitement chimique (préservation et protection) du bois au Québec en 1987. Direction des substances dangereuses, Ministère de l'Environnement du Québec, Québec.

MENVIQ. (1990). Guide des méthodes de conservation et d'analyses des échantillons d'eau et de sol. Direction des laboratoires, Ministère de l'Environnement du Québec, Québec.

MIDDLETON A.C., NAKLES D.V., LINZ D.G. (1991) The influence of Soil Composition on Bioremediation of PAH-Contaminated Soils

MILLER, G.P., PORTIER, R.J., HOOVER, D.G., FRIDAY, D.D., et SICARD, J.L. (1990). Biodegradation of chlorinated hydrocarbons in an immobilized bed reactor. Environmental Progress, 9:161-164.

MOOS, L.P., KIRSCH, E.J., WUKASCH, R.F., et GRADY, C.P.L., (1983). Pentachlorophenol Biodegradation - I : Aerobic. Water Research, 17:1575-1584.

MORGAN, P., et WATKINSON, R.J. (1989). Microbiological Methods for the Cleanup of Soil and Ground Water Contaminated with Halogenated Organic Compounds. FEMS Microbiology Reviews 63:277-300.

MUELLER, J.G., LANTZ, S.E., BLATTMANN, B.O., et CHAPMAN, P.J.(1991).

Bench-Scale Evaluation of Alternative Biological Treatment Processes for the Remediation of Pentachlorophenol and Creosote Contaminated Materials : Slurry-Phase Bioremediation.

Environ. Sci. Technol., 25:1055-1061.

MUELLER, J.G., LANTZ, S.E., THOMAS, R.L., KLINE, E.L., CHAPMAN, P.J.,

MIDDAUGH, D.P., PRITCHARD, P.H., COLVIN, R.J., ROZICH, A.P., et ROSS, D.

(1991). Bioremediation of the American Creosote Works Superfund site, Pensacola, Florida. Air and Waste Management Association for presentation at the 84<sup>th</sup> annual meeting & exhibition, Vancouver, B.C., Canada, June 16-21, 1991, pp. 1-23.

NEILSON, A.H. (1990). A Review : The Biodegradation of Halogenated Organic Compounds. Swedish Environmental Research Institute, Stockholm, Suède.

NOWICKI, V. (1991). Bioremediation of PAH. Hazardous Materials Management, Octobre 1991, pp.9-11.

O'REILLY, K., STEIERT, J., KATAKIA, R., KORUS, R., et CRAWFORD, R. (1987).

Degradation of Pentachlorophenol in Immobilized-Bacteria Bioreactors. Abstract Paper American Chemical Society 194, Envr. 245.

OTTE,M.P., GAGNON, J., COMEAU, Y., MATTE, N., GREER, C., SAMSON, R.  
Activation of an indigenous Microbial Consortium for Bioaugmentation of  
Pentachlorophenol/Creosote Contaminated Soils. Applied Microbiology and  
Biotechnology 40:926-932.

PARTHEN, J., SPRENGER, B., EBNER, H.G., et SCHÜGER, K. (1990). Determination  
of Technical Parameters for Microbial Soil Cleaning in Bioreactors. DECHEMA  
Biotechnology Conferences 4-VCH Verlagsgesellschaft, 563-566.

PERRY, R.H. et CHILTON, C.H. (1973). Chemical Engineers' Handbook. 5th edition,  
McGraw-Hill Book Compagny.

PFLUG, A.D., et BURTON, M.B. (1988). Remediation of Multimedia Contamination  
from the Wood-Preserving Industry. Basic Life Sci., 45 (Environ. Biotechnol.):193-201.

PICKUP, R.W. (1991). Diversity and distribution of hydrocarbon degrading bacteria in  
the aquatic environment: a genetical approach. International Symposium on  
Environmental Biotechnology, Ostende, Belgique, pp.11-20.

PROVIDENTI, M.A., LEE, H., TREVORS, J.T. (1993). Selected factors limiting the  
microbial degradation of recalcitrant compounds. Journal of Industrial Microbiology, June.

RASIAH, V., VORONEY, R.P., and KACHANOSKI, R.G. (1992). Biodegradation of an Oily Waste as Influenced by Nitrogen Forms and Sources. Water, Air, and Soil Pollution 65: 143-151.

RITTMANN, B.E., et JOHNSON, N.M. (1989). Rapid biological Clean-up of Soils Contaminated with Lubricating Oil. Wat. Sci. Tech., 21:209-219.

RITTMANN, B.E., SAEZ, P.B. (1993). Modeling Biological Processes Involved in Degradation of Hazardous Organic Substrates. Biotreatment of Industrial and Hazardous Waste. McGraw-Hill Inc., pp.113-137.

ROBERTS, D.J., KAAKE, R.H., FUNK, S.B., CRAWFORD, D.L. and CRAWFORD, R.L. (1993). Fiel-Scale Anaerobic Bioremediation of Dinoseb-Contaminated Soils, Principales and Practices for Petroleum Contaminated Soils. Lewis Publishers, pp. 219-244.

ROSS, D., STROO, H.F., BOURQUIN, A.W., et SIKES, D.J. (1988). Bioremediation of Hazardous Waste in the USA : Case Histories. APCA, For Presentation at the 81st Annual Meeting of APCA, Dallas, Texas, June 19-24, 1988.

ROTT, B., NITZ, S., et KORTE, F. (1979). Microbial decomposition of sodium pentachlorophenate. J. Agric. Food Chem., 27:306-310.

RUTGERS, M., BOgte, J., BREURE, A., et VAN ANDEL, J. (1991). Biodegradation of pentachlorophenol by aerobic enrichment cultures. International Symposium on Environmental Biotechnology, avril 1991, Ostende, Belgique, pp. 99-102.

RYAN, J.R., LOEHR, R.C., et RUCKER, E. (1991). Bioremediation of organic contaminated soils. Journal of Hazardous Materials, 28:159-169.

SAMSON, R., GREER, C.W., et HAWARI, J. (1992). Démonstration d'un nouveau protocole de biotraitabilité pour le suivi d'un traitement biologique des sols contaminés. Conseil national de recherches du Canada, Institut de recherche en biotechnologie.

SAMSON R., CSEH,T.,HAWARI, J.,GREER,C.W.,ZALOUM,R. Biotechnologie appliquées à la restauration de sites contaminés avec exemple d'application d'une technique physico-chimique et biologique pour les sols contaminés par des BPC. Science et Technologie de l'eau, VOL. 23, NO.1 FEVRIER 1990.

SATO, K., 1987. Pentachlorophenol(PCP)-Tolerance of Bacteria Isolated from Soil Percolated with PCP. Journal of Pesticide Science, 12:589-598.

SCHUMACHER, B.A., SHINES, K.C., BURTON, J.V., PAPP M.L. (1990). Comparison of Three Methods for Soil Homogenization. Soil Sci. Soc. Am. J. 54: 1187-1190.

SEECH, A.G., TREVORS, J.T., et BULMAN, T.L. (1991). Biodegradation of Pentachlorophenol in Soil : The Response to Physical, Chemical and Biological Treatments. Can. J. Microbiol., 37:440-444.

SEECH, A., CORNACCHIO, L-A., et MARVAN, I. Bioremediation of Soils and Sediments Containing Chlorinated Phenols, PAHs and Petroleum Hydrocarbons. Compte rendu 3<sup>e</sup> Symposium annuel sur la restauration des eaux souterraines et des sols contaminés., Réseau BIOQUAL.

SHAROM, M.S., MILES, J.R.W., HARRIS C.R., McEWEN, R.L. (1980). Behaviour of 12 Insecticides in Soil and Aqueous Suspension of Soil and Sediment. Water Research 14: 1095-1100.

SIMS, R.C. (1990). Soil Remediation Techniques at Uncontrolled Hazardous Waste Sites: A Critical Review. J. Air Waste Manage. Assoc., 40: 704-732.

SMITH, J.A., et NOVAK, J.T. (1987). Biodegradation of Chlorinated Phenols in Subsurface Soils. Water, Air and Soil Pollution, 33:29-42.

SONG, H.G., WANG, X., BARTHA, R. (1990). Bioremediation Potentiel of Terrestrial Fuel Spills. Applied and Environmental Microbiology, 56:652-656.

STINSON, M.K., SKOVRONEK, H.S., et ELLIS, W.D. (1992). EPA Site Demonstration of the BioTrol Soil Washing Process. J. Air Waste Management Association, 42:96-103.

SUZUKI, T. (1977). Metabolism of Pentachlorophenol by a Soil Microbe. Journal of Environmental Science of Health, B12:113-127.

SYLVESTRE, P. (1987). Evaluation des rejets de PCP, de dioxines et de furanes à l'environnement par une usine de préservation du bois. Pour Environnement Canada, Montréal.

SYLVESTRE, P. (1991). Sols Contaminés au PCP et à la Créosote : Caractérisation et potentiel de traitement. Mémoire de maîtrise, Ecole Polytechnique de Montréal.

SYLVESTRE, P., et MAYER, R.C. (1991). Contamination du sol au PCP et à la Créosote : échantillonnage et caractérisation d'échantillons de sols de deux industries de préservation du bois Québécoises. Rapport technique pour le Centre Saint-Laurent (Environnement Canada), Montréal.

THOMPSON, W.S., et DUST, J.V. (1971). Pollution control in the wood preserving industry part I. Nature and scope of the problem. Forest Products Journal, 21:70-75.

TOPP , E. , HANSON, R.S. (1981). Factors Influencing the Survival and Activity of a Pentachlorophenol-Degrading *Flavobacterium* Sp. in Soil Slurries. Land Resource Research Center Contribution No. 87-89, Agriculture Canada, Ottawa; aussi publié dans le Can. J. Soil Sci.

ULRICH, G.D. (1984). A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics. John Wiley and Sons.

VALO, R., et SALKINOJA-SALONEN, M. (1986). Bioreclamation of Chlorophenol-Contaminated Soil by Composting. Appl. Microbiol. Biotechnol., 25:68-75.

VAN DYKE, M.I., LEE, H., TREVORS J.T. (1991). Applications of Microbial Surfactants. Biotech. Adv. , 9: 241-252.

VAN VREE, H.B., URLINGS, L.G., et GELDNER, P. (1991). In situ Biorestoration of Soil Contaminated with Aromatic, Polycyclic and Phenolic Compounds. International Symposium on Environmental Biotechnology, avril 1991, Ostende, Belgique, pp. 675-676.

VISSCHER, K., BRINKMAN, J., et SOCZO, E.R. (1990). The Dutch Research and Development Program for Biological Hazardous Waste Treatment. Proceedings of the 1990 EPA/A&WMA International Symposium. "Treatment of Contaminated Soils". Cincinnati, Ohio, February 1990.

YANIGA, P.M., et SMITH, W. (1985). Aquifer Restoration : In-Situ Treatment and Removal of organic and Inorganic Compounds. Groundwater Contamination and Reclamation, American Water Resources Association, Aug. 1985, pp. 149-165.

YING, A., et DUFFY, J. (1990). Bioremediation of Heavy Petroleum Oil in Soil at Railroad Maintenance Yard. Proceedings of the 1990 EPA/A&WMA International Symposium. "Treatment of Contaminated Soils". Cincinnati, Ohio, February 1990.

ZITRIDES, T.G. (1990). Bioremediation comes of Age. Pollution Engineering, May 1990, pp. 57-62.

**ANNEXES**

**ANNEXE I**  
**LES SUBSTANCES NUTRITIVES**

## I. A COMPOSITION DE LA SOLUTION DE SELS MINÉRAUX

$\text{KH}_2\text{PO}_4$	1.36 g/l
$\text{K}_2\text{HPO}_4$	3.46 g/l
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	10.0 g/l
$\text{MgSO}_4$	0.20g/l
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	0.06 g/l
$\text{FeSO}_4$	0.06 g/l
EDTA	0.10 g/l
TES	2 ml

Pour obtenir une solution stérile, cette solution doit être séparée en deux sinon il y a précipitation du fer dans la solution lors de l'autoclavage. Ainsi la solution 1 contient les 3 premiers constituants et la solution 2 les 5 derniers. Pour ce travail, la solution n'a pas été stérilisée.

## I. B MÉTHODES D'ANALYSE

Les nutriments essentiels pour une bonne performance de la flore microbienne sont principalement l'azote et le phosphore. Alors au cours des premières expériences, ces deux éléments sont étudiés pour éviter une limitation de ceux-ci. Les composants de la solution de nutriments alimentée à chaque essai de biotraitements sont listés en annexe.

### *Phosphates totaux*

Lors de la digestion d'un échantillon de sol, toutes les formes de phosphore dans l'échantillon sont transformées en orthophosphates qui sont par la suite quantifiables de différentes façons.

La procédure expérimentale se divise en trois étapes principales, soit la digestion de l'échantillon, sa filtration puis la mesure des orthophosphates.

#### *Digestion*

Dans les tubes à digestion, 1 g d'échantillon de sol ajouté à 24 ml d'eau distillée, est agité au vortex pendant une minute (2 fois 30 sec.). Ensuite une tige de verre à ébullition est insérée, puis 10 ml de réactif à digestion est ajouté.

Les tubes sont alors placés dans le four à digestion sous la hotte. Les échantillons passent du brun pâle au début à un brun très foncé après quelques heures. Lorsqu'une fumée blanche s'échappe des tubes, l'intensité du four est mis au maximum pour 30 minutes ou jusqu'à ce que les échantillons deviennent blanc.

Les tubes sont alors retirés du four et refroidis sous la hotte pendant environ 10 minutes. Il faut alors filtrer l'échantillon pour retirer les particules de sol.

#### *Filtration*

Le volume des tiges est complété à 100 ml et filtré sur filtre 934-AH. Le filtrat est conservé au congélateur pour les analyses ultérieures.

#### *Mesure des orthophosphates*

Les mesures peuvent s'effectuer à l'AQUATEC ou au spectrophotomètre selon le protocole Z-0216.

Les échantillons sont d'abord neutralisés (NaOH 6,0M) jusqu'à un pH d'environ 2,5 en prenant soin de ne pas dépasser 2.7. Dans des tubes de spectrométrie, 3 ml d'échantillon

est pipeté et 1 ml de réactif de molybdate-vanadate est ajouté. Après 20 minutes, les échantillons et les standards sont lus au spectrophotomètre à 400 nm. ( Z-0216).

#### *Azote total*

Lors de la mesure de l'azote totale, les échantillons de sol sont d'abord digérés, filtrés puis distillés et finalement mesurés à la sonde.

#### *Digestion et filtration*

La procédure est la même que pour le phosphore à l'exception qu'avant la filtration le volume de la digestion n'est pas complété à 100 ml. Ainsi, le volume total après lavage est d'environ 20 à 30 ml. Les échantillons peuvent également être congelés après la filtration.

#### *Distillation*

La distillation s'effectue avec l'appareil à distiller TECATOR (protocole Z-0020214).

*Mesure de l'azote*

La mesure se fait par sonde  $\text{NH}_4^+$ . Le réactif utilisé est ISA N-NH<sub>3</sub>. La procédure pour la mesure de l'azote des échantillons et des standards suivie, est celle du protocole Z-002 0213.

## LC SUIVI DE L'AZOTE ET DU PHOSPHORE PENDANT LE BIOTRAITEMENT

Pour ce mémoire un suivi en azote et en phosphore a été effectué pour les premières expériences. La figure qui suit représente le biotraitemet #1 soit l'expérience avec 2 retournements par jour, non inoculée et sans ajout de surfactant et dispersant.

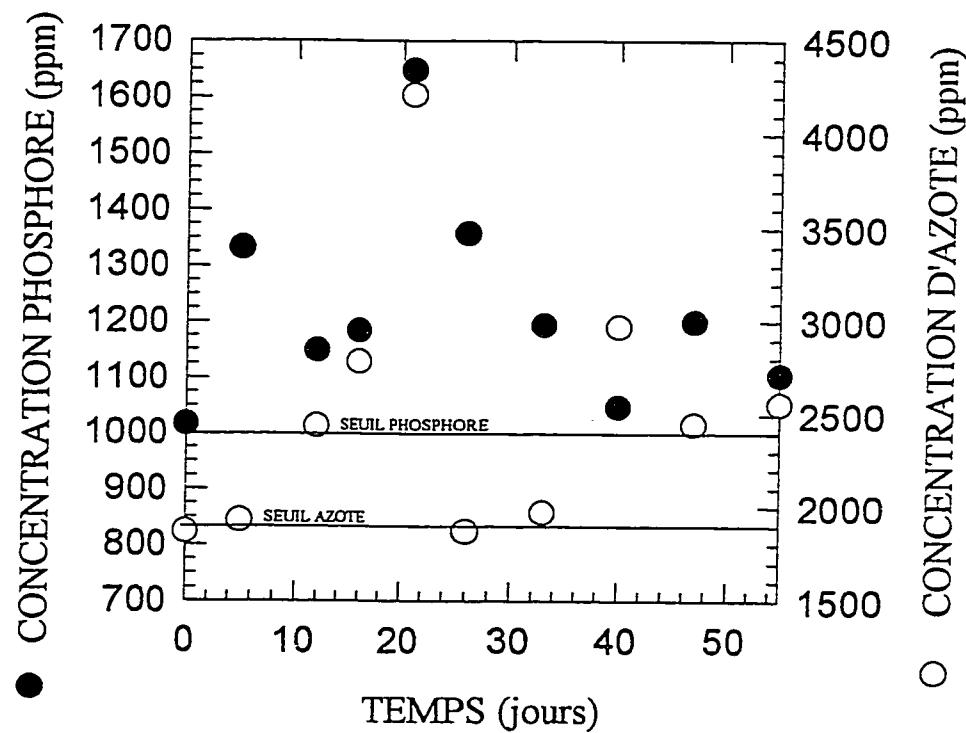


Figure II.I Concentration de l'azote et du phosphate lors du 1<sup>er</sup>biotraitemet

**ANNEXE II**  
**TITRAGE ARGENTOMÉTRIQUE DU SEL**

La quantité de chlorure est déterminé par une titration au nitrate d'argent ( $\text{AgNO}_3$ ) et l'indicateur utilisé est le dichromate de potassium ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ).

### *Réactif*

$\text{K}_2\text{CrO}_4$ : peser 5g de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  et diluer à 100 ml avec de l'eau distillée

$\text{AgNO}_3$ : Cette solution est faite à partir d'une bouteille à concentration fixe qui diluée donne une solution de 0,0282N

### *Procédure*

L'échantillon de 5 g de sol est mis en suspension dans de l'eau distillée (25 ml ou plus selon la dilution désirée). Ajouter 0,5ml d'indicateur et titrer avec le  $\text{AgNO}_3$  jusqu'à l'obtention d'une couleur jaune âcre.

La concentration d'ions  $\text{Cl}^-$  se calcule de la façon suivante:

$$\text{mg chlorures /litre} = \frac{(A - B) \times N \times 35450}{ml \text{ d'échantillon}}$$

A : nombre de ml de titrant utilisé pour l'échantillon

B: nombre de ml de titrant utilisé pour le blanc

N: Normalité du  $\text{AgNO}_3$

L'échelle de concentration varie de 4 ppm à 100 ppm

**ANNEXE III**

**RÉSULTATS D'ANALYSE DU CO<sub>2</sub> AU SPECTROMÈTRE DE MASSE**

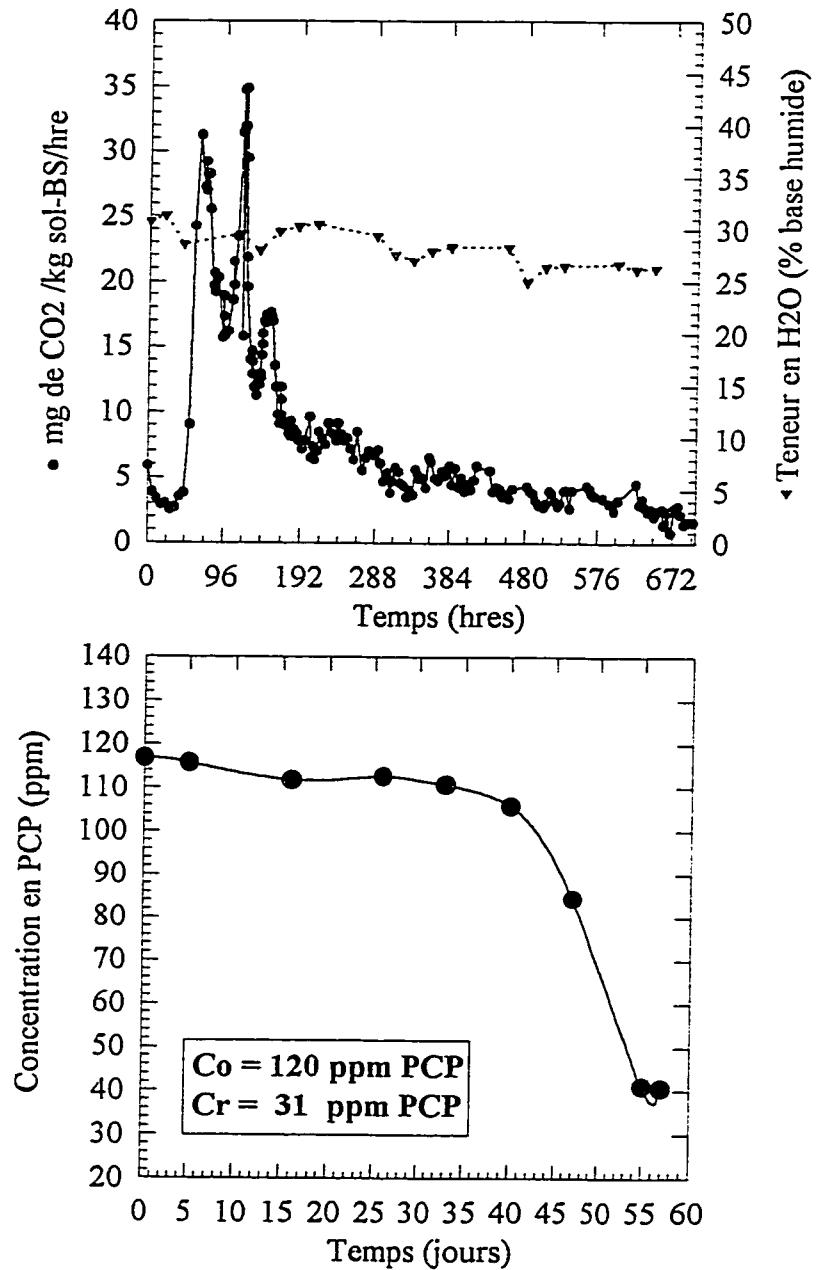


Figure III.I Lecture du CO<sub>2</sub> au spectromètre de masse pour le biotraitemet #1

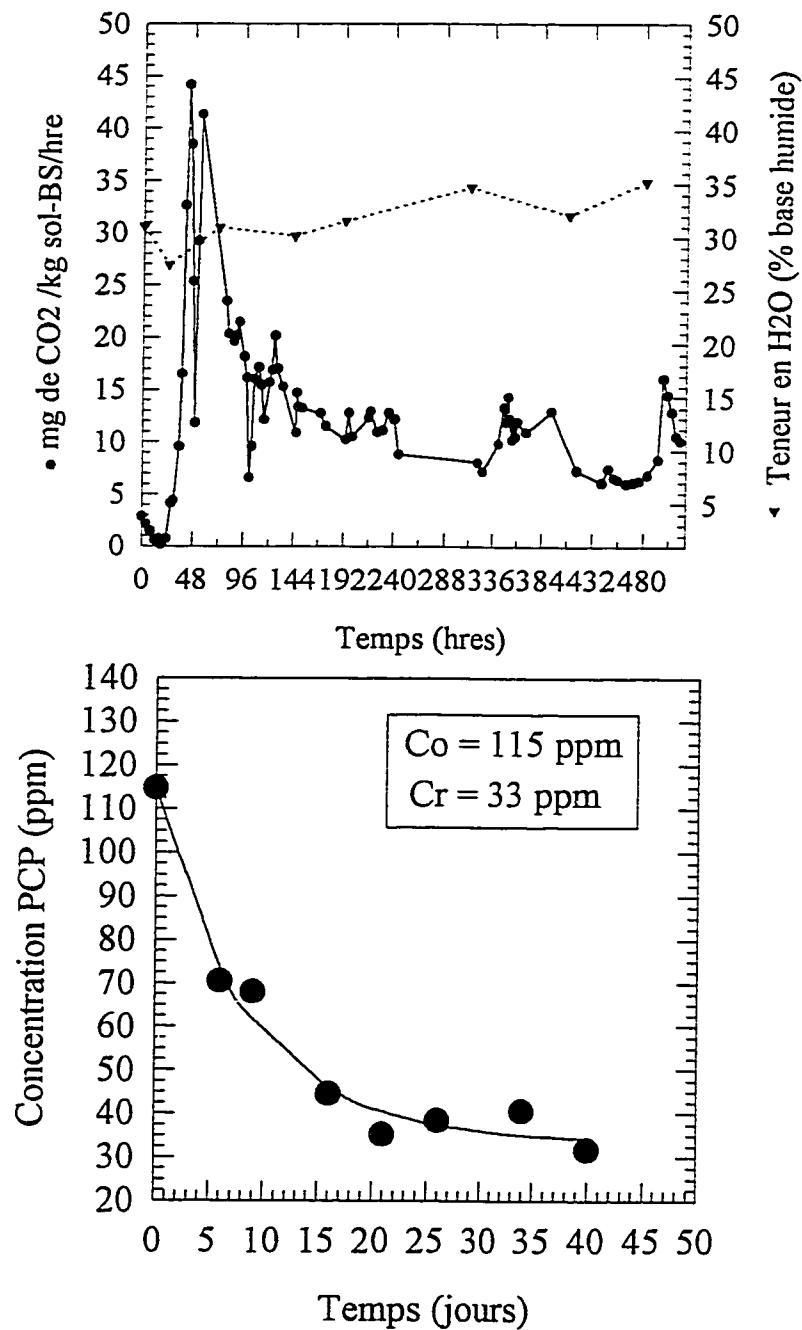


Figure III.II Lecture du CO<sub>2</sub> au spectromètre de masse pour le biotraitement #3

**ANNEXE IV**  
**QUANTIFICATION AU GC/MS**

## QUANTIFICATION AU GC/MS

### *A. Analyse des chlorophénols par chromatographie en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse (CG/MS)*

L'analyse des chlorophénols pour les échantillons de sol est effectuée à l'aide d'un appareil CG/MS SATURN II de Varian. L'appareil CG est muni d'une colonne capillaire de type DB-5 d'une longueur de 30cm x 0,25 mm diamètre interne avec une épaisseur de film de 0,25 µm. Cette colonne est précédée d'une colonne désactivé de 1m x 0,53 mm de diamètre interne servant à diminuer la formation de sites actifs dans la colonne principale. L'injection est de type SPI (Septum Programmable Injection). Le gaz est de l'hélium à 3,0 ml min<sup>-1</sup> (25 psi). L'injection est automatique (volume de 1 µl) à 0,2 µl sec<sup>-1</sup>.

Le programme de température suivi pendant l'analyse peut se résumer comme suit:

Pour la colonne:

1° Température initiale de 40 °C.

2° Housse de la température de 10 °C min<sup>-1</sup> jusqu'à 290 °C.

Pour l'injecteur:

La température est portée de 40 à 290 °C à raison de 150 °C puis maintenue à 290°C pendant 33 minutes. Le détecteur est maintenu à 220 °C et la ligne de transfert à 260 °C tout au long de l'analyse.

### *B. Contrôle de qualité*

Les différentes étapes du contrôle de qualité sont les suivants:

- 1° 4 standard internes par 2 échantillons
- 2° 1 blanc par 10 échantillons
- 3° 1 mélange de standard (internes et externes) par 10 échantillons
- 4° 1 replicata par 5 échantillons
- 5° 1 courbe de calibration pour chaque série d'échantillons

**ANNEXE V**

**RÉSULTATS D'ANALYSE DU PCP DANS LE SOL**

## RÉSULTATS D'ANALYSES DU PCP DANS LE SOL

### NOTES

- 1- Pour chaque échantillon analysé, les résultats sont présentés sur 2 colonne: la première colonne représente les concentrations des produits dans le liquide du vial analysé (réponse du chromatographe en ppm) alors que la deuxième, marquée "c", indique la concentration des mêmes produits dans le sol initial en  $\text{mg kg}^{-1}$  de sol sec. Une correction supplémentaire doit être ajoutée par la suite, lorsqu'il s'agit d'échantillons contenant du bran de scie.
- 2- Les colonnes "Duplica" ou "Replica" sont des réinjections d'un même échantillon.
- 3- Les trichlorophénols (TCP) et tétrachlorophénol (TeCP) marqués d'un "\*" peuvent être confondus entre eux.
- 4- Les corrections pour les pourcentages de récupération ont été appliquées en se basant sur les résultats du 2,4,6-tribromophénol, pour les calculs des résultats corrigés
- 5- Aucune correction n'a été appliquée pour le bruit de fond.

6- L'identification de l'expérience correspondante est identifiée comme suit:

ex. P 01-00 : Pot masson numéro 1 échantillonné au temps 0

P : Pot masson

R : Réacteur rotatif

MI : Mini-réacteur/inoculum liquide

MIS : Mini-réacteur/inoculum solide

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol

ANALYSES AU CG/SM MDPM1B ECH:SOLIDE COURBE:CP940711	P 01-00 M1	M1c	P 01-00 M2	M2c	P 02-00 M3	M3c	P 02-00 M4	M4c	P 03-00 M5	M5c
s2-FLUOROPHENOL	0.64		0.41		0.54		0.39		0.31	
s PHENOL-D5	0.44		0.26		0.22		0.31		0.24	
PHENOL	0.14	2.44	0.05	1.41	0.06	1.62	0.11	3.59	0.04	2.30
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	1.00		0.57		0.53		0.57		0.42	
2-CP	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
2,6-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*	0.00	0.00	0.02	0.52	0.01	0.26	0.00	0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.16	2.72	0.07	2.01	0.14	3.71	0.09	2.88	0.03	1.34
2,3,4,6-TeCP*	0.06	1.02	0.02	0.41	0.04	1.05	0.02	0.61	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.06	1.12	0.03	0.80	0.07	1.78	0.03	0.98	0.00	0.00
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.07		0.71		0.81		0.64		0.47	
PCP	6.97	122.37	4.23	116.48	6.89	180.25	5.19	175.77	1.74	93.17
CHLORO.TOTAUX		129.68		121.63		189.25		183.83		96.80
s1,2-DICHLOROD4	1.87		2.20		2.46		1.36		1.29	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	2.60		1.24		2.70		4.10		3.37	
Facteur multiplic.	1.30		0.62		1.35		2.05		1.69	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.28		2.69		1.23		0.81		0.99	
%Recup.246-TBP liq	83.62		26.56		65.53		78.11		47.72	
[PCP]corrigé liq	10.83		9.86		14.20		13.63		6.16	
Poids sol humide	6.03		6.04		6.06		6.02		6.05	
% humidité(b.hum)	11.94		15.87		22.02		22.70		34.45	
Poids sol sec	5.31		5.08		4.73		4.65		3.97	
[PCP]sol sec(ppm)	122.37		116.48		180.25		175.77		93.17	

PCP	M1c	M2c	M3c	M4c	M5c
246TBP	122.37	116.48	180.25	175.77	93.17
%Rec.246TBP	83.62	26.56	65.53	78.11	47.72
246TBPmoy.	169.68	51.30	195.86	227.65	73.72
%Rec.moy.	60.31				
Dichlod4 (2ppm)	2.00	109.61	28.09	96.15	202.19
%Rec.dichlod4	93.35	110.15	122.85	67.90	64.70
100%	100.00	102.33	30.94	118.12	137.29
75%	75.00	136.43	41.25	157.49	183.05
					59.28

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM1B ECH:SOLIDE COURBE:CP940711	M5R	M5Rc Replica	P 03-00 M6	M6c	P 04-00 M7	M7c	P 04-00 M8	M8c	P 05-00 M9	M9c
s2-FLUOROPHENOL	0.32		0.55		0.75		0.00		0.47	
s PHENOL-D5	0.29		0.40		0.66		0.00		0.44	
PHENOL	0.06	2.85	0.10	3.00	0.20	3.94	0.19	5.55	0.08	2.29
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.46		0.80		1.24		0.00		0.67	
2-CP	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
2,6-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TaCP*	0.03	1.38	0.07	2.06	0.05	1.00	0.08	2.20	0.06	1.63
2,3,4,6-TaCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.29	0.00	0.00
2,3,4,5-TaCP	0.00	0.00	0.02	0.68	0.02	0.32	0.02	0.52	0.02	0.49
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.50		0.85		1.07		0.98		0.68	
PCP	2.02	102.85	2.40	70.61	2.26	45.07	3.37	96.46	2.59	74.13
CHLORO.TOTAUX		107.08		76.35		50.32		105.02		78.53
s1,2-DICHLOROD4	1.28		3.11		2.08		2.24		1.25	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.37		4.18		3.64		3.40		3.13	
Facteur multiplic.	1.69		2.09		1.82		1.70		1.57	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.99		0.80		0.92		0.98		1.06	
%Recup.246-TBP liq	50.04		105.96		117.17		99.96		63.66	
[PCP]corrigé liq	6.80		4.73		3.50		5.73		6.38	
Poids sol humide	6.05		6.03		6.01		6.05		6.08	
% humidité(b.hum)	34.45		33.32		22.38		41.06		15.11	
Poids sol sec	3.97		4.02		4.66		3.57		5.16	
[PCP]sol sec(ppm)	102.85		70.61		45.07		96.46		74.13	

PCP	M5R	M6c	M7c	M8c	M9c
246TBP	102.85	70.61	45.07	96.46	74.13
%Rec.246TBP	50.04	105.96	117.17	99.96	63.66
246TBPmoy.	58.92	85.64	60.45	110.38	54.02
%Rec.moy.	87.36				
Dichlod4 (2ppm)	80.61	48.15	50.73	85.94	75.27
%Rec.dichlod4	63.85	155.40	104.10	112.20	62.70
100%	51.47	74.82	52.81	96.43	47.19
75%	68.63	99.76	70.41	128.57	62.92

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM18 ECH:SOLIDE COURBE:CP940711	P 05-00 M10	M10c	M10R	M10Rc Replica	P 06-00 M11	M11c	P 06-00 M12	M12c	P 07-00 M13	M13c
s2-FLUOROPHENOL	0.00		0.00		0.56		0.00		0.31	
s PHENOL-D5	0.00		0.00		0.30		0.00		0.09	
PHENOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.00		0.00		0.74		0.00		0.27	
2-CP	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
2,6-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00	0.00	0.12		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TaCP*	0.04	0.98	0.03	0.80	0.12	3.59	0.04	0.98	0.03	1.61
2,3,4,6-TaCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.70	0.00	0.00	0.01	0.30
2,3,4,5-TaCP	0.04	1.03	0.03	0.63	0.04	1.05	0.02	0.46	0.00	0.00
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.83		0.83		0.77		0.83		0.52	
PCP	4.85	121.80	4.13	103.64	5.09	148.55	3.17	77.61	2.75	138.48
CHLORO.TOTAU		123.81		105.07		156.13		79.05		140.39
s1,2-DICHLOROD4	2.05		1.68		1.32		1.78		1.47	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	4.00		4.00		3.47		3.60		3.39	
Facteur multiplic.	2.00		2.00		1.74		1.80		1.70	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.83	100.00	0.83	100.00	0.96		0.93	dc	0.98	
%Recup.246-TBP liq	99.60		99.60		79.64		89.64		52.68	
[PCP]corrigé liq	9.74		8.29		11.09		6.37		8.85	
Poids sol humide	6.04		6.04		6.05		6.07		6.00	
% humidité(b.hum)	20.59		20.59		25.95		18.82		36.06	
Poids sol sec	4.80		4.80		4.48		4.93		3.84	
[PCP]sol sec(ppm)	121.80		103.64		148.55		77.61		138.48	

PCP	M10	M10R	M11c	M12c	M13c
246TBP	121.80	103.64	148.55	77.61	138.48
%Rec.246TBP	99.60	99.60	79.64	89.64	52.68
246TBPmoy.	144.03	122.55	140.44	82.59	86.61
%Rec.moy.	84.23				
Dichlod4 (2ppm)	118.42	122.96	179.10	78.12	99.53
%Rec.dichlod4	102.45	83.95	66.05	89.05	73.30
100%	121.32	103.23	118.30	69.57	72.95
75%	161.76	137.64	157.73	92.75	97.27

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/S MDPM14B ECH:SOLIDE COURBE:CP940711	P 07-00 M14	M14c	P 08-00 M15	M15c	M15R	M15Rc Replicat	P 08-00 M16	M16c	P 09-00 M17	M17c
<b>s2-FLUOROPHENOL</b>	0.00		0.36		0.22		0.00		0.00	
<b>3 PHENOL-D5</b>	0.00		0.30		0.16		0.00		0.00	
<b>PHENOL</b>	0.00	0.00	0.02	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
<b>2-METHYLPHENOL</b>			0.00			0.00		0.00		0.00
<b>3-METHYLPHENOL</b>			0.00		0.00		0.00		0.00	
<b>s 2-CP-D4</b>	0.00		0.35		0.20		0.00		0.00	
<b>2-CP</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>2,4-DIMETHYLPHENOL</b>			0.00			0.00		0.00		0.00
<b>2,4-DCP</b>			0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>2,6-DCP</b>			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>4-CHLORO-3-METH</b>			0.00		0.00		0.00		0.00	
<b>2,3,5-TCP</b>			0.00		0.00		0.00		0.00	
<b>4-NITROPHENOL</b>			0.00		0.00		0.00		0.00	
<b>2,4,6-TCP*</b>	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	
<b>2,4,5-TCP*</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<b>2,3,4-TCP</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
<b>2,3,5,6-TeCP*</b>	0.04	1.15	0.05	2.83	0.02	1.71	0.04	1.06		0.00
<b>2,3,4,6-TeCP*</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
<b>2,3,4,5-TeCP</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
<b>s 2,4,6-TRIBROMOP</b>	0.82		0.46		0.33		0.87		0.14	
<b>PCP</b>	2.74	<b>83.05</b>	1.76	<b>99.73</b>	0.93	<b>72.08</b>	2.09	<b>61.59</b>	0.02	<b>2.67</b>
<b>CHLORO.TOTAUX</b>		84.21		103.64		73.79		62.65		2.67
<b>s1,2-DICHLOROD4</b>	2.19		1.70		0.99		1.73		1.61	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	4.44		3.38		3.38		3.32		3.00	
Facteur multiplic.	2.22		1.69		1.69		1.66		1.50	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.75	dc	0.99		0.99		1.00	dc	1.11	
%Recup.246-TBP liq	109.22		46.24		33.77		86.15		12.78	
[PCP]corrigé liq	5.56		6.44		4.65		4.03		0.23	
Poids sol humide	6.03		6.02		6.02		6.07		6.07	
% humidité(b.hum)	33.40		35.64		35.64		35.37		13.25	
Poids sol sec	4.02		3.87		3.87		3.92		5.27	
[PCP]sol sec(ppm)	83.05		99.73		72.08		61.59		2.67	

PCP		M14c		M15c		M15Rc		M16c		M17c
246TBP				99.73		72.08				2.67
%Rec.246TBP				46.24		33.77				12.78
246TBPmoy.		<b>293.30</b>		<b>149.10</b>		<b>78.70</b>		<b>171.56</b>		<b>1.11</b>
%Rec.moy.		30.93								
Dichlod4 (2ppm)	2.00	<b>82.77</b>		<b>54.16</b>		<b>49.42</b>		<b>61.34</b>		<b>0.42</b>
%Rec.dichlod4		109.60		85.15		49.25		86.50		80.70
100%	100.00	<b>90.71</b>		<b>46.11</b>		<b>24.34</b>		<b>53.06</b>		<b>0.34</b>
75%	75.00	<b>120.95</b>		<b>61.49</b>		<b>32.45</b>		<b>70.75</b>		<b>0.46</b>

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/S MDPM14B ECH:SOLIDE COURBE:CP940711	P 09-00 M18	M18c
s2-FLUOROPHENOL	0.00	
s PHENOL-D5	0.00	
PHENOL	0.00	0.00
2-METHYLPHENOL		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00
s 2-CP-D4	0.00	
2-CP	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00
2,4-DCP		0.00
2,6-DCP	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METH.		0.00
2,3,5-TCP	0.00	0.00
4-NITROPHENOL		0.00
2,4,6-TCP*	0.02	0.56
2,4,5-TCP*	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.09	2.54
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.02	0.42
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.72	
PCP	2.48	70.11
CHLORO.TOTAUX		73.64
s1,2-DICHLOROD4	1.48	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.42	
Facteur multiplic.	1.71	
Vol.s248-TBP(ml)	1.00	
[s248-TBP] (ppm)	100.00	
[s248-TBP]liq(ppm)	0.97	dc
%Recup.248-TBP liq	73.87	
[PCP]corrigé liq	5.75	
Poids sol humide	6.07	
% humidité(b.hum)	18.96	
Poids sol sec	4.92	
[PCP]sol sec(ppm)	70.11	
PCP		M18
248TBP		
%Rec.248TBP		
248TBPmoy.		167.45
%Rec.moy.		30.93
Dichlod4 (2ppm)		70.08
%Rec.dichlod4		73.90
100%		51.79
75%		69.05

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/S MDPM19 ECH:SOLIDE COURBE:CP940711	P 10-00 M19	M19c	P 10-00 M20	M20c	P 11-00 M21	M21c	P 11-00 M22	M22c	P 12-00 M23	M23c
s2-FLUOROPHENOL	0.41		0.00		0.17		0.00		0.47	
s PHENOL-D5	0.55		0.00		0.05		0.00		0.56	
PHENOL	0.11	3.63		0.00	0.00	0.00	0.06	2.51	0.12	4.01
2-METHYLPHENOL		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00	0.07	1.80	0.06	7.57	0.06	2.59		0.00
s 2-CP-D4	0.60		0.00		0.10		0.00		0.73	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,6-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4,6-TCP*	0.00	0.00	0.03	0.68		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.05	1.62	0.12	3.18	0.00	0.00	0.05	2.08	0.06	1.99
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.01	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.02	0.55	0.05	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.46
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.63		0.78		0.21		0.57		0.70	
PCP	1.63	<b>52.89</b>	3.59	<b>93.55</b>	0.91	<b>114.32</b>	1.56	<b>66.50</b>	1.90	<b>62.11</b>
CHLORO.TOTAUX		58.69		99.13		114.32		71.09		68.57
s1,2-DICHLOROD4	1.16		2.07		0.91		1.49		1.60	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	4.64		4.45		5.16		4.35		3.50	
Facteur multiplic.	2.32		2.23		2.58		2.18		1.75	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.72		0.75	dc	0.65		0.77	dc	0.95	
%Recup.246-TBP liq	87.14		104.13		32.20		74.39		73.82	
[PCP]corrigé liq	4.35		7.66		7.26		4.57		4.51	
Poids sol humide	6.07		6.01		6.02		6.03		6.07	
% humidité(b.hum)	18.79		18.25		36.71		31.57		28.20	
Poids sol sec	4.93		4.91		3.81		4.13		4.36	
[PCP]sol sec(ppm)	52.89		93.55		114.32		66.50		62.11	

PCP		M19c	M20c	M21c	M22c	M23c
246TBP		<b>52.89</b>			<b>114.32</b>	
%Rec.246TBP		87.14		32.20		73.82
246TBPmoy.		<b>71.58</b>	<b>151.30</b>	<b>57.17</b>	<b>76.83</b>	<b>71.21</b>
%Rec.moy.		64.38				
Dichlod4 (2ppm)	2.00	<b>79.25</b>	<b>94.21</b>	<b>80.90</b>	<b>66.44</b>	<b>57.27</b>
%Rec.dichlod4	100.00	58.15	103.40	45.50	74.45	80.05
100%	100.00	<b>46.09</b>	<b>97.41</b>	<b>36.81</b>	<b>49.46</b>	<b>45.85</b>
75%	75.00	<b>61.45</b>	<b>129.88</b>	<b>49.08</b>	<b>65.95</b>	<b>61.13</b>

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/S MDPM19 ECH:SOLIDE COURBE:CP940711	P 12-00 M24	M24c	P 13-00 M25	M25c	P 13-00 M26	M26c	P 14-00 M27	M27c	P 14-00 M28	M28c
s 2-FLUOROPHENOL	0.00		0.33		0.00				0.00	
s PHENOL-D5			0.17		0.00		0.00		0.00	
PHENOL	0.13	3.72	0.10	4.40	0.08	2.87	0.00	0.00	0.00	0.00
2-METHYLPHENOL	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3-METHYLPHENOL	0.07	1.99	0.05	2.47	0.07	2.60	0.07	0.91	0.07	1.73
s 2-CP-D4	0.00		0.22		0.00		0.00		0.00	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,6-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00	0.00	0.00		0.00	0.01	0.09	0.00	0.00
2,4,6-TCP*		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.23		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.08	2.28	0.07	3.34	0.06	2.29	0.12	1.58	0.03	0.79
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.01	0.64	0.00	0.00	0.01	0.15	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.02	0.70	0.03	1.24	0.03	0.96	0.05	0.63	0.02	0.51
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.89		0.47		0.57		1.44		0.77	
PCP	2.44	71.56	2.16	99.00	2.20	84.20	4.69	60.14	2.04	51.83
CHLORO.TOTAUX		78.27		108.61		90.32		62.73		53.13
s1,2-DICHLOROD4	2.54		1.50		1.32		2.23		1.96	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.77		3.77		3.84		2.32		4.21	
Facteur multiplic.	1.89		1.89		1.92		1.16		2.11	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.88	100.00	0.88		0.87	dc	1.44	100.00	0.79	dc
%Recup.246-TBP liq	100.66		53.61		65.66		100.22		97.25	
[PCP]corrigé liq	4.58		7.60		6.44		5.42		4.41	
Poids sol humide	6.06		6.00		6.02		6.08		6.02	
% humidité(b.hum)	36.68		23.21		23.72		11.00		15.26	
Poids sol sec	3.84		4.61		4.59		5.41		5.10	
[PCP]sol sec(ppm)	71.56		99.00		84.20		60.14		51.83	

PCP	M24	M25c	M26c	M27c	M28c
246TBP			99.00		
%Rec.246TBP		53.61			
246TBPmoy.	134.37	99.00	103.14	112.43	94.03
%Rec.moy.	53.61				
Dichlod4 (2ppm)	56.74	70.62	84.09	53.98	51.54
%Rec.dichlod4	126.95	75.15	65.75	111.65	97.80
100%	72.04	53.07	55.29	60.27	50.41
75%	96.05	70.76	73.72	80.36	67.21

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/S MDPM19 ECH:SOLIDE COURBE:CP940711	P 15-00 M29	M29c	P 15-00 M30	M30c	P 01-31 M31	M31c	P 01-31 M32	M32c	P 02-31 M33	M33c
s2-FLUOROPHENOL	0.24		0.00		0.19		0.02		0.29	
s PHENOL-D5	0.09				0.11		0.00		0.13	
PHENOL	0.03	1.10	0.17	3.60	0.00	0.00	0.03	0.65	0.00	0.00
2-METHYLPHENOL		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3-METHYLPHENOL		0.00	0.06	1.32		0.00	0.06	1.44	0.06	2.92
s 2-CP-D4	0.21		0.00		0.20		0.00		0.32	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DCP	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,6-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL	0.00	0.00	0.03	0.66	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.05	2.20	0.11	2.28	0.00	0.00	0.05	1.32	0.02	0.83
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.01	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.01	0.57	0.04	0.89	0.00	0.00	0.02	0.47	0.00	0.00
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.49		1.14		0.51		0.83		0.38	
PCP	1.39	61.09	3.35	71.43	1.06	39.05	2.41	59.92	1.22	63.38
CHLORO.TOTAUX		64.96		78.38		39.05		62.36		64.21
s1,2-DICHLOROD4	1.69		2.12		1.57		1.32		0.81	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.31		3.09		5.42		2.64		3.50	
Facteur multiplic.	1.66		1.55		2.71		1.32		1.75	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.01		1.08	dc	0.62		1.26	dc	0.95	
%Recup.246-TBP liq	48.46		105.68		83.09		65.74		40.01	
[PCP]corrigé liq	4.74		4.90		3.46		4.84		5.32	
Poids sol humide	6.10		6.15		6.00		6.08		6.41	
% humidité(b.hum)	23.62		33.03		11.30		20.30		21.37	
Poids sol sec	4.66		4.12		5.32		4.85		5.04	
[PCP]sol sec(ppm)	61.09		71.43		39.05		59.92		63.38	

PCP	M29	M30	M31c	M32c	M33c
246TBP	61.09				63.38
%Rec.246TBP	48.46				40.01
246TBPmoy.	51.77	132.01	56.74	68.88	44.34
%Rec.moy.	57.18				
Dichlod4 (2ppm)	34.95	71.22	41.23	59.68	62.52
%Rec.dichlod4	84.70	106.00	78.70	66.00	40.55
100%	29.60	75.49	32.45	39.39	25.35
75%	39.47	100.65	43.26	52.52	33.80

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM34 ECH:SOLIDE COURBE:CP940726	M33R	M33Rc Replicat	P 02-31 M34	M34c	P 03-31 M35	M35c	M35R	P 03-31 M35Rc Replicat	P 03-31 M36	M36c
s2-FLUOROPHENOL	1.66		0.01		1.43		1.19		0.00	
s PHENOL-D5	1.80		0.00		1.57		1.37		0.00	
PHENOL	0.42	6.37	0.06	1.26	0.08	1.43	0.06	1.41	0.01	0.38
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	1.89		0.02		1.13		0.93		0.00	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
2,6-DCP	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.14	2.09	0.10	2.13	0.12	2.17	0.10	2.27	0.03	0.94
2,3,4,6-TeCP*	0.03	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.07	1.07	0.05	1.01	0.03	0.45	0.02	0.47	0.00	0.00
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.32		0.86		1.09		0.88		0.78	
PCP	5.84	87.90	5.11	114.57	2.91	52.65	3.26	73.05	2.16	63.32
CHLORO.TOTAUX		97.89		118.97		56.70		77.20		64.64
s1,2-DICHLOROD4	3.95		4.14		4.91		4.45		2.32	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.50		3.90		4.18		4.18		4.32	
Facteur multiplic.	1.75		1.95		2.09		2.09		2.16	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.95		0.85	100.00	0.80		0.80		0.77	100.00
%Recup.246-TBP liq	138.29		100.62		136.56		109.98		100.44	
[PCP]corrigé liq	7.38		9.89		4.46		6.19		4.64	
Poids sol humide	6.41		6.32		6.68		6.68		6.68	
% humidité(b.hum)	21.37		18.02		23.94		23.94		34.17	
Poids sol sec	5.04		5.18		5.08		5.08		4.40	
[PCP]sol sec(ppm)	87.90		114.57		52.65		73.05		63.32	

PCP		M33Rc		M34c		M35c		M35Rc		M36c
246TBP		87.90				52.65		73.05		
%Rec.246TBP		138.29				136.56		109.98		
246TBPmoy.		94.76		89.87		56.05		62.63		49.58
%Rec.moy.		128.27								
Dichlod4 (2ppm)	2.00	61.61		55.73		29.26		36.10		54.83
%Rec.dichlod4		197.30		206.85		245.70		222.55		116.00
100%	100.00	121.56		115.28		71.90		80.34		63.60
75%	75.00	162.08		153.71		95.86		107.12		84.80

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM34 ECH:SOLIDE COURBE:CP940726	P 04-31 M37	M37c	P 04-31 M38	M38c	P 05-31 M39	M39c	P 05-31 M40	M40c	M40R	M40Rc Replicat
s2-FLUOROPHENOL	0.74		1.43		1.10		1.24		0.90	
s PHENOL-D5	1.11		1.75		1.40		1.41		1.08	
PHENOL	0.06	1.48	0.09	1.78	0.06	1.05	0.08	1.40	0.06	1.30
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.52		1.16		1.16		1.24		0.95	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.15	3.47	0.09	1.80	0.11	1.87	0.10	1.92	0.09	1.93
2,3,4,6-TeCP*	0.02	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.07	1.64	0.03	0.51	0.04	0.73	0.04	0.77	0.03	0.70
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.02		1.18		1.18		1.03		0.85	
PCP	5.81	134.27	3.30	66.70	4.53	79.21	3.67	67.69	3.69	82.93
CHLORO.TOTAUX		141.34		70.79		82.87		71.78		86.86
s1,2-DICHLOROD4	4.33		3.78		3.05		4.53		3.69	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	1.64		1.98		2.87		3.90		3.90	
Facteur multiplic.	0.82		0.99		1.44		1.95		1.95	
Vol.e246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	2.03		1.68		1.16		0.85		0.85	
%Recup.246-TBP liq	50.28		70.27		101.34		120.98		99.10	
[PCP]corrigé liq	9.48		4.64		6.41		5.92		7.26	
Poids sol humide	6.20		6.30		6.26		6.67		6.67	
% humidité(b.hum)	31.70		33.70		22.40		21.30		21.30	
Poids sol sec	4.23		4.18		4.86		5.25		5.25	
[PCP]sol sec(ppm)	134.27		66.70		79.21		67.69		82.93	

PCP	M37	M38c	M39c	M40c	M40Rc
246TBP	134.27	66.70	79.21	67.69	82.93
%Rec.246TBP	50.28	70.27	101.34	120.98	99.10
246TBPmoy.	76.38	53.03	90.81	92.64	92.97
%Rec.moy.	88.39				
Dichlod4 (2ppm)	31.16	24.79	52.67	36.14	44.55
%Rec.dichlod4	216.65	189.05	152.40	226.60	184.45
100%	67.52	46.87	80.27	81.89	82.18
75%	90.02	62.50	107.03	109.19	109.57

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM34 ECH:SOLIDE COURBE:CP940728	P 06-31 M41	M41c	P 06-31 M42	M42c	P 07-31 M43	M43c	P 07-31 M44	M44c	P 08-31 M45	M45c
4,2-FLUOROPHENOL	0.70		0.00		1.01		0.00		0.57	
3-PHENOL-D5	1.15		0.00		1.38		0.00		0.91	
PHENOL	0.05	1.05	0.02	0.62	0.06	1.29	0.04	1.18	0.04	0.96
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.96				1.29		0.00		0.54	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
2,6-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.06	1.19	0.06	1.53	0.10	1.91	0.08	2.39	0.04	0.96
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.03	0.62	0.03	0.67	0.02	0.46	0.02	0.63	0.00	0.00
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.88		0.70		1.14		0.78		0.74	
PCP	2.22	45.59	2.22	57.50	3.65	73.38	3.54	101.99	2.45	62.20
CHLORO.TOTAUX		48.45		60.31		77.04		106.21		64.12
s1,2-DICHLOROD4	3.93		3.92		4.18		4.26		3.97	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.89		4.80		4.95		4.30		5.30	
Facteur multiplic.	1.95		2.40		2.48		2.15		2.65	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.86		0.69	100.00	0.67		0.78	100.00	0.63	
%Recup.246-TBP liq	102.81		100.08		169.29		100.62		117.50	
[PCP]corrigé liq	4.20		5.33		5.33		7.55		5.53	
Poids sol humide	6.52		6.61		6.12		6.18		6.73	
% humidité(b.hum)	15.30		15.80		28.80		28.10		20.70	
Poids sol sec	5.52		5.57		4.36		4.44		5.34	
[PCP]sol sec(ppm)	45.59		57.50		73.38		101.99		62.20	

PCP	M41	M42	M43c	M44c	M45c
246TBP	45.59		73.38		62.20
%Rec.246TBP	102.81		169.29		117.50
246TBPmoy.	36.09	44.31	95.65	79.02	56.27
%Rec.moy.	129.87				
Dichlod4 (2ppm)	23.83	29.35	59.48	48.22	36.86
%Rec.dichlod4	196.70	196.05	208.85	212.85	198.25
100%	46.87	57.54	124.22	102.63	73.08
75%	62.49	76.72	165.63	136.84	97.44

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM46 ECH:SOLIDE COURBE:CP940726	P 08-31 M45R	M45Rc Replicat	P 08-31 M46	M46c	P 09-31 M47	M47c	P 09-31 M48	M48c	P 10-31 M49	M49c
s2-FLUOROPHENOL	0.57		0.00		1.03		0.00		1.56	
s PHENOL-D5	0.88		0.05		0.57				1.28	
PHENOL	0.04	0.89	0.09	1.08	0.04	0.56	0.03	0.49	0.08	0.89
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.57		0.00		0.75		0.00		1.47	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*		0.00	0.00	0.00	0.01	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.05	1.15	0.19	2.31	0.29	4.31	0.19	3.24	0.18	2.00
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.03	0.39	0.03	0.50	0.02	0.29	0.03	0.36
2,3,4,5-TeCP	0.00	0.00	0.07	0.87	0.10	1.44	0.09	1.46	0.08	0.96
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.80		1.70		1.39		1.13		1.70	
PCP	2.33	<b>54.57</b>	6.29	<b>74.96</b>	5.57	<b>81.58</b>	7.96	<b>133.62</b>	6.30	<b>71.80</b>
CHLORO.TOTAUX		56.61		79.62		88.57		139.09		76.02
s1,2-DICHLOROD4	4.12		4.53		3.32		4.32		3.70	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	5.30		1.97		2.83		2.95		1.95	
Facteur multiplic.	2.65		0.99		1.42		1.48		0.98	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.63		1.69	100.00	1.18		1.13	100.00	1.71	
%Recup.246-TBP liq	127.20		100.17		117.76		100.01		99.51	
[PCP]corrigé liq	4.85		6.18		6.69		11.74		6.18	
Poids sol humide	6.73		6.68		6.24		6.36		6.34	
% humidité(b.hum)	20.70		25.90		21.10		17.10		18.60	
Poids sol sec	5.34		4.95		4.92		5.27		5.16	
[PCP]sol sec(ppm)	54.57		74.96		81.58		133.62		71.80	

PCP	M45Rc	M46c	M47c	M48c	M49c
246TBP	<b>54.57</b>				
%Rec.246TBP	127.20				
246TBPmoy.	<b>60.46</b>	<b>65.40</b>			
%Rec.moy.	114.82				
Dichlod4 (2ppm)	2.00	<b>33.70</b>	<b>33.17</b>	<b>57.80</b>	<b>61.84</b>
%Rec.dichlod4	100.00	<b>206.00</b>	<b>226.40</b>	<b>166.20</b>	<b>216.10</b>
100%	100.00	<b>69.42</b>	<b>75.09</b>	<b>96.07</b>	<b>133.63</b>
75%	75.00	<b>92.56</b>	<b>100.12</b>	<b>128.09</b>	<b>178.17</b>
					<b>95.26</b>

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM48 ECH:SOLIDE COURBE:CP940726	P 10-31 M50	M50c	M50R	M50Rc Replicat	P 11-31 M51	M51c	P 11-31 M52	M52c	P 12-31 M53	M53c
s2-FLUOROPHENOL	0.00		0.00		0.58		0.00		1.34	
3 PHENOL-D5	0.00		0.00		0.23				0.49	
PHENOL	0.00	0.00	0.01	0.25	0.01	0.15	0.00	0.00	0.02	0.17
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.00		0.00		0.36		0.00		0.74	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.01	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.20	4.47	0.25	5.71	0.03	0.74	0.03	0.36	0.13	1.10
2,3,4,6-TeCP*	0.04	0.80	0.05	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.08	1.86	0.11	2.43	0.00	0.00	0.03	0.35	0.06	0.54
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.89		0.89		0.80		2.23		2.19	
PCP	7.39	169.40	8.86	203.08	2.02	60.08	4.22	45.74	5.26	45.82
CHLORO.TOTAUX		176.52		212.95		60.98		46.44		47.63
s1,2-DICHLOROD4	3.63		4.31		2.47		2.71		7.24	
Vol.Initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.76		3.76		2.31		1.50		3.09	
Facteur multiplic.	1.88		1.88		1.16		0.75		1.55	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.89	100.00	0.89	100.00	1.44		2.22	100.00	1.08	
%Recup.246-TBP liq	100.05		100.05		55.23		100.13		203.38	
[PCP]corrigé liq	13.89		16.65		4.22		3.16		4.00	
Poids sol humide	6.30		6.30		6.24		6.27		6.87	
% humidité(b.hum)	21.90		21.90		32.40		33.80		23.80	
Poids sol sec	4.92		4.92		4.22		4.15		5.23	
[PCP]sol sec(ppm)	169.40		203.08		60.08		45.74		45.82	

PCP	M50	M50Rc	M51c	M52c	M53c
246TBP			60.08		45.82
%Rec.246TBP			55.23		203.38
246TBPmoy.	131.07	157.14	25.66	35.41	72.07
%Rec.moy.	129.31				
Dichlod4 (2ppm)	93.33	94.29	26.88	33.80	25.73
%Rec.dichlod4	181.60	215.50	123.45	135.50	362.15
100%	169.49	203.19	33.19	45.79	93.20
75%	225.98	270.92	44.25	61.06	124.26

Tableau VI Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM46 ECH:SOLIDE COURBE:CP940726	P 12-31 M54	M54c	P 13-31 M55	M55c	M55R	M55Rc Replicat	P 13-31 M56	M56c	P 14-31 M57	M57c
s2-FLUOROPHENOL	0.00		0.92		1.14		0.00		1.97	
s PHENOL-D5	0.01		0.98		1.10		0.00		1.76	
PHENOL	0.00	0.00	0.06	0.99	0.07	1.26	0.00	0.00	0.10	1.06
2-METHYLPHENOL			0.00	0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL			0.00	0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.00		1.09		1.35				1.73	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.21
2,4-DIMETHYLPHENOL			0.00	0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP			0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
2,6-DCP			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY			0.00	0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP			0.00	0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL			0.00	0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*			0.00	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
2,4,5-TCP*			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.08	1.68	0.15	2.64	0.18	3.29	0.08	2.27	0.25	2.76
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.02	0.36	0.03	0.59	0.00	0.00	0.07	0.78
2,3,4,5-TeCP	0.02	0.41	0.06	1.10	0.08	1.42	0.03	0.73	0.11	1.21
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.95		1.12		1.13		0.73		1.71	
PCP	2.95	63.39	5.69	102.90	5.94	106.66	3.74	104.92	7.47	83.56
CHLORO.TOTAUX		65.47		108.00		113.22		107.93		89.59
s1,2-DICHLOROD4	3.76		2.20		2.67		2.46		4.65	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.50		2.41		2.41		4.60		2.87	
Facteur multiplic.	1.75		1.21		1.21		2.30		1.44	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.95	100.00	1.38		1.38		0.72	100.00	1.16	
%Recup.246-TBP liq	100.07		81.12		81.63		100.05		146.80	
[PCP]corrigé liq	5.15		8.45		8.76		8.60		7.30	
Poids sol humide	6.15		6.13		6.13		6.40		6.37	
% humidité(b.hum)	20.70		19.60		19.60		23.20		17.70	
Poids sol sec	4.88		4.93		4.93		4.92		5.24	
[PCP]sol sec(ppm)	63.39		102.90		106.66		104.92		83.56	

PCP		M54	M55	M55Rc	M56c	M57c
246TBP			102.90	106.66		83.56
%Rec.246TBP			81.12	81.63		146.80
246TBPmoy.		61.47	80.90	84.38		118.88
%Rec.moy.		103.18				
Dichlod4 (2ppm)		33.76	75.81	65.14	85.49	52.71
%Rec.dichlod4		187.90	110.10	133.65	122.80	232.70
100%		63.43	83.47	87.06	104.98	122.67
75%		84.57	111.29	116.09	139.97	163.56

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM	P 14-31 M58	M58c	P 15-31 M59	M59c	P 15-31 M60	M60c	M60R	M60Rc Replicat	P 16-31 M61	M61c
MDPM58										
ECH: SOLIDE										
COURSE: CP940728										
s2-FLUOROPHENOL	0.00		0.38		0.00		0.00		0.52	
s PHENOL-D5	0.00		0.20		0.01		0.00		0.86	
PHENOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.52
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.00		0.27		0.00		0.00		0.41	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,6-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.14	2.58	0.07	1.93	0.02	0.55	0.03	0.85	0.05	0.85
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.06	1.15	0.03	0.65	0.03	0.69	0.03	0.85	0.00	0.00
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.11		0.86		0.86		0.86		1.47	
PCP	6.84	125.09	3.69	96.02	2.71	71.61	3.25	85.77	2.31	36.14
CHLORO.TOTAUX		128.82		98.59		72.85		87.46		37.51
s1,2-DICHLOROD4	2.80		2.88		3.37		3.60		3.54	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.00		3.85		3.90		3.90		2.39	
Facteur multiplic.	1.50		1.93		1.95		1.95		1.20	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP](ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.11	100.00	0.87		0.85	100.00	0.85	100.00	1.39	
%Recup.246-TBP liq	100.08		99.68		100.04		100.04		105.33	
[PCP]corrigé liq	10.26		7.12		5.28		6.33		2.62	
Poids sol humide	6.44		6.36		6.49		6.49		6.31	
% humidité(b.hum)	23.60		30.00		31.80		31.80		31.20	
Poids sol sec	4.92		4.45		4.43		4.43		4.34	
[PCP]sol sec(ppm)	125.09		96.02		71.61		85.77		36.14	

PCP		M58c		M59c		M60c		M60Rc		M61c
246TBP				96.02						36.14
%Rec.246TBP				99.68						105.33
246TBPmoy.		122.14		93.37		69.89		83.71		37.14
%Rec.moy.		102.50								
Dichlod4 (2ppm)	2.00	89.55		66.39		42.53		47.62		21.50
%Rec.dichlod4		139.80		144.15		168.45		180.20		177.05
100%	100.00	125.19		95.71		71.64		85.80		38.07
75%	75.00	166.92		127.61		95.51		114.40		50.76

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM58 ECH:SOLIDE COURBE:CP940728	P 16-31 M62	M62c	P 01-16 M63	M63c	P 01-16 M64	M64c	P 02-16 M65	M65c	M65R	M65Rc Replicat
s 2-FLUOROPHENOL	0.00		1.06		0.00		0.10		0.16	
s PHENOL-D5	0.00		0.79		0.00		0.04			
PHENOL	0.02	0.35	0.05	0.81	0.03	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
2-METHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
3-METHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
s 2-CP-D4	0.00		0.88				0.05		0.09	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
2,4-DCP	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
2,6-DCP			0.00	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY			0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
2,3,5-TCP			0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
4-NITROPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
2,4,6-TCP*			0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
2,4,5-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP			0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.05	1.15	0.16	2.51	0.12	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.02	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.00	0.00	0.06	0.92	0.04	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.97		1.23		1.40		0.74		0.74	
PCP	2.23	51.37	5.77	90.35	4.84	70.74	1.17	32.95	1.40	39.48
CHLORO.TOTAUX			52.87		94.90		73.58		32.95	39.48
s 1,2-DICHLOROD4	4.87		2.39		0.07		3.32		4.60	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.44		2.30		2.39		4.49		4.49	
Facteur multiplic.	1.72		1.15		1.20		2.25		2.25	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.97	100.00	1.45		1.39	100.00	0.74	100.00	0.74	100.00
%Recup.246-TBP liq	100.10		84.53		100.02		100.08		100.08	
[PCP]corrige liq	3.83		7.84		5.79		2.63		3.15	
Poids sol humide	6.30		6.61		6.50		6.07		6.07	
% humidite(b.hum)	29.00		21.20		24.50		21.20		21.20	
Poids sol sec	4.47		5.21		4.91		4.78		4.78	
[PCP]sol sec(ppm)	51.37		90.35		70.74		32.95		39.48	

PCP	M62	M63c	M64c	M65c	M65Rc
246TBP		90.35			
%Rec.246TBP		84.53			
246TBPmoy.	60.84	90.35	83.71	39.01	46.74
%Rec.moy.	84.53				
Dichlod4 (2ppm)	21.11	63.99	2021.6	19.87	17.17
%Rec.dichlod4	243.60	119.35	3.50	166.00	230.15
100%	51.43	76.37	70.76	32.98	39.51
75%	68.57	101.83	94.34	43.97	52.68

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM58 ECH:SOLIDE COURBE:CP840726	P 02-16 M66	M66c	P 04-16 M67	M67c	P 04-16 M68	M68c	P 05-16 M69	M69c	P 05-16 M70	M70c
s2-FLUOROPHENOL	0.00		1.29		0.00		0.70		0.00	
3 PHENOL-D5	0.00		1.56		0.00		0.55		0.00	
PHENOL	0.02	0.56	0.08	1.43	0.04	0.92	0.04	0.74	0.00	0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4			1.53				0.87		0.00	
2-CP	0.00	0.00	0.02	0.35		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
2,6-DCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.06	1.37	0.11	1.83	0.10	2.22	0.10	2.08	0.16	3.75
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.02	0.56	0.03	0.48	0.02	0.49	0.03	0.60	0.04	0.88
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.78		1.31		1.04		1.01		0.78	
PCP	3.68	89.86	4.36	75.37	3.67	82.33	4.53	90.69	4.55	105.15
CHLORO.TOTAUX		92.35		79.52		85.96		94.11		109.78
s1,2-DICHLOROD4	3.75		2.93		2.77		2.51		2.36	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	4.29		3.70		3.22		2.27		4.27	
Facteur multiplic.	2.15		1.85		1.61		1.14		2.14	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.78	100.00	0.90		1.04	100.00	1.47		0.78	100.00
%Recup.246-TBP liq	100.00		144.86		100.08		68.78		100.05	
[PCP]corrigé liq	7.89		5.57		5.91		7.48		9.71	
Poids sol humide	6.15		6.66		6.35		6.11		6.77	
% humidité(b.hum)	14.30		33.40		32.20		19.00		18.20	
Poids sol sec	5.27		4.44		4.31		4.95		5.54	
[PCP]sol sec(ppm)	89.86		75.37		82.33		90.69		105.15	

PCP	M66	M67	M68c	M69c	M70c
246TBP			75.37		
%Rec.246TBP			144.86		
246TBPmoy.	84.13		102.22		
%Rec.moy.	106.82				
Dichlod4 (2ppm)	47.93		74.58		
%Rec.dichlod4	187.50		146.40		
100%	89.86		109.18		
75%	119.81		145.58		
			109.85		
				83.17	
					140.27

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM70 ECH:SOLIDE COURBE:CP940728	M70R	M70Rc Replicat	M70R2	M70R2 Replicat	P 06-16 M71	M71c	P 06-16 M72	M72c	P 07-16 M73	M73c
s2-FLUOROPHENOL	0.00		0.00		0.46		0.03		0.78	
s PHENOL-D5	0.00		0.00		0.57		0.03		0.97	
PHENOL	0.01	0.32	0.06	1.29	0.07	2.10	0.05	1.32	0.12	2.69
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.00		0.03		0.32				0.94	
2-CP		0.00	0.03	0.74	0.04	1.24	0.04	1.08		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.00	0.00	0.03	0.76		0.00		0.00	0.03	0.76
2,6-DCP	0.00	0.00	0.04	0.90	0.04	1.18	0.04	0.96	0.04	0.93
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00	0.03	0.89		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.05	1.23	0.05	1.47	0.05	1.13	0.05	1.09
2,3,4-TCP	0.00	0.00	0.05	1.04	0.05	1.36	0.04	1.08	0.04	0.97
2,3,5,6-TeCP*	0.17	3.93	0.17	4.00	0.14	3.92	0.11	2.67	0.12	2.67
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.07	1.62	0.07	1.99	0.05	1.27	0.06	1.27
2,3,4,5-TeCP	0.05	1.16	0.09	2.15	0.10	2.77	0.08	1.86	0.07	1.51
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.78		0.78		0.69		0.72		0.96	
PCP	4.92	113.71	5.90	136.41	8.57	246.95	6.08	149.06	4.43	102.60
CHLORO.TOTAUX		119.12		150.15		263.87		160.42		114.49
s1,2-DICHLOROD4	2.46		2.56		3.09		3.55		3.46	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	4.27		4.27		4.19		4.66		3.48	
Facteur multiplic.	2.14		2.14		2.10		2.33		1.74	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
(s246-TBP) (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
(s246-TBP)liq(ppm)	0.78	100.00	0.78	100.00	0.80		0.72	100.00	0.96	
%Recup.246-TBP liq	100.05		100.05		86.61		100.10		100.43	
[PCP]corrigé liq	10.50		12.59		20.72		14.16		7.67	
Poids sol humide	6.77		6.77		6.23		6.53		6.51	
% humidité(b.hum)	18.20		18.20		19.20		12.70		31.10	
Poids sol sec	5.54		5.54		5.03		5.70		4.49	
[PCP]sol sec(ppm)	113.71		136.41		246.95		149.06		102.60	

PCP	M70Rc	M70R2	M71c	M72c	M73c
246TBP			246.95		102.60
%Rec.246TBP			86.61		100.43
246TBPmoy.		121.64	228.70		110.18
%Rec.moy.		93.52			
Dichlod4 (2ppm)	2.00	92.45	138.48	84.15	59.61
%Rec.dichlod4		123.05	154.45	177.30	172.85
100%	100.00	113.76	213.88	149.20	103.04
75%	75.00	151.68	285.17	198.93	137.39

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM70 ECH:SOLIDE COURBE:CP940728	P 07-16 M74	M74c	P 08-16 M75	M75c	M75R	M75Rc Replicat	P 08-16 M76	M76c	P 09-16 M77	M77c
s2-FLUOROPHENOL			0.70		0.67		0.03		0.97	
s PHENOL-D5	0.07		0.85		0.90		0.07		0.82	
PHENOL	0.07	1.98	0.10	2.40	0.11	2.76	0.10	2.19	0.10	1.35
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CF-D4	0.03		0.79		0.82		0.03		0.72	
2-CP	0.03	0.92	0.02	0.58	0.03	0.66		0.00	0.05	0.68
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00	0.03	0.77		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00	0.04	0.89	0.05	0.67
4-CHLORD-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00	0.03	0.72		0.00	0.03	0.68		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.04	1.11	0.04	1.03	0.04	1.13	0.05	1.12	0.06	0.82
2,3,4-TCP	0.04	1.11	0.04	0.99	0.04	1.05	0.04	0.91	0.05	0.70
2,3,5,6-TeCP*	0.10	2.71	0.11	2.64	0.11	2.97	0.13	2.85	0.20	2.81
2,3,4,6-TeCP*	0.05	1.27	0.04	0.91	0.04	1.08	0.05	1.14	0.10	1.38
2,3,4,5-TeCP	0.06	1.57	0.06	1.39	0.06	1.63	0.08	1.73	0.14	1.90
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.87		0.92		0.84		0.97		1.33	
PCP	4.19	113.32	3.70	88.86	3.38	88.80	5.33	121.36	11.49	159.71
CHLORO.TOTAU		123.98		100.30		100.07		132.85		170.01
s1,2-DICHLOROD4	3.87		3.75		3.55		3.50		4.84	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.85		4.18		4.18		3.45		3.36	
Facteur multiplic.	1.93		2.09		2.09		1.73		1.68	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.87	100.00	0.80		0.80		0.97	100.00	0.99	
%Recup.246-TBP liq	100.02		115.74		105.84		100.08		134.47	
[PCP]corrige liq	8.06		6.68		6.67		9.19		14.35	
Poids sol humide	6.71		6.45		6.45		6.50		6.45	
% humidite(b.hum)	36.40		30.10		30.10		30.10		16.40	
Poids sol sec	4.27		4.51		4.51		4.54		5.39	
[PCP]sol sec(ppm)	113.32		88.86		88.80		121.36		159.71	

PCP	M74	M75c	M75Rc	M76c	M77c
246TBP		88.86	88.80		
%Rec.246TBP		115.74	105.84		
246TBPmoy.	95.50	86.66	79.19	102.34	
%Rec.moy.	118.68				
Dichlod4 (2ppm)	58.61	54.90	52.95	69.39	88.83
%Rec.dichlod4	193.40	187.35	177.50	175.05	241.75
100%	113.35	102.86	93.98	121.46	214.75
75%	151.13	137.14	125.31	161.95	286.34

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM70 ECH:SOLIDE COURBE:CP840728	P 09-16 M78	M78c	P 03-16 M79	M79c	P 03-16 M80	M80c	M80R	M80Rc Replicat	P 10-16 M81	M81c
s2-FLUOROPHENOL	0.03		1.07		1.19		1.11		1.05	
s PHENOL-D5	0.02		1.09		1.16		1.11		1.01	
PHENOL	0.07	1.40	0.13	2.76	0.12	2.21	0.11	2.53	0.11	1.94
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4			1.18		1.08		1.07		1.13	
2-CP		0.00	0.04	0.83	0.07	1.19	0.06	1.36	0.04	0.72
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.05	0.98	0.03	0.71		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP	0.04	0.80	0.04	0.85	0.04	0.75	0.04	0.91		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00	0.03	0.71		0.00		0.00	0.03	0.57
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.05	1.02	0.05	1.11	0.05	0.90	0.05	1.04	0.05	0.79
2,3,4-TCP	0.05	1.00	0.04	0.94	0.04	0.81	0.05	1.07	0.04	0.72
2,3,5,6-TaCP*	0.15	3.07	0.13	2.78	0.17	3.13	0.17	3.71	0.11	1.92
2,3,4,6-TaCP*	0.09	1.75	0.06	1.33	0.11	2.05	0.10	2.15	0.05	0.84
2,3,4,5-TaCP	0.11	2.15	0.08	1.80	0.11	1.94	0.09	2.04	0.06	1.08
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.90		1.16		1.41		1.16		1.16	
PCP	7.22	144.02	6.39	136.49	9.24	169.00	6.77	150.46	5.00	85.78
CHLORO.TOTAUX		156.18		150.30		181.98		165.28		94.36
s1,2-DICHLOROD4	3.90		5.17		5.28		5.22		4.17	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.70		3.82		3.05		3.05		3.36	
Facteur multiplic.	1.85		1.91		1.53		1.53		1.68	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.90	100.00	0.87		1.09		1.09		0.99	
%Recup.246-TBP liq	100.01		133.39		128.65		105.96		116.42	
[PCP]corrige liq	13.36		9.14		10.95		9.75		7.22	
Poids sol humide	6.45		6.38		6.28		6.28		6.08	
% humidite(b.hum)	13.70		37.00		38.10		38.10		17.00	
Poids sol sec	5.57		4.02		3.89		3.89		5.05	
[PCP]sol sec(ppm)	144.02		136.49		169.00		150.46		85.78	

PCP	M78	M79	M80c	M80Rc	M81c
246TBP					
%Rec.246TBP					
246TBPmoy.	118.93	136.49	169.00	150.46	85.78
%Rec.moy.	121.11	133.39	128.65	105.96	116.42
Dichlod4 (2ppm)	73.94	70.42	82.29	61.11	47.92
%Rec.dichlod4	194.80	258.55	264.20	260.90	208.40
100%	144.04	182.08	217.42	159.42	99.87
75%	192.05	242.77	289.89	212.56	133.16

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM		P 10-16 M82	M82c	P 11-16 M83	M83c	P 11-16 M84	M84c	P 12-16 M85	M85c	M85R	M85Rc Replicat
MDPM82											
ECH:SOLIDE											
COURBE:CP940728											
s2-FLUOROPHENOL		0.03		0.03		0.03		1.99		2.06	
s PHENOL-D5		0.05		0.03		0.02		2.01		2.24	
PHENOL		0.11	2.23	0.07	1.89		0.00	0.18	1.60	0.17	1.57
2-METHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4				0.02				1.64		1.73	
2-CP		0.03	0.68	0.03	0.78		0.00		0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP			0.00	0.04	1.01		0.00	0.04	0.36	0.04	0.37
4-CHLORO-3-METHYL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP			0.00	0.03	0.78		0.00	0.03	0.27	0.04	0.32
4-NITROPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*			0.00		0.00	0.03	0.95		0.00		0.00
2,4,5-TCP*		0.05	1.07	0.05	1.22	0.05	1.50	0.05	0.48	0.04	0.41
2,3,4-TCP		0.04	0.88	0.05	1.16		0.00	0.05	0.41	0.04	0.40
2,3,5,6-TeCP*		0.14	2.82	0.13	3.23	0.11	3.53	0.17	1.50	0.17	1.53
2,3,4,6-TeCP*		0.06	1.27	0.06	1.60	0.04	1.31	0.08	0.70	0.08	0.69
2,3,4,5-TeCP		0.09	1.79	0.08	2.12	0.06	2.00	0.11	1.03	0.11	0.97
s 2,4,6-TRIBROMOP		0.93		0.78		0.75		2.54		2.49	
PCP		7.44	149.56	5.78	149.50	4.18	136.56	7.84	71.03	8.07	74.56
CHLORO.TOTAUX			160.30		163.28		145.85		77.38		80.83
s1,2-DICHLOROD4		5.12		4.08		4.99		4.67		4.90	
Vol.initial(ml)		2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)		3.60		4.30		4.45		2.54		2.54	
Facteur multiplic.		1.80		2.15		2.23		1.27		1.27	
Vol.s246-TBP(ml)		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP] liq(ppm)		0.93	100.00	0.78	100.00	0.75	100.00	1.31	1.31	1.31	
%Recup.246-TBP liq		100.01		100.10		100.13		193.70		189.74	
[PCP]corrigé liq		13.39		12.42		9.28		5.14		5.40	
Poids sol humide		6.34		6.62		6.31		6.26		6.26	
% humidité(b.hum)		15.30		24.70		35.40		30.60		30.60	
Poids sol sec		5.37		4.98		4.08		4.34		4.34	
[PCP]sol sec(ppm)		149.56		149.50		136.56		71.03		74.56	

PCP		M82c	M83c	M84c	M85c		M85Rc
246TBP					71.03		74.56
%Rec.246TBP					193.70		189.74
246TBPmoy.		78.02	78.06	71.32	71.76		73.79
%Rec.moy.		191.72					
Dichlod4 (2ppm)	2.00	58.48	73.32	54.85	58.96		57.74
%Rec.dichlod4		255.75	204.10	249.30	233.35		245.00
100%	100.00	149.57	149.65	136.73	137.58		141.47
75%	75.00	199.43	199.54	182.31	183.44		188.63

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM82 ECH:SOLIDE COURBE:CP940728	P 12-16 M86	M86c	P 13-16 M87	M87c	P 13-16 M88	M88c	P 14-16 M89	M89c	P 14-16 M90	M90c
s2-FLUOROPHENOL	0.03		1.13		0.00		0.03		2.02	
s PHENOL-D5	0.03		0.90		0.05		0.02		1.90	
PHENOL	0.07	1.38	0.11	1.92	0.16	2.32	0.10	1.75	0.17	2.14
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.02		1.07				0.03		2.11	
2-CP	0.02	0.47	0.03	0.51		0.00	0.03	0.56	0.03	0.31
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP	0.04	0.76		0.00	0.04	0.57	0.05	0.83	0.04	0.53
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.06	1.15	0.06	0.98	0.05	0.75	0.06	0.98	0.07	0.83
2,3,4-TCP	0.04	0.86	0.06	1.00	0.05	0.71	0.05	0.79	0.06	0.75
2,3,5,6-TeCP*	0.17	3.28	0.17	2.85	0.21	2.96	0.21	3.47	0.23	2.86
2,3,4,6-TeCP*	0.06	1.17	0.08	1.42	0.10	1.40	0.11	1.89	0.11	1.43
2,3,4,5-TeCP	0.10	1.99	0.11	1.92	0.14	2.00	0.13	2.18	0.15	1.89
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.17		1.11		1.31		1.13		1.53	
PCP	6.96	135.65	9.11	156.41	12.53	177.64	10.77	181.56	11.77	147.56
CHLORO.TOTAUX		146.71		167.02		188.36		194.01		158.30
s1,2-DICHLOROD4	4.04		4.11		4.62		4.04		5.63	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	2.84		3.72		2.54		2.95		3.00	
Facteur multiplic.	1.42		1.86		1.27		1.48		1.50	
Vol.s248-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s248-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s248-TBP]liq(ppm)	1.17	100.00	0.90		1.31	100.00	1.13	100.00	1.11	
%Recup.248-TBP liq	100.02		123.65		100.05		100.01		137.52	
[PCP]corrigé liq	9.87		13.71		15.91		15.88		12.84	
Poids sol humide	6.23		6.50		6.05		6.40		6.60	
% humidité(b.hum)	29.90		19.10		11.20		18.00		20.90	
Poids sol sec	4.37		5.26		5.37		5.25		5.22	
[PCP]sol sec(ppm)	135.65		156.41		177.64		181.56		147.56	

PCP	M86	M87c	M88c	M89c	M90c
248TBP		156.41			147.56
%Rec.248TBP	103.90	123.65			137.52
248TBPmoy.	130.59	148.10	136.11	139.04	155.40
%Rec.moy.	67.15	94.07	76.94	89.93	72.10
Dichlod4 (2ppm)	202.05	205.60	231.00	201.90	281.45
%Rec.dichlod4	135.68	193.40	177.73	181.57	202.92
100%	180.91	257.87	236.98	242.09	270.57
75%					

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM82 ECH:SOLIDE COURBE:CP840728	M90R	M90Rc Replicat	P 15-16 M91	M91c	P 15-16 M92	M92c	P 16-16 M93	M93c	P 16-16 M94	M94c
s2-FLUOROPHENOL	2.58		2.26		0.00		1.00		0.03	
s PHENOL-D5	2.34		2.53		0.00		1.15			
PHENOL	0.22	1.91	0.24	3.23	0.10	1.73	0.12	1.98	0.07	1.39
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	2.54		2.62		0.03		1.16		0.03	
2-CP	0.10	0.82	0.10	1.31	0.04	0.77	0.03	0.41	0.03	0.56
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00	0.03	0.57		0.00		0.00
2,6-DCP	0.04	0.38	0.04	0.55	0.04	0.70	0.04	0.65	0.04	0.73
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00	0.03	0.58
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.06	0.53	0.05	0.70	0.05	0.82	0.05	0.80	0.05	0.90
2,3,4-TCP	0.07	0.57	0.05	0.67	0.03	0.59	0.04	0.67	0.04	0.77
2,3,5,6-TeCP*	0.28	2.40	0.25	3.32	0.13	2.39	0.13	2.05	0.11	2.10
2,3,4,6-TeCP*	0.14	1.23	0.10	1.33	0.06	1.02	0.05	0.86	0.05	0.90
2,3,4,5-TeCP	0.19	1.66	0.15	2.05	0.09	1.52	0.08	1.22	0.06	1.21
s 2,4,6-TRIBROMOP	2.22		2.67		1.31		1.36		1.11	
PCP	16.07	138.60	11.44	153.18	6.07	108.34	5.09	82.73	4.20	80.76
CHLORO.TOTAUX		148.09		166.33		118.45		91.36		89.90
s1,2-DICHLOROD4	7.02		2.98		4.65		3.91		3.24	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.00		1.50		2.54		2.71		3.00	
Facteur multiplic.	1.50		0.75		1.27		1.36		1.50	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
(s246-TBP) (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.11		2.22		1.31	100.00	1.23		1.11	100.00
%Recup.246-TBP liq	199.89		120.24		100.05		110.57		100.08	
[PCP]corrigé liq	12.06		7.14		7.70		6.24		6.29	
Poids sol humide	6.60		6.44		6.18		6.50		6.35	
% humidité(b.hum)	20.90		56.60		31.00		30.40		26.40	
Poids sol sec	5.22		2.79		4.26		4.52		4.67	
[PCP]sol sec(ppm)	138.60		153.18		108.34		82.73		80.76	

PCP	M90R	M91	M92c	M93c	M94c
246TBP	138.60	153.18		82.73	
%Rec.246TBP	199.89	120.24		110.57	
246TBPmoy.	192.98	128.30	75.50	63.71	56.30
%Rec.moy.	143.57				
Dichlod4 (2ppm)	78.93	123.53	46.61	46.81	49.91
%Rec.dichlod4	351.00	149.10	232.55	195.40	161.95
100%	277.05	184.19	108.40	91.47	80.82
75%	369.41	245.58	144.53	121.96	107.76

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/S MDPM95 ECH:SOLIDE COURBE:CP840728	MI 01-00 M95	M95c	M95R	M95Rc Replicat	MI 01-00 M96	M96c	MI 02-00 M97	M97c	MI 02-00 M98	M98c
s2-FLUOROPHENOL	1.81		2.22		0.00		0.87		0.03	
s PHENOL-D5	1.35		2.07		0.15		1.13		0.05	
PHENOL	0.51	8.76	0.61	8.20	0.61	10.92	0.11	1.54	0.10	1.67
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	1.86		2.28		0.03		1.03		0.03	
2-CP	0.08	1.31	0.03	0.35	0.03	0.61	0.03	0.34	0.03	0.43
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00	0.03	0.57	0.03	0.44		0.00
2,6-DCP	0.04	0.71	0.05	0.61	0.04	0.75	0.04	0.54	0.04	0.68
4-CHLORO-3-METH		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.06	1.05	0.06	0.80	0.07	1.16	0.05	0.73	0.05	0.92
2,3,4-TCP	0.05	0.79	0.05	0.67	0.05	0.89	0.04	0.59	0.04	0.72
2,3,5,6-TeCP*	0.20	3.42	0.24	3.26	0.25	4.48	0.09	1.21	0.10	1.67
2,3,4,6-TeCP*	0.09	1.52	0.11	1.43	0.11	1.98	0.04	0.58	0.05	0.89
2,3,4,5-TeCP	0.15	2.56	0.17	2.29	0.19	3.30	0.06	0.87	0.08	1.30
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.60		2.04		1.43		1.32		1.09	
PCP	10.92	188.65	13.03	175.75	13.29	237.14	3.28	45.10	4.50	76.84
CHLORO.TOTAUX		208.77		193.36		261.80		51.94		85.12
s1,2-DICHLOROD4	4.39		5.32		5.01		5.19		5.34	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	2.70		2.70		2.34		3.90		3.07	
Facteur multiplic.	1.35		1.35		1.17		1.95		1.54	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.23		1.23		1.42	100.00	0.85	1.09	100.00	
%Recup.246-TBP liq	129.20		165.48		100.03		154.21		100.11	
[PCP]corrigé liq	11.41		10.63		15.54		4.15		6.90	
Poids sol humide	6.10		6.10		6.05		6.81		6.65	
% humidité(b.hum)	40.50		40.50		35.00		19.00		19.00	
Poids sol sec	3.63		3.63		3.93		5.52		5.39	
[PCP]sol sec(ppm)	188.65		175.75		237.14		45.10		76.84	

PCP		M95c	M95Rc	M96c	M97c		M98c
246TBP		188.65	175.75			45.10	
%Rec.246TBP		129.20	165.48			154.21	
246TBPmoy.		162.89	194.37			46.48	
%Rec.moy.		149.63					51.41
Dichlod4 (2ppm)	2.00	110.99	109.42	94.68		26.80	28.81
%Rec.dichlod4		219.60	265.80	250.55		259.55	267.05
100%	100.00	243.73	290.84	237.23		69.55	76.93
75%	75.00	324.97	387.78	316.30		92.73	102.57

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/S MDPM85 ECH:SOLIDE COURBE:CP940728	M99	M99c	M100	M100c	M100R	M100Rc Replicat	M101	M101c	M102	M102c
s2-FLUOROPHENOL	0.49		0.03		0.00		1.89		0.03	
s PHENOL-D5	0.58				0.02		2.05		0.07	
PHENOL	0.06	2.03	0.08	1.82	0.08	1.80	0.53	6.80	0.62	10.53
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.52		0.03		0.03		1.78		0.03	
2-CP		0.00	0.03	0.70		0.00	0.03	0.35	0.03	0.51
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00	0.06	0.71		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00	0.04	0.89	0.04	0.52	0.04	0.70
4-CHLORO-3-METH		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00	0.03	0.72		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00	0.03	0.70		0.00	0.03	0.53
2,4,5-TCP*	0.03	1.08	0.05	1.20	0.05	1.27	0.07	0.87	0.07	1.12
2,3,4-TCP		0.00	0.04	1.05	0.04	1.01	0.05	0.61	0.05	0.87
2,3,5,6-TeCP*	0.06	1.87	0.08	1.85	0.08	1.80	0.20	2.63	0.23	3.82
2,3,4,6-TeCP*	0.02	0.76	0.04	0.96	0.04	0.91	0.08	1.06	0.09	1.46
2,3,4,5-TeCP	0.04	1.20	0.05	1.17	0.05	1.22	0.13	1.70	0.14	2.31
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.78		1.10		1.10		1.78		1.43	
PCP	1.42	45.02	2.65	63.60	2.73	65.33	9.31	120.72	10.18	172.96
CHLORO.TOTAUX		51.96		73.07		74.92		135.98		194.81
s1,2-DICHLOROD4	3.31		5.03		4.83		4.81		3.97	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	4.00		3.02		3.02		2.79		2.33	
Facteur multiplic.	2.00		1.51		1.51		1.40		1.17	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.83		1.10	100.00	1.10	100.00	1.19	1.43		100.00
%Recup.246-TBP liq	93.00		100.02		100.02		148.82		100.03	
[PCP]corrigé liq	3.05		4.01		4.11		8.73		11.86	
Poids sol humide	6.46		6.35		6.35		6.40		6.28	
% humidité(b.hum)	37.00		40.50		40.50		32.20		34.50	
Poids sol sec	4.07		3.78		3.78		4.34		4.11	
[PCP]sol sec(ppm)	45.02		63.60		65.33		120.72		172.96	

PCP	M99	M100c	M100Rc	M101c	M102c
246TBP	45.02				
%Rec.246TBP	93.00				
246TBPmoy.	34.63		52.62	54.04	
%Rec.moy.	120.91				
Dichlod4 (2ppm)	25.33		25.30	27.08	74.78
%Rec.dichlod4	165.30		251.45	241.30	240.25
100%	41.87		63.62	65.34	179.66
75%	55.83		84.82	87.12	239.55
					230.68

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/S MDPM95 ECH:SOLIDE COURBE:CP940728	R 01-00 M103	M103c	R 01-00 M104	M104c	R01-05 M105	M105c	M105R	M105Rc replicat
s 2-FLUOROPHENOL	0.61		0.03		0.20		0.21	
s PHENOL-D5	0.46		0.02		1.06		0.34	
PHENOL	0.13	3.86	0.12	2.25	0.04	1.00	0.05	0.93
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.56		0.02		0.15		0.17	
2-CP		0.00	0.03	0.56	0.03	0.77	0.03	0.47
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.03	0.94		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METH		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.05	1.49		0.00	0.05	1.19	0.04	0.72
2,3,4-TCP		0.00		0.00	0.04	1.03	0.04	0.72
2,3,5,6-TaCP*	0.11	3.27	0.10	1.82	0.08	1.89	0.09	1.67
2,3,4,6-TaCP*	0.05	1.34	0.04	0.73	0.03	0.61	0.03	0.61
2,3,4,5-TaCP	0.07	2.02	0.07	1.24	0.07	1.68	0.08	1.44
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.76		1.11		0.81		1.00	
PCP	3.99	<b>116.74</b>	3.26	<b>60.99</b>	4.43	<b>103.29</b>	5.04	<b>95.69</b>
CHLORO.TOTAUX		129.66		67.58		111.45		102.26
s 1,2-DICHLOROD4	1.73		1.63		3.43		3.80	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.37		3.00		3.84		3.84	
Facteur multiplic.	1.69		1.50		1.92		1.92	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.99		1.11	100.08	0.87		0.87	
%Recup.246-TBP liq	76.63		100.08		93.77		115.08	
[PCP]comige liq	8.78		4.88		9.08		8.41	
Poids sol humide	6.19		6.46		6.65		6.65	
% humidite(b.hum)	27.10		25.70		20.70		20.70	
Poids sol sec	4.51		4.80		5.27		5.27	
[PCP]sol sec(ppm)	116.74		60.99		103.29		95.69	

PCP	M103	M104	M105c	M105Rc
246TBP	<b>116.74</b>			
%Rec.246TBP	76.63			
246TBPmoy.	ERR			
%Rec.moy.	ERR			
Dichlod4 (2ppm)	<b>103.60</b>			
%Rec.dichlod4	86.35			
100%	<b>89.46</b>			
75%	<b>119.28</b>			
	81.38			
			<b>103.29</b>	<b>95.69</b>
			93.77	115.08
			ERR	ERR
			<b>56.51</b>	<b>57.94</b>
			171.40	190.05
			<b>96.86</b>	<b>110.12</b>
			129.15	146.83

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM105 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	M105R	M105Rc Replicat	R 01-05 M106	M106c	R 01-12 M107	M107c	R 01-12 M108	M108c	R 01-16 M109	M109c
s2-FLUOROPHENOL	0.43				0.22				0.34	
s PHENOL-D5	0.52		0.00		0.38		0.00		0.52	
PHENOL	0.06	1.37	0.03	0.77	0.03	0.97	0.03	0.74	0.06	1.35
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.86				0.57				0.31	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*		0.00	0.01	0.34	0.01	0.15	0.01	0.26	0.02	0.51
2,3,4-TCP	0.01	0.31	0.01	0.28	0.01	0.24	0.01	0.24	0.02	0.46
2,3,5,6-TeCP*	0.13	3.07	0.09	2.89	0.04	1.24	0.10	2.58	0.10	2.48
2,3,4,6-TeCP*	0.03	0.78	0.02	0.58	0.01	0.27	0.02	0.45	0.06	1.52
2,3,4,5-TeCP	0.05	1.28	0.03	0.98	0.02	0.66	0.04	0.97	0.05	1.13
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.80		0.70		0.74		0.82		0.81	
PCP	4.55	107.63	3.45	106.01	1.84	55.61	3.42	90.08	4.64	111.76
CHLORO.TOTAUX		114.44		111.85		59.14		95.32		119.20
s1,2-DICHLOROD4	2.49		1.68		1.76		1.87		2.19	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.84		3.98		4.30		3.82		4.00	
Facteur multiplic.	1.92		1.99		2.15		1.91		2.00	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.87		0.84	dc	0.78		0.87	dc	0.83	
%Recup.246-TBP liq	92.39		83.58		95.20		93.40		97.68	
[PCP]corrigé liq	9.46		8.21		4.16		6.99		9.50	
Poids sol humide	6.65		6.64		6.26		6.55		6.84	
% humidité(b.hum)	20.70		30.00		28.30		28.90		25.40	
Poids sol sec	5.27		4.65		4.49		4.66		5.10	
[PCP]sol sec(ppm)	107.63		106.01		55.61		90.08		111.76	

PCP	M105Rc	M106c	M107c	M108c	M109c
246TBP	107.63		55.61		111.76
%Rec.246TBP	92.39		95.20		97.68
246TBPmoy.	104.57	93.17	55.67	88.48	114.80
%Rec.moy.	95.09				
Dichlod4 (2ppm)	2.00	79.94	105.35	60.02	89.84
%Rec.dichlod4	124.40	84.10	88.20	93.65	109.25
100%	100.00	99.44	88.60	52.94	84.13
75%	75.00	132.59	118.13	70.59	112.18
					145.56

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM105 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	R 01-16 M110	M110c	M110R	M110Rc Replicat	R 01-21 M111	M111c	R 01-21 M112	M112c	R 01-26 M113	M113c
s2-FLUOROPHENOL	0.01				0.72					
s PHENOL-D5	0.00		0.00		1.32		0.00		0.57	
PHENOL	0.03	0.86	0.03	0.71		0.00	0.02	0.36		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4			0.00		1.35		0.00		0.98	
2-CP			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DCP			0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
2,6-DCP			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5-TCP			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
4-NITROPHENOL			0.00		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
2,4,6-TCP*			0.00		0.03	0.49		0.00	0.02	0.44
2,4,5-TCP*	0.02	0.47	0.01	0.29	0.02	0.31	0.01	0.22	0.01	0.27
2,3,4-TCP	0.01	0.38	0.01	0.29	0.02	0.27	0.01	0.20	0.02	0.35
2,3,5,6-TeCP*	0.11	3.28	0.14	3.31	0.31	4.60	0.10	1.96	0.16	3.36
2,3,4,6-TeCP*	0.03	0.74	0.03	0.73	0.06	0.83	0.03	0.56	0.06	1.17
2,3,4,5-TeCP	0.05	1.48	0.06	1.51	0.11	1.57	0.04	0.78	0.07	1.46
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.67		0.81		1.47		1.01		1.07	
PCP	3.91	115.61	4.61	112.13	8.42	124.65	4.71	94.39	6.16	128.40
CHLORO.TOTAUX		122.82		118.97		132.72		98.48		135.45
s1,2-DICHLOROD4	1.73		2.10		2.48		1.97		2.33	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	4.33		4.33		2.64		3.25		2.83	
Facteur multiplic.	2.17		2.17		1.32		1.63		1.42	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP](ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.77	dc	0.77	dc	1.26		1.03	dc	1.18	
%Recup.246-TBP liq	86.51		105.09		116.50		98.48		91.01	
[PCP]corrigé liq	9.79		9.50		9.54		7.77		9.58	
Poids sol humide	6.96		6.96		6.38		6.63		6.26	
% humidité(b.hum)	27.00		27.00		28.00		25.50		28.50	
Poids sol sec	5.08		5.08		4.59		4.94		4.48	
[PCP]sol sec(ppm)	115.61		112.13		124.65		94.39		128.40	

PCP	M110	M110Rc	M111c	M112c	M113c
246TBP			124.65		128.40
%Rec.246TBP			116.50		91.01
246TBPmoy.	96.39	113.57	139.96	89.59	112.63
%Rec.moy.	103.76				
Dichlod4 (2ppm)	115.63	112.12	117.16	94.61	100.48
%Rec.dichlod4	86.50	105.10	123.95	98.25	116.30
100%	100.02	117.84	145.22	92.95	116.86
75%	133.36	157.12	193.63	123.94	155.82

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM105 ECH:SOLIDE COURBE:CP840908	R 01-26 M114	M114c	R 01-33 M115	M115c	M115R	M115Rc Replicat	R 01-33 M116	M116c	R 01-40 M117	M117c
s2-FLUOROPHENOL			0.15		0.22				0.11	
s PHENOL-D5			0.29		0.40		0.00		0.20	
PHENOL	0.00	0.12	0.02	0.49	0.03	0.72	0.02	0.35	0.02	0.64
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4			0.09		0.20				0.13	
2-CP		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
2,6-DCP		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00	0.00			0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.01	0.39	0.02	0.49	0.02	0.35	0.02	0.38	0.01	0.49
2,3,4-TCP	0.01	0.33	0.01	0.23	0.01	0.22	0.01	0.23	0.01	0.34
2,3,5,6-TeCP*	0.05	1.44	0.13	2.98	0.13	2.77	0.13	2.69	0.07	2.60
2,3,4,5-TeCP*	0.02	0.45	0.05	1.06	0.05	1.13	0.04	0.92	0.02	0.68
2,3,4,5-TeCP	0.02	0.69	0.06	1.36	0.06	1.28	0.07	1.44	0.03	1.24
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.63		0.89		0.94		1.03		0.55	
PCP	2.44	73.07	4.84	111.76	5.05	109.87	5.00	104.48	2.81	105.85
CHLORO.TOTAUX		76.48		118.36		116.33		110.50		111.85
s1,2-DICHLOROD4	1.53		1.80		1.81		1.71		1.31	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	4.00		4.07		4.07		2.78		4.16	
Facteur multiplic.	2.00		2.04		2.04		1.39		2.08	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.83	dc	0.82		0.82		1.20		0.80	
%Recup.246-TBP liq	75.60		108.55		115.14		85.57	dc	68.52	
[PCP]corrigé liq	6.46		9.07		8.92		8.13		8.52	
Poids sol humide	6.31		6.35		6.35		6.15		6.82	
% humidité(b.hum)	15.90		23.30		23.30		24.10		29.20	
Poids sol sec	5.31		4.87		4.87		4.67		4.83	
[PCP]sol sec(ppm)	73.07		111.76		109.87		104.48		105.85	

PCP	M114	M115	M115Rc	M116c	M117c
246TBP					
%Rec.246TBP					
246TBPmoy.	56.72				
%Rec.moy.	97.40				
Dichlod4 (2ppm)	72.21				
%Rec.dichlod4	76.50				
100%	55.24				
75%	73.66				
		111.76	109.87		105.85
		108.55	115.14		68.52
		124.55	129.88		74.46
		134.79	139.63		111.15
		90.00	90.60		65.25
		121.31	126.50		72.52
		161.75	168.67		96.70
				119.21	

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM118 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	R 01-40 M118	M118c	R 01-47 M119	M119c	R 01-47 M120	M120c	M120R	M120Rc	R 01-55 M121	M121c
s2-FLUOROPHENOL	0.01		0.21		0.01		0.01		0.12	
s PHENOL-D5	0.00		0.37		0.00		0.01		0.24	
PHENOL	0.01	0.37	0.03	0.79	0.02	0.41	0.02	0.37	0.02	0.55
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.00		0.16				0.00		0.08	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.01	0.45	0.01	0.26	0.01	0.14	0.01	0.12	0.01	0.23
2,3,4-TCP	0.01	0.30	0.01	0.23	0.01	0.21	0.00	0.05	0.00	0.13
2,3,5,6-TeCP*	0.07	2.43	0.06	1.67	0.04	0.86	0.03	0.78	0.02	0.49
2,3,4,6-TeCP*	0.02	0.67	0.03	0.82	0.03	0.60	0.02	0.59	0.01	0.39
2,3,4,5-TeCP	0.02	0.90	0.03	0.85	0.03	0.64	0.03	0.66	0.01	0.23
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.60		0.82		1.09		0.91		0.75	
PCP	2.42	90.59	2.89	84.40	2.75	56.40	2.03	49.61	1.27	41.16
CHLORO.TOTAUX		95.71		89.02		59.26		52.18		43.18
s1,2-DICHLOROD4	1.67		1.90		2.16		1.81		1.78	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	4.67		3.75		3.30		3.30		4.14	
Facteur multiplic.	2.34		1.88		1.65		1.65		2.07	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP] liq(ppm)	0.71	dc	0.89		1.01	dc	1.01	dc	0.81	
%Recup.246-TBP liq	83.36		92.59		107.91		90.49		92.90	
[PCP]corrigé liq	6.78		5.84		4.20		3.69		2.82	
Poids sol humide	6.56		6.22		6.59		6.59		6.36	
% humidité(b.hum)	31.50		33.20		32.20		32.20		35.30	
Poids sol sec	4.49		4.15		4.47		4.47		4.11	
[PCP]sol sec(ppm)	90.59		84.40		56.40		49.61		41.16	

PCP	M118c	M119c	M120c	M120Rc	M121c
246TBP			84.40		41.16
%Rec.246TBP			92.59		92.90
246TBPmoy.		81.42	84.25	48.40	41.23
%Rec.moy.		92.74			
Dichlod4 (2ppm)	2.00	90.49	82.25	49.58	42.99
%Rec.dichlod4		83.45	95.00	90.55	88.95
100%	100.00	75.51	78.14	44.89	38.24
75%	75.00	100.68	104.19	81.16	59.85
					50.99

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM118 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	R 01-55 M122	M122c	R 01-57 M123	M123c	R 01-57 M124	M124c	MI 02-16 M125	M125c	M125R	M125Rc Replicat
s2-FLUOROPHENOL	0.01		0.00				0.18		0.11	
s PHENOL-D5	0.00		1.30		0.00		0.33		0.18	
PHENOL	0.01	0.26		0.00	0.01	0.35	0.04	1.25	0.02	0.79
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.00		0.47		0.00		0.11		0.08	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00	0.03	0.59		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.01	0.19		0.00	0.00	0.14	0.01	0.17	0.01	0.28
2,3,4-TCP		0.00	0.01	0.11		0.00	0.01	0.27	0.01	0.28
2,3,5,6-TaCP*	0.02	0.68	0.05	0.91	0.01	0.42	0.04	1.21	0.03	1.30
2,3,4,6-TaCP*	0.01	0.34	0.04	0.73	0.00	0.10	0.02	0.54	0.01	0.42
2,3,4,5-TaCP	0.01	0.19	0.02	0.36	0.00	0.00	0.02	0.64	0.01	0.60
s 24,6-TRIBROMOP	0.65		1.40		0.63		0.78		0.57	
PCP	1.08	40.46	2.27	40.64	0.68	23.66	1.36	45.95	0.85	39.48
CHLORO.TOTAUX		42.11		43.34		24.67		50.04		43.13
s1,2-DICHLOROD4	1.56		2.62		1.69		2.09		1.83	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	4.00		2.43		4.46		3.94		3.94	
Facteur multiplic.	2.00		1.22		2.23		1.97		1.97	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.83	dc	1.37		0.75	dc	0.85		0.85	
%Recup.246-TBP liq	77.64		101.91		84.70		91.61		66.78	
[PCP]corrige liq	2.77		2.71		1.78		2.93		2.52	
Poids sol humide	6.50		6.33		6.60		6.46		6.46	
% humidite(b.hum)	36.70		36.80		31.60		40.80		40.80	
Poids sol sec	4.11		4.00		4.51		3.82		3.82	
[PCP]sol sec(ppm)	40.46		40.64		23.66		45.95		39.48	
PCP		M122		M123c		M124c		M125c		M125Rc
246TBP				40.64				45.95		39.48
%Rec.246TBP				101.91				91.61		66.78
246TBPmoy.		36.20		47.74		23.09		48.52		30.38
%Rec.moy.		86.77								
Dichlod4 (2ppm)		40.30		31.65		23.72		40.30		28.81
%Rec.dichlod4		77.95		130.85		84.45		104.45		91.50
100%		31.41		41.42		20.04		42.10		26.36
75%		41.88		55.23		26.71		56.13		35.15

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM118 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	MI 02-06 M126	M126c	M126B	M126B Replicat	MI 01-06 M127	M127c	MI 01-06 M128	M128c	MI 01-21 M129	M129c
s 2-FLUOROPHENOL	0.01		0.00		0.26		0.00		0.31	
s PHENOL-D5	0.00		0.00		0.47		0.00		0.42	
PHENOL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	2.07	0.04	1.32	0.03	0.68
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.00		0.00		0.42		0.00		0.33	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00
2,6-DCP	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.01	0.31	0.01	0.26	0.01	0.47	0.01	0.25	0.01	0.28
2,3,4-TCP		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.31	0.01
2,3,5,6-TeCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	2.07	0.10	3.17	0.07	1.74
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.27	0.03	0.80	0.02	0.40
2,3,4,5-TeCP	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.70	0.04	1.17	0.04	0.97
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.52		0.72		0.69		0.92		1.12	
PCP	0.85	44.53	0.98	37.11	2.08	81.28	2.36	72.59	3.08	72.38
CHLORO.TOTAUX		44.84		37.41		86.95		79.61		76.68
s 1,2-DICHLOROD4	0.91		1.26		1.17		1.76		1.92	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	2.89		2.89		3.94		3.16		2.99	
Facteur multiplic.	1.45		1.45		1.97		1.58		1.50	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.15	dc	1.15	dc	0.85		1.05		1.11	
%Recup.246-TBP liq	45.34		62.77		81.09		87.60	dc	100.46	
[PCP]corrigé liq	2.72		2.26		5.05		4.25		4.58	
Poids sol humide	6.18		6.18		6.57		6.20		6.05	
% humidité(b.hum)	40.80		40.80		43.30		43.30		37.30	
Poids sol sec	3.66		3.66		3.73		3.52		3.79	
[PCP]sol sec(ppm)	44.53		37.11		81.28		72.59		72.38	
PCP		M126	M126B		M127c		M128c		M129c	
246TBP					81.28				72.38	
%Rec.246TBP			22.24		81.09				100.46	
246TBPmoy.			90.77		72.60		70.05		80.10	
%Rec.moy.			44.42		112.27		72.14		75.82	
Dichlod4 (2ppm)			45.45		58.70		88.15		95.90	
%Rec.dichlod4			20.19		65.90		63.59		72.71	
100%			26.92		87.87		84.78		96.95	
75%			31.06							

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM130 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	MI 01-21 M130		M130c	M130R	M130Rc Replicat	MI 02-21 M131	M131c	MI 02-21 M132	M132c	P 01-11 M133	M133c
s2-FLUOROPHENOL	0.00		0.00		0.34		0.00		0.01		
s PHENOL-D5	0.00		0.01		0.63		0.02		0.00		
PHENOL	0.03	0.90	0.03	0.83	0.06	1.47	0.03	1.29	0.05	1.14	
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
s 2-CP-D4	0.00		0.00		0.43		0.00		0.00		
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	
2,4-DIMETHYLphe		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4,6-TCP*		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.02	0.47	
2,4,5-TCP*		0.00	0.00	0.08	0.01	0.22		0.00	0.01	0.28	
2,3,4-TCP		0.00	0.00	0.05	0.01	0.20	0.01	0.39	0.01	0.24	
2,3,5,6-TeCP*	0.06	1.87	0.06	1.60	0.06	1.42	0.05	1.80	0.13	2.72	
2,3,4,6-TeCP*	0.01	0.30	0.01	0.36	0.01	0.25	0.01	0.27	0.04	0.84	
2,3,4,5-TeCP	0.02	0.67	0.02	0.49	0.02	0.60	0.02	0.70	0.06	1.34	
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.84		1.09		0.93		0.68		0.92		
PCP	2.13	71.27	2.26	58.44	2.24	55.73	1.20	47.08	5.73	123.45	
CHLORO.TOTAUX		75.02		61.86		60.05		51.54		130.48	
s1,2-DICHLOROD4	1.49		1.93		1.70		1.55		1.84		
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	
Vol.final(ml)	2.94		2.94		2.82		3.82		3.35		
Facteur multiplic.	1.47		1.47		1.41		1.91		1.68		
Vol.s248-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
[s248-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		
[s248-TBP]liq(ppm)	1.13	dc	1.13	dc	1.18		0.87	dc	1.00	dc	
%Recup.248-TBP liq	74.26		96.14		78.85		77.36		92.46		
[PCP]corrigé liq	4.22		3.46		4.01		2.97		10.38		
Poids sol humide	6.13		6.13		6.88		6.33		6.07		
% humidité(b.hum)	42.10		42.10		37.20		40.20		16.90		
Poids sol sec	3.55		3.55		4.32		3.79		5.04		
[PCP]sol sec(ppm)	71.27		58.44		55.73		47.08		123.45		

PCP		M130c	M130Rc		M131c		M132c		M133c
248TBP					55.73				
%Rec.248TBP		67.13		71.26		78.85		46.19	
248TBPmoy.		78.85			55.73				144.77
%Rec.moy.	2.00	70.86		58.28	51.69		46.90		123.80
Dichlod4 (2ppm)		74.70		96.40	85.00		77.65		92.20
%Rec.dichlod4	100.00	52.93		56.19	43.94		36.42		114.14
100%									
75%	75.00	70.57		74.92	58.58		48.56		152.19

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM130 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	P 01-11 M134	M134c	P 02-11 M135	M135c	M135R	M135R Replicat	P 02-11 M136	M136c	P 03-11 M137	M137c
s2-FLUOROPHENOL	0.50		0.56		0.55		0.00		0.00	
s PHENOL-D5	0.76		0.97		0.75		0.00		1.15	
PHENOL	0.07	1.35	0.14	2.65	0.13	2.76	0.06	0.64		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.59		0.67		0.69		0.00		0.57	
2-CP	0.01	0.19	0.01	0.26	0.02	0.34	0.01	0.14	0.01	0.26
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00	0.02	0.49
2,4,5-TCP*	0.01	0.26	0.01	0.21	0.01	0.27	0.03	0.32	0.00	0.07
2,3,4-TCP	0.01	0.21	0.01	0.17	0.01	0.21	0.02	0.18	0.01	0.22
2,3,5,6-TeCP*	0.11	2.11	0.18	3.40	0.18	3.69	0.28	2.81	0.17	3.64
2,3,4,6-TeCP*	0.03	0.54	0.04	0.70	0.03	0.70	0.15	1.55	0.04	0.88
2,3,4,5-TeCP	0.05	0.95	0.05	0.98	0.05	1.10	0.12	1.23	0.06	1.39
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.03		1.10		0.98		2.10		1.26	
PCP	3.96	74.01	5.81	109.75	3.79	79.84	15.12	153.20	4.07	89.91
CHLORO.TOTAUX		79.62		118.12		88.89		160.07		96.86
s1,2-DICHLOROD4	1.65		1.83		1.74		1.89		1.79	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.03		3.21		3.21		1.50		2.31	
Facteur multiplic.	1.52		1.61		1.61		0.75		1.16	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.10		1.04		1.04		2.22	dc	1.44	
%Recup.246-TBP liq	93.99		105.54		94.66		94.50		87.11	
[PCP]corrigé liq	6.37		8.83		6.43		12.00		5.40	
Poids sol humide	6.16		6.09		6.09		6.15		6.15	
% humidité(b.hum)	16.10		20.70		20.70		23.60		41.40	
Poids sol sec	5.17		4.83		4.83		4.70		3.60	
[PCP]sol sec(ppm)	74.01		109.75		79.84		153.20		89.91	

PCP	M134	M135c	M135R	M136c	M137c
246TBP	74.01	109.75	79.84		89.91
%Rec.246TBP	93.99	105.54	94.66		87.11
246TBPmoy.	72.97	121.51	79.28	151.87	82.16
%Rec.moy.	95.33				
Dichlod4 (2ppm)	84.57	126.73	86.97	152.95	87.61
%Rec.dichlod4	82.25	91.40	86.90	94.65	89.40
100%	69.56	115.83	75.57	144.77	78.32
75%	92.75	154.45	100.77	193.03	104.43

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM130 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	P 03-11 M138		MS 00-00 M139	M139c	MS 00-00 M140		M140c	M140R	M140Rc Replicat	MS 01-15 M141	M141c
s2-FLUOROPHENOL	0.00		0.60		0.00		0.00			0.72	
s PHENOL-D5	0.00		0.68		0.27		0.27			0.78	
PHENOL	0.06	1.91	0.34	7.95	0.43	5.44	0.38	4.55	0.10	2.14	
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
s 2-CP-D4			0.69					0.00		0.86	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4,5-TCP*	0.00	0.10	0.01	0.33	0.02	0.19	0.02	0.19		0.00	
2,3,4-TCP		0.00	0.02	0.36	0.02	0.21	0.02	0.21		0.00	
2,3,5,6-TeCP*	0.09	2.82	0.09	2.18	0.15	1.89	0.15	1.80	0.04	0.92	
2,3,4,6-TeCP*	0.02	0.61	0.02	0.54	0.03	0.38	0.03	0.35	0.02	0.40	
2,3,4,5-TeCP	0.03	1.00	0.04	1.02	0.05	0.68	0.06	0.66	0.03	0.52	
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.80		0.95		1.50		1.59			1.03	
PCP	2.37	76.62	4.32	102.32	5.50	69.47	5.87	69.85	2.26	47.47	
CHLORO.TOTAUX		83.06		114.69		78.27		77.61		51.45	
s1,2-DICHLOROD4	1.64		1.47		1.62		1.72			1.48	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	
Vol.final(ml)	3.42		2.71		1.80		1.80			1.86	
Facteur multiplic.	1.71		1.36		0.90		0.90			0.93	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00			1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00			100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.97	dc	1.23		1.85	dc	1.85	dc		1.79	
%Recup.246-TBP liq	81.57		76.83		81.00		85.86			57.42	
[PCP]corrigé liq	4.96		7.62		6.11		6.15			3.66	
Poids sol humide	6.21		7.03		7.62		7.62			6.68	
% humidité(b.hum)	37.40		36.40		30.70		30.70			30.70	
Poids sol sec	3.89		4.47		5.28		5.28			4.63	
[PCP]sol sec(ppm)	76.62		102.32		69.47		69.85			47.47	

PCP	M138	M139	M140c	M140Rc	M141c
246TBP		102.32			47.47
%Rec.246TBP		76.83			57.42
246TBPmoy.	93.11	117.11	83.84	89.35	40.60
%Rec.moy.	67.12				
Dichlod4 (2ppm)	76.12	106.66	69.56	69.86	36.78
%Rec.dichlod4	82.10	73.70	80.90	85.85	74.10
100%	62.50	78.61	56.27	59.98	27.25
75%	83.33	104.81	75.03	79.97	36.34

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM142 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	MS 01-15 M142	M142c	MS 02-15 M143	M143c	MS 02-15 M144	M144c	MS 04-15 M145	M145c	M145R	M145R Replicat
s2-FLUOROPHENOL	0.00		0.37		0.00		0.06		0.06	
s PHENOL-D5	0.12		0.34		0.03		0.32		0.31	
PHENOL	0.15	2.83	0.04	1.29	0.00	0.00	0.10	1.71	0.10	1.73
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.00		0.35		0.00		0.13		0.12	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*		0.00		0.00	0.01	0.27		0.00	0.01	0.12
2,3,4-TCP		0.00		0.00	0.01	0.27		0.00	0.00	0.03
2,3,5,6-TeCP*	0.12	2.27	0.01	0.44	0.05	1.30	0.03	0.47	0.02	0.38
2,3,4,6-TeCP*	0.05	1.04	0.00	0.14	0.01	0.24	0.01	0.16	0.01	0.12
2,3,4,5-TeCP	0.05	0.87	0.01	0.31	0.03	0.66	0.02	0.40	0.02	0.36
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.33		0.67		0.93		1.33		1.34	
PCP	3.07	59.07	1.11	37.62	1.84	48.93	1.48	25.52	1.29	22.09
CHLORO.TOTAUX		66.08		39.80		51.67		28.25		24.83
s1,2-DICHLOROD4	1.75		1.47		1.62		2.28		2.29	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	2.19		3.75		2.91		2.85		2.85	
Facteur multiplic.	1.10		1.88		1.46		1.43		1.43	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.52	dc	0.89		1.15	dc	1.17	dc	1.17	dc
%Recup.246-TBP liq	87.38		75.60		81.19		113.72		114.57	
[PCP]corrigé liq	3.85		2.75		3.30		1.85		1.60	
Poids sol humide	6.22		6.81		6.60		6.73		6.73	
% humidité(b.hum)	37.20		35.70		38.70		35.30		35.30	
Poids sol sec	3.91		4.38		4.05		4.35		4.35	
[PCP]sol sec(ppm)	59.07		37.62		48.93		25.52		22.09	

PCP		M142c	M143c	M144c	M145c		M145R
246TBP			37.62				
%Rec.246TBP			75.60				
246TBPmoy.		68.28	37.62				
%Rec.moy.		75.60					
Dichlod4 (2ppm)	2.00	59.03	38.59	49.07	25.51		22.09
%Rec.dichlod4		87.45	73.70	80.95	113.75		114.60
100%	100.00	51.62	28.44	39.72	29.02		25.31
75%	75.00	68.83	37.92	52.97	38.70		33.75

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM142 ECH:SOLIDE COURBE:CP840906	MS 04-15 M146	M146c	MS 03-15 M147	M147c	MS 03-15 M148	M148c	R 02-00 M149	M149c	R 02-00 M150	M150c
s2-FLUOROPHENOL	0.64		0.61				0.64		0.00	
s PHENOL-D5	0.81		0.60				0.90		0.19	
PHENOL	0.10	2.64	0.10	2.08	0.05	1.15	0.39	6.50	0.17	2.62
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.68		0.60				0.72		0.00	
2-CP		0.00		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.02	0.48	0.01	0.30		0.00	0.03	0.43	0.02	0.31
2,3,4-TCP	0.01	0.20	0.01	0.26		0.00	0.02	0.35	0.02	0.28
2,3,5,6-TeCP*	0.05	1.22	0.08	1.76	0.04	0.75	0.20	3.31	0.20	3.08
2,3,4,6-TeCP*	0.02	0.38	0.03	0.67	0.01	0.24	0.04	0.69	0.04	0.66
2,3,4,5-TeCP	0.03	0.69	0.04	0.82	0.02	0.51	0.08	1.29	0.07	1.06
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.96		1.21		1.33		1.12		1.45	
PCP	1.81	46.00	2.59	55.71	1.65	35.27	7.18	120.03	6.60	101.02
CHLORO.TOTAUX		51.62		61.60		37.92		132.61		109.01
s1,2-DICHLOROD4	2.26		2.07		2.56		2.11		1.59	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.22		2.67		3.20		2.95		1.82	
Facteur multiplic.	1.61		1.34		1.60		1.48		0.91	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
(s246-TBP) (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
(s246-TBP) liq(ppm)	1.04		1.25		1.04	dc	1.13		1.83	dc
%Recup.246-TBP liq	92.35		96.60		127.68		99.47		79.17	
[PCP]corrigé liq	3.16		3.58		2.07		10.65		7.58	
Poids sol humide	6.86		6.35		6.49		6.71		6.30	
% humidité(b.hum)	40.00		39.20		45.80		20.70		28.50	
Poids sol sec	4.12		3.86		3.52		5.32		4.50	
[PCP]sol sec(ppm)	46.00		55.71		35.27		120.03		101.02	

PCP	M146	M147c	M148c	M149c	M150c
246TBP	46.00	55.71		120.03	
%Rec.246TBP	92.35	96.60		99.47	
246TBPmoy.	44.18	55.98	46.84	124.19	83.19
%Rec.moy.	96.14				
Dichlod4 (2ppm)	37.68	52.12	35.13	113.02	100.60
%Rec.dichlod4	112.75	103.25	128.20	105.65	79.50
100%	42.48	53.82	45.03	119.40	79.98
75%	56.64	71.76	60.04	159.20	106.63

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM142 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	R 02-04 M151	M151c	R 02-04 M152	M152c	R 02-10 M153	M153c	R 02-10 M154	M154c	R 02-14 M155	M155c
s2-FLUOROPHENOL	0.37		0.00		0.37		0.00		0.41	
s PHENOL-D5	0.51		0.00		0.33		0.00		0.41	
PHENOL	0.07	1.32	0.13	1.50	0.05	1.04	0.07	0.73	0.05	0.92
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.35		0.00		0.36		0.00		0.43	
2-CP		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.02	0.31	0.02	0.22	0.02	0.30	0.02	0.16	0.01	0.24
2,3,4-TCP	0.02	0.28	0.02	0.27		0.00	0.01	0.13	0.01	0.14
2,3,5,6-TeCP*	0.20	3.60	0.24	2.65	0.12	2.38	0.12	1.18	0.06	1.22
2,3,4,6-TeCP*	0.06	1.01	0.06	0.66	0.03	0.50	0.02	0.24	0.01	0.24
2,3,4,5-TeCP	0.07	1.19	0.10	1.09	0.04	0.70	0.03	0.29	0.02	0.48
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.25		1.77		1.05		2.05		1.19	
PCP	5.94	109.19	7.93	88.57	3.13	62.63	2.70	27.60	3.17	63.18
CHLORO.TOTAUX		116.91		94.95		67.56		30.32		66.41
s1,2-DICHLOROD4	2.09		2.35		2.06		1.85		1.56	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	2.11		2.21		4.05		1.50		1.52	
Facteur multiplic.	1.06		1.11		2.03		0.75		0.76	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.58		1.51	dc	0.82		2.22	dc	2.19	
%Recup.246-TBP liq	78.87		117.35		128.06		92.25		54.45	
[PCP]corrigé liq	7.94		7.47		4.95		2.20		4.42	
Poids sol humide	7.18		7.68		6.95		7.33		6.56	
% humidité(b.hum)	39.20		34.10		31.80		34.90		36.00	
Poids sol sec	4.37		5.06		4.74		4.77		4.20	
[PCP]sol sec(ppm)	109.19		88.57		62.63		27.60		63.18	

PCP	M151	M152	M153c	M154c	M155c
246TBP	109.19		62.63		63.18
%Rec.246TBP	78.87		128.06		54.45
246TBPmoy.	98.84	119.29	92.06	29.22	39.48
%Rec.moy.	87.13				
Dichlod4 (2ppm)	82.37	88.53	77.76	27.57	44.16
%Rec.dichlod4	104.55	117.40	103.15	92.35	77.90
100%	86.12	103.93	80.21	25.46	34.40
75%	114.82	138.58	106.94	33.95	45.86

Tableau VI Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM155 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	M155R	M155R Replicat	R 02-14 M156	M156c	P 04-05 M157	M157c	P 04-05 M158	M158c	P 08-05 M159	M159c
s2-FLUOROPHENOL	0.44				0.01		1.22		0.01	
s PHENOL-D5	0.44		0.04		0.00		1.60		0.04	
PHENOL	0.05	0.97	0.05	1.43	0.18	2.49	0.22	3.75	0.21	2.37
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.45		0.00		0.00		1.59		0.00	
2-CP		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*		0.00	0.01	0.23		0.00	0.02	0.29	0.02	0.23
2,3,4-TCP	0.01	0.21	0.01	0.37	0.02	0.25	0.01	0.12	0.02	0.17
2,3,5,6-TeCP*	0.06	1.19	0.08	2.35	0.21	3.01	0.22	3.80	0.37	4.23
2,3,4,6-TeCP*	0.02	0.31	0.02	0.51	0.06	0.79	0.04	0.69	0.06	0.74
2,3,4,5-TeCP	0.03	0.49	0.03	0.77	0.07	0.97	0.07	1.22	0.08	0.90
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.23		0.82		1.72		1.57		2.00	
PCP	3.81	74.12	2.68	76.68	6.11	85.97	6.57	113.13	6.47	74.68
CHLORO.TOTAUX		77.29		82.34		93.48		123.01		83.32
s1,2-DICHLOROD4	1.59		1.90		2.06		2.42		2.27	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	1.52		3.87		2.00		2.10		1.88	
Facteur multiplic.	0.76		1.94		1.00		1.05		0.94	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	2.19		0.86	dc	1.67	dc	1.59		1.77	dc
%Recup.246-TBP liq	55.86		94.85		103.20		98.85		112.80	
[PCP]corrigé liq	5.19		5.47		5.92		6.98		5.39	
Poids sol humide	6.56		7.19		6.28		6.14		6.31	
% humidité(b.hum)	36.00		40.50		34.20		39.70		31.40	
Poids sol sec	4.20		4.28		4.13		3.70		4.33	
[PCP]sol sec(ppm)	74.12		76.68		85.97		113.13		74.68	

PCP	M155R	M156c	M157c	M158c	M159c
246TBP	74.12			113.13	
%Rec.246TBP	55.86			98.85	
246TBPmoy.	53.52	94.02	114.69	144.57	108.90
%Rec.moy.	77.35				
Dichlod4 (2ppm)	2.00	52.11	76.52	86.01	92.27
%Rec.dichlod4		79.45	95.05	103.15	121.20
100%	100.00	41.40	72.73	88.72	111.83
75%	75.00	55.20	96.98	118.29	149.10
					112.31

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM155 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	P 08-05 M160	M160c	P 09-05 M161	M161c	P 12-05 M163	M163c	P 12-05 M164	M164c	P 14-05 M165	M165c
s2-FLUOROPHENOL	0.39		1.32		0.75		0.00		0.66	
s PHENOL-D5	0.51		1.28		1.11		0.04		0.92	
PHENOL	0.05	1.08	0.43	5.17	0.16	3.55	0.11	1.75	0.17	2.44
2-METHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00	
3-METHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00	
s 2-CP-D4	0.45		1.81		1.04		0.00		0.75	
2-CP	0.01	0.13	0.06	0.78	0.03	0.72	0.00	0.00	0.03	0.41
2,4-DIMETHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4-DCP			0.00		0.00		0.00		0.00	
2,6-DCP	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY			0.00		0.00		0.00		0.00	
2,3,5-TCP			0.00		0.00		0.00		0.00	
4-NITROPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4,6-TCP*			0.00	0.05	0.65	0.02	0.42	0.03	0.47	0.00
2,4,5-TCP*			0.00	0.04	0.43	0.01	0.24	0.02	0.31	0.03 0.37
2,3,4-TCP	0.01	0.13	0.02	0.29	0.01	0.26	0.01	0.16	0.01	0.21
2,3,5,6-TeCP*	0.07	1.42	0.46	5.55	0.20	4.36	0.16	2.64	0.21	3.06
2,3,4,6-TeCP*	0.01	0.30	0.10	1.17	0.02	0.53	0.03	0.49	0.06	0.83
2,3,4,5-TeCP	0.02	0.37	0.17	2.06	0.04	0.96	0.05	0.87	0.09	1.31
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.08		1.73		1.13		1.21		1.23	
PCP	2.17	46.80	12.52	152.37	4.07	89.11	4.37	70.69	5.16	76.20
CHLORO.TOTAUX		50.23		168.47		100.14		77.37		84.82
s1,2-DICHLOROD4	1.45		2.12		1.51		1.31		1.42	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	2.93		1.60		1.70		1.80		2.16	
Facteur multiplic.	1.47		0.80		0.85		0.90		1.08	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.14		2.08		1.96		1.85	dc	1.54	
%Recup.246-TBP liq	94.49		82.90		57.68		65.34		79.96	
[PCP]corrigé liq	3.37		12.08		6.00		6.02		6.97	
Poids sol humide	6.33		6.09		6.34		6.54		6.31	
% humidité(b.hum)	31.80		21.90		36.30		21.90		13.00	
Poids sol sec	4.32		4.76		4.04		5.11		5.49	
[PCP]sol sec(ppm)	46.80		152.37		89.11		70.69		76.20	

PCP	M160	M161c	M163c	M164c	M165c
246TBP	46.80	152.37	89.11		76.20
%Rec.246TBP	94.49	82.90	57.68		79.96
246TBPmoy.	56.15	160.38	65.26	58.65	77.37
%Rec.moy.	78.76				
Dichlod4 (2ppm)	61.08	119.10	68.30	70.52	85.64
%Rec.dichlod4	72.40	106.05	75.25	65.50	71.15
100%	44.22	126.31	51.40	46.19	60.93
75%	58.97	168.41	68.53	61.59	81.24

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM155 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	M165R	M165Rc Replicat	P 14-05 M166	M166c	P 15-05 M167	M167c	P 15-05 M168	M168c	P 16-05 M169	M169c
s2-FLUOROPHENOL	0.71		0.01		0.85		0.00		0.78	
s PHENOL-D5	0.92		0.01		1.05		0.02		1.26	
PHENOL	0.17	2.65	0.18	1.81	0.15	2.70	0.08	1.52	0.20	3.54
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	1.00		0.00		1.40				1.16	
2-CP	0.03	0.49	0.01	0.12	0.05	0.89	0.00	0.00	0.04	0.64
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00	0.02	0.33		0.00
2,4,5-TCP*	0.02	0.28	0.02	0.15	0.01	0.24	0.01	0.19	0.02	0.33
2,3,4-TCP	0.01	0.20	0.02	0.16	0.01	0.22	0.01	0.16	0.01	0.24
2,3,5,6-TeCP*	0.18	2.76	0.47	4.84	0.17	3.20	0.13	2.55	0.22	3.88
2,3,4,6-TeCP*	0.05	0.77	0.06	0.65	0.04	0.65	0.02	0.29	0.06	1.11
2,3,4,5-TeCP	0.08	1.16	0.11	1.08	0.06	1.06	0.03	0.60	0.07	1.20
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.19		1.76		1.28		1.11		1.42	
PCP	3.97	60.75	5.44	56.04	4.08	75.50	2.43	47.23	5.35	92.79
CHLORO.TOTAUX		69.05		64.86		84.46		52.87		103.72
s1,2-DICHLOROD4	1.40		1.59		1.35		1.13		1.78	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	2.16		1.50		3.00		1.70		1.65	
Facteur multiplic.	1.08		0.75		1.50		0.85		0.83	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.54		2.22	dc	1.11		1.96	dc	2.02	
%Recup.246-TBP liq	77.05		79.20		114.75		56.61		70.14	
[PCP]corrigé liq	5.56		5.15		5.33		3.65		6.30	
Poids sol humide	6.31		6.41		6.64		6.51		6.17	
% humidité(b.hum)	13.00		13.90		36.20		28.80		34.00	
Poids sol sec	5.49		5.52		4.24		4.64		4.07	
[PCP]sol sec(ppm)	60.75		56.04		75.50		47.23		92.79	

PCP	M165R	M166	M167c	M168c	M169c
246TBP	60.75		75.50		92.79
%Rec.246TBP	77.05		114.75		70.14
246TBPmoy.	53.60	50.83	99.23	30.62	74.54
%Rec.moy.	87.31				
Dichlod4 (2ppm)	66.96	55.96	128.45	47.20	73.17
%Rec.dichlod4	69.90	79.30	67.45	56.65	88.95
100%	46.80	44.38	86.64	26.74	65.08
75%	62.40	59.17	115.52	35.65	86.77

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM170 ECH:SOLIDE COURBE:CP940908	P 16-05 M170	M170c	P 13-05 M171	M171c	P 13-05 M172	M172c	R 03-00 M173	M173c	R 03-00 M174	M174c
s2-FLUOROPHENOL	0.00		0.47		0.00		0.62		0.00	
s PHENOL-D5	0.03		0.62		0.03		1.07		0.09	
PHENOL	0.15	2.27	0.09	2.20	0.15	2.07	0.39	8.12	0.34	8.07
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.00		0.62		0.00		0.81		0.00	
2-CP	0.03	0.39	0.03	0.69	0.02	0.23	0.04	0.72	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*	0.02	0.33	0.02	0.43	0.03	0.35		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.01	0.20	0.01	0.26	0.02	0.23	0.01	0.29	0.01	0.26
2,3,4-TCP	0.01	0.14	0.01	0.22	0.02	0.21	0.01	0.23	0.01	0.14
2,3,5,6-TeCP*	0.20	3.16	0.11	2.65	0.17	2.39	0.11	2.25	0.08	2.02
2,3,4,6-TeCP*	0.06	0.92	0.03	0.77	0.05	0.73	0.03	0.52	0.02	0.36
2,3,4,5-TeCP	0.06	0.95	0.05	1.08	0.09	1.27	0.05	0.97	0.03	0.67
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.50		0.81		1.42		1.12		1.02	
PCP	4.03	62.70	5.65	135.19	3.45	48.56	3.16	65.31	2.42	58.21
CHLORO.TOTAUX		71.05		143.49		56.04		78.42		69.75
s1,2-DICHLOROD4	1.67		1.42		1.38		1.19		1.14	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	1.85		2.00		1.62		1.60		1.86	
Facteur multiplic.	0.93		1.00		0.81		0.80		0.93	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.80	dc	1.67		2.06	dc	2.08		1.79	dc
%Recup.246-TBP liq	83.25		48.48		69.01		53.81		56.92	
[PCP]corrigé liq	4.48		11.66		4.05		4.70		3.96	
Poids sol humide	6.38		6.32		6.19		6.21		6.23	
% humidité(b.hum)	32.80		18.10		19.20		30.50		34.50	
Poids sol sec	4.29		5.18		5.00		4.32		4.08	
[PCP]sol sec(ppm)	62.70		135.19		48.56		65.31		58.21	

PCP	M170c	M171c	M172c	M173c	M174c
246TBP					
%Rec.246TBP					
246TBPmoy.					
%Rec.moy.					
Dichlod4 (2ppm)	2.00	102.05	128.15	65.53	64.78
%Rec.dichlod4		51.14			
100%	100.00	52.19	65.54	33.51	33.13
75%	75.00	69.59	87.39	44.69	44.18

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM170 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	P 01-05 M175		M175c	M175R	M175R Replicat	P 01-05 M176	M176c	P 02-05 M177	M177c	P 02-05 M178	M178c
s2-FLUOROPHENOL	0.78		1.19		0.00			0.79		0.00	
s PHENOL-D5	0.91		1.02		0.03			0.98		0.00	
PHENOL	0.11	1.83	0.13	1.86	0.10	1.43	0.15	2.69	0.03	0.79	
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
s 2-CP-D4	1.18		1.22		0.00			0.70		0.00	
2-CP	0.01	0.10	0.03	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4,6-TCP*		0.00	0.03	0.47		0.00		0.00	0.01	0.39	
2,4,5-TCP*	0.02	0.40	0.01	0.13	0.02	0.25	0.02	0.32	0.01	0.23	
2,3,4-TCP	0.02	0.37	0.02	0.27	0.02	0.31	0.01	0.21	0.01	0.28	
2,3,5,6-TeCP*	0.20	3.55	0.24	3.49	0.27	3.76	0.21	3.78	0.10	2.70	
2,3,4,6-TeCP*	0.05	0.87	0.06	0.84	0.07	1.05	0.05	0.80	0.02	0.45	
2,3,4,5-TeCP	0.07	1.29	0.09	1.36	0.11	1.54	0.07	1.28	0.04	1.04	
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.14		1.34		1.30			1.11		0.67	
PCP	5.14	89.48	8.74	129.31	6.50	91.84	7.03	125.30	3.75	105.53	
CHLORO.TOTAUX		97.88		138.14		100.18		134.39		111.41	
s1,2-DICHLOROD4	1.10		1.21		1.31			1.52		1.21	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	
Vol.final(ml)	1.60		1.60		1.68			1.74		3.00	
Facteur multiplic.	0.80		0.80		0.84			0.87		1.50	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00			1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00			100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	2.08		2.08		1.98	dc		1.92		1.11	dc
%Recup.246-TBP liq	54.72		64.37		65.52			58.10		60.30	
[PCP]corrigé liq	7.52		10.86		8.33			10.52		9.33	
Poids sol humide	6.17		6.17		6.81			6.22		6.16	
% humidité(b.hum)	18.30		18.30		20.10			19.00		13.90	
Poids sol sec	5.04		5.04		5.44			5.04		5.30	
[PCP]sol sec(ppm)	89.48		129.31		91.84			125.30		105.53	

PCP	M175	M175R	M176c	M177c	M178c
246TBP	89.48	129.31		125.30	
%Rec.246TBP	54.72	64.37		58.10	
246TBPmoy.	82.90	140.92	101.88	123.25	107.74
%Rec.moy.	59.06				
Dichlod4 (2ppm)	89.43	137.12	91.65	96.10	105.44
%Rec.dichlod4	54.75	60.70	65.65	75.75	60.35
100%	48.96	83.23	60.17	72.80	63.63
75%	65.28	110.98	80.23	97.06	84.85

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM170 ECH:SOLIDE COURBE:CP940806	P 03-05 M179	M179c	P 03-05 M180	M180c	P 05-05 M181	M181c	P 05-05 M182	M182c	P 06-05 M183	M183c
s2-FLUOROPHENOL	0.40		0.01		0.60		0.01		0.35	
s PHENOL-D5	0.39		0.03		0.60		0.02		0.36	
PHENOL	0.06	1.92	0.05	1.53	0.09	1.35	0.05	0.85	0.06	1.74
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.32		0.00		0.54		0.00		0.33	
2-CP	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*	0.02	0.62		0.00		0.00		0.00	0.02	0.53
2,4,5-TCP*	0.01	0.38	0.01	0.37	0.02	0.24	0.02	0.33	0.01	0.31
2,3,4-TCP	0.01	0.27	0.01	0.34	0.01	0.19	0.01	0.19	0.01	0.31
2,3,5,6-TeCP*	0.10	3.56	0.10	3.09	0.18	2.90	0.13	2.45	0.10	3.17
2,3,4,6-TeCP*	0.02	0.55	0.02	0.49	0.04	0.55	0.03	0.46	0.02	0.65
2,3,4,5-TeCP	0.03	0.96	0.03	0.98	0.07	1.16	0.05	0.87	0.04	1.18
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.74		0.77		1.14		0.96		0.63	
PCP	2.48	85.02	2.68	82.16	5.92	93.68	3.45	64.02	2.39	74.31
CHLORO.TOTAUX		93.27		88.96		100.06		69.19		82.21
s1,2-DICHLOROD4	1.24		1.06		1.41		1.07		1.31	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	2.67		2.28		2.17		1.86		3.86	
Facteur multiplic.	1.34		1.14		1.09		0.93		1.93	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.25		1.46	dc	1.54		1.79	dc	0.86	
%Recup.246-TBP liq	59.59		52.87		74.34		53.46		73.42	
[PCP]corrigé liq	5.56		5.78		8.64		6.00		6.29	
Poids sol humide	6.16		6.56		6.68		6.61		6.02	
% humidité(b.hum)	36.30		35.60		17.20		15.00		15.70	
Poids sol sec	3.92		4.22		5.53		5.62		5.07	
[PCP]sol sec(ppm)	85.02		82.16		93.68		64.02		74.31	

PCP	M179	M180	M181c	M182c	M183c
246TBP	85.02		93.68		74.31
%Rec.246TBP	59.59		74.34		73.42
246TBPmoy.	73.30	62.85	100.76	49.51	78.93
%Rec.moy.	69.12				
Dichlod4 (2ppm)	81.46	82.12	98.78	64.03	83.11
%Rec.dichlod4	62.20	52.90	70.50	53.45	65.65
100%	50.67	43.44	69.64	34.22	54.56
75%	67.55	57.92	92.86	45.63	72.74

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM184 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	P 06-05 M184	M184c	P 07-05 M185	M185c	M185R	M185R Replicat	P 07-05 M186	M186c	P 10-05 M187	M187c
s2-FLUOROPHENOL	0.00		0.41		0.36		0.00		0.27	
s PHENOL-D5	0.03		0.61		0.57		0.01		0.24	
PHENOL	0.07	1.10	0.08	2.88	0.07	2.68	0.02	0.74	0.04	1.61
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.00		0.51		0.52		0.00		0.30	
2-CP	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*	0.02	0.34		0.00	0.01	0.41		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.01	0.22		0.00		0.00	0.01	0.32	0.01	0.38
2,3,4-TCP	0.01	0.22	0.01	0.22	0.01	0.34	0.01	0.19	0.01	0.25
2,3,5,6-TeCP*	0.18	2.78	0.09	3.10	0.09	3.21	0.09	2.78	0.07	2.75
2,3,4,6-TeCP*	0.04	0.59	0.02	0.65	0.02	0.68	0.02	0.61	0.02	0.68
2,3,4,5-TeCP	0.08	1.18	0.02	0.83	0.02	0.87	0.03	0.96	0.03	1.06
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.13		0.59		0.57		0.62		0.46	
PCP	4.62	71.68	2.18	78.59	2.26	85.18	2.96	94.57	2.26	95.83
CHLORO.TOTAUX		78.10		86.27		93.37		100.17		102.56
s1,2-DICHLOROD4	1.09		1.32		1.21		1.07		1.27	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	1.61		3.24		3.24		2.91		4.88	
Facteur multiplic.	0.81		1.62		1.62		1.46		2.44	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	2.07	dc	1.03		1.03		1.15	dc	0.68	
%Recup.246-TBP liq	54.58		57.54		55.02		53.69		67.34	
[PCP]carrige liq	6.81		6.14		6.65		8.01		8.20	
Poids sol humide	6.73		6.82		6.82		6.96		6.22	
% humidite(b.hum)	15.30		31.30		31.30		27.00		17.50	
Poids sol sec	5.70		4.69		4.69		5.08		5.13	
[PCP]sol sec(ppm)	71.68		78.59		85.18		94.57		95.83	

PCP	M184c	M185c	M185R	M186c	M187c
246TBP		78.59	85.18		95.83
%Rec.246TBP		57.54	55.02		67.34
246TBPmoy.	65.24	75.42	78.15	84.67	107.62
%Rec.moy.	59.97				
Dichlod4 (2ppm)	2.00	71.98	68.42	77.59	94.82
%Rec.dichlod4		54.35	66.10	60.40	53.55
100%	100.00	39.12	45.23	46.86	50.77
75%	75.00	52.16	60.30	62.49	67.70
					101.55
					63.55
					64.53
					86.05

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM184 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	P 10-05 M188		P 11-05 M189	M189c	P 11-05 M190	M190c	P 04-11 M191	M191c	P 04-11 M192	M192c
s2-FLUOROPHENOL	0.01		0.36		0.00		0.24		0.01	
s PHENOL-D5	0.01		0.45		0.02		0.21		0.01	
PHENOL	0.03	0.93	0.04	1.72	0.03	0.81	0.02	1.14	0.01	0.79
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.00		0.45		0.00		0.25			
2-CP	0.00	0.00	0.01	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00	0.02	0.63		0.00	0.01	0.62		0.00
2,4,5-TCP*	0.01	0.31	0.01	0.39		0.00	0.01	0.24	0.00	0.20
2,3,4-TCP	0.01	0.25	0.01	0.27	0.01	0.19	0.01	0.24	0.01	0.59
2,3,5,6-TeCP*	0.12	3.70	0.06	2.31	0.05	1.50	0.05	2.28	0.02	1.52
2,3,4,6-TeCP*	0.02	0.62	0.01	0.47	0.01	0.36	0.01	0.43	0.00	0.20
2,3,4,5-TeCP	0.03	1.03	0.02	0.82	0.02	0.67	0.01	0.67	0.01	0.40
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.58		0.64		0.83		0.55		0.41	
PCP	2.77	86.13	2.48	96.98	2.53	70.25	2.11	100.62	1.03	67.91
CHLORO.TOTAUX		92.97		103.78		73.78		106.24		71.60
s1,2-DICHLOROD4	1.20		1.31		1.59		1.06		1.16	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	3.48		3.73		3.20		3.86		4.75	
Facteur multiplic.	1.74		1.87		1.60		1.93		2.38	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.96	dc	0.89		1.04	dc	0.86		0.70	dc
%Recup.246-TBP liq	60.13		71.62		79.39		63.81		57.86	
[PCP]corrigé liq	8.01		6.46		5.09		6.39		4.23	
Poids sol humide	6.64		6.31		6.32		6.20		6.14	
% humidité(b.hum)	16.00		36.70		31.20		38.50		39.10	
Poids sol sec	5.58		3.99		4.35		3.81		3.74	
[PCP]sol sec(ppm)	86.13		96.98		70.25		100.62		67.91	

PCP	M188	M189c	M190c	M191c	M192c
246TBP		96.98		100.62	
%Rec.246TBP		71.62		63.81	
246TBPmoy.	76.49	102.57	82.36	94.82	58.03
%Rec.moy.	67.71				
Dichlod4 (2ppm)	86.03	105.95	70.33	121.14	67.86
%Rec.dichlod4	60.20	65.55	79.30	53.00	57.90
100%	51.79	69.45	55.77	64.20	39.29
75%	69.06	92.60	74.36	85.60	52.39

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM184 ECH:SOLIDE COURBE:CP840908	P 05-11 M193	M193c	P 05-11 M194	M194c	P 06-11 M196	M196c	P 06-11 M197	M197c	P 07-11 M198	M198c
<i>s</i> 2-FLUOROPHENOL	0.27		0.00		0.00		0.37		0.00	
<i>s</i> PHENOL-D5	0.24		0.00		0.00		0.48		0.02	
PHENOL	0.03	0.97	0.03	0.83	0.01	0.64	0.06	1.63	0.06	1.75
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
<i>s</i> 2-CP-D4	0.29		0.00		0.00		0.44		0.00	
2-CP	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*	0.02	0.48		0.00		0.00	0.00	0.11		0.00
2,4,5-TCP*	0.01	0.29	0.01	0.21	0.01	0.35		0.00	0.01	0.23
2,3,4-TCP	0.01	0.29	0.01	0.27	0.01	0.53	0.01	0.19	0.01	0.25
2,3,5,6-TeCP*	0.07	2.22	0.08	2.26	0.05	2.87	0.11	2.91	0.10	2.82
2,3,4,6-TeCP*	0.01	0.39	0.02	0.68	0.01	0.82	0.01	0.35	0.06	1.75
2,3,4,5-TeCP	0.02	0.68	0.03	0.80	0.02	1.05	0.02	0.65	0.02	0.65
<i>s</i> 2,4,6-TRIBROMOP	0.59		0.62		0.46		0.98		0.90	
PCP	2.66	<b>85.58</b>	2.90	<b>86.24</b>	2.30	<b>134.61</b>	3.34	<b>90.90</b>	3.35	<b>94.24</b>
CHLORO.TOTAUX		90.89		91.29		140.89		96.76		101.67
<i>s</i> 1,2-DICHLOROD4	1.04		1.35		1.37		1.67		1.47	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	2.78		3.62		4.95		3.33		2.71	
Facteur multiplic.	1.39		1.81		2.48		1.67		1.36	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.20		0.92	dc	0.67	dc	1.00		1.23	dc
%Recup.246-TBP liq	49.21		67.33		68.61		97.60		73.50	
[PCP]corrigé liq	7.51		7.80		8.29		5.69		6.17	
Poids sol humide	6.22		6.51		6.26		6.17		6.46	
% humidité(b.hum)	15.30		16.60		41.00		39.10		39.20	
Poids sol sec	5.27		5.43		3.69		3.76		3.93	
[PCP]sol sec(ppm)	85.58		86.24		134.61		90.90		94.24	

PCP	M193	M194	M196c	M197c	M198c
246TBP	<b>85.58</b>			90.90	
%Rec.246TBP	49.21			97.60	
246TBPmoy.	<b>57.37</b>	<b>79.11</b>	<b>125.82</b>	<b>120.86</b>	<b>94.35</b>
%Rec.moy.	73.40				
Dichlod4 (2ppm)	<b>81.21</b>	<b>85.96</b>	<b>135.32</b>	<b>106.57</b>	<b>94.29</b>
%Rec.dichlod4	51.85	67.55	68.25	83.25	73.45
100%	<b>42.11</b>	<b>58.07</b>	<b>92.36</b>	<b>88.72</b>	<b>69.26</b>
75%	<b>56.15</b>	<b>77.42</b>	<b>123.14</b>	<b>118.29</b>	<b>92.35</b>

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM199 ECH:SOLIDE COURBE:CP940906	P 08-11 M199	M199c	P 08-11 M200	M200c	P 09-11 M201	M201c	P 09-11 M202	M202c	P 10-11 M203	M203c
s2-FLUOROPHENOL	0.20		0.00		0.23		0.00		0.78	
s PHENOL-D5	0.34		0.02		0.33		0.02		1.11	
PHENOL	0.06	1.55	0.05	1.25	0.04	1.52	0.06	2.01	0.20	2.80
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-D4	0.22		0.00		0.21		0.00		0.98	
2-CP		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.02	0.29
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.01	0.17	0.01	0.28	0.01	0.35	0.01	0.45		0.00
2,3,4-TCP	0.01	0.20	0.01	0.23	0.01	0.24	0.01	0.42	0.02	0.24
2,3,5,6-TeCP*	0.08	2.20	0.09	2.35	0.06	2.00	0.11	3.81	0.18	2.56
2,3,4,6-TeCP*	0.01	0.37	0.02	0.41	0.01	0.45	0.02	0.80	0.05	0.66
2,3,4,5-TeCP	0.03	0.71	0.03	0.79	0.02	0.73	0.04	1.31	0.08	1.12
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.68		0.73		0.56		0.58		1.39	
PCP	3.30	93.24	3.64	92.92	3.07	106.02	5.02	173.68	8.22	117.58
CHLORO.TOTAUX		98.44		98.23		111.31		182.47		125.25
s1,2-DICHLOROD4	1.60		1.48		1.38		1.71		1.98	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	4.45		3.38		4.07		4.90		1.65	
Facteur multiplic.	2.23		1.69		2.04		2.45		0.83	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	0.75		0.99		0.82		0.68		2.02	
%Recup.246-TBP liq	90.11		74.02		68.13		85.26		68.71	
[PCP]corrigé liq	8.16		8.31		9.16		14.43		9.87	
Poids sol humide	6.24		6.45		6.45		6.30		6.17	
% humidité(b.hum)	15.90		16.80		19.60		20.90		18.40	
Poids sol sec	5.25		5.37		5.19		4.98		5.03	
[PCP]sol sec(ppm)	93.24		92.92		106.02		173.68		117.58	

PCP	M199c	M200c	M201c	M202c	M203c
246TBP	93.24				117.58
%Rec.246TBP	90.11				68.71
246TBPmoy.	111.07				106.79
%Rec.moy.	75.65				
Dichlod4 (2ppm)	2.00	104.97	92.76	104.61	173.40
%Rec.dichlod4		80.05	74.15	69.05	85.40
100%	100.00	84.03	68.78	72.24	148.08
75%	75.00	112.03	91.71	96.32	197.44
					107.72

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM	P 10-11 M204	M204c
MDPM199		
ECH:SOLIDE		
COURBE:CP940906		
s2-FLUOROPHENOL	0.00	
s PHENOL-DS	0.03	
PHENOL	0.06	0.90
2-METHYLPHENOL		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00
s 2-CP-D4	0.00	
2-CP		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00
2,4-DCP		0.00
2,6-DCP		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00
2,3,5-TCP		0.00
4-NITROPHENOL		0.00
2,4,6-TCP*		0.00
2,4,5-TCP*	0.01	0.17
2,3,4-TCP	0.01	0.11
2,3,5,6-TeCP*	0.10	1.60
2,3,4,6-TeCP*	0.03	0.40
2,3,4,5-TeCP	0.04	0.55
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.21	
PCP	4.97	78.55
CHLORO.TOTAUX		82.28
s1,2-DICHLOROD4	1.57	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00
Vol.final(ml)	2.17	
Facteur multiplic.	1.09	
Vol.246-TBP(ml)	1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.54	dc
%Recup.246-TBP liq	78.77	
[PCP]corrigé liq	6.84	
Poids sol humide	6.36	
% humidité(b.hum)	17.80	
Poids sol sec	5.23	
[PCP]sol sec(ppm)	78.55	

PCP	M204
246TBP	
%Rec.246TBP	
246TBPmoy.	81.79
%Rec.moy.	75.65
Dichlod4 (2ppm)	78.87
%Rec.dichlod4	78.45
100%	61.88
75%	82.50

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM204 ECH:SOUIDE COURBE:CP940919	M204R	M204Rc Replicat	P 11-11 M205	M205c	P 11-11 M206	M206c	P 12-11 M207	M207c	P 12-11 M208	M208c	P 13-11 M209	M209c
2-FLUOROPHENOL	0.00		0.97		0.00		0.34		0.04		0.22	
3-PHENOL-d5	0.01		1.24		0.01		0.49		0.01		0.23	
PHENOL	0.04	0.63		0.00	0.04	1.30		0.00		0.00		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,2-CP-d4	0.00		0.99		0.00		0.75		0.00		0.45	
2-CP		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.03		0.00		0.00	0.01	0.26		0.00	0.01	0.34
2,3,4-TCP	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.09	1.35	0.19	2.58	0.20	7.15	0.15	2.94	0.08	3.27	0.15	4.71
2,3,4,6-TeCP*	0.02	0.30	0.18	2.51	0.05	1.66	0.03	0.62	0.02	0.72	0.05	1.46
2,3,4,5-TeCP	0.04	0.61	0.03	0.40	0.03	1.12	0.05	1.01	0.03	1.08	0.07	2.17
2,4,6-TRIBROMOP	1.22		1.98		0.72		1.22		0.66		0.61	
PCP	4.83	<b>75.68</b>	14.26	<b>198.77</b>	4.72	<b>170.53</b>	6.30	<b>126.76</b>	4.30	<b>171.32</b>	8.22	<b>254.74</b>
CHLORO.TOTAUX		78.60		204.26		181.76		131.67		176.38	1.00	263.42
st.2-DICHLOROD4	1.59		1.81		1.87		1.36		1.47		1.61	
Vol.Initial(mL)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.finale(mL)	2.17		1.50		4.30		2.70		3.70		3.60	
Facteur multiplic.	1.09		0.75		2.15		1.35		1.85		1.80	
Vol.s246-TBP(mL)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]eq(ppm)	1.54	dc	2.22		0.78	dc	1.23		0.90	dc	0.93	
%Recap.246-TBP Eq	79.42		88.97		93.40		98.98		73.70		66.20	
[PCP]contige Eq	6.59		12.02		10.87		8.59		10.80		22.34	
Poids sol humide	6.36		6.15		6.44		6.42		6.27		6.66	
% humide(b.hum)	17.80		41.00		40.60		36.70		39.70		21.00	
Poids sol sec	5.23		3.63		3.83		4.06		3.78		5.26	
[PCP]sol sec(ppm)	75.68		198.77		170.53		126.76		171.32		254.74	
PCP	M204Rc		M205c		M206c		M207c		M208c		M209c	
246TBP			198.77				126.76				254.74	
%Rec.246TBP			88.97				98.98				66.20	
246TBPmoy.		70.95		208.74		188.00		148.11		149.05		199.07
%Rec.moy.		84.72										
Dichlod4 (2ppm)	2.00	75.85		195.83		170.53		184.65		171.45		209.76
%Rec.dichlod4		79.25		90.30		93.40		67.95		73.65		80.40
100%	100.00	60.11		176.84		159.27		125.47		126.27		168.65
75%	75.00	80.14		235.78		212.36		167.29		168.36		224.86

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM	P 13-11 M210	M210c	P 14-11 M211	M211c	P 14-11 M212	M212c	P 15-11 M213	M213c	P 15-11 M214	M214c	P 16-11 M215	M215c
MDPM204												
ECH:SOLIDE												
COURBE:CP940919												
4,2-FLUOROPHENOL	0.01		0.30		0.00		0.31		0.00		0.33	
4-PHENOL-d5	0.02		0.40		0.01		0.41		0.00		0.39	
PHENOL		0.00		0.00	0.04	1.63		0.00		0.00		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4,2-CP-d4	0.00		0.63		0.00		0.43		0.00		0.32	
2-CP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHYL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.01	0.14	0.01	0.17		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,4-TCP	0.01	0.13	0.00	0.03		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-TcCP*	0.25	2.73	0.15	2.65	0.10	4.07	0.10	1.91	0.14	2.03	0.10	2.18
2,3,4,6-TeCP*	0.17	1.91	0.03	0.49	0.02	0.90	0.03	0.60	0.06	0.88	0.03	0.69
2,3,4,5-TeCP	0.12	1.32	0.07	1.14	0.03	1.16	0.03	0.62	0.05	0.79	0.04	0.93
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.78		1.16		0.46		1.10		1.51		1.17	
PCP	17.96	199.52	7.21	124.90	3.96	169.50	4.28	85.80	8.86	129.22	4.99	107.61
CHLORO.TOTAUX		205.76		129.38		177.25		88.93		132.91		111.41
s1,2-DICHLOROD4	1.76		1.85		1.34		1.57		1.91		1.99	
Vol initial(m)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol final(m)	1.65		3.45		4.85		4.10		2.10		2.97	
Facteur multiple.	0.83		1.73		2.43		2.05		1.05		1.49	
Vol s246-TBP(m)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP] (q/ppm)	2.02	dc	0.97		0.69	dc	0.81		1.59	dc	1.12	
% Recup.246-TBP Iq	87.91		119.54		67.22		135.55		95.26		104.16	
[PCP]config Iq	16.86		10.40		14.29		6.47		9.76		7.11	
Poids sol humide	6.25		6.22		6.26		6.45		6.57		6.31	
% humidite(b.hum)	18.90		19.70		19.20		29.90		31.00		37.20	
Poids sol sec	5.07		4.99		5.06		4.52		4.53		3.96	
[PCP]sol sec(ppm)	199.52		124.90		169.50		85.80		129.22		107.61	
PCP		M210c		M211c		M212c		M213c		M214c		M215c
246TBP				124.90				85.80				107.61
% Rec.246TBP				119.54				135.55				104.16
246TBPmoy.		146.48		124.68		95.15		97.12		102.79		93.60
% Rec.moy.		119.75										
Dichlod4 (2ppm)		199.43		161.76		169.56		148.34		129.23		112.82
% Rec.dichlod4		87.95		92.30		67.20		78.40		95.25		99.35
100%		175.40		149.30		113.94		116.30		123.09		112.09
75%		233.87		199.07		151.92		155.06		164.12		149.45

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM204 ECH:SOLIDE COURBE:CP940915	M215R	M215Rc Replicat	P 16-11 M216	M216c	P 01-23 M217	M217c	P 01-23 M218	M218c	P 02-23 M219	M219c	P 02-23 M220	M220c
4,2-FLUOROPHENOL	0.25		0.00		0.19		0.00		0.18		0.07	
4-PHENOL-d <sub>5</sub>	0.35		0.03		0.22		0.02		0.21		0.02	
PHENOL		0.00		0.00	0.03	1.21	0.03	1.18		0.00	0.02	0.27
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4,2-CP-d <sub>4</sub>	3.20		0.00		0.43		0.00		0.25		0.00	
2-CP	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP <sup>a</sup>		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP <sup>a</sup>		0.00		0.00	0.01	0.27		0.00	0.01	0.44		0.00
2,3,4-TCP		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-TeCP <sup>a</sup>	0.11	2.32	0.07	2.46	0.08	3.05	0.05	2.03	0.11	3.78	0.18	2.82
2,3,4,6-TeCP <sup>a</sup>	0.03	0.73	0.02	0.70	0.02	0.82	0.00	0.08	0.02	0.81	0.06	1.02
2,3,4,5-TeCP <sup>a</sup>	0.04	0.95	0.02	0.76	0.05	1.76	0.02	0.93	0.05	1.69	0.09	1.45
4,2,4,6-TRIBROMOP	1.14		0.75		0.51		0.43		0.63		1.38	
PCP	5.22	115.64	3.34	111.08	4.91	191.83	3.29	139.18	6.53	220.23	12.43	197.81
CHLORO.TOTAUX		119.65		115.01		198.94		143.40		226.95		203.37
4,1,2-DICHLOROD <sub>4</sub>	1.84		1.42		1.04		1.01		1.30		1.94	
VolInitial(mL)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(mL)	2.97		3.14		4.05		3.88		2.57		2.34	
Facteur multiplic.	1.49		1.57		2.03		1.94		1.29		1.17	
Vol.246-TBP(mL)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP] (q(ppm))	1.12		1.06	dc	0.82		0.86	dc	1.30		1.42	dc
%Recup.246-TBP iq	101.57		70.93		62.21		50.28		48.80		97.02	
[PCP]comme iq	7.64		7.39		15.98		12.70		17.19		14.99	
Poids sol humide	6.31		6.43		6.20		6.77		6.54		6.22	
% humidite(b.hum)	37.20		37.90		19.40		19.10		28.40		26.90	
Poids sol sec	3.96		3.99		5.00		5.48		4.68		4.55	
[PCP]sol sec(ppm)	115.64		111.08		191.83		139.18		220.23		197.81	
PCP		M215Rc		M216c		M217c		M218c		M219c		M220c
246TBP		115.64				191.83				220.23		
%Rec.246TBP		101.57				62.21				48.80		
246TBPmoy.		165.76		111.19		168.40		98.76		151.68		270.82
%Rec.moy.		70.86										
Dichlod4 (2ppm)		127.61		111.13		230.16		139.00		164.98		197.95
%Rec.dichlod4		92.05		70.90		51.85		50.35		65.15		96.95
100%		117.46		78.79		119.33		69.99		107.48		191.91
75%		156.61		105.06		159.11		93.31		143.31		255.88

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM21 ECH:SOLIDE COURBE:CP940919	P 03-23 M221	M221c	P 03-23 M222	M222c	P 04-23 M223	M223c	P 04-23 M224	M224c	P 05-23 M225	M225c	M225R	Replicat
s-2-FLUOROPHENOL	0.16		0.00		0.14		0.00		0.17		0.14	
s-PHENOL-d5	0.18		0.01		0.22		0.02		0.17		0.15	
PHENOL	0.02	2.11	0.02	1.09	0.04	1.49		0.00		0.00		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s-2-CP-d4	0.21		0.00		0.51		0.00		0.25		0.39	
2-CP	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00	0.14	0.00	0.09	0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.09
2,3,4-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.02	1.74	0.03	2.12	0.06	2.50	0.04	1.86	0.06	2.98	0.07	3.04
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.28	0.00	0.18
2,3,4,5-TeCP	0.01	0.46	0.01	0.32	0.02	0.61	0.01	0.45	0.03	1.42	0.03	1.33
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.25		0.35		0.57		0.51		0.41		0.43	
PCP	1.73	159.11	1.62	104.29	2.93	118.24	2.31	104.99	3.77	178.47	3.91	179.87
CHLORO.TOTAUX		163.43		107.83		122.84		107.44		183.25		184.52
s 1,2-DICHLOROD4	1.29		1.02		1.51		1.37		1.08		1.13	
VolInitial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.finale(ml)	5.02		4.84		4.36		4.50		3.61		3.61	
Facteur multiplic.	2.51		2.42		2.18		2.25		1.81		1.81	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP](ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]q(ppm)	0.66		0.69	dc	0.76		0.74	dc	0.92		0.92	
%Recup.246-TBP q	37.35		51.11		74.56		68.45		44.73		46.03	
[PCP]corrigé q	11.65		7.68		8.56		7.60		15.21		15.33	
Poids sol humide	6.31		6.39		6.24		6.84		6.70		6.70	
% humidité(b.hum)	30.40		30.90		30.40		36.50		23.70		23.70	
Poids sol sec	4.39		4.42		4.34		4.34		5.11		5.11	
[PCP]sol sec(ppm)	159.11		104.29		118.24		104.99		178.47		179.87	
PCP		M221c		M222c		M223c		M224c		M225c		M225Rc
246TBP		159.11				118.24				178.47		179.87
%Rec.246TBP		37.35				74.56				44.73		46.03
246TBPmoy.		117.29		105.21		173.99		141.83		157.55		163.41
%Rec.moy.		50.67										
Dichlod4 (2ppm)	2.00	92.28		104.42		117.15		104.98	-	148.24		146.02
%Rec.dichlod4		64.40		51.05		75.25		68.45		53.85		56.70
100%	100.00	59.43		53.31		88.15		71.86		79.83		82.79
75%	75.00	79.24		71.07		117.54		95.81		106.43		110.39

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MOPM221 ECH:SOLIDE COURBE:CP940919	P 05-23 M226	M226c	P 06-23 M227	M227c	P 06-23 M228	M228c	P 07-23 M229	M229c	P 07-23 M230	M230c	P 08-23 M231	M231c
2-FLUOROPHENOL	0.04		0.28		0.00		0.20		0.00		0.27	
3-PHENOL-d5	0.11		0.27		0.02		0.31		0.07		0.40	
PHENOL	0.00		0.00	0.03	0.66	0.04	1.98		0.00	0.04	1.86	
2-METHYLPHENOL	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
3-METHYLPHENOL	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
5-2-CP-d4	0.00		0.56		0.00		0.38		0.00		0.36	
2-CP	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4-DIMETHYLPHENOL	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4-DCP	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,6-DCP	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
4-CHLORO-3-METHY	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,3,5-TCP	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
4-NITROPHENOL	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4,6-TCP	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4,5-TCP	0.01	0.19	0.01	0.27		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-TcCP	0.11	2.92	0.10	2.97	0.09	2.23	0.08	3.80	0.10	2.60	0.07	3.15
2,3,4,6-TeCP	0.03	0.68	0.01	0.42	0.02	0.40	0.02	0.76	0.02	0.39	0.00	0.04
2,3,4,5-TeCP	0.05	1.35	0.05	1.38	0.04	0.95	0.02	0.86	0.04	0.92	0.02	0.66
5-2,4,6-TRIBROMOP	0.71		0.62		0.81		0.43		0.83		0.47	
PCP	5.53	149.50	4.41	132.32	4.69	111.35	2.56	129.85	4.67	122.63	2.75	121.67
CHLORO.TOTAUX		154.64		137.36		115.60		137.25		126.54		127.39
5-1,2-DICHLORO-d4	1.45		0.99		1.23		1.09		1.74		1.07	

Vol.Initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.finale(ml)	3.39		3.43		4.10		4.09		3.50		3.95	
Facteur multiplic.	1.70		1.72		2.05		2.05		1.75		1.98	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP](ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]q(ppm)	0.98	dc	0.97		0.81	100.00	0.81		0.95	dc	0.84	
%Recup.246-TBP iq	72.41		63.49		99.63		52.27		87.05		55.93	
[PCP]corrigé iq	12.94		11.90		9.65		10.03		9.39		9.70	
Poids sol humide	6.79		6.77		6.80		6.48		6.79		6.87	
% humidité(b.hum)	23.50		20.30		23.50		28.50		32.30		30.40	
Poids sol sec	5.19		5.40		5.20		4.63		4.60		4.78	
[PCP]sol sec(ppm)	149.50		132.32		111.35		129.85		122.63		121.67	

PCP	M226c	M227c	M228c	M229c	M230c	M231c
246TBP			132.32		129.85	
%Rec.246TBP			63.49		52.27	
246TBPmoy.	189.15	146.79	193.85	118.60	186.51	
%Rec.moy.	57.23					118.91
Dichlor4 (2ppm)	149.52	170.23	180.10	124.89	122.48	
%Rec.dichlor4	72.40	49.35	61.60	54.35	87.15	
100%	108.25	84.01	110.94	67.88	106.74	
75%	144.34	112.01	147.92	90.50	142.32	
						90.74

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM221 ECH:SOLIDE COURBE:CP940919	P 09-23 M233	M233c	P 09-23 M234	M234c	P 10-23 M235	M235c	M235R	M235Rc Replicat	P 10-23 M236	M236c	P 11-23 M237	M237c
4-FLUOROPHENOL	0.31		0.00		0.28		0.28		0.00		0.24	
4-PHENOL-d5	0.36		0.09		0.36		0.29		0.09		0.27	
PHENOL	0.00	0.04	0.03	0.71	0.06	1.57	0.04	1.12	0.05	1.30	0.03	1.66
2-METHYLPHENOL					0.00		0.00		0.00		0.00	
3-METHYLPHENOL					0.00		0.00		0.00		0.00	
4-2-CP-d4	0.43		0.00		0.60		0.55		0.00		0.46	
2-CP			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4-DIMETHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4-DCP			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,6-DCP			0.00	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00	
4-CHLORO-3-METHYL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,3,5-TCP			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
4-NITROPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4,6-TCP*			0.00	0.02	0.31	0.01	0.23		0.00		0.00	
2,4,5-TCP*			0.00	0.01	0.21	0.01	0.14		0.00	0.01	0.19	
2,3,4-TCP			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
2,3,5,6-TeCP*	0.14	6.19	0.11	2.32	0.11	3.25	0.12	3.48	0.09	2.54	0.04	2.16
2,3,4,6-TeCP*	0.01	0.31	0.03	0.63	0.02	0.51	0.02	0.50	0.01	0.32	0.00	0.05
2,3,4,5-TeCP	0.03	1.25	0.05	1.11	0.05	1.37	0.05	1.36	0.04	0.95	0.02	0.90
4-2,4,6-TRIBROMOP	0.43		0.97		0.72		0.70		0.77		0.47	
PCP	3.23	143.60	6.64	138.59	5.38	153.33	5.42	159.89	4.39	118.86	2.79	140.28
CHLORO.TOTAUX		151.39		143.87		160.40		166.35		124.17		145.05
4,1,2-DICHLORO-d4	0.62		1.19		1.19		1.21		1.28		1.04	

VolInitial(mL)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
VolFinal(mL)	3.29		3.45		3.66		3.66		4.35		3.76	
Facteur multiplic.	1.65		1.73		1.83		1.83		2.18		1.88	
Vol246-TBP(mL)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
4-246-TBP(ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
4-246-TBP/1q(ppm)	1.01		0.97	100.00	0.91		0.91		0.77	100.00	0.89	
%Recup.246-TBP 1q	42.24		100.08		79.39		76.75		100.09		53.24	
(PCP)corrigé 1q	12.57		11.45		12.40		12.93		9.55		9.87	
Poids sol humide	6.49		6.43		6.40		6.40		6.35		6.27	
% humidité(b.hum.)	19.10		22.90		24.20		24.20		24.10		32.70	
Poids sol sec	5.25		4.96		4.85		4.85		4.82		4.22	
(PCP)sol sec(ppm)	143.60		138.59		153.33		159.89		118.86		140.28	

PCP	M233c	M234c	M235c	M235Rc	M236c	M237c
246TBP	143.60					
%Rec.246TBP	42.24					
246TBPmoy.	96.44		220.60			
%Rec.moy.	62.91					
Dichlorod (2ppm)	147.78		232.54			
%Rec.dichlorod	41.05		59.65			
100%	60.66		138.71			
75%	80.88		184.95			
			121.72			
			162.30			
			163.63			
			189.13			
			185.46			
			122.72			
			118.97			
			158.63			
			99.58			



Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM238 ECH:SOLIDE COURBE:CP940919	P 14-23 M243	M243c	P 14-23 M244	M244c	P 15-23 M245	M245c	M245R	M245Rc Replicat	P 15-23 M246	M246	M246c	M248	M248c
2-FLUOROPHENOL	0.34	0.05		0.01		0.03		0.14		0.00			
s PHENOL-d5	0.41	0.09		0.00		0.02		0.26		0.01			
PHENOL	0.05	1.94		0.00	0.03	0.45		0.00		0.00			0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			0.00
s 2-CP-d4	0.49	0.00		0.00		0.00		0.23		0.00			
2-CP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			0.00
2,4,6-TCP*	0.01	0.40	0.01	0.14		0.00		0.00		0.00			0.00
2,4,5-TCP*	0.00	0.00	0.00	0.07		0.00		0.00		0.00			0.00
2,3,4-TCP	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.08	2.85	0.08	1.42	0.09	1.40	0.10	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4,6-TeCP*	0.02	0.66	0.01	0.18	0.05	0.77	0.07	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.04	1.35	0.03	0.60	0.08	1.32	0.08	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.55		1.13		1.46		1.44		0.47		0.58		
PCP	4.24	155.22	3.65	64.00	7.42	119.75	7.19	117.77	0.47	22.88	0.53	15.46	
CHLORO.TOTAUX		162.42		66.40		123.70		121.77		22.88		15.46	
s 1,2-DICHLORO-d4	2.24		2.24		1.48		1.45		1.06		1.31		
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	
Vol.finale(ml)	4.17	2.95		1.68		1.68		3.90		3.76			
Facteur multiplic.	2.09	1.48		0.84		0.84		1.95		1.88			
Vol.s246-TBP(ml)	1.00	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00			
[s246-TBP] (ppm)	100.00	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00			
[s246-TBP]q(ppm)	0.80	1.13	100.00	1.98		dc	1.98	dc	0.85	0.89	dc		
%Recup.246-TBP tq	68.68	100.01		73.68		72.63		55.46		65.65			
[PCP]corrigé tq	12.88	5.39		8.46		8.32		1.66		1.52			
Poids sol humide	6.70	6.33		6.42		6.42		6.52		6.92			
% humidité(b.hum)	25.70	20.20		34.00		34.00		33.40		14.70			
Poids sol sec	4.98	5.05		4.24		4.24		4.34		5.90			
[PCP]sol sec(ppm)	155.22	64.00		119.75		117.77		22.88		15.46			
PCP		M243c		M244c		M245c		M245Rc		M246c		M248c	
246TBP		155.22								22.88			
%Rec.246TBP		68.68								55.46			
246TBPmoy.		171.75		103.11		142.16		137.81		20.45		16.35	
%Rec.moy.		62.07											
Dichlorod (2ppm)		95.39		57.09		119.64		117.73		23.99		15.50	
%Rec.dichlorod		111.75		112.10		73.75		72.65		52.90		65.45	
100%		106.60		64.00		88.23		85.53		12.69		10.15	
75%		142.14		85.33		117.65		114.05		16.92		13.53	

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM238 ECH:SOLIDE COURBE:CP640919	MS 01-36 M249	MS 01-36 M249c	MS 01-36 M250	MS 01-36 M250c	MS 02-36 M251	MS 02-36 M251c	MS 02-36 M252	MS 02-36 M252c	MS 03-36 M253	MS 03-36 M253c	MS 03-36 M254	MS 03-36 M254c
#2-FLUOROPHENOL	0.21		0.00		0.16		0.00		0.25		0.00	
# PHENOL-d5	0.39		0.03		0.19		0.01		0.41		0.02	
PHENOL		0.00	0.03	1.37		0.00		0.00		0.00	0.01	0.31
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
# 2-CP-d4	0.30		0.00		0.43		0.00		0.60		0.00	
2-CP		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,4-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-TTCP*	0.03	0.48	0.01	0.36	0.01	0.46	0.01	0.19	0.01	0.31	0.00	0.08
2,3,4,6-TTCP*	0.01	0.19	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.03	0.01	0.22	0.00	0.00
2,3,4,5-TTCP	0.02	0.44	0.01	0.36	0.01	0.21	0.01	0.16	0.01	0.28	0.01	0.35
# 2,4,6-TRIBROMOP	1.09		0.55		0.72		0.73		1.15		0.66	
PCP	2.33	44.62	1.28	51.50	1.08	38.57	1.02	32.28	1.71	37.48	0.72	28.04
CHLORO.TOTALX		45.74		53.60		39.32		32.66		38.29		28.79
st,2-DICHLOROD4	1.17		1.37		1.35		1.35		1.51		1.43	
Vol.Initial(mL)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.finale(mL)	2.47		4.18		3.61		3.07		2.25		3.63	
Facteur multiplic.	1.24		2.09		1.81		1.54		1.13		1.82	
Vol.e246-TBP(mL)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
(#246-TBP)(ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
(#246-TBP)(g(ppm))	1.35		0.80	dc	0.92		1.09	dc	1.48		0.92	dc
%Recup.246-TBP %q	80.62		68.72		78.19		67.42		77.69		71.44	
[PCP]conige Eq	3.56		3.88		2.50		2.31		2.48		1.82	
Poids sol humide	7.24		7.07		6.00		6.68		6.75		6.31	
% humidite(b.hum)	33.80		36.10		35.30		35.70		41.20		38.40	
Poids sol sec	4.79		4.52		3.88		4.30		3.97		3.89	
[PCP]sol sec(ppm)	44.62		51.50		38.57		32.28		37.48		28.04	
PCP		M249c		M250c		M251c		M252c		M253c		M254c
246TBP		44.62				38.57				37.48		
%Rec.246TBP		80.62				78.19				77.69		
246TBPmoy.		45.63		44.89		38.25		27.61		36.93		25.41
%Rec.moy.		78.84										
Dichlod4 (2ppm)		61.45		51.59		44.84		32.29		38.46		28.06
%Rec.dichlod4		58.55		68.60		67.25		67.40		75.70		71.40
100%		35.98		35.39		30.16		21.76		29.12		20.03
75%		47.97		47.19		40.21		29.02		38.82		26.71

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM255 ECH:SOLIDE COURBE:CP940919	MS 04-36 M255	MS 04-36 M255c	MS 04-36 M255R	MS 04-36 Replicat	MS 04-36 M256	MS 04-36 M256c	MS 01-55 M257	MS 01-55 M257c	MS 01-55 M258	MS 01-55 M258c	MS 02-55 M259	MS 02-55 M259c
<i>s</i> -2-FLUOROPHENOL	0.20		0.25		0.00		0.24		0.05		0.74	
<i>s</i> -PHENOL- <i>d</i> 5	0.23		0.24		0.01		0.21		0.01		0.79	
PHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
<i>s</i> -2-CP- <i>d</i> 4	0.48		0.37		0.00		0.34		0.00		0.62	
2-CP		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00	0.04	0.01	0.09
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP <sup>a</sup>		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP <sup>a</sup>		0.00	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,3,4-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-TeCP <sup>a</sup>	0.00	0.00	0.00	0.01	0.15	0.02	0.48	0.02	0.47	0.02	0.20	
2,3,4,6-TeCP <sup>a</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.01	0.15	0.01	0.19	
2,3,4,5-TeCP	0.00	0.10	0.05	0.01	0.19	0.01	0.33	0.02	0.39	0.02	0.24	
<i>s</i> -2,4,6-TRIBROMOP	0.51		0.51		0.86		0.65		0.94		1.74	
PCP	0.68	33.21	0.67	32.73	0.77	23.69	1.47	43.92	1.77	38.24	2.22	29.71
CHLORO.TOTALX		33.31		32.78		24.03		44.82		39.29		30.43
<i>s</i> 1,2-DICHLOROD4	1.34		1.33		1.45		1.30		1.48		1.10	

Vol.Initial(mL)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.finale(mL)	4.05		4.05		2.83		3.66		2.62		1.63	
Facteur multiplic.	2.03		2.03		1.42		1.83		1.31		0.82	
Vol.s246-TBP(mL)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP] <sub>aq</sub> (ppm)	0.82		0.82		1.18		0.91		1.27		2.04	
%Recup.246-TBP Iq	62.21		62.09		72.59		71.15		74.12		84.84	
[PCP]compte Iq	2.21		2.18		1.49		3.77		3.14		2.13	
Poids sol humide	6.06		6.06		6.22		6.66		6.34		6.49	
% humidité(b.hum)	34.20		34.20		39.20		22.60		22.40		33.60	
Poids sol sec	3.99		3.99		3.78		5.15		4.92		4.31	
[PCP]sol sec(ppm)	33.21		32.73		23.69		43.92		38.24		29.71	

PCP	M255c	M255R	M256c	M257c	M258c	M259c
246TBP	33.21	32.73		43.92		29.71
%Rec.246TBP	62.21	62.09		71.15		84.84
246TBPmoy.	29.48	29.00	24.54	44.59	40.45	35.97
%Rec.moy.	70.07					
Dichlod4 (2ppm)	2.00	30.77	30.54	23.69	48.04	38.22
%Rec.dichlod4		67.15	66.55	72.60	65.05	74.15
100%	100.00	20.66	20.32	17.20	31.25	28.34
75%	75.00	27.55	27.10	22.93	41.66	37.79
						25.20
						33.60

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM255 ECH: SOLIDE COURBE:CP040919	MS 02-55 M260	M260c	MS 03-55 M261	M261c	MS 03-55 M262	M262c	MS 04-55 M263	M263c	MS 04-55 M264	M264c	MIS 1-08 M265	M265c
S2-FLUOROPHENOL	0.00		0.20		0.00		0.19		0.00		0.26	
s PHENOL-d5	0.01		0.22		0.04		0.24		0.02		0.45	
PHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-d4	0.00		0.48		0.00		0.43		0.00		0.47	
2-CP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,4-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-ToCP*	0.01	0.30	0.01	0.18	0.01	0.25	0.01	0.18	0.02	0.42	0.05	0.94
2,3,4,6-ToCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.42	0.02	0.45
2,3,4,5-ToCP	0.00	0.12	0.01	0.29	0.01	0.35	0.01	0.34	0.03	0.61	0.04	0.68
s 2,4,6-TRIBROMOP	0.81		0.78		0.78		0.74		1.20		1.19	
PCP	1.20	35.67	1.02	36.61	1.08	37.85	1.12	34.20	3.33	67.47	3.40	63.87
CHLORO.TOTAUX		36.09		37.08		38.44		34.75		68.92		65.94
s 1,2-DICHLOROD4	1.33		1.43		1.44		1.32		1.17		1.51	
Vol.Initial(mL)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.finale(mL)	2.75		2.81		3.08		2.49		1.62		2.33	
Facteur multiplic.	1.38		1.41		1.54		1.25		0.81		1.17	
Vol.246-TBP(mL)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[e246-TBP](ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[e246-TBP]#(ppm)	1.21	dc	1.19		1.08	dc	1.34		2.06	dc	1.43	
%Recup.246-TBP Eq	66.50		65.59		71.79		54.90		58.27		83.32	
(PCP)corrigé #(q	2.48		2.19		2.31		2.54		4.63		4.75	
Poids sol humide	6.78		6.04		6.16		7.05		6.17		6.11	
% humidité(b.hum)	38.60		40.60		40.60		36.80		33.20		27.00	
Poids sol sec	4.16		3.59		3.66		4.46		4.12		4.46	
(PCP)sol sec(ppm)	35.67		36.61		37.85		34.20		67.47		63.87	
PCP		M260c		M261c		M262c		M263c		M264c		M265c
246TBP				36.61				34.20				63.87
%Rec.246TBP				65.59				54.90				83.32
246TBPmoy.		34.92		35.35		40.00		27.64		57.87		78.34
%Rec.moy.		67.94										
Dichlod4 (2ppm)		35.67		33.66		37.87		28.39		67.49		70.40
%Rec.Dichlod4		66.50		71.35		71.75		66.15		58.25		75.60
100%		23.72		24.01		27.17		18.78		39.31		53.22
75%		31.63		32.02		36.23		25.04		52.42		70.96

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM255 ECH: SOLIDE COURBE:CP940919	M265R	M265Rc Replicat	MIS 1-08 M266	M266c	MIS 2-08 M267	M267c	MIS 2-08 M268	M268c	MIS 1-02 M269	M269c	MIS 1-02 M270	M270c
s 2-FLUOROPHENOL	0.26		0.00		0.18		0.00		0.18		0.00	
s PHENOL-d5	0.42		0.10		0.40		0.01		0.38		0.01	
PHENOL		0.00	0.03	0.54		0.00		0.00		0.00		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00	-	0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-d4	0.45		0.00		0.40		0.00		0.40		0.00	
2-CP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP <sup>a</sup>		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.02	0.57
2,4,5-TCP <sup>a</sup>		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.01	0.37
2,3,4-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-TeCP <sup>a</sup>	0.05	0.96	0.06	0.87	0.08	1.81	0.06	2.47	0.10	2.63	0.18	5.10
2,3,4,6-TeCP <sup>a</sup>	0.02	0.44	0.03	0.54	0.01	0.31	0.01	0.31	0.02	0.47	0.00	0.00
2,3,4,5-TeCP	0.04	0.70	0.05	0.78	0.04	0.85	0.03	1.04	0.04	1.07	0.05	1.34
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.22		1.40		1.04		0.63		0.84		0.84	
PCP	3.43	63.20	3.99	63.25	4.00	89.52	2.97	114.78	4.62	126.56	4.66	132.70
CHLORO.TOTAUX		65.30		65.98		92.50		118.60		130.73		140.08
s 1,2-DICHLOROD4	1.40		1.56		1.40		1.14		1.30		1.34	
Vol initial(mL)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol final(mL)	2.33		1.85		2.12		3.01		2.50		2.66	
Facteur multiplic.	1.17		0.93		1.06		1.51		1.25		1.33	
Vol.246-TBP(mL)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP] (q/ppm)	1.43		1.80	dc	1.57		1.11	dc	1.33		1.25	dc
%Recap.246-TBP (q)	84.93		77.87		65.89		56.98		62.78		67.01	
[PCP] corrigé (q)	4.70		4.74		6.44		7.85		9.20		9.24	
Poids sol humide	6.11		6.24		6.29		6.35		6.15		6.18	
% humidité(b.hum)	27.00		28.00		31.40		35.40		29.10		32.40	
Poids sol sec	4.46		4.49		4.31		4.10		4.36		4.18	
[PCP]sol sec(ppm)	63.20		63.25		89.52		114.78		126.56		132.70	
PCP		M265Rc		M266c		M267c		M268c		M269c		M270c
246TBP		63.20				89.52				126.56		
%Rec.246TBP		84.93				65.89				62.78		
246TBPmoy.		75.39		69.18		82.85		91.86		111.59		124.89
%Rec.moy.		71.20										
Dichlod4 (2ppm)		76.62		63.27		84.15		114.74		121.95		132.71
%Rec.dichlod4		70.05		77.85		70.10		57.00		65.15		67.00
100%		53.68		49.25		58.99		65.40		79.45		88.92
75%		71.57		65.67		78.65		87.20		105.93		118.56

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM271 ECH:SOLIDE COURBE:CP940919	MIS 2-02 M271	M271c	MIS 2-02 M272	M272c	MIS 3-02 M273	M273c
s2-FLUOROPHENOL	0.30		0.00		0.06	
s PHENOL-d5	0.53		0.01		0.18	
PHENOL		0.00	0.00	0.00		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-d4	0.74		0.00		0.20	
2-CP		0.00		0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*	0.02	0.39	0.02	0.50		0.00
2,4,5-TCP*	0.02	0.26	0.01	0.33		0.00
2,3,4-TCP		0.00	0.00	0.00		0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.20	3.20	0.14	3.76	0.03	0.97
2,3,4,6-TeCP*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
2,3,4,5-TeCP	0.05	0.87	0.04	1.02	0.01	0.39
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.43		0.74		0.53	
PCP	6.24	100.84	4.41	122.03	1.75	67.88
CHLORO.TOTAUX		105.56		127.64		69.32
s 1,2-DICHLOROD4	1.40		1.19		1.45	
Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	1.72		2.66		2.01	
Facteur multiplic.	0.86		1.33		1.01	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	1.94		1.25		1.66	
%Recup.246-TBP liq	73.94		59.21		31.72	
[PCP]corrigé liq	7.26		9.91		5.54	
Poids sol humide	6.17		6.86		6.37	
% humidité(b.hum)	30.00		29.00		23.10	
Poids sol sec	4.32		4.87		4.90	
[PCP]sol sec(ppm)	100.84		122.03		67.88	
PCP		M271c		M272c		M273c
246TBP		100.84			67.88	
%Rec.246TBP		73.94			31.72	
246TBPmoy.		141.14		136.77		40.75
%Rec.moy.		52.83				
Dichlod4 (2ppm)	2.00	106.29		121.95		29.74
%Rec.dichlod4		70.15		59.25		72.40
100%	100.00	74.56		72.25		21.53
75%	75.00	99.42		96.34		28.71

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM274 ECH:SOLIDE COURBE:CP941012	271R	271Rc	272R	272Rc	273R	273Rc	MIS 3-02 274	274c	R 03-06 275	275c	R 03-06 276	276c
42-FLUOROPHENOL	0.40		0.02		0.20		0.02		0.81		0.02	
s PHENOL-d5	0.41		0.09		0.31		0.03		0.97		0.03	
PHENOL	0.00	0.03	0.54	0.06	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.73
2-METHYLPHENOL	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
3-METHYLPHENOL	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
s 2-CP-d4	0.39		0.00		0.36		0.00		1.12		0.00	
2-CP	0.00		0.00	0.01	0.24		0.00	0.03	0.27		0.00	
2,4-DIMETHYLPHENOL	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4-DCP	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,6-DCP	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
4-CHLORO-3-METHY	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,3,5-TCP	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
4-NITROPHENOL	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4,5-TCP*	0.00		0.00		0.00	0.02	0.23		0.00	0.02	0.20	
2,4,5-TCP*	0.00		0.02	0.33	0.00	0.02	0.29	0.05	0.48	0.02	0.28	
2,3,4-TCP	0.03	0.81	0.03	0.49	0.00	0.03	0.43		0.00	0.03	0.36	
2,3,5,6-TeCP*	0.09	2.39	0.09	1.44	0.07	1.20	0.16	2.28	0.25	2.32	0.16	1.96
2,3,4,6-TeCP*	0.03	0.92	0.04	0.57	0.04	0.63	0.08	1.08	0.11	1.00	0.09	1.08
2,3,4,5-TeCP	0.05	1.34	0.05	0.87	0.05	0.86	0.09	1.24	0.12	1.09	0.09	1.14
s 24,6-TRIBROMOP	0.83		1.25		1.19		1.63		2.35		1.72	
PCP	4.56	126.87	4.64	75.94	3.76	64.45	9.37	135.01	14.23	132.84	9.64	120.94
CHLORO.TOTAUX		132.33		80.18		68.41		140.56		138.00		126.68
s1,2-DICHLOROD4	0.71		1.02		2.18		1.90		1.67		1.70	

Vol initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol final(ml)	1.72		2.66		2.01		2.05		1.54		1.94	
Facteur multiplic.	0.86		1.33		1.01		1.03		0.77		0.97	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
s246-TBP(ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
s246-TBP(lq(ppm))	1.94		1.25	100.00	1.66		1.63	100.00	2.16		1.72	100.00
%Recup.246-TBP lq	42.93		100.07		71.82		100.00		108.57		100.05	
[PCP]corrigé lq	9.13		6.16		5.26		9.61		10.09		9.35	
Poids sol humide	6.17		6.86		6.37		6.17		6.58		6.54	
% humidité(b.hum)	30.00		29.00		23.10		30.80		30.71		29.07	
Poids sol sec	4.32		4.87		4.90		4.27		4.56		4.64	
[PCP]sol sec(ppm)	126.87		75.94		64.45		135.01		132.84		120.94	

PCP		271Rc		272Rc		273Rc		274c		275c		276c
246TBP		126.87				64.45				132.84		
%Rec.246TBP		42.93				71.82				108.57		
246TBPmoy.		73.17		102.08		62.18		181.37		193.75		162.54
%Rec.moy.		74.44										
Dichlod4 (2ppm)	2.00	153.00		149.14		42.39		142.41		172.31		142.77
%Rec.dichlod4		35.60		50.95		109.20		94.80		83.70		84.75
100%	100.00	54.47		75.99		46.28		135.01		144.23		121.00
75%	75.00	72.62		101.32		61.71		180.01		192.30		161.33

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM274 ECH:SOLIDE COURBE:CP941012	R 03-14 277	277c	R 03-14 278	278c	R 03-20 279	279c	R 03-20 280	280c	R 03-28 281	281c	R 03-28 282	282c
2-FLUOROPHENOL	0.34		0.02		0.44		0.02		0.25		0.00	
s PHENOL-d5	0.40		0.04		0.55		0.03		0.31		0.03	
PHENOL	0.06	1.49	0.05	0.82	0.05	1.04	0.03	0.61		0.00	0.04	0.70
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-d4	0.58		0.00		0.63		0.00		0.38		0.00	
2-CP		0.00		0.00	0.02	0.38		0.00	0.01	0.49		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*	0.03	0.84	0.04	0.67		0.00		0.00	0.02	0.71		0.00
2,4,5-TCP*		0.00	0.02	0.35		0.00	0.02	0.41	0.02	0.93		0.00
2,3,4-TCP		0.00	0.03	0.53	0.03	0.52	0.03	0.50		0.00		0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.08	2.17	0.11	2.02	0.06	1.11	0.05	0.84	0.04	1.72	0.05	0.86
2,3,4,6-TeCP*	0.04	0.94	0.05	0.91	0.04	0.79	0.03	0.50	0.02	0.75	0.03	0.46
2,3,4,5-TeCP	0.05	1.31	0.07	1.24	0.04	0.83	0.03	0.63	0.03	1.28	0.04	0.62
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.01		1.56		1.21		1.19		0.50		1.21	
PCP	3.81	99.42	5.73	104.29	2.58	49.58	1.52	28.24	1.06	46.77	1.79	30.76
CHLORO.TOTAUX		106.16		110.83		54.24		31.74		52.65		33.40
s1,2-DICHLOROD4	1.61		1.83		1.54		1.74		1.27		1.35	
VolInitial(mL)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.finale(mL)	3.12		2.14		2.10		2.80		2.88		2.75	
Facteur multiplic.	1.56		1.07		1.05		1.40		1.44		1.38	
Vol,s246-TBP(mL)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP](ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP](µg/ ppm)	1.07		1.56	100.00	1.59		1.19	100.00	1.16		1.21	100.00
%Recup.246-TBP fq	94.72		100.02		76.23		100.04		42.77		100.07	
[PCP]corrigé fq	6.27		6.13		3.56		2.12		3.56		2.46	
Poids sol humide	6.20		6.32		6.23		6.85		6.32		6.66	
% humidité(b.hum)	38.94		44.24		30.89		34.15		27.69		27.85	
Poids sol sec	3.79		3.52		4.31		4.51		4.57		4.81	
[PCP]sol sec(ppm)	99.42		104.29		49.58		28.24		46.77		30.76	
PCP		277c		278c		279c		280c		281c		282c
246TBP		99.42				49.58				46.77		
%Rec.246TBP		94.72				76.23				42.77		
246TBPmoy.		132.19		146.43		53.05		39.65		28.08		43.21
%Rec.moy.		71.24										
Dichlod4 (2ppm)		117.28		114.26		49.18		32.47		31.43		45.64
%Rec.dichlod4		80.30		91.30		76.85		87.00		63.65		67.45
100%		94.18		104.31		37.80		28.25		20.00		30.78
75%		125.57		139.09		50.39		37.67		26.67		41.05

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM274 ECH:SOLIDE COURBE:CP941012	R 04-00 283	283c	R 04-00 284	284c	R 04-06 285	285c	285R	285Rc Replicat	R 04-06 286	286c	R 04-09 287	287c
2-FLUOROPHENOL	0.43		0.02		0.72		0.80		0.02		0.41	
4-PHENOL-d5	0.43		0.04		0.67		1.15		0.03		0.34	
PHENOL		0.00	0.01	0.23	0.00	0.00		0.00		0.00	0.03	1.59
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-2-CP-d4	0.71		0.00		0.77		0.79		0.00		0.43	
2-CP		0.00	0.01	0.19	0.02	0.24	0.03	0.38		0.00	0.02	0.75
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00	0.03	0.40		0.00
2,4,5-TCP*		0.00	0.02	0.36		0.00	0.03	0.41	0.03	0.34		0.00
2,3,4-TCP	0.03	0.61	0.03	0.55		0.00	0.02	0.33	0.03	0.35		0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.09	2.02	0.10	1.81	0.08	1.30	0.08	1.27	0.08	1.02	0.04	2.06
2,3,4,6-TeCP*	0.04	0.87	0.05	0.89	0.05	0.83	0.06	0.90	0.05	0.64	0.03	1.17
2,3,4,5-TeCP	0.06	1.29	0.07	1.36	0.06	0.96	0.06	0.90	0.06	0.75	0.03	1.59
2,4,6-TRIBROMOP	0.98		1.15		1.50		1.60		1.82		0.48	
PCP	4.07	<b>95.81</b>	5.44	<b>102.81</b>	4.73	<b>75.87</b>	4.33	<b>65.14</b>	4.69	<b>58.37</b>	1.65	<b>77.02</b>
CHLORO.TOTALUX		100.61		108.19		79.21		69.33		61.86		84.18
s1,2-DICHLOROD4	1.38		1.67		1.58		1.69		1.51		1.12	

Vol initial(m)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol final(m)	2.71		2.90		1.54		1.54		1.83		3.00	
Facteur multiplic.	1.36		1.45		0.77		0.77		0.92		1.50	
Vol s246-TBP(m)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]/q(ppm)	1.23		1.15	100.00	2.16		2.16		1.82	100.00	1.11	
%Recup.246-TBP iq	79.67		100.05		69.39		73.87		100.03		43.11	
(PCP)corrige iq	6.93		7.89		5.25		4.51		4.29		5.73	
Poids sol humide	6.16		6.81		6.28		6.28		6.61		6.64	
% humidite(b.hum)	29.60		32.41		33.88		33.88		33.33		32.81	
Poids sol sec	4.34		4.60		4.15		4.15		4.41		4.46	
(PCP)sol sec(ppm)	95.81		102.81		75.87		65.14		58.37		77.02	

PCP	283c	284c	285c	285Rc	286c	287c
246TBP	<b>95.81</b>					
%Rec.246TBP	79.67					
246TBPmoy.	114.77		<b>154.65</b>			
%Rec.moy.	66.51					
Dichlod4 (2ppm)	110.64		<b>123.41</b>			
%Rec.dichlod4	69.00		83.35			
100%	<b>76.34</b>		<b>102.86</b>			
75%	101.78		137.15			
			70.20			
			64.16			
			77.85			
			44.27			

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM288 ECH:SOLIDE COURBE:CP941012	R 04-09 288	288c	MIS 3-08 289	289c	MIS 3-08 290	290c	MIS 1-32 291	291c	MIS 1-32 292	292c	MIS 2-32 293	293c
42-FLUOROPHENOL	0.00		0.02		0.02		0.02		0.98		0.02	
4 PHENOL-d5	0.04		0.03		0.03		0.04		1.62		0.06	
PHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4 2-CP-d4	0.00		0.00		0.00		0.00		0.71		0.00	
2-CP	0.01	0.15		0.00		0.00	0.02	0.17	0.01	0.12		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.02	0.25
2,3,4-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.04	0.42
2,3,5,6-TeCP*	0.07	0.86	0.03	5.30	0.08	0.83	0.07	0.65	0.09	1.12	0.09	0.97
2,3,4,6-TeCP*	0.05	0.56		0.00	0.05	0.52	0.08	0.72	0.08	1.00	0.07	0.76
2,3,4,5-TeCP	0.05	0.63	0.03	5.50	0.06	0.62	0.04	0.34	0.06	0.83	0.07	0.73
4 2,4,6-TRIBROMOP	1.74		0.11		2.00		2.22		1.89		1.72	
PCP	3.30	41.12	0.29	59.53	4.36	45.55	4.11	37.51	4.89	64.51	4.56	51.54
CHLORO.TOTAUX		43.32		70.34		47.52		39.39		67.58		54.67
st.2-DICHLOROD4	1.84		2.03		1.74		1.65		1.93		1.94	

Vol initial(mL)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol final(mL)	1.92		2.54		1.67		1.50		1.99		1.94	
Facteur multiplic.	0.96		1.27		0.84		0.75		1.00		0.97	
Vol s246-TBP(mL)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP] (q(ppm))	1.74	100.00	1.31		2.00	100.00	2.22	100.00	1.68		1.72	100.00
% Recup.246-TBP (q)	100.05		8.08		100.05		100.04		112.83		100.05	
(PCP) corrigé (q)	3.17		4.59		3.63		3.08		4.31		4.42	
Poids sol humide	6.65		6.38		6.67		6.34		6.40		6.63	
% humidité(b.hum)	30.44		27.47		28.22		22.18		37.38		22.39	
Poids sol sec	4.63		4.63		4.79		4.93		4.01		5.15	
(PCP)sol sec(ppm)	41.12		59.53		45.55		37.51		64.51		51.54	

PCP		288c		289c		290c		291c		292c		293c
246TBP				59.53						64.51		
16Rec.246TBP				8.08						112.83		
246TBPmoy.		68.05		7.95		75.38		62.07		120.39		85.30
16Rec.moy.		60.46										
Dichlod4 (2ppm)	2.00	44.84		4.74		52.50		45.62		75.27		53.24
16Rec.dichlod4		91.75		101.40		86.80		82.25		96.70		96.85
100%	100.00	41.14		4.81		45.57		37.52		72.78		51.57
75%	75.00	54.86		6.41		60.76		50.03		97.05		68.75

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM288 ECH:SOLIDE COURBE:CP841012	MIS 2-32 294	294c	MIS 3-32 295	295c	295R	295Rc Replicat	MIS 3-32 296	296c	MIS 1-14 297	297c	MIS 1-14 298	298c
s2-FLUOROPHENOL	0.51		0.02		0.02		1.40		0.57		0.02	
s-PHENOL-d5	1.04		0.04		0.05		1.05		0.66		0.03	
PHENOL		0.00	0.10	0.98	0.00	0.03	0.11	0.77		0.00		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-d4	0.92		0.00		0.00		0.85		0.85		0.00	
2-CP	0.01	0.09		0.00		0.00	0.02	0.11	0.01	0.24	0.01	0.12
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP <sup>a</sup>		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP <sup>a</sup>		0.00	0.02	0.23		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,4-TCP		0.00	0.02	0.24		0.00		0.00	0.03	0.48	0.03	0.33
2,3,5,6-TeCP <sup>a</sup>	0.06	0.72	0.08	0.87	0.09	0.95	0.09	0.63	0.07	1.22	0.09	1.09
2,3,4,6-TeCP <sup>a</sup>	0.04	0.50	0.07	0.70	0.07	0.72	0.09	0.64	0.04	0.65	0.07	0.84
2,3,4,5-TeCP	0.05	0.55	0.06	0.65	0.07	0.70		0.00	0.05	0.98	0.09	1.03
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.73		1.97		1.97		2.79		1.41		2.03	
PCP	2.79	32.93	5.38	55.59	5.50	56.89	5.83	41.53	3.08	56.78	6.51	76.39
CHLORO.TOTAUX		34.79		59.26		59.29		43.68		60.34		79.81
s1,2-DICHLOROD <sub>4</sub>	1.75		1.96		2.06		2.11		2.00		2.24	
Vol initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol final(ml)	2.67		1.69		1.69		2.05		2.36		1.64	
Facteur multiplic.	1.34		0.85		0.85		1.03		1.18		0.82	
Vol.246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
s246-TBP (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
s246-TBP  q(ppm)	1.25		1.97	100.00	1.97	100.00	1.63		1.41	100.00	2.03	100.00
%Recap.246-TBP Eq	138.89		100.03		100.03		171.28		100.04		100.02	
[PCP]corrigé Eq	2.68		4.54		4.65		3.49		3.63		5.34	
Poids sol humide	6.69		6.27		6.27		6.54		6.27		6.31	
% humidité(b.hum)	26.88		21.80		21.80		22.88		38.83		33.57	
Poids sol sec	4.89		4.90		4.90		5.04		3.84		4.19	
[PCP]sol sec(ppm)	32.93		55.59		56.89		41.53		56.78		76.39	
PCP		294c		295c		295Rc		296c		297c		298c
246TBP		32.93						41.53				
%Rec.246TBP		138.89						171.28				
246TBPmoy.		29.49		35.86		36.69		45.87		36.63		49.27
%Rec.moy.		155.09										
Dichlor4 (2ppm)		52.24		56.72		55.19		67.30		56.77		68.25
%Rec.dichlor4		87.55		98.05		103.10		105.70		100.05		111.95
100%		45.73		55.61		56.90		71.14		56.80		76.41
75%		60.98		74.15		75.87		94.85		75.73		101.88

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM	MIS 2-14 299	299c	MIS 2-14 300	300c	MIS 3-14 301	301c	MIS 3-14 302	302c	MIS 1-22 303	303c	MIS 1-22 304	304c
<b>s2-FLUOROPHENOL</b>	<b>0.70</b>		<b>0.02</b>		<b>0.48</b>		<b>0.02</b>		<b>1.53</b>		<b>0.02</b>	
<b>s PHENOL-d5</b>	<b>1.24</b>		<b>0.05</b>		<b>0.67</b>		<b>0.07</b>		<b>1.77</b>		<b>0.07</b>	
<b>PHENOL</b>	<b>0.00</b>		<b>0.00</b>	<b>0.09</b>	<b>1.23</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>	
<b>2-METHYLPHENOL</b>	<b>0.00</b>											
<b>3-METHYLPHENOL</b>	<b>0.00</b>											
<b>s 2-CP-d4</b>	<b>1.01</b>		<b>0.00</b>		<b>0.86</b>		<b>0.00</b>		<b>1.20</b>		<b>0.00</b>	
<b>2-CP</b>	<b>0.01</b>	<b>0.14</b>		<b>0.00</b>	<b>0.01</b>	<b>0.15</b>		<b>0.00</b>	<b>0.02</b>	<b>0.16</b>		<b>0.00</b>
<b>2,4-DIMETHYLPHENOL</b>	<b>0.00</b>											
<b>2,4-DCP</b>	<b>0.00</b>											
<b>2,6-DCP</b>	<b>0.00</b>											
<b>4-CHLORO-3-METHYLPHENOL</b>	<b>0.00</b>											
<b>2,3,5-TCP</b>	<b>0.00</b>											
<b>4-NITROPHENOL</b>	<b>0.00</b>											
<b>2,4,5-TCP<sup>a</sup></b>	<b>0.00</b>											
<b>2,4,5-TCP<sup>b</sup></b>	<b>0.00</b>	<b>0.04</b>	<b>0.42</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>	<b>0.02</b>	<b>0.33</b>	
<b>2,3,4-TCP</b>	<b>0.02</b>	<b>0.27</b>	<b>0.03</b>	<b>0.27</b>	<b>0.02</b>	<b>0.33</b>	<b>0.04</b>	<b>0.40</b>		<b>0.00</b>	<b>0.03</b>	<b>0.50</b>
<b>2,3,5,6-TeCP<sup>a</sup></b>	<b>0.09</b>	<b>1.00</b>	<b>0.11</b>	<b>1.17</b>	<b>0.08</b>	<b>1.04</b>	<b>0.09</b>	<b>1.01</b>	<b>0.10</b>	<b>1.03</b>	<b>0.06</b>	<b>1.05</b>
<b>2,3,4,6-TeCP<sup>a</sup></b>	<b>0.08</b>	<b>0.83</b>	<b>0.10</b>	<b>1.09</b>	<b>0.05</b>	<b>0.65</b>	<b>0.07</b>	<b>0.84</b>	<b>0.08</b>	<b>0.75</b>	<b>0.04</b>	<b>0.73</b>
<b>2,3,4,5-TeCP</b>	<b>0.08</b>	<b>0.89</b>	<b>0.11</b>	<b>1.15</b>	<b>0.05</b>	<b>0.74</b>	<b>0.07</b>	<b>0.81</b>	<b>0.08</b>	<b>0.82</b>	<b>0.05</b>	<b>0.86</b>
<b>s 2,4,6-TRIBROMOP</b>	<b>2.13</b>		<b>2.18</b>		<b>1.54</b>		<b>1.89</b>		<b>2.33</b>		<b>1.47</b>	
<b>PCP</b>	<b>5.58</b>	<b>61.97</b>	<b>6.96</b>	<b>74.78</b>	<b>4.07</b>	<b>55.46</b>	<b>4.95</b>	<b>56.99</b>	<b>6.61</b>	<b>66.05</b>	<b>3.26</b>	<b>54.23</b>
<b>CHLORO.TOTAUX</b>		<b>65.10</b>		<b>78.87</b>		<b>59.60</b>		<b>60.06</b>		<b>68.80</b>		<b>57.71</b>
<b>s1,2-DICHLOROD4</b>	<b>1.95</b>		<b>2.13</b>		<b>2.08</b>		<b>2.19</b>		<b>1.78</b>		<b>2.04</b>	
Vol initial(mL)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol final(mL)	1.59		1.53		2.33		1.76		1.57		2.27	
Facteur multiplic.	0.80		0.77		1.17		0.88		0.79		1.14	
Vol s246-TBP(mL)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
(s246-TBP) (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
(s246-TBP) (q(ppm))	2.10		2.18	100.00	1.43		1.89	100.00	2.12		1.47	100.00
%Recup.246-TBP tq	101.79		100.06		107.86		100.00		109.74		100.04	
[PCP]corrigé tq	4.36		5.32		4.39		4.36		4.73		3.70	
Poids sol humide	6.23		6.44		6.53		6.62		6.78		6.49	
% humide(b.hum)	32.23		33.74		27.26		30.69		36.62		36.91	
Poids sol sec	4.22		4.27		4.75		4.59		4.30		4.09	
[PCP]sol sec(ppm)	61.97		74.78		55.46		56.99		66.05		54.23	
PCP	299c		300c		301c		302c		303c		304c	
246TBP		<b>61.97</b>				<b>55.46</b>				<b>66.05</b>		
%Rec.246TBP		<b>101.79</b>				<b>107.86</b>				<b>109.74</b>		
246TBPmoy.		<b>59.25</b>		<b>70.28</b>		<b>56.19</b>		<b>53.54</b>		<b>68.08</b>		<b>50.96</b>
%Rec.moy.		<b>106.46</b>										
Dichlorod4 (2ppm)		<b>64.83</b>		<b>70.16</b>		<b>57.60</b>		<b>52.05</b>		<b>81.40</b>		<b>53.09</b>
%Rec.dichlorod4		<b>97.30</b>		<b>106.65</b>		<b>103.85</b>		<b>109.50</b>		<b>89.05</b>		<b>102.20</b>
100%		<b>63.08</b>		<b>74.82</b>		<b>59.82</b>		<b>57.00</b>		<b>72.48</b>		<b>54.25</b>
75%		<b>84.10</b>		<b>99.76</b>		<b>79.76</b>		<b>76.00</b>		<b>96.64</b>		<b>72.34</b>

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM305 ECH:SOLIDE COURBE:CP941012	MIS 2-22 305		305c	305R	305Rc Replicat	MIS 2-22 306		306c	MIS 3-22 307		307c	MIS 3-22 308		308c
42-FLUOROPHENOL	0.65		0.36			0.07			0.61			0.02		
5 PHENOL-d5	0.55		0.56			0.06			1.03			0.06		
PHENOL		0.00		0.00			0.00			0.00		0.00		
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00			0.00			0.00		0.00		
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00			0.00			0.00		0.00		
5 2-CP-d4	0.84		0.80			0.00			1.24			0.00		
2-CP	0.02	0.30	0.01	0.15	0.01	0.13	0.01	0.01	0.17	0.01	0.01	0.14		
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00			0.00			0.00		0.00		
2,4-DCP		0.00		0.00			0.00			0.00		0.00		
2,6-DCP		0.00		0.00			0.00			0.00		0.00		
4-CHLORO-3-METHYLPHENOL		0.00		0.00			0.00			0.00		0.00		
2,3,5-TCP		0.00		0.00			0.00			0.00		0.00		
4-NITROPHENOL		0.00		0.00			0.00			0.00		0.00		
2,4,6-TCP*		0.00		0.00			0.00			0.00		0.00		
2,4,5-TCP*		0.00	0.02	0.34	0.04	0.36	0.02	0.25				0.00		
2,3,4-TCP	0.02	0.36		0.00	0.03	0.30	0.02	0.30	0.03	0.03	0.39			
2,3,5,6-TeCP*	0.07	1.04	0.07	1.10	0.09	0.92	0.07	0.89	0.07	1.02				
2,3,4,6-TeCP*	0.04	0.56	0.04	0.61	0.09	0.88	0.04	0.51	0.04	0.57				
2,3,4,5-TeCP	0.05	0.75	0.05	0.78	0.08	0.75	0.05	0.58	0.05	0.73				
5 2,4,6-TRIBROMOPHENOL	1.40		1.29			2.02			1.71			1.50		
PCP	3.13	48.65	3.06	51.48	5.55	54.15	2.95	36.57	3.06	47.48				
CHLORO.TOTAUX		51.64		54.45		57.49			39.28			50.34		
51,2-DICHLOROD4	1.67		1.48		1.98			1.81		2.07				

Vol.initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(ml)	2.26		2.26		1.65		1.91		2.23	
Facteur multiplic.	1.13		1.13		0.83		0.96		1.12	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP] liq(ppm)	1.47		1.47		2.02	100.00	1.75	1.49	100.00	
%Recup.246-TBP liq	95.06		87.67		100.04		97.87		100.02	
[PCP] corrigé liq	3.72		3.94		4.57		2.88		3.41	
Poids sol humide	6.77		6.77		6.77		6.82		6.10	
% humidité(b.hum)	32.21		32.21		25.14		30.71		29.31	
Poids sol sec	4.59		4.59		5.07		4.73		4.31	
[PCP]sol sec(ppm)	48.65		51.48		54.15		36.57		47.48	

PCP		305c		305Rc		306c		307c		308c
246TBP		48.65		51.48				36.57		
%Rec.246TBP		95.06		87.67				97.87		
246TBPmoy.		49.44		48.25		57.92		38.27		50.78
%Rec.moy.		93.53								
Dichlod4 (2ppm)	2.00	55.38		61.15		54.80		39.62		45.84
%Rec.dichlod4		83.50		73.80		98.85		90.35		103.60
100%	100.00	46.24		45.13		54.17		35.79		47.49
75%	75.00	61.65		60.18		72.22		47.73		63.32

Tableau VI Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM					R 04-16		R 04-16			R 04-21	
MDPM309	307R	307Rc	308R	308Rc	309	309c	310	310c	310R	310Rc	311
ECH:SOLIDE	Replicat		Replicat						Replicat		
COURBE:CP941018											
<i>s</i> 2-FLUOROPHENOL	2.18		0.01		0.43		0.20		0.03		0.54
<i>s</i> PHENOL-4 <i>s</i>	2.42		0.03		0.16		0.02		0.03		0.88
PHENOL		0.00	0.06	0.85	0.13	1.28		0.00		0.00	0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
<i>s</i> 2-CP-4 <i>s</i>	1.71		0.02		1.51		0.02		0.00		1.65
2-CP	0.01	0.11	0.00	0.05	0.04	0.37	0.00	0.03		0.00	0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
4-CHLORO-3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
2,4,6-TCP <sup>a</sup>		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
2,4,5-TCP <sup>a</sup>	0.03	0.21	0.03	0.39		0.00	0.05	0.47	0.05	0.46	0.04
2,3,4-TCP	0.03	0.24	0.03	0.42	0.04	0.42	0.06	0.50	0.06	0.51	0.04
2,3,5,6-TeCP <sup>a</sup>	0.08	0.64	0.07	1.01	0.09	0.87	0.15	1.35	0.15	1.36	0.09
2,3,4,6-TeCP <sup>a</sup>	0.05	0.40	0.03	0.42	0.06	0.61	0.11	0.98	0.14	1.27	0.06
2,3,4,5-TeCP	0.06	0.47	0.04	0.59	0.09	0.91	0.16	1.42	0.17	1.53	0.09
<i>s</i> 2,4,6-TRIBROMOPHENOL	2.51		1.50		1.94		1.96		1.96		2.78
PCP	4.14	34.97	2.92	45.33	4.59	44.54	10.20	92.97	10.75	98.01	5.21
CHLORO.TOTAUX		37.03		49.05		49.00		97.73		103.13	37.30
31,2-DICHLORO-6 <i>s</i>	2.17		2.31		2.12		2.57		2.73		2.25

Vol.initial(m <sup>3</sup> )	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(m <sup>3</sup> )	1.91		2.23		2.92		1.70		1.70		2.10	
Facteur multiplic.	0.96		1.12		1.46		0.85		0.85		1.05	
Vol.s246-TBP(m <sup>3</sup> )	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP]q(ppm)	1.75		1.49	100.00	1.14		1.96	100.00	1.96	100.00	1.59	
%Recup.246-TBP iq	143.71		100.02		169.77		100.01		100.01		174.89	
[PCP]corrigé iq	2.75		3.26		3.95		8.67		9.14		3.13	
Poids sol humide	6.82		6.10		7.19		7.48		7.48		7.43	
% humidité(b.hum)	30.71		29.31		26.02		25.20		25.20		28.18	
Poids sol sec	4.73		4.31		5.32		5.60		5.60		5.34	
[PCP]sol sec(ppm)	34.97		45.33		44.54		92.97		98.01		35.20	

PCP		307Rc	308Rc	309c	310c		310Rc	311c
246TBP		34.97		44.54				35.20
%Rec.246TBP		143.71		169.77				174.89
246TBPmoy.		30.87	27.85	46.45	57.12		60.21	37.81
%Rec.moy.		162.79						
DichIod4 (2ppm)	2.00	46.33	39.20	71.29	72.47		71.89	54.81
%Rec.dichIod4		108.45	115.65	106.05	128.30		136.35	112.30
100%	100.00	50.25	45.33	75.61	92.98		98.02	61.56
75%	75.00	67.00	60.44	100.81	123.98		130.69	82.08

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM		R 04-21 312	312c	R 04-26 313	313c	R 04-26 314	314c	R 04-34 315	315c	315R	315Rc Replicat	R 04-34 316	316c
MOPM309													
ECH:SOLIDE													
COURBE:CP941018													
1,2-FLUOROPHENOL	0.01		0.99		0.01			1.02		0.76		0.02	
s PHENOL-d5	0.05		0.66		0.32			1.10		0.86		0.02	
PHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
s 2-CP-d4	0.02		1.52		0.02			1.19		1.20		0.02	
2-CP	0.02	0.17	0.01	0.06	0.02	0.13	0.03	0.16	0.03	0.15	0.00	0.04	
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4,6-TCP <sup>a</sup>		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,4,5-TCP <sup>a</sup>		0.00	0.03	0.20		0.00		0.00		0.00		0.00	
2,3,4-TCP	0.04	0.40	0.04	0.29	0.05	0.45	0.05	0.27	0.04	0.25	0.04	0.35	
2,3,5,6-TaCP <sup>a</sup>	0.11	1.09	0.09	0.67	0.12	1.01	0.17	0.97	0.17	0.99	0.09	0.83	
2,3,4,6-TaCP <sup>a</sup>	0.10	0.92	0.06	0.42	0.14	1.19	0.10	0.55	0.11	0.61	0.07	0.65	
2,3,4,5-TaCP	0.13	1.27	0.09	0.64	0.14	1.23	0.11	0.61	0.12	0.69	0.09	0.79	
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.85		2.22		2.17		3.23		3.21		1.94		
PCP	7.55	72.74	5.13	38.36	10.64	93.20	7.13	40.53	7.40	42.38	6.09	54.13	
CHLORO.TOTAUX		76.58		40.65		97.20		43.10		45.07		56.78	
s 1,2-DICHLOROD4	2.41		1.98		2.32		2.40		2.54		2.08		
Vol.Initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	
Vol.final(ml)	1.80		2.72		1.54		1.71		1.71		1.72		
Facteur multiplic.	0.90		1.36		0.77		0.86		0.86		0.86		
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
s246-TBP(ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		
s246-TBP)(q(ppm)	1.85	100.00	1.23		2.16	100.00	1.95		1.95		1.94	100.00	
%Recup.246-TBP   q	100.01		181.07		100.02		165.80		164.57		100.00		
PCP compte   q	6.79		3.86		8.19		3.68		3.85		5.24		
Poids sol humide	7.70	-	8.00		7.45		7.48		7.48		8.05		
% humidite(b.hum)	27.22		24.61		29.25		27.20		27.20		27.90		
Poids sol sec	5.60		6.03		5.27		5.45		5.45		5.80		
PCP sol sec(ppm)	72.74		38.36		93.20		40.53		42.38		54.13		
PCP		312c		313c		314c		315c		315Rc		316c	
246TBP				38.36				40.53		42.38			
%Rec.246TBP				181.07				165.80		164.57			
246TBPmoy.		42.67		40.74		54.68		39.42		40.91		31.75	
%Rec.moy.		170.48											
Dichlod4 (2ppm)		60.44		70.02		80.50		56.05		54.84		52.10	
%Rec.dichlod4		120.35		99.20		115.80		119.90		127.20		103.90	
100%		72.74		69.46		93.22		67.20		69.75		54.13	
75%		96.99		92.61		124.29		89.60		93.00		72.18	

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM309 ECH:SOLIDE COURBE:CP941018	R 04-40 317	317c	R 04-40 318	318c
s2-FLUOROPHENOL	1.19		0.01	
s PHENOL-d5	1.47		0.08	
PHENOL		0.00		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00
s 2-CP-d4	1.59		0.02	
2-CP	0.02	0.13		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00
2,4,5-TCP*		0.00		0.00
2,3,4-TCP	0.03	0.15	0.04	0.69
2,3,5,6-TeCP*	0.15	0.84	0.14	2.36
2,3,4,6-TeCP*	0.18	0.98	0.07	1.19
2,3,4,5-TeCP	0.15	0.83	0.07	1.24
s 2,4,6-TRIBROMOP	3.30		1.04	
PCP	9.69	<b>52.62</b>	4.90	<b>84.54</b>
CHLORO.TOTAUX		55.54		90.03
s1,2-DICHLOROD4	2.40		2.53	

Vol initial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol final(ml)	1.64		3.20	
Facteur multiplic.	0.82		1.60	
Vol.s246-TBP(ml)	1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00	
[s246-TBP]liq(ppm)	2.03		1.04	100.00
%Recup.246-TBP liq	162.51		100.03	
[PCP]corrigé liq	4.89		7.83	
Poids sol humide	8.04		7.88	
% humidité(b.hum)	30.67		29.45	
Poids sol sec	5.57		5.56	
[PCP]sol sec(ppm)	52.62		84.54	

PCP		317c		318c
246TBP		<b>52.62</b>		
%Rec.246TBP		162.51		
246TBPmoy.		<b>52.62</b>		<b>52.04</b>
%Rec.moy.		162.51		
Dichlod4 (2ppm)		<b>71.38</b>		<b>66.87</b>
%Rec.dichlod4		119.80		126.45
100%		<b>85.51</b>		<b>84.56</b>
75%		<b>114.01</b>		<b>112.75</b>

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CGSM MDPM319 ECH: SOLIDE COURBE: CP941212	R 04-50 319	319c	R 04-50 320	320c	R 04-58 321	321c	323	323c	327	327c	328	328c
s2-FLUOROPHENOL	1.31		0.00		0.72		1.24		0.56			
s PHENOL-45	1.80				0.95		1.59		0.79			
PHENOL	0.10	0.54	0.01	0.18	0.05	0.45	0.11	0.53	0.04	0.53	0.02	0.17
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
s 2-CP-d4												
2-CP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,4-TCP	0.02	0.10		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.12	0.65	0.02	0.32	0.06	0.51	0.23	1.14	0.07	0.85	0.08	0.87
2,3,4,6-TeCP*	0.06	0.33	0.02	0.22	0.04	0.36	0.07	0.35	0.02	0.22	0.02	0.20
2,3,4,5-TeCP	0.06	0.30	0.02	0.24	0.05	0.41	0.10	0.48	0.03	0.42	0.03	0.36
s 2,4,6-TRIBROMOP	3.48		1.39		1.67		3.90		1.41		1.69	
PCP	5.42	28.23	1.04	14.05	2.21	20.31	12.13	59.56	1.67	21.92	3.21	37.32
CHLORO.TOTAUX		30.14		15.01		22.04		62.06		23.94		38.92
s1,2-DICHLOROD4	1.42		1.15		1.61		1.23		0.83		0.98	

Vol.initial(mL)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(mL)	1.65		2.40		2.50		1.53		1.71		1.97	
Facteur multiplic.	0.83		1.20		1.25		0.77		0.86		0.99	
Vol.s246-TBP(mL)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
s246-TBP(ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
s246-TBP  q(ppm)	2.02		1.39	100.00	1.33		2.18		1.95		1.69	100.00
%Recup.246-TBP   q	172.16		100.01		125.40		178.96		72.18		100.00	
(PCP)corrigé   q	2.59		1.25		2.21		5.19		1.98		3.16	
Poids sol humide	7.68		7.46		8.34		7.79		7.15		7.80	
% humide(b,um)	28.19		28.51		21.81		32.94		24.32		34.88	
Poids sol sec	5.52		5.33		6.52		5.22		5.41		5.08	
(PCP)sol sec(ppm)	28.23		14.05		20.31		59.56		21.92		37.32	

PCP	319c	320c	321c	323c	327c	328c
246TBP	28.23					
%Rec.246TBP	172.16					
246TBPmoy.	35.43		10.25		125.40	
%Rec.moy.	137.18				18.56	
Dichlod4 (2ppm)	2.00	68.41	24.40	31.65	172.91	
%Rec.dichlod4		71.05	57.60	80.45	61.65	
100%	100.00	48.60	14.05	25.46	106.60	
75%	75.00	64.80	18.74	33.95	142.13	
					38.08	76.15
					41.55	49.00
					15.82	37.31
					21.10	49.75

Tableau VI Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MOPM319 ECH:SOLIDE COURBE:CP941212		335R	335Rc Replicat	339	339c	340	340c	341	341c	343	343c	347	347c
2-FLUOROPHENOL		1.28		0.20		0.00		0.62		0.55		0.85	
3-PHENOL-d5		1.74		0.29				0.92		1.02		1.24	
PHENOL		0.08	0.36		0.00	0.02	0.16	0.04	0.61	0.04	0.41	0.05	0.50
2-METHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-2-CP-d4								0.00					
2-CP			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHYL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP <sup>a</sup>			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP <sup>a</sup>			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,4-TCP			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-TeCP <sup>a</sup>		0.09	0.40		0.00	0.02	0.15	0.03	0.51	0.03	0.38	0.05	0.49
2,3,4,6-TeCP <sup>a</sup>		0.05	0.19		0.00	0.00	0.04	0.02	0.26	0.02	0.18	0.03	0.29
2,3,4,5-TeCP <sup>a</sup>		0.06	0.24		0.00	0.01	0.13	0.02	0.30	0.02	0.21	0.06	0.58
5,2,4,6-TRIBROMOP		4.09		1.78		1.67		1.54		1.77		2.28	
PCP		6.18	26.46		0.00	0.36	3.28	1.37	22.57	1.40	15.50	2.18	22.62
CHLORO.TOTAUXT			27.65		0.00		3.76		24.25		16.67		24.47
5,1-DICHLORO-4,4		1.48		0.47		1.02		0.96		1.26		1.45	

VolInitial(m)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.final(m)	2.74		1.87		2.00		2.60		2.33		2.57	
Facteur multiplic.	1.37		0.94		1.00		1.30		1.17		1.29	
Vol.s246-TBP(m)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[s246-TBP] (ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[s246-TBP] (g/ ppm)	1.22		1.78	100.00	1.67	100.00	1.28		1.43		1.30	
%Recup.246-TBP Eq	335.87		100.03		100.02		119.96		123.93		176.10	
(PCP)contige Eq	2.52		0.00		0.36		1.48		1.32		1.59	
Poids sol humide	8.02		9.24		7.88		7.08		7.49		6.43	
% humidite(b.hum)	28.71		21.27		15.96		44.25		31.94		34.28	
Poids sol sec	5.72		7.27		6.62		3.95		5.10		4.23	
(PCP)sol sec(ppm)	26.46		0.00		3.28		22.57		15.50		22.62	

PCP	335Rc	339c	340c	341c	343c	347c
246TBP	<b>26.46</b>			<b>22.57</b>	<b>15.50</b>	<b>22.62</b>
%Rec.246TBP	335.87			119.96	123.93	176.10
246TBPmoy.	<b>47.03</b>	<b>0.00</b>	<b>1.74</b>	14.33	<b>10.17</b>	21.08
%Rec.moy.	188.97					
Dichlod4 (2ppm)	<b>120.11</b>	<b>0.00</b>	<b>6.42</b>	<b>56.23</b>	<b>30.54</b>	<b>54.97</b>
%Rec.dichlod4	74.00	23.40	51.10	48.15	62.90	72.45
100%	<b>88.88</b>	<b>0.00</b>	<b>3.28</b>	<b>27.07</b>	<b>19.21</b>	<b>39.83</b>
75%	<b>118.50</b>	<b>0.00</b>	<b>4.37</b>	<b>36.10</b>	<b>25.61</b>	<b>53.11</b>

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

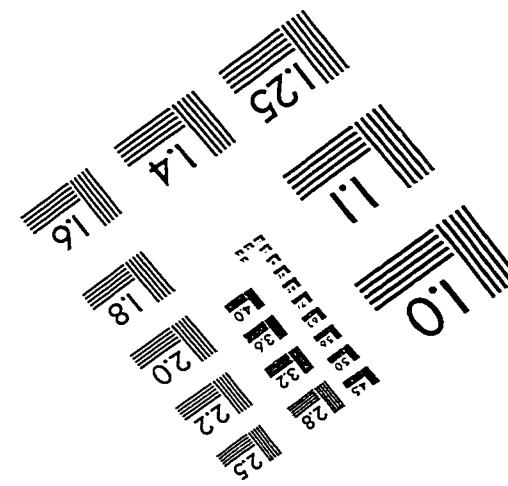
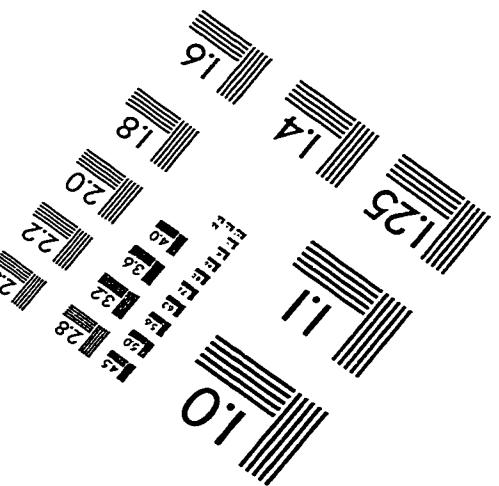
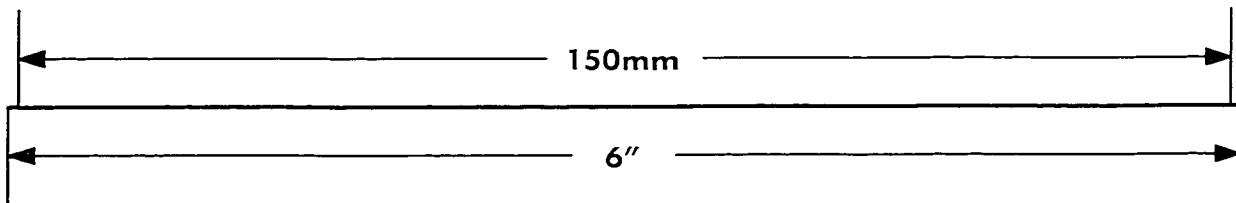
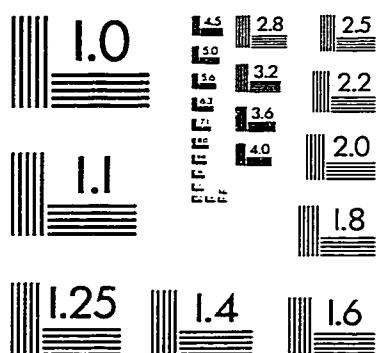
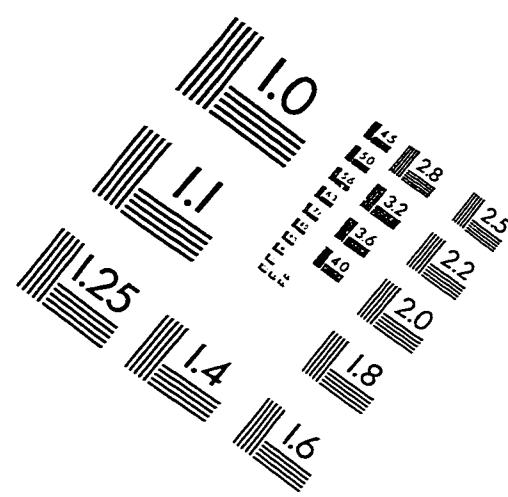
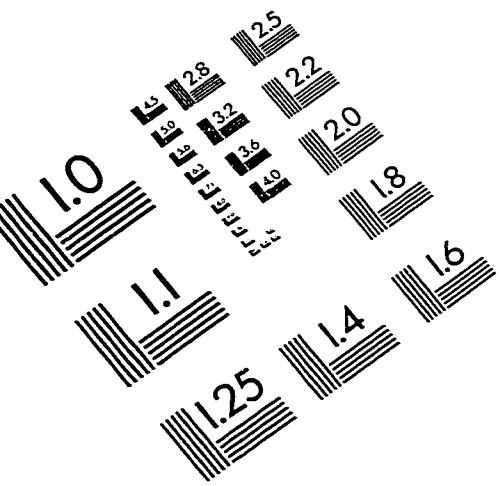
ANALYSES AU CG/SM MDPM319 ECH:SOLIDE COURBE:CP941212	329	329c	330	330c	331	331c	333	333c	334	334c	335	335c
42-FLUOROPHENOL	0.83				1.02		0.64		0.00		1.40	
s PHENOL-65	1.05				1.37		0.89				2.07	
PHENOL	0.05	0.44	0.06	0.44	0.07	0.43	0.04	0.37	0.03	0.45	0.09	0.37
2-METHYLPHENOL	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
3-METHYLPHENOL	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
s 2-CP-64			0.03								3.05	
2-CP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHYL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,4-TCP		0.00	0.02	0.14		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.13	1.18	0.25	1.93	0.15	0.98	0.06	0.57	0.09	1.45	0.11	0.42
2,3,4,6-TeCP*	0.04	0.33	0.07	0.52	0.06	0.37	0.02	0.25	0.03	0.53	0.05	0.21
2,3,4,5-TeCP	0.06	0.50	0.11	0.85	0.09	0.56	0.03	0.35	0.05	0.80	0.07	0.26
s 2,4,6-TRIBROMOP	1.84		2.17		2.82		1.68		1.20		4.39	
PCP	4.46	39.48	14.40	112.37	9.48	61.83	2.59	26.66	3.61	56.34	6.87	27.34
CHLORO.TOTAUX		41.92		116.27		64.17		28.19		59.57		28.61
s1,2-DICHLOROd4	0.99		1.39		1.50		1.62		1.51		1.80	
VolInitial(ml)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol.finale(ml)	1.92		1.54		2.13		3.38		2.77		2.74	
Facteur multiplic.	0.96		0.77		1.07		1.69		1.39		1.37	
Vols246-TBP(ml)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
s246-TBP(ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
s246-TBP%q(ppm)	1.74		2.16	100.00	1.56		0.99		1.20	100.00	1.22	
%Recup.246-TBP %q	105.70		100.02		179.88		170.05		100.05		361.19	
[PCP]corrigé %q	4.05		11.09		5.61		2.58		5.00		2.61	
Poids sol humide	8.78		8.42		7.61		8.01		7.93		8.02	
% humidité(b.hum.)	29.86		29.69		28.43		27.56		32.87		28.71	
Poids sol sec	6.16		5.92		5.45		5.80		5.32		5.72	
[PCP]sol sec(ppm)	39.48		112.37		61.83		26.66		56.34		27.34	
PCP	329c		330c		331c		333c		334c		335c	
246TBP		39.48			61.83		26.66				27.34	
%Rec.246TBP		105.70			179.88		170.05				361.19	
246TBPmoy.		20.43		55.04		54.47		22.20		27.60		48.36
%Rec.moy.		204.20										
Dichloro (2ppm)		84.29		161.96		148.59		55.90		74.76		109.61
%Rec.dichloro		49.50		69.40		74.85		81.10		75.40		90.10
100%		41.72		112.40		111.22		45.33		56.37		98.76
75%		55.63		149.87		148.30		60.44		75.16		131.67

Tableau V.I Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

ANALYSES AU CG/SM MDPM353 ECH:SOLIDE COURBE:CP941212	R 04-68 353	353c	R 04-68 354	354c	R 04-72 355	355c	355R	355Rc Replicat	R 04-72 356	356c	R 04-79 357	357c
2-FLUOROPHENOL	0.73				0.32		0.24				0.13	
4-PHENOL-d5	1.02				0.47		0.33				0.18	
PHENOL	0.05	0.45	0.01	0.15	0.02	0.45	0.01	0.21	0.00	0.03		0.00
2-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
3-METHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-2-CP-d4												
2-CP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DIMETHYLPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,6-DCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-CHLORO-3-METHY		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
4-NITROPHENOL		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,6-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,4,5-TCP*		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,4-TCP		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
2,3,5,6-TeCP*	0.08	0.68	0.02	0.35	0.03	0.67	0.02	0.33	0.02	0.29	0.01	0.57
2,3,4,6-TeCP*	0.05	0.40	0.01	0.21	0.02	0.45	0.01	0.24	0.01	0.13		0.00
2,3,4,5-TeCP	0.06	0.49	0.02	0.33	0.02	0.53	0.02	0.29	0.01	0.22	0.01	0.63
4-2,4,6-TRIBROMOP	1.91		0.95		0.67		0.87		0.93		0.28	
PCP	4.71	40.00	0.60	12.43	1.47	32.76	0.88	15.13	0.62	10.46		0.00
CHLORO.TOTAUX		42.02		13.48		34.86		16.21		11.13		1.20
4-2-DICHLOROD4	1.28		1.01		1.12		0.85		0.61		0.66	
Vol initial(mL)	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00	2.00	60.00
Vol final(mL)	2.60		3.50		3.84		3.84		3.57		5.68	
Facteur multiplic.	1.30		1.75		1.92		1.92		1.79		2.84	
Vols 246-TBP(mL)	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00	
[246-TBP](ppm)	100.00		100.00		100.00		100.00		100.00		100.00	
[246-TBP]eq(ppm)	1.28		0.95	100.00	0.87		0.87	100.00	0.93	100.00	0.59	
%Recap.246-TBP eq	148.75		100.07		77.64		99.99		100.03		47.03	
[PCP]configé eq	4.12		1.04		3.64		1.68		1.11		0.00	
Poids sol humide	8.51		7.46		8.38		8.38		7.79		7.25	
% humide(b.hum)	27.38		32.57		20.51		20.51		18.52		21.02	
Poids sol sec	6.18		5.03		6.66		6.66		6.35		5.73	
(PCP)sol sec(ppm)	40.00		12.43		32.76		15.13		10.46		0.00	
PCP		353c		354c		355c		355Rc		356c		357c
246TBP		40.00				32.76						
%Rec.246TBP		148.75				77.64						
246TBPmoy.		52.56		10.99		22.47		13.37		9.24		0.00
%Rec.moy.		113.20										
Dichlorod4 (2ppm)	2.00	93.33		24.54		45.39		35.44		34.47		0.00
%Rec.dichlorod4		63.75		50.70		56.05		42.70		30.35		32.90
100%	100.00	59.50		12.44		25.44		15.13		10.46		0.00
75%	75.00	79.33		16.59		33.92		20.18		13.95		0.00

Tableau VI Résultats d'analyse du PCP dans le sol (suite)

# IMAGE EVALUATION TEST TARGET (QA-3)



APPLIED IMAGE, Inc  
1653 East Main Street  
Rochester, NY 14609 USA  
Phone: 716/482-0300  
Fax: 716/288-5989

© 1993, Applied Image, Inc., All Rights Reserved