



DECONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE D'UN SITE HISTORIQUEMENT POLLUE AVEC DU PETROLE BRUT

Cornel Pătrașcu¹, Lazăr Avram², Loredana Dobre³,
Cașen Panaitescu⁴, Maria Popa⁵

*Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești;
Bdul București nr. 39, Ploiești, Romania;*

¹*Catedra Inginerie Chimică și Petrochimică;
e-mail: cornelpatrascu@gmail.com*

²*Catedra Foraj Extracție; e-mail: lavram@upg-ploiesti.ro*

³*Catedra Inginerie Chimică și Petrochimică; e-mail: lorido01@yahoo.com*

⁴*Catedra Inginerie Chimică și Petrochimică;
e-mail: c.panaitescu@gmail.com*

⁵*Catedra Inginerie Chimică și Petrochimică;
e-mail: mafipo2001@yahoo.com*

Abstract: The paper presents the results of some microbiological depollution (bioremediation) tests on a site of a decommissioned reservoirs park formerly used for stocking crude oil. For the physical and structural characterization of the site, unpolluted soil samples have been prevailed, and analyzed with regard of the crude oil content [1]. The study presents the methodology of an “*in situ*” bioremediation technology with regard to the soil preparation, nutrients and oxygen compounds addition, in order to enhance the microbial metabolism [2]. The site was monitored and measures for keeping a high depollution rate were taken. After 20 months, the depollution yield was 60%. The values for pollutants were similar to those accepted for the upper limit of contamination [3]. Economical aspects of bioremediation process, advantages and drawbacks are also discussed.

Keywords: *polluted sites, depollution technologies, microbiological remediation*

INTRODUCTION

Dans l'industrie pétrolière, le pétrole brut et les produits pétroliers sont déposés dans des réservoirs métalliques. Pendant la période de stockage, à cause de corrosion provoquée par des produits pétroliers et de sol, les bases des réservoirs se corrodent et les produits pétroliers déposés contaminent le sol jusqu'au premier niveau d'eau souterraine [3]. Après la désaffectation des réservoirs destinés au pétrole brut et produits pétroliers, le sol et le sous-sol de cette zone restent beaucoup pollués.

La dépollution de ces sites est un problème très difficile car longtemps qui a permis aux polluants d'effectuer une migration dans la profondeur du sol. Parmi des technologies de décontamination des sols, les technologies basées sur l'activité de microorganismes, appliquées *in situ*, sont les plus convenables.

MATÉRIAUX ET MÉTHODES

L'œuvre présente les résultats pour l'application des technologies de bioremédiation pour un site avec une pollution historique, dans un parc des réservoirs pour pétrole brut, aujourd'hui désactivé. Le sol et le sous-sol de cette zone ont été intensément contaminés avec du pétrole brut, infiltré par les fonds des réservoirs.

Initialement, ont été effectués des analyses de laboratoire avec du sol non contaminé, récolté de la zone de site, pour établir les caractéristiques physiques qui décident du comportement des polluants. Aussi ont été effectués des analyses pour le pétrole brut qui a été déposé dans les réservoirs désaffectés.

Les premières tests de bioremédiation ont été réalisés dans le laboratoire pour établir quelle sont les microorganismes les plus adaptables pour la décontamination du site respectif. A été choisi un kit de bioremédiation français, pour la raison que celui-ci a été le plus bien adapté au système sol-polluant.

La deuxième série d'études dans le laboratoire a été réalisée pour déterminer les conditions optimales d'appliquer la technologie de bioremédiation. Après la fixation des paramètres de travail la technologie de bioremédiation a été appliquée dans le site pollué.

Ont été parcourus les étapes suivantes :

- La préparation du terrain par labour et broyage.
- La dispersion des matériaux pour ameublissement la structure du sol.
- La dispersion d'adsorbants.
- L'activation des préparats microbiologiques et leur dispersion sur la surface du sol contaminé.
- Le traitement du sol avec des nutriments et substances oxygénées pour stimuler l'activité des microorganismes [4].

La dernière étape a été répétée à 3 - 4 semaines pendant la période d'expérimentation.

Pour la raison que les processus de bioremédiation sont favorisé de la valeur élevé d'humidité, dépendent des conditions météorologiques, le site a été arrosé de temps a autre quand a été nécessaire.

Les résultats d'expérimentation ont été monitorisé pendant une année, par d'analyses de contenu de produit pétrolière dans le sol aux trois niveaux de profondeur.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les résultats d'analyses effectuées pendant la période d'expérimentation sont montré dans le tableau 1 et les figures 1 et 2. Ces comprendre aussi les valeurs et la variation du degré de pollution.

Tableau 1. Evolution de produit pétrolier et degré de dépollution en temps et avec la profondeur

No.	Date	Code d'essai	Profondeur, cm	Contenu de produit pétrolière, g/kg	Degré de dépollution, %
1	22.10.2004	PA1	0 - 5	82,4	0
2	28.11.2004	P'A1	0 - 5	56,7	31,2
3	09.08.2005	P1	0 - 5	29,9	63,4
4	10.09.2005	P15	0 - 5	19,25	76,6
5	08.10.2005	P29	0 - 5	15,25	81,5
6	05.11.2005	P34	0 - 5	12,25	85,1
7	30.11.2005	P42	0 - 5	10,2	87,6
8	22.10.2004	A ₂ B ₂ C ₂ -1	10 - 15	38,3	-
9	31.10.2004	A ₂ B ₂ C ₂ -2	10 - 15	34,1	10,9
10	28.11.2004	A ₂ B ₂ C ₂ -3	10 - 15	36,1	5,7
11	30.11.2005	P43	10 - 15	18,35	52,1
12	22.10.2004	A ₃ B ₃ C ₃ -1	25 - 30	47,6	-
13	31.10.2004	A ₃ B ₃ C ₃ -2	25 - 30	51,2	0,07
14	28.11.2004	A ₃ B ₃ C ₃ -3	25 - 30	46,0	3,4
15	30.11.2005	P44	25 - 30	25,2	47,1

CONCLUSIONS

Les résultats expérimentaux sont une confirmation à la faisabilité de la décontamination du sol par des technologies microbiologiques. Dans l'utilisation de cette technologie les analyses de laboratoire sont très importantes pour obtenir les conditions optime de travail.

Les résultats d'expérimentation sont positifs et utiles. L'unique désavantage de la technologie de bioremédiation est le temps très long pour obtenir les résultats attendus. Les technologies de bioremédiation de sites pollué avec pétrole brute et produits pétroliers sont plus convenables économiquement, comparatif avec autre technologies.

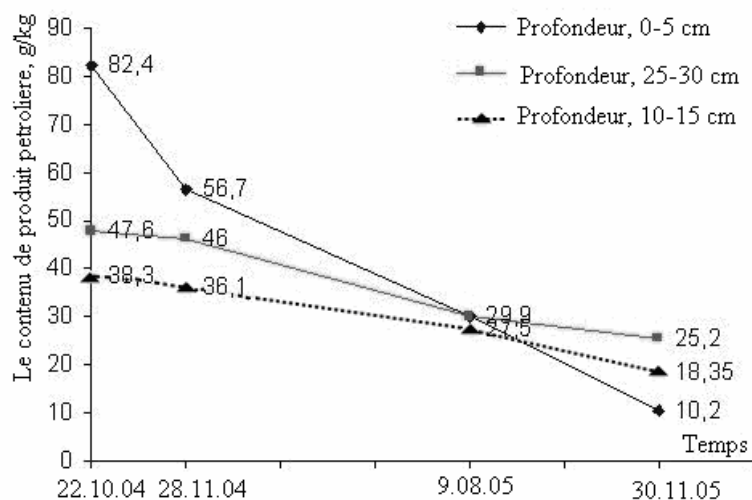


Figure 1. Variation de la concentration de produit pétrolière en temps et avec la profondeur

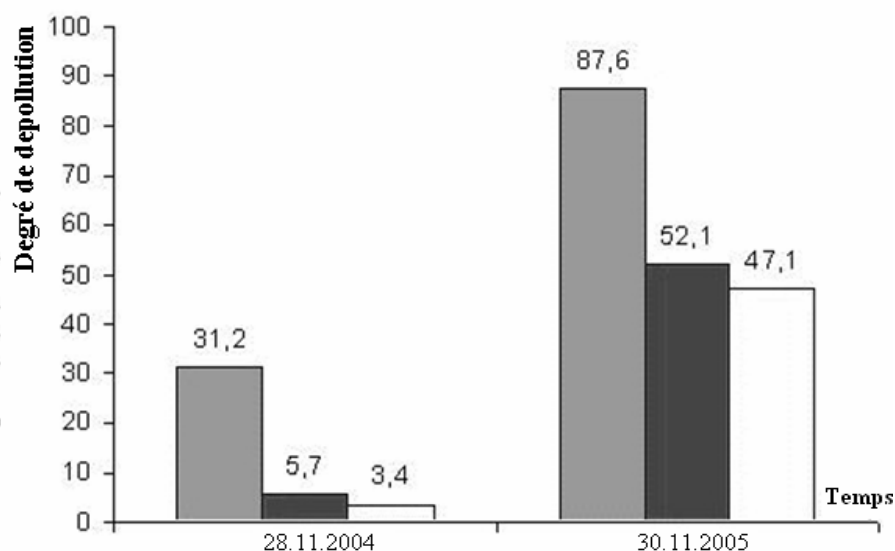


Figure 2. Evolution du degré de dépollution en temps et avec la profondeur

REFERENCES

1. Stănilă, A.-L., Parichi, M.: *Solurile României*, Ed. Fundației România de Măine, București, **2003**.
2. Voiculescu, A.-R., Dimitriu, M., Toti, M.: *Decontaminarea solurilor poluate cu compuși organici*, Ed. Sitech, Craiova, **2005**.
3. Pătrașcu, C., Dobre, L.: *Știința solului și reconstrucția ecologică*, Ed. UPG, Ploiești, **2003**.
4. Troquet, J.: *Bioremédiation des sols contaminés par des hydrocarbures*, Mémoire en vue de l'obtention du titre d'Ingénieur, CUST – Génie Biologique, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, **1999**.