

## Filière régionale de requalification des Friches :

*Bulletin de veille Science, Technologie, Innovation  
& informations édité par le pôle AXELERA*

---

Le pôle de compétitivité AXELERA, vous propose son huitième bulletin de veille technologique dédié à la filière friches. Cet outil s'inscrit dans le cadre du projet de renforcement de la filière de requalification des friches lancé par la Région Rhône-Alpes en Janvier 2015, soutenu par des fonds européens FEDER et coordonné par 4 têtes de réseau : le pôle de compétitivité AXELERA, le CERF Rhône-Alpes, le cluster INDURA et le GIS ENVIRHONALP.



Ce bulletin a pour ambition de mettre en lumière des innovations technologiques et d'informer des dernières actualités de la filière.

Vous trouverez tout d'abord une revue de quelques travaux académiques publiés dans des revues scientifiques internationales.

Des informations sur des brevets en lien avec la thématique des sites et sols pollués sont présentées ainsi que des projets nationaux et internationaux.

La dernière partie de ce bulletin fait un focus sur les dernières actualités et les grands rendez-vous liés à la thématique des sites et sols pollués.

## Travaux Académiques

### → Evaluation of remediation techniques in soils affected by residual contamination with heavy metals and arsenic

Volume 191, 15 April 2017, Pages 228–236

**A. Galdames, A. Mendoza, M. Orueta, I.S. de Soto García, M. Sánchezb, I. Virto, J.L. Vilas**

Keywords: Bioremediation; Soils; nZVI; Hydrocarbons; Metals

#### Highlights

- Residual soil pollution in Guadiamar Green Corridor is still a problem 18 years after contamination.
- Soil toxicity bioassays were key tools for the assessment of remediation techniques applied.
- Landfarming and Composting were not effective due to the high soluble concentrations of Zn and Cu after treatment.
- Biopiles, using recovered soils in the area, were the most effective treatment for soil remediation.

#### Abstract

##### Abstract

This study aimed to develop new techniques for the remediation of contaminated soils based on the application of zero-valent iron nanoparticles (nZVI) and bioremediation with compost from organic wastes and a mixed technique of both. An assessment of the effectiveness of remediation in two soils contaminated with hydrocarbons and heavy metals was carried out, with the aim of looking for positive synergies by combining the two techniques, and demonstrating their viability on an industrial scale. The application of nZVI for in situ immobilization of As and Cr in two different soils (Soil I from a contaminated industrial site and Soil II, contaminated artificially) showed a decrease in the concentration of As in Soil I and Soil II, as well as a decrease in Cr concentration for Soil I and Soil II in the leachate of both soils. The addition of compost and nanoparticles under uncontrolled environmental conditions in biopiles was able to produce a decrease in the concentration of aliphatic hydrocarbons of up to 60% in the two soils. Especially, degradation and transformation of longer chains occurred. A significant reduction of ecotoxicity was observed throughout the process in the biopile of soil II, not reaching the LC50 even with 100% of the sample after the treatment, in both earthworm and seeds growth tests.

Pour plus de détails : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405653716301506>



Le projet « Animation de la filière régionale pour la requalification des friches en Rhône-Alpes » est cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du fonds FEDER.

- 2 -

## PROJET INTERNATIONAL

### → SORBENT-DEMO

Projet financé par l'Europe : FP7-SME-2008-1 call grant agreement no 605607  
De Février 2015 à Septembre 2016 closed project



SORBENT-DEMO project aims entering the soil remediation market with a cost-effective and highly efficient soil remediation technique applied in-situ to remove accidentally or intentionally deposited oil as well as historical oil contamination. This technique consisting of three independent stages each based on different remediation approach has already proved it's applicability to all types of oil (including crude and heavy oil) in different soil profiles and convenient use in areas difficult to approach. To achieve this goal SORBENT-DEMO will do full scale demonstrations of this novel SORBENT technique and its products developed under the activities of successfully implemented research project SORBENT, which has been financed from FP7-SME-2008-1 call.

The overall objective of SORBENT-DEMO Project is to carry out the targeted full-scale demonstration of the novel cost-efficient SORBENT soil remediation technique applied in-situ to sites contaminated with heavy hydrocarbon mixtures for bringing sites back to the acceptable environmental standards and to develop the framework to get regulatory acceptance of the novel technique.

Pour en savoir plus : <http://sorbent.it/>

## PROJET NATIONAL

### → Thèse de Florie JOUSSE financée par la fondation INNOVASOL : Processus physico-chimiques à l'origine des différences d'efficacité des techniques de traitement de sols pollués aux hydrocarbures



De nos jours, la préservation de l'environnement est un enjeu majeur. Avant cette prise de conscience, de nombreux polluants ont été rejetés dans l'environnement. Parmi eux, les hydrocarbures sont très souvent rencontrés. Or, ils sont reconnus pour leur toxicité et leur persistance accrue. La mise en place de méthodes efficaces de dépollution est donc primordiale. Les méthodes classiques nécessitent l'excavation ou le pompage des zones contaminées, imposant un coût de dépollution élevé. C'est pourquoi des techniques de dépollution in-situ ont été développées afin de réduire ces coûts, tout en garantissant des rendements de dépollution efficaces. Les travaux menés durant cette Thèse ont permis de déterminer, pour plusieurs techniques de traitement, les facteurs limitants inhérents à la technique, mais aussi de quantifier le rôle du contact entre agents de traitement et zone polluée ou des effets densitaires. Les techniques in-situ utilisées sont : l'oxydation chimique in situ, le lavage par tensio-actifs, l'injection d'air (sparging) et le traitement thermique. Trois niveaux d'expérience ont été étudiés : le batch, la colonne et le pilote 3D. Les réacteurs fermés, ont permis la comparaison des oxydants en statiques face à une matrice plus ou moins riche en matières organiques. Les colonnes ont mis en avant l'influence du mode d'injection appliqué vis-à-vis des propriétés physico-chimiques des polluants (cinétique réactionnelle, pression de vapeur, température d'ébullition, etc.). Les pilotes 3D, d'un volume d'un 1 m<sup>3</sup>, ont permis de comparer les différentes techniques sur un milieu hétérogène présentant des zones peu perméables, difficiles à traiter. A partir des résultats acquis et de modélisation numérique des

Le projet « Animation de la filière régionale pour la requalification des friches en Rhône-Alpes » est cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du fonds FEDER.

- 3 -

expériences, il est dorénavant possible de mieux ajuster la méthode de traitement et surtout de comparer différentes méthodes pour un contexte hydrogéologique donné.

Lien pour télécharger le manuscrit de thèse : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01447832/document>

---

Le projet « Animation de la filière régionale pour la requalification des friches en Rhône-Alpes » est cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du fonds FEDER.

- 4 -

## ACTUALITÉS

### → Sites et sols pollués : INTERSOL veut lever les blocages réglementaires



**A deux semaines du congrès INTERSOL, organisé par l'Union des Consultants et Ingénieurs en Environnement Thierry Blondel, son président, explique les objectifs de cette manifestation, espace de dialogue pour faire évoluer les problématiques de gestion des sites et sols pollués.**

#### **Où l'Union des Consultants et Ingénieurs en Environnement en-est-elle ?**

L'UCIE (Union des Consultants et Ingénieurs en Environnement) vise, depuis sa création en 2003, à représenter et à défendre les intérêts des ingénieurs, experts, techniciens, formateurs et consultants qui exercent une activité professionnelle en lien avec l'environnement. Il s'agit d'une organisation de professionnels comprenant actuellement plus de 70 adhérents répartis sur l'ensemble du territoire.

L'UCIE est une union professionnelle fédératrice qui permet d'unifier et de donner à la fois une écoute et une voix aux spécialistes de l'environnement, et cela quelle que soit la taille des structures adhérentes qu'ils représentent ou auxquelles ils appartiennent. Elle a pour but de fédérer et de représenter les ingénieurs, les experts, les consultants, les juristes, les techniciens, les laboratoires, les formateurs et les communicants intervenant en France dans tous les domaines d'activité professionnelle liés à l'environnement : de l'ingénierie spécialisée au conseil spécifique, en passant par les forages, l'analyse et la mesure sur le terrain ou en laboratoire, la R&D, le conseil juridique, la communication, la formation professionnelle, l'assistance à maîtrise d'ouvrage et l'expertise privée et indépendante.

L'UCIE organise régulièrement depuis 2003 des réunions-débats ainsi que des conférences portant sur des thématiques d'actualité, bien entendu en lien avec l'environnement, tant au niveau national qu'international (France, Suisse, Belgique).

Elle participe également activement, depuis 2005, au Comité d'organisation d'INTERNSOL, Congrès-Exposition International sur les Sols, les Sédiments et l'Eau, organisé par Webs-Event. Ce congrès se déroule chaque année, courant mars, alternativement sur Paris, Lyon et Lille.

Les conférences Intersol permettent d'échanger et de transmettre des retours d'expériences entre participants et intervenants ; elles permettent également de discuter lors de débats nécessairement contradictoires et ouverts entre donneurs d'ordres et prestataires, ainsi qu'entre chercheurs et formateurs évoluant, tous, dans le vaste domaine de la caractérisation des milieux, des risques sanitaires et environnementaux liés à des pollutions de ces milieux, et plus généralement de la gestion des sites et sols pollués, des terres excavées, des sédiments, etc.

Le but des conférences INTERNSOL est d'écouter, d'apprendre, de comprendre et d'échanger en toute ouverture d'esprit, et avec curiosité, avec le plus grand nombre de spécialistes au niveau national et international ; c'est ce qui ressort encore mieux par la thématique abordée en cette édition 2017.

**Pour lire la suite :** <http://www.enviscope.com/environnement/sites-et-sols-pollues-intersol-veut-lever-les-blocages-reglementaires/51783>

### → Jean-Michel Brun élu président de l'UPDS



Jean-Michel Brun est ingénieur chimiste. Il entame sa carrière dans le secteur des déchets spéciaux avant de rejoindre GRS Valtech en 1995. Au sein de la filiale de SARP industries (Veolia), spécialiste des sites et sols pollués, il est chef d'agence, puis directeur général adjoint en 2000. A partir de 2006, Jean-Michel Brun est promu directeur général.

Le projet « Animation de la filière régionale pour la requalification des friches en Rhône-Alpes » est cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du fonds FEDER.

- 5 -

Pour lire la suite : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/jean-michel-brun-upds-depollution-28398.php4>

## → « Nouvelles qualifications OPQIBI en commissionnement, en sites et sols pollués (SSP) et en coût global »

L'édition 2017 de la nomenclature OPQIBI vient de paraître. Elle intègre la mise en place de 5 nouvelles qualifications :

Pour lire la suite : <http://www.opqibi.com/actualite-69.htm>

## → Une offre de compensation écologique intelligente

**La France Agricole**

Pour éviter de toucher aux espaces agricoles productifs, la compensation peut se faire sur des espaces en déshérence, des sites naturels ou boisés dégradés... « On peut même envisager des mesures de réhabilitation de friches qui permettraient de rendre des terres à l'agriculture, évoque Jean-Baptiste Schweiger. Ou encore des mesures visant à améliorer le fonctionnement d'un réseau hydrographique, qui bénéficierait à la fois au milieu naturel et à l'agriculture. La compensation écologique ne doit pas être un Ovni dans le monde rural ! »

Pour lire la suite : <http://www.lafranceagricole.fr/actualites/gestion-et-droit/foncier-une-offre-de-compensation-ecologique-intelligente-1,1,112345675.html>

## → Désamiantage : le projet PLASMIANTE du BRGM récompensé par le PRDA



Dans le cadre du Plan Recherche et Développement Amiante (PRDA), le projet PLASMIANTE mené par le BRGM a été sélectionné parmi 11 projets innovants. Il bénéficiera d'un appui financier.

Ce projet a été retenu parmi les 11 premiers lauréats des appels à projets du PRDA (Plan Recherche et Développement Amiante). Lancé en 2015 par le ministère du Logement, ce plan vise à accompagner financièrement les projets innovants dans le traitement de l'amiante. L'objectif est d'appuyer les actions en faveur de la rénovation et de l'efficacité énergétique, dans un souci de prévention de la sinistralité.

Les 11 lauréats des premiers appels à projets bénéficieront d'un appui global de 1,4 millions d'euros. La subvention pour le projet PLASMIANTE est de 400 000€. Le comité scientifique lui alloue 200 000€ jusqu'au Go/No go consistant à établir la preuve de concept. Le projet se poursuivra alors par une deuxième allocation de 200 000 €. Le Président du PRDA, Alain Maugard, a souligné qu'il s'agissait en effet du projet le plus disruptif que le comité scientifique avait examiné.

Le projet PLASMIANTE vise à tester une cellule à plasma pour analyser les poussières d'amiante en suspension. Cette technologie de rupture pourrait abaisser considérablement les coûts et les délais en captant et analysant les poussières d'amiante sur site. A l'heure actuelle, cette détection nécessite des dispositifs de prélèvement contraignants, et dont les résultats sont différés dans le temps. Les résultats des appareils automatisés actuellement disponibles pour un contrôle en temps réel ne sont pas suffisamment précis.

Pour lire la suite : <http://www.brgm.fr/actualite/desamiantage-projet-plasmiante-brgm-recompense-prda>



Le projet « Animation de la filière régionale pour la requalification des friches en Rhône-Alpes » est cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du fonds FEDER.



## Captiven : bilan de 5 ans de collaboration entre chercheurs et entreprises

Le dispositif Captiven d'aide à l'innovation des entreprises, créé par les instituts Carnot BRGM, Ifremer EDROME et Irstea, a permis de mener 50 projets de recherche partenariale en 5 ans.

Le dispositif Captiven (Capteur et données pour la qualité environnementale des eaux et sols) a pour objectif de soutenir la recherche partenariale dédiée aux petites et moyennes entreprises (TPE/PME) ainsi qu'aux entreprises de taille intermédiaire (ETI), pour renforcer leur compétitivité sur le marché national et international de la métrologie environnementale.

Financé par le Programme Investissements d'Avenir, ce dispositif réunit les instituts Carnot BRGM, Ifremer EDROME et Irstea. Il présente aujourd'hui à Lyon, dans le cadre du salon Pollutec 2016, le bilan de ses 5 ans d'activité.

Le dispositif Captiven, financé à hauteur de 6,3 millions d'euros sur cinq ans, a permis de mener 50 projets de recherche partenariale. Avec un objectif : transmettre les innovations portant sur la surveillance des risques naturels, l'évaluation des impacts des changements globaux, la gestion des ressources naturelles et l'appui aux éco-procédés aux entreprises.

Les projets menés portaient sur l'utilisation de technologies de mesure innovantes dans différents domaines : sous-sols terrestres et marins, sols et espaces naturels, eaux superficielles et eaux souterraines, littoral et eaux marines.

Le soutien aux projets initiés dans le cadre de Captiven a pu s'opérer sous différentes formes : le transfert de licences et de savoir-faire, le co-développement de produits, de méthodes, de logiciels, le dépôt de brevets, la création d'entreprises, les chaires industrielles, ... Captiven a également participé au partage d'intérêts scientifiques et à la mise en commun de moyens et de compétences entre chercheurs et entrepreneurs.

Pour lire la suite : [http://www.brgm.fr/actualite/captiven-bilan-5-ans-collaboration-entre-chercheurs-entreprises?pk\\_campaign=newsletter2017-1&pk\\_kwd=actu\\_captiven](http://www.brgm.fr/actualite/captiven-bilan-5-ans-collaboration-entre-chercheurs-entreprises?pk_campaign=newsletter2017-1&pk_kwd=actu_captiven)

## Gestion territoriale : des outils d'aide à la décision

Grâce aux outils méthodologiques qu'il a développés, le BRGM accompagne les collectivités dans la planification de leur gestion foncière et la requalification de friches potentiellement polluées.

"Les gestionnaires d'espaces urbains, explique, Mathilde Scamps, sont dans une situation paradoxale. Ils doivent répondre à des besoins en habitat et en infrastructures, qui requièrent souvent une extension foncière, tout en préservant les espaces agricoles et naturels. Leur seule solution est de réutiliser au mieux les espaces vacants, dégradés ou non."

Cette requalification de territoires urbains suppose une planification très en amont, fondée sur une approche intégrée des enjeux socio-économiques, environnementaux, sanitaires, financiers... "Le BRGM, poursuit M. Scamps, dispose des outils appropriés. Il peut intervenir auprès des collectivités pour des projets R&D ponctuels, mais également en assistance scientifique et technique par le cadrage méthodologique de la démarche."

Les inventaires historiques urbains (IHU) recensent les sites et sols potentiellement pollués à l'échelle cadastrale. Combinés au fonds géochimique urbain (FGU), ils constituent un outil essentiel de diagnostic spatial complétant les dispositions de la loi ALUR. Des outils d'analyses multicritères permettent ensuite de comparer les hypothèses de reconversion. "Le projet ADEME "RefrinDD", explique M. Scamps, vise à tester les scénarios de reconversion des friches potentiellement polluées pour choisir la stratégie de requalification la plus pertinente au regard des contraintes (environnementales, techniques...), des enjeux et des priorités des acteurs concernés.

Pour lire la suite : <http://www.brgm.fr/projet/gestion-territoriale-outils-aide-decision>

Le projet « Animation de la filière régionale pour la requalification des friches en Rhône-Alpes » est cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du fonds FEDER.

- 7 -

ACTUALITÉS : Guides/Rapports/ Consultations

## Guide des méthodes géophysiques pour la détection d'objets enfouis sur les sites pollués - Janvier 2017



La géophysique comprend un ensemble de méthodes utilisées depuis plusieurs décennies dans la prospection pétrolière, minière, .... Certaines d'entre elles peuvent trouver une utilisation dans les domaines de l'environnement et notamment dans les diagnostics de sites et sols pollués. Ce document s'intéresse spécifiquement à la recherche des objets enfouis (cuves, fûts, déchets, objets pyrotechniques) sur les sites pollués que l'on peut être amené à rechercher. Ce guide ne concerne pas la détection des panaches de pollutions, ni leur suivi.

Il s'agit d'un guide pratique à destination des maîtres d'ouvrage, bureaux d'études, entreprises qui ont recours à la géophysique ; il les accompagne dans la rédaction des dossiers de consultation, la mise en œuvre des outils de mesures géophysiques, la restitution des résultats et le contenu des rapports.

**Pour télécharger ce rapport:**

<http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-methodes-geophysiques-detection-objets-sites-pollues-2017.pdf>

Le projet « Animation de la filière régionale pour la requalification des friches en Rhône-Alpes » est cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du fonds FEDER.

- 8 -



## Appels à Projets

### APR ADEME - MODEVAL → Modélisation et évaluation au service des acteurs des territoires et des villes de demain

Date d'ouverture du dépôt des dossiers : 4 Novembre 2016

Date de clôture : 3 février 2017 à 12h

MODEVAL-URBA Modélisation et évaluation au service des acteurs des territoires et des villes de demain

Appel à Projets de Recherche 2017

Cet APR porte sur l'évaluation, la modélisation et la prospective urbaine et se décompose en quatre axes thématiques :

1. Penser la transition énergétique au prisme des articulations scalaires des territoires
2. Optimiser la coopération territoriale via le métabolisme territorial et urbain
3. Concevoir des formes urbaines répondant aux attentes sociétales et propices à un confort d'usage
4. Evaluer les impacts des formes urbaines sur la ressource foncière et optimiser les services rendus par le sol

Pour en savoir plus : <https://appelsprojets.ademe.fr/aap/MODEVAL2017-5>

### Appel à candidatures Thèses ADEME - Edition 2017

Date de clôture : 3 avril 2017 (inclus)

Le programme Thèses est un des outils d'intervention pour mettre en œuvre la stratégie Recherche de l'ADEME, qui vise à encourager les recherches accompagnant la transition énergétique et écologique dans un contexte de changement climatique en vue de préparer et de soutenir les actions opérationnelles de l'Agence. Ce programme n'a pas vocation à financer des travaux de thèse en recherche fondamentale.

Ainsi, depuis 1992, plus de 1 500 étudiants ont bénéficié de ce programme de formation pour ensuite s'insérer professionnellement dans les établissements publics, dans les entreprises, dans les métiers de service, voire pour créer leur propre entreprise.

Chaque année, l'ADEME sélectionne 50 nouveaux doctorants, sur une base moyenne de 200 candidats.

<http://www.thesenet.ademe.fr/>

Le projet « Animation de la filière régionale pour la requalification des friches en Rhône-Alpes » est cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du fonds FEDER.

- 9 -

SEMINAIRES ET COLLOQUES

**Ecotoxicomic 2017**

La première Conférence internationale sur l'écotoxicologie microbienne se tiendra à Lyon du 21 au 24 Novembre 2017 et est organisée par le réseau d'écotoxicologie microbienne & la Fondation Rovaltain.

**Date : 21-24 Novembre 2017 Lieu : Lyon**

<https://ecotoxicomic.sciencesconf.org/>



**AquaConSoil Lyon 2017 - Sustainable Use and Management of Soil, Sediment and Water Resources**

La 14e Conférence AquaConSoil se focalisera sur la gestion et l'usage durable de sols, des sédiments et des ressources en eau.

**Date : 26-30 juin 2017 Lieu : Lyon**

<http://www.aquaconsoil.org/>



**Fourth International Symposium on Bioremediation and Sustainable Environmental**

Le programme technique 2017 comprend les thématiques suivantes : Innovation en bioremédiation, Pratiques de mise en oeuvre de bioremédiation, Caractérisation et remédiation des composés perfluorés, Biodégradation des polluants émergents, Application de la bioremédiation aux sites complexes, Avancées en atténuation naturelle, Outils avancés pour l'évaluation de la bioremédiation, Caractérisation et bioremédiation des rejets amonts de pétroles et d'essence, Gestion des sites présentant des hydrocarbures pétroliers, Approches biologiques innovantes pour la prévention des pollutions et la gestion des déchets, Remédiation verte et durable, Stratégies durables de gestion de site, Réponses pour les sites contenant des déchets militaires, Evaluation et atténuation des infiltrations de gaz dans l'air intérieur

**Date : 22-25 mai 2017 Lieu : Miami, USA**

[Technologies http://www.battelle.org/newsroom/conferences/biosymp](http://www.battelle.org/newsroom/conferences/biosymp)



**SUITMA 2017 - « Urbanization : a challenge and an opportunity for soil functions and ecosystem services »**

Les congrès SUITMA concernent les différents aspects de l'évaluation de l'environnement, le monitoring, et la gestion des technosols et des sols urbains.

**Date : 22-27 mai 2017 Lieu : Moscou, Russie**

<http://www.suitma-russia.com/index.php/en/program-eng/sessions-eng>



**5e Journées techniques nationales de l'ADEME "Reconvertir les friches polluées"**

Pour accompagner les acteurs publics et privés dans la conduite de leur projet d'aménagement et de développement sur foncier dégradé, l'ADEME organisera les 28 et 29 mars 2017 à Paris la 5e édition des journées techniques nationales "Reconvertir les Friches.

**Date : 28-29 mars 2017 Lieu : Paris**

<http://www.ademe.fr/actualites/manifestations/reconvertir-friches-polluees-appel-a-communications>



Le projet « Animation de la filière régionale pour la requalification des friches en Rhône-Alpes » est cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du fonds FEDER.

## INTERSOL 2017

Cette manifestation internationale abordera les thèmes suivants :

Intercomparaison (législation & réglementation, méthodologies et bonnes pratiques, normes en vigueur, agrément et qualification professionnelles) / Air (enjeux de la qualité de l'air dans la gestion des sites et sols pollués) / Terres excavées et sédiments de dragage : quelle économie circulaire ? (Prélèvement et caractérisation, normes et valeurs-seuils, tri et traitement, recyclage et valorisation) / Landfill mining (anciennes décharges = nouveaux gisements ?) / Les outils biologiques de caractérisation (bio-indicateurs et phytomanagement) / Monitoring (outils connectés, archivage et traitement de données, biocapteurs)

**Date : 14-16 mars 2017 Lieu : LYON**

<http://intersol.fr/>

---

Le projet « Animation de la filière régionale pour la requalification des friches en Rhône-Alpes » est cofinancé par l'Union Européenne dans le cadre du fonds FEDER.

- 11 -