

E nvironnements pollués et déchets



Ce domaine regroupe les programmes liés aux « déchets » et aux « sites et sols pollués », et a été renforcé par rapport aux années précédentes, dans un souci de mieux répondre au marché toujours croissant de l'environnement. De plus, il est très lié aux projets du 6^{ème} PCRD et, par ailleurs, il enregistre une augmentation des recherches en partenariat industriel.

Les projets visent pour l'essentiel à développer une expertise scientifique en appui aux organismes publics et à mettre au point des procédés en collaboration avec des partenaires industriels, notamment des procédés innovants de traitement et de recyclage des déchets et des sols contaminés, impliquant en particulier les biotechnologies.

L'ensemble des projets s'organise autour de trois thèmes principaux :

- *Compréhension du comportement des polluants (projets DOME, ATTEN, TRAMET)*
- *Réhabilitation et traitement (projet PROS2D)*
- *Gestion des déchets (projet G2D)*

Management environnemental (DOME - POLR07)

CHEF DE PROJET : **François Blanchard**

La réhabilitation des friches industrielles soulève d'importants problèmes environnementaux et d'évaluation du risque. Le projet européen DOME vise le développement des outils techniques et réglementaires de leur « management » environnemental. Le but de ces outils (gestion des pollutions, recyclage des déchets, évaluation des risques, etc.) consiste à optimiser le coût de réhabilitation des terrains et à fournir des éléments de décision harmonisés au plan européen. La mise en place d'un portail européen sur les problèmes de pollution des nappes et les techniques de réhabilitation des sites contaminés s'inscrit dans cette perspective.

Quatre axes pour 2005

- **RESCUE**

Coordination de deux groupes de travail (workpackages 2 et 6 intitulés « Management of contaminated land and reuse of soil and debris » et « Tools for the management of brownfield projects »). Réalisation d'un guide des bonnes pratiques et des outils d'aide à la réhabilitation.

- **IREA (Incertitude en risque d'exposition)**

Étude des différents modes d'évaluation du risque et de la perception de ce risque par les populations. Étude des modes de représentation de l'incertitude liée au risque d'exposition aux polluants du sol. Deux modes de représentation sont retenus : probabiliste et possibiliste.

- **EUGRIS (EUropean Groundwater and contaminated land Remediation Information System)**

Développement d'un portail Internet européen d'information sur l'eau, les sols contaminés et les friches industrielles. Objectif : fournir en un seul point toutes les informations provenant des projets de recherche en cours (réglementation, normes, bonnes pratiques et autres éléments techniques).

- **CREPS (Cartographie du Risque - Exposition et Perception Sociale)**

Deux objectifs : améliorer la caractérisation du risque sanitaire en intégrant une analyse de l'incertitude et de la variabilité des différents paramètres entrant dans son estimation ; intégrer la perception sociale du risque dans la manière dont on représente le risque dans un contexte de communication. Réalisation d'une enquête auprès de différents acteurs du dossier.

Environnements pollués et déchets

Atténuation naturelle et gestion des sites pollués (*ATTEN - POLR10*)

CHEF DE PROJET : **Alain Saada**

À l'heure actuelle et en France, l'atténuation naturelle des polluants peut être prise en compte dans les études relatives à l'évaluation des risques afin de préciser les concentrations d'exposition en polluants et l'évolution spatiale et temporelle de la pollution, sans qu'aucun protocole d'évaluation ne soit admis au niveau national. L'objectif du projet est d'apporter des réponses permettant d'homogénéiser la prise en compte de cette atténuation naturelle dans le contexte réglementaire français. L'atteinte de cet objectif passe par des études sur site et des études en laboratoire. Les données issues des expérimentations terrain et laboratoire permettront une modélisation prédictive de l'évolution de la pollution.

Trois axes pour 2005

• Atténuation naturelle des radionucléides

Ce module finance d'une part l'écriture d'un document de référence au sein d'un groupe d'experts mandatés par l'IAEA (International Atomic Energy Agency) sur l'atténuation naturelle contrôlée ; d'autre part, l'élaboration d'un projet intégré sur l'atténuation naturelle appliquée aux radionucléides avec une recherche de sites et de partenariat avec le CEA DAM et l'IRSN, afin de valoriser l'expérience acquise au BRGM sur la thématique Chimie-Transport.

• Atténuation naturelle des solvants chlorés

Définition d'un protocole expérimental d'évaluation de l'atténuation naturelle des polluants en fonction des caractéristiques de deux sites industriels -l'un où ce processus est observé depuis plusieurs années, l'autre où elle n'a pas lieu-. Ensuite, paramétrage des expérimentations de laboratoire afin d'obtenir des cinétiques de dégradation en accord avec les conditions de chaque site.

• Atténuation naturelle des HAP

Deux processus concourent à l'atténuation naturelle des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : la sorption et la dégradation. En 2005, valorisation des expérimentations entreprises précédemment dans le cadre du projet HARPO par la modélisation de l'adsorption des HAP en fonction du type de matière organique présente dans les sols.

Analyse de la spéciation des traces métalliques dans l'environnement (*TRAMET - POLR14*)

CHEF DE PROJET : **Jean-Philippe Ghestem**

En matière environnementale, la détermination de la concentration totale d'un élément (mercure, arsenic, ...) ne suffit généralement pas pour connaître sa mobilité, sa biodisponibilité et surtout sa toxicité. Seule la connaissance de sa spéciation (identification et quantification des différentes espèces chimiques d'un élément) permet d'accéder à une information précise sur son comportement et sur le risque associé à l'élément considéré. L'objectif de ce projet est donc, dans un premier temps, de disposer d'outils analytiques fiables permettant la détermination de la spéciation de différents métaux dans l'eau mais aussi dans les solides. Par la suite, il s'agira d'intégrer à différents projets environnementaux ces analyses de spéciation et d'en montrer l'intérêt. Les principaux métaux étudiés seront l'arsenic, l'antimoine, le mercure, le sélénium.

Quatre axes pour 2005

• **Spéciation de l'arsenic** : Mise en place et validation d'une méthode de couplage : chromatographie liquide/spectrométrie de masse (HPLC-ICPMS), HPLC-génération d'hydrure (HG)/ICPMS, ou HPLC/spectrométrie de fluorescence atomique (AFS). Maîtrise des changements de spéciation de l'arsenic depuis le prélèvement jusqu'à l'analyse.

• **Spéciation de l'antimoine et du sélénium** : Synthèse bibliographique sur l'antimoine et mise en place d'une méthode de couplage pour réaliser sa spéciation dans l'eau (HPLC-ICPMS, HPLC-HG-ICPMS ou HPLC-AFS). Étude similaire pour le sélénium.

• **Mercure total et spéciation** : Méthode de détection et quantification de Hg(O) dans les solides. Validation de l'analyseur de mercure Lumex sur les eaux et sur l'air.

• **Contribution du BRGM au sein du projet ECODYN** (« Étude cinétique en milieu contrôlé des processus de transformation et de transfert du mercure avec la matière organique colloïdale et les communautés bactériennes aux interfaces de sédiments superficiels ») : étude de l'évolution de la spéciation du mercure (formes labiles et biodisponibles) dans le milieu à l'aide de sondes à gradient de diffusion.

Environnements pollués et déchets

Procédés pour la gestion des sols pollués, des sédiments et des déchets (PROS2D - POLR13)

CHEF DE PROJET : **Hervé Gaboriau**

La gestion des sols pollués, des sédiments et des déchets est devenue une priorité pour les Pouvoirs Publics, tant au plan national que régional et local. Au travers de ce projet, le BRGM répond à une demande publique tout en élargissant son expertise scientifique et technique dans les procédés de traitement, dans le cadre de partenariats industriels en particulier (RPI Fludo, Gospel, HgSOL). Les travaux s'articuleront autour de deux grandes directions : la gestion environnementale des boues industrielles et des sédiments, et les procédés de traitement de sols et de nappes polluées.

Cinq axes pour 2005

- **Analyse bilantielle** appliquée à la gestion des boues, des sédiments et de l'eau associée (Bilan-SED) : finalisation du code décrivant le fonctionnement des ouvrages de stockage (boues, sédiments), avec un module de simulation des échanges hydriques bassin/aquifère souterrain. Développement de l'interface caractérisation expérimentale/simulation.
- **Procédés de traitement** des boues et des sédiments pollués (ProSED) : proposition d'un protocole de traitabilité permettant d'appréhender les possibilités de traitement (boues, sédiments). Expérimentation à l'échelle semi-industrielle de schémas de traitement.
- **Devenir des polluants métalliques** associés aux sédiments contaminés. Impact des phénomènes de dépôt et de remobilisation sur le transfert des métaux dans la colonne d'eau (MESDERIC) : acquisition des caractéristiques du système d'étude. Analyse du processus de décantation.
- **EURODEMO** (European Platform for Demonstration of Efficient Soil and Groundwater Remediation) : inventaire des critères de décision pour la sélection des travaux de remédiation. Hiérarchisation de ces critères et rédaction d'un guide.
- **Technologies d'oxydation *in situ*** appliquées au traitement des termes SOURCES (OXY SOURCES) : phases exploratoires et de démonstration destinées à évaluer les techniques d'oxydation *in situ* (polluants organiques et organohalogénés).

Gestion durable des déchets (G2D - POLR09)

CHEF DE PROJET : **Dominique Guyonnet**

Une gestion « durable » des déchets est d'autant plus complexe que les politiques nationales et européennes s'efforcent de découpler croissance économique et production de déchets. Il est donc nécessaire d'en optimiser les filières de gestion, d'améliorer les procédés de traitement (par exemple la dégradation anaérobie des déchets fermentescibles), de maîtriser la valorisation énergétique et d'améliorer la prévision des impacts des déchets sur l'environnement. Telles sont les quatre grandes priorités du projet G2D.

Onze axes pour 2005

- **NOVOSTOCK** : La décharge de demain. Analyse prospective des tendances à venir en matière de stockage des déchets.
- **HyWaste** : Accélération de la dégradation des déchets ménagers (OM) et industriels banals (DIB) à l'aide de divers procédés anaérobies dont un procédé qui génère de l'hydrogène au lieu de méthane.
- **CLUSTER EUWMC** : Organisation de la conférence internationale AWARE sur la gestion optimisée des déchets, financée par la Commission Européenne.
- **HOLIWAST** : Démarrage du projet 6^{ème} PCRD sur l'analyse comparative des filières de gestion des déchets (bilans massiques ; environnementaux, énergétiques, économiques).
- **VAWAST** : Simulations des flux de déchets réalisées avec le simulateur AWAST pour l'Agglomération d'Orléans : comparaison entre les prédictions 2003 et les flux mesurés.
- **ACV-DECHETS** : Finalisation des ajustements permettant de coupler les possibilités de modélisation du simulateur AWAST et le traitement des données par le logiciel WISARD, lui-même fondé sur des analyses de cycles de vie (ACV).
- **PASS2004** : Industrialisation d'une version USIM PAC Déchets du prototype AWAST, applications pour des clients institutionnels et privés.
- **THERMODDEM** : Réalisation d'une base de données thermodynamiques applicables aux déchets.
- **LIMULE** : Étude de l'effet du changement d'échelle (colonne de percolation en laboratoire, casier lysimétrique, colonne de 5 m de hauteur) et de régime hydraulique sur la mobilisation de polluants dans des cendres sous chaudière soumises à de la percolation.
- **PIMEDE** : Étude prospective sur le potentiel de piégeage des métaux lourds par les phases minérales des déchets.
- **VALORIS** : Rédaction de plusieurs articles pour publications de rang A.