

**A D E M E**



# **Les Prix des Techniques Innovantes pour l'Environnement**

**11<sup>e</sup> édition**

**Remise de prix le mardi 28 novembre 2006 à 15H45  
sur le plateau TV du salon**

**Les Prix des Techniques Innovantes pour l'Environnement récompensent les laboratoires de recherche publique ayant proposé de présenter -dans l'espace de Rencontres Recherche-Industrie du salon Pollutec-ADEME Energies 2006 - des travaux de recherche pouvant faire l'objet d'application ou de développement industriel à court ou moyen terme.**

**Ces prix sont organisés par l'ADEME**

**en partenariat avec  
InfoChimie Magazine, Hydroplus,  
Environnement et Technique,  
La Lettre de l'Environnement, Mesures**

**et avec le soutien  
des Ministères chargés de la Recherche et de l'Industrie**

# Les projets sélectionnés et les lauréats primés

## 1/ Les projets sélectionnés

### Catégorie Maîtrise de l'Energie - Energies Renouvelables

#### **Procédé « à la ferme » de traitement du lisier porcin par couplage d'un traitement aérobie et de la digestion anaérobie.**

Unité de Gestion Environnementale et Traitement Biologique des Déchets, Cemagref, 17 avenue de Cucillé, CS 64427, 35044 Rennes cedex

Contact :

Pierre Rousseau, [pierre.rousseau@cemagref.fr](mailto:pierre.rousseau@cemagref.fr), Tél. : 02 23 48 21 27

Développement d'une filière de traitement du lisier porcin couplant la digestion anaérobie et le traitement aérobie destinée à faire face aux contraintes environnementales et à l'augmentation des coûts de l'énergie. La maîtrise des interactions entre les procédés aérobie et anaérobie (influence des formes oxydées de l'azote sur la digestion anaérobie) et l'optimisation de l'utilisation de la matière organique (compétition entre la digestion anaérobie et la dénitrification). L'approche numérique et les travaux de modélisation devant permettre de mieux comprendre les interactions entre les processus / procédés et de définir les paramètres de fonctionnement permettant une optimisation de la matière organique. Les travaux expérimentaux à entreprendre pour valider les observations numériques et optimiser les conditions de fonctionnement pour permettre la mise sur le marché de cette filière.

#### **Conception et optimisation énergétique d'installations frigorifiques à impact environnemental réduit.**

Unité de Recherche en Génie des Procédés Frigorifiques, Cemagref, Parc de Tourvoie, BP 44, 92163 Antony Cedex

Contact :

Hélène Macchi-Tejeda, [helene.macchi@cemagref.fr](mailto:helene.macchi@cemagref.fr), Tél. : 01 40 96 61 74

Recherche sur un concept d'installation frigorifique mettant en œuvre des échangeurs de chaleur à faible volume interne et haute efficacité énergétique. La technologie des mini-canaux appliquée aux installations frigorifiques ; l'impact de la réduction de la taille des canaux sur les échanges thermiques et les pertes de pression. La modélisation de l'effet de la réduction des canaux sur l'efficacité thermique de l'installation et sur sa consommation en énergie pour chaque composant puis pour l'ensemble de la machine. La mise en évidence sur un prototype de la possibilité de réduire d'un facteur 10 la quantité de fluide pour une même efficacité énergétique. Les possibilités de réduction globale de charge frigorigène sur les installations de climatisation, du secteur du froid alimentaire pour les installations de puissance inférieure à 15 kW froid produit par réfrigération directe.

#### **Le béton de chanvre, un matériau de construction innovant à base de particules végétales.**

Département du Génie Civil et Bâtiment – URA CNRS 1652, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE), 3 rue Maurice Audin, 69518 Vaulx en Velin

Contacts :

Laurent Arnaud, [laurent.arnaud@entpe.fr](mailto:laurent.arnaud@entpe.fr) Tél. : 04 72 04 72 88

Driss Samri, [samri@entpe.fr](mailto:samri@entpe.fr), Tél. : 04 72 04 72 88

Etude s'appuyant sur une approche expérimentale menée en régimes permanent puis dynamique, complétée par une approche théorique par homogénéisation auto-cohérente, des propriétés thermiques et hygrothermiques d'un béton de chanvre. Les résultats des recherches sur les caractéristiques des performances mécaniques, thermiques, acoustiques et hygrothermiques du béton de chanvre. Les différentes formulations du matériau par rapport à son utilisation. Les propriétés spécifiques du matériau dues à ses microstructures par rapport aux matériaux usuels à granulats minéraux. Ses caractéristiques vis-à-vis de sa masse volumique, de sa résistance à la compression, à ses niveaux d'absorption acoustique, sa conductibilité thermique. Les avantages du matériau au niveau de la régulation thermique par rapport au béton cellulaire. La modélisation du comportement du matériau comme enveloppe grâce à un modèle numérique de transfert couplé de chaleur et d'humidité.

### **Réfrigérateurs à haute inertie thermique avec matériaux à changement de phase.**

Unité de Recherche Génie des Procédés Frigorifiques, Cemagref, Parc de Tourvoie, BP 44, 92163 Antony Cedex

Contact :

Kamel Azzouz, [kamel.azzouz@cemagref.fr](mailto:kamel.azzouz@cemagref.fr), Tél. : 01 40 96 61 21 – poste 64 09

Recherche sur la conception d'un réfrigérateur-congélateur à haute inertie thermique permettant de réduire les consommations énergétiques des réfrigérateurs domestiques notamment. L'évolution type de la consommation électrique et de la variation de température dans un réfrigérateur ménager classique. Le recours à des matériaux à changement de phase capables de passer de l'état solide à l'état liquide en accumulant de façon réversible du froid. Le schéma de conception type d'un réfrigérateur à changement de phase. Les différents avantages du procédé grâce à la stabilité de la température dans le réfrigérateur. Les premières simulations mettant en évidence une réduction possible de la consommation du compresseur de plus de 30% avec une température d'évaporation très nettement supérieure à la température usuelle.

### **Optimisation de l'efficacité énergétique de nouvelles enseignes lumineuses sans mercure.**

Groupe de Recherche sur l'Energétique des Milieux Ionisés (GREMI), Université d'Orléans, UMR 6606, 14 rue d'Issoudin, BP 6744, 45067 Orléans Cedex

Contact :

Sébastien Point, [sebastien.point@univ-orleans.fr](mailto:sebastien.point@univ-orleans.fr), Tél. : 02 38 49 48 83

Eric Robert, [eric.robert@univ-orleans.fr](mailto:eric.robert@univ-orleans.fr), Tél. : 02 38 49 48 75

Recherche sur le fonctionnement de lampes à décharges employées dans les enseignes lumineuses n'utilisant pas de mercure. L'étude de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'enseignes lumineuses à base de gaz rares excitées par des impulsions électriques brèves, de l'optimisation du couplage des paramètres électriques et du mélange gazeux. La caractérisation de la cinétique réactionnelle au sein des plasmas par mesures de spectroscopie d'émission large bande (110-900 nm). L'enregistrement de la tension et du courant instantanés et de la puissance moyenne consommée permettant de guider l'optimisation des paramètres propres à l'impulsion électrique (durée, amplitude, fréquence, forme du signal). L'étude de l'influence de la durée des impulsions et de la pression du mélange de gaz.

## **Catégorie Eau - Dépollution de l'eau**

### **Procédés de traitement dual par électrolyse avec anode soluble. Exemples d'application à la dépollution de divers effluents industriels.**

Laboratoire d'Electrochimie, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, avenue du Général Leclerc, 35700 Rennes

Contact :  
André Darchen, [Andre.Darchen@ensc-rennes.fr](mailto:Andre.Darchen@ensc-rennes.fr), Tél. : 02 23 23 80 04

Présentation de divers exemples de traitement électrochimique d'effluents industriels étudiés, reposant sur l'utilisation duale des deux électrodes d'une même électrolyse avec en particulier une anode soluble de cuivre, de fer ou d'aluminium. Le traitement d'eaux blanches de l'industrie laitière, l'électrolyse conduisant à une eau faiblement conductrice susceptible d'être réutilisée comme eau industrielle, le traitement ne faisant pas appel à l'addition de réactifs chimiques. L'élimination de l'arsenic soit par adsorption, soit par formation d'arséniure de cuivre insoluble. L'élimination sélective de phosphate et de phosphite. La réduction sélective de métaux lourds. La réduction sélective d'ions nitrate. La préparation de 2 réacteurs d'électrolyse adaptés au traitement sélectif d'effluents industriels, faisant l'objet de demandes de brevets.

### **Développement de biofiltres pour le traitement des eaux polluées par de l'arsénite.**

Service Environnement & Procédés, Unité Biotechnologies, Bureau de Recherche Géologiques et Minières (BRGM), 3 avenue Claude Guillemin, 45060 Orléans cedex 02

Contact :  
Fabienne Battaglia-Brunet, [f.battaglia@brgm.fr](mailto:f.battaglia@brgm.fr), Tél. : 02 38 64 39 30

Recherche sur une technique de traitement des eaux polluées par de l'arsénite utilisant des biofiltres à base de bactéries de type *Thiomonas arsenivorans*. Les essais réalisés en colonnes de laboratoire avec une eau artificielle contenant 100 µm/l d'As (III), ou une eau réelle prélevée dans un piézomètre du site minier de Cheni (Limousin). L'analyse de la composition du biofilm développé dans les réacteurs par la méthode de biologie moléculaire SSCP. Les résultats d'expériences pilotes réalisées dans des réacteurs colonne, contenant de la pouzzolane et le taux d'oxydation de l'arsenic obtenu. La mise au point d'un traitement biologique passif pour le site minier de Loperec (Finistère). L'étude d'un nouveau procédé de traitement reposant sur l'oxydation bactérienne de l'As (III) et du fer ferreux de l'effluent, suivie de l'adsorption de l'As (V) sur les précipités de fer dans un bioréacteur à lit fixé rempli de pouzzolane et inoculé avec de l'eau prélevée sur le site minier. Les performances du procédé et sa confirmation *in situ* en alimentant le bioréacteur avec l'exhaure minier.

### **Décontamination des sédiments par électrocinétique : application aux composés organostanniques.**

Laboratoire de Chimie Analytique Bio-Inorganique et Environnement, Université de Pau, 2 avenue Pierre Angot, Hélicoparc Pau Pyrénées, 64503 Pau cedex 9

Contact :  
Yan Yvon, [yan.yvon@etud.univ-pau.fr](mailto:yan.yvon@etud.univ-pau.fr), Tél. : 05 59 40 76 67

Etude sur la technique d'électro-décontamination, consistant à exploiter le déplacement d'espèces ioniques polluantes sous l'effet d'un champ électrique entre une ou plusieurs cathodes et une ou plusieurs anodes implantées dans un milieu poreux. L'application de cette technique à des vases de dragage contaminés en organoétains. Les résultats obtenus sur le traitement électrocinétique et sur la spéciation et la mobilité de ces composés. Les expériences d'électro-migration destinées à déterminer le potentiel de décontamination du procédé vis-à-vis des sédiments et du tributylétain. La mise en évidence de l'efficacité du principe à extraire et dégrader le di et le tributylétain de la masse sédimentaire initiale. Les possibilités d'obtention d'abattement du tributylétain supérieur à 80%.

## **Catégorie Sols Pollués**

**Evaluation de « la filière Géraniacées » pour la phytoremédiation de sols contaminés au plomb.**

Département Agronomie Environnement et Ecotoxicologie, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, avenue de l'Agrobiopole, BP 107, 31326 Castanet Tolosan

Contact :

C. Dumat, [camille.dumat@ensat.fr](mailto:camille.dumat@ensat.fr), Tél. : 05.62.19.39.03

Recherche sur l'utilisation des *Pelargonium* (plantes ornementales) pour la phytoremédiation des sols contaminés par le plomb. La compréhension des interactions complexes métal-sol-plante dans le cas des *Pelargonium*. L'étude de la fraction mobile du stock total des métaux du sol sur 2 sites de la STCM (usine de recyclage de batterie au plomb). La mise en évidence des différences en terme de plomb extrait dans les parties aériennes de différents cultivars de *Pelargonium*. L'étude de l'efficacité d'extraction du plomb de plusieurs variétés de *Pelargonium* d'un point de vue de la quantité et de la qualité des huiles essentielles extraites et la commercialisation de ces huiles permettant de financer le gel du sol soumis à phytoremédiation.

## Catégorie Air - Dépollution de l'air

### Développements technologiques pour la capture post-combustion du CO<sub>2</sub>.

Département Génie Chimique – Institut Français du Pétrole (IFP), BP 3, 69300 Vernaison

Contact :

Pascal Alix, [pascal.alix@ifp.fr](mailto:pascal.alix@ifp.fr), Tél. : 04 78 02 21 82

Etude d'optimisation de la taille des absorbeurs destinée à la capture post combustion du CO<sub>2</sub>. La caractérisation d'un interne de contact dans le cas de 2 garnissages métalliques haute capacité, son étude hydrodynamique et l'estimation des paramètres de transfert. La mesure de la distribution et de la rétention liquides dans une colonne de 400 mm de diamètre à l'aide d'un tomographe gamma, permettant l'obtention de l'usage d'une section de colonne à différentes hauteurs du lit de garnissage. La mesure de l'aire de contact et du coefficient de transfert coté liquide. La mesure des pertes de charge dans deux colonnes d'essais et le pilote CASTOR. La tenue des garnissages sélectionnés et la comparaison de leurs performances. La construction d'un modèle d'absorbeur 1D incluant la cinétique et la thermodynamique.

### Procédé membranaire pour la capture post-combustion du CO<sub>2</sub> dans les fumées : développement d'une membrane composite.

Laboratoire « Polymères, Biopolymères, Membranes », Université de Rouen, UMR 6522, boulevard Maurice de Broglie, 76821 Mont St Aignan cedex

Contact :

Julie Sublet, [julie.marcq@etu.univ-rouen.fr](mailto:julie.marcq@etu.univ-rouen.fr), Tél. : 02 35 14 70 32

Etude de développement d'une membrane composite alliant un support poreux et une fine couche sélective de co-polymères Pebax, le support assurant la stabilité mécanique de la membrane sans opposer de résistance au passage du CO<sub>2</sub>. La sélectivité par le Pebax le plus performant, de la couche sélective proche de 50 pour CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> et un coefficient de perméabilité du CO<sub>2</sub> proche de 100. La possibilité avec un tel système composite de conserver une très bonne sélectivité tout en offrant un très bon flux de gaz (par exemple un flux de CO<sub>2</sub> d'environ 300 L.h<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup> pour un film de Pebax de 3 µm sous 3 bars à 25°C). L'étude de la fabrication des membranes composites par extrusion des films de Pebax suivie d'un dépôt en continu sur le support. L'enduction possible du support membranaire en polysulfone pour une solution de Pebax.

## **Méthode de détermination de la contribution des sources des poussières fines en suspension dans l'air.**

Atelier Régional de Caractérisation par Analyse Nucléaire Élémentaire (ARCANE), Centre d'Études Nucléaires de Bordeaux Gradignan (CENBG), Le haut Bigneau, BP 120, 33175 Gradignan

et  
Laboratoire de Mathématiques Appliquées de Bordeaux (MAB), UMR CNRS 5466, Université de Bordeaux 1, 351, cours de la Libération, 33405 Talence

Contact :  
Hervé Guégan, [arcane@cenbg.in2p3.fr](mailto:arcane@cenbg.in2p3.fr), Tél. : 05 57 12 08 88

Recherche sur l'origine des sources de poussières fines, de diamètre aérodynamique moyen inférieur à 2,5  $\mu\text{m}$ , dans un environnement urbain. L'hypothèse de la caractérisation d'une composition chimique multi-élémentaire pour chaque source d'émission de particules fines. L'emploi d'un protocole pour pouvoir retrouver ces sources sur un prélèvement donné, s'appuyant sur : une phase de prélèvement sur filtres, la caractérisation des prélèvements par analyse PIXE donnant accès au dosage simultané d'une quinzaine de minéraux et métaux présents à l'état de traces, et une approche mathématique développée à partir du jeu de 1500 données obtenues au final. Le traitement statistique ayant permis de retrouver les 4 origines principales attendues sur le site choisi : une source automobile, une source industrielle, une source naturelle et une source due à la combustion. Le développement de techniques d'analyses factorielles apporte les premiers éléments d'une quantification des différentes sources identifiées.

## **Traitement des COV par plasma et catalyse d'oxydation sur zéolithes.**

Laboratoire de Catalyse en Chimie Organique (LACCO), UMR CNRS 6503, 40 avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers cedex

Contacts :  
Patrick Magnoux, [patrick.magnoux@univ-poitiers.fr](mailto:patrick.magnoux@univ-poitiers.fr), Tél. : 05 49 45 34 98  
Jean-Michel Tatibouet, [jean-michel.tatibouet@univ-poitiers.fr](mailto:jean-michel.tatibouet@univ-poitiers.fr), Tél. : 05 49 45 39 02

Recherche de procédés destructifs pour le traitement d'effluents gazeux chargés en COV soit par voie catalytique à base de zéolithes, soit par un procédé plasma-catalyse. La destruction du dichlorométhane en présence d'air humide et de la méthylisobutylcétone sur catalyseurs Pt / zéolithes mettant en évidence l'intérêt de ce type de catalyseur par rapport aux catalyseurs conventionnels de type Pt /  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et leur sélectivité. L'étude du traitement des COV par plasma non thermique et l'adsorption sur zéolithe en deux étapes : l'utilisation du catalyseur zéolithique à température ambiante comme adsorbant pour les COV puis le traitement de l'ensemble catalyseur + COV adsorbés par un plasma non thermique afin de détruire les COV adsorbés et de régénérer la capacité d'adsorption du catalyseur, évitant ainsi aussi d'avoir à le chauffer.

## **Evaluation de la pollution atmosphérique générée par un centre de stockage de déchets.**

Centre SITE (Sciences, Information et Technologies pour l'Environnement), Ecole Nationale Supérieure des Mines, 158 cours Fauriel, 42023 St Etienne cedex 2

Contacts :  
Caroline Riesenmey, [riesenmey@emse.fr](mailto:riesenmey@emse.fr), Tél. : 04.77.42.01.35 / 04.77.42.01.35  
Hervé Vaillant, [vaillant@emse.fr](mailto:vaillant@emse.fr), Tél. : 04.77.42.01.35 / 04.77.42.01.35  
Mireille Batton-Hubert, [mbatton@emse.fr](mailto:mbatton@emse.fr), Tél. : 04.77.42.01.35 / 04.77.42.01.35

Recherche sur la conception et/ou adaptation de trois outils destinés à évaluer la pollution atmosphérique générée par un centre de stockage de déchets. Une chambre à flux pour quantifier

les émissions, une modélisation avec le logiciel Fluent des échanges sol / air et des écoulements dans différents types de chambres permettant d'évaluer l'incertitude de la mesure liée à l'utilisation de la chambre et de proposer une forme de chambre et un protocole de mesure optimisé. Un modèle de dispersion ; le modèle météorologique à très fine échelle ARPS (Advanced Regional Production System) couplé à un modèle de dispersion eulérien pour représenter la météorologie locale sur le site et la dispersion des polluants, l'essai et la validation du modèle sur un centre de stockage. Un outil de quantification et de l'exposition des populations. L'évaluation précise grâce aux 3 outils de l'exposition d'une population aux émissions d'un centre de stockage tenant compte de l'activité du site et les modifications du relief à long terme.

### **Nouvelle réponse au problème de la dépollution des COV en milieu fortement dilué par couplage plasma hors équilibre et piégeage sur support solide.**

Génie des Procédés Plasma et Traitement de surface, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris (ENSCP), 11 rue Pierre et Marie Curie, 75231 Paris cedex 05

Contact :  
Stéphanie Ognier, [stephanie-ognier@enscp.fr](mailto:stephanie-ognier@enscp.fr), Tél. : 01 46 33 42 83

Recherche des nouveaux procédés à plasma froid généré à pression atmosphérique constituant une alternative possible aux procédés de traitement des COV pour de forts débits d'effluents faiblement concentrés ( $10^{-4}$  à  $10^{-6}$  g/g). Le développement en laboratoire d'un réacteur reposant sur un concept innovant : la modification chimique des polluants (oxydation, agrégation) pour les espèces actives (oxygène atomique, oxygène excité) produites par la décharge permettant ensuite de les piéger sur un support solide (silice), à faible énergie (1 J / l) sans rejet de CO<sub>2</sub>. Le test du nouveau concept pour le traitement de fumées de bitumes. La construction d'un réacteur pilote de 300 m<sup>3</sup>/h. Les résultats obtenus montrant une augmentation très importante de la capacité de piégeage du polluant (supérieur à un facteur 10) lors du traitement par le plasma.

## **Catégorie Déchets**

### **SYLTEC : un procédé innovant pour le recyclage de matériaux composites à matrice thermodurcissable.**

Centre des Matériaux de Grande Diffusion, Ecole des Mines d'Alès, 6 avenue de Clavières, 30319 Alès

Contact :  
Didier Perrin, [didier.perrin@ema.fr](mailto:didier.perrin@ema.fr), Tél. : 04 66 78 53 69

Recherche et développement sur le recyclage, des matériaux polymères thermodurcissables par le procédé SYLTEC, appliqués au cas des composites SMC (Sheet Moulding Compound), très utilisés dans l'automobile et constitués d'une matrice polyester thermodurcissable renforcée par des fibres de verre et chargée par du carbonate de calcium. Le recyclage mécanique du composite SMC permettant d'obtenir un broyat composite capable de concurrencer directement et sans substitution partielle les fibres de verre vierges commerciales comme renfort mécanique dans 2 matrices polymères thermoplastiques courantes (PP et PA-6). Les étapes du procédé SYLTEC. Les résultats obtenus lors de l'incorporation du broyat composite obtenu issu du procédé, dans les matrices thermoplastiques (PP ou PA-6) conduisant à des matériaux composites aux performances mécaniques comparables à celles obtenues dans le cas de fibres neuves commerciales, formulées pour ce type d'application.

### **Valorisation Croisée Colza – Métaux : production d'acides carboxyliques à partir de l'huile de colza pour la précipitation sélective de métaux lourds dans des effluents liquides industriels.**

Laboratoire de Chimie et Applications, et Laboratoire d'Electrochimie des Matériaux, UMR 7555, 1 boulevard Arago, Metz technopole CP 8711, 57078 Metz cedex 3

Contacts :

Eric Meux, [meux@univ-metz.fr](mailto:meux@univ-metz.fr), Tél. : 03 87 54 76 51

Nicolas Oget, [oget@univ-metz.fr](mailto:oget@univ-metz.fr), Tél. : 03 87 31 54 38

Recherche sur une méthode d'oxydation de l'acide oléique contenue dans l'huile de colza, permettant d'obtenir l'acide pélargonique et l'acide azélaïque. L'intérêt des sels de sodium de ces deux acides permettent de précipiter sélectivement les cations métalliques provenant notamment de l'industrie du traitement de surface générant chaque année plus de 200 000 tonnes de boues d'hydroxydes métalliques dirigés vers des centres de stockage pour déchets dangereux. Le système oxydant retenu à base de  $\text{RuCl}_3$  /  $\text{NaIO}_4$ . Les résultats obtenus dans les conditions de Sharpless (présence de 3 co-solvants) montrant une oxydation totale de l'acide oléique ; l'étude sur les systèmes de co-solvants employés. La proposition d'une méthode de purification des 2 acides dans l'eau permettant d'obtenir une pureté supérieure à 99%. Les applications potentielles de ces sels d'acides.

### **Mise en place d'une stratégie analytique pour évaluer la contamination en métaux des lixiviats de centres de stockage de déchets ménagers.**

Laboratoire de Chimie Analytique Bio-Inorganique et Environnement (LCABIE), Université de Pau et des Pays de l'Adour, UMR 5034, avenue de l'université, 64013 Pau cedex

Contact :

Pauline Pinel, [pauline.pinel@etud.univ-pau.fr](mailto:pauline.pinel@etud.univ-pau.fr), Tél. : 05 59 40 77 62

Etude d'un protocole adapté à l'analyse des métaux dans les lixiviats des centres de stockage de déchets ménagers. La détermination des teneurs totales des éléments métalliques et la détermination des différentes espèces de ces éléments (analyse de spéciation). La détermination des étapes importantes lors du traitement de l'échantillon afin de mettre en avant des précautions à prendre pour l'analyse des métaux dans ce type de matrice complexe. L'application de cette méthodologie au suivi saisonnier de la composition métallique des lixiviats provenant d'un centre de stockage de déchets. L'évaluation de la contamination en métaux en tenant compte des autres paramètres physico-chimiques analysés et des conditions hydrologiques du site permettent de mettre en évidence les facteurs affectant les teneurs en métaux et leurs différentes voies de mobilisation.

### **Destruction ultime de déchets industriels dangereux par eau supercritique.**

Laboratoire Fluides Supercritiques et Membranes, Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) Valrhô Pierrelatte, BP 111, 26702 Pierrelatte cedex

Contact :

Anne Roubaud, [anne.roubaud@cea.fr](mailto:anne.roubaud@cea.fr), Tél. : 04 75 50 49 65

Recherche sur un procédé d'oxydation hydrothermale afin de détruire des déchets organiques toxiques permettant d'obtenir des taux de destruction élevés en garantissant un parfait confinement de la réaction, par eau supercritique ( $T > 374^\circ \text{C}$ ,  $P > 221 \text{ bar}$ ). La limitation des espèces pouvant être détruites par la technologie classique du réacteur tubulaire, due à la possibilité de bouchage du réacteur par les précipitats de sels minéraux, et à la corrosion importante des aciers inoxydables en présence de chlore. Le développement de nouveaux réacteurs d'oxydation hydrothermale à tube interne en titane et système d'agitation. Les conditions d'utilisation du tube en titane et de l'enceinte externe en acier inoxydable. La validation expérimentale de la résistance du réacteur à des concentrations en chlore supérieure à 100 g/l et une charge saline du déchet allant jusqu'à 40%. Le

projet d'application de la technologie à des déchets solides pour produire un syngas riche en hydrogène.

### **Mise au point d'un protocole de valorisation de déchets solides minéraux industriels par électrolixiviation.**

Laboratoire d'Electrochimie des Matériaux, Université de Metz, 1 boulevard d'Arago, CP 87811, 57078 Metz cedex 03

Contact :

Nathalie Leclerc, [leclerc@univ-metz.fr](mailto:leclerc@univ-metz.fr), Tél. : 03 87 54 74 15

Proposition d'un protocole pour le traitement des déchets solides métallifères reposant sur le couplage des opérations classiques de lixiviation et d'électrodéposition : l'électrolixiviation. L'élaboration d'une cellule d'électrolixiviation de type filtre – presse, la mise au point de la technique sur une matrice de sable avec dispersion de l'oxyde de zinc ZnO. L'étude des différents paramètres influençant l'efficacité de la lixiviation : nature et concentration des électrolytes, densité de courant, agitation de la matrice solide. L'étude des conditions optimales de déposition menée de manière analytique ainsi qu'en cellule trapézoïdale de Hull pour différentes valeurs de concentration en zinc et en acide sulfurique. La réalisation du couplage des conditions d'électrolixiviation et d'électrodéposition optimales en cellule d'électrolixiviation sur le déchet modèle (ZnO dispersé dans SiO<sub>2</sub>). L'étude des problèmes de sélectivité rencontrés lors du traitement de déchets réels tels que les broyats de piles ou les oxydes métalliques.

## **Catégorie Analyse Mesure**

### **Caractéristiques biochimiques des feuilles à l'aide d'une pince radiométrique intelligente – Estimation du stock de carbone.**

Laboratoire Environnement et Développement, Equipe Géomatériaux et Environnement de l'Institut de Physique du Globe de Paris, Université Paris 7, UMR 7154, 2 place de Jussieu, 75251 Paris

Contact :

JP Frangi, [frangi@ccr.jussieu.fr](mailto:frangi@ccr.jussieu.fr), Tél. : 01 44 27 55 98

Développement d'un radiomètre portable permettant de mesurer *in situ* la concentration en chlorophylle, la teneur en eau et la teneur en matière sèche des feuilles. Le principe de fonctionnement de l'instrument basé sur la dépendance du spectre de transmission optique d'une feuille avec son contenu biochimique. Le modèle de propriétés optiques des feuilles devant permettre de relier, via un réseau de neurones, la transmittance mesurée à différentes longueurs d'ondes aux concentrations. Le couplage du radiomètre à un modèle d'inversion de transfert radiatif. L'optimisation du choix des diodes, l'étalonnage par mesures *in situ*, la validation de l'instrument. Les applications dans l'agriculture de précision, l'évaluation du stockage biologique de carbone par exemple.

### **Développement d'un instrument d'analyse sur site de métaux lourds dans les sols basé sur la spectroscopie de plasma induit par laser (LIBS).**

Centre de Physique Moléculaire Optique et Hertzienne (CPMOH), Université de Bordeaux 1, 351 cours de la Libération, 33405 Talence

Contact :

Bruno Bousquet, [bruno.bousquet@u-bordeaux1.fr](mailto:bruno.bousquet@u-bordeaux1.fr), Tél. : 05 40 00 28 70

Présentation de la démarche globale de conception de l'instrument LIBS (spectroscopie de plasma induit par laser) pour une utilisation sur le terrain. Le développement d'un instrument de terrain en cours dans le cadre d'un programme ANR-PRECODD. Les différents partenaires du programme et leur attribution. Le développement de divers aspects techniques du programme ainsi que les méthodes de traitement des spectres permettant une mesure quantitative des métaux lourds sur site réel. Les performances attendues et les spécificités de la technique LIBS notamment vis-à-vis de la technique de fluorescence X.

## 2/ Les lauréats primés

Les prix sont décernés par les partenaires presse de l'ADEME.

Les posters présentant les travaux primés sont présentés  
sur l'espace de Rencontres Recherche-Industrie  
Hall 6- stand AE 103

### Dans la catégorie Maîtrise de l'Energie/Energies Renouvelables

#### Par Environnement et Technique

L'Unité de Recherche en Génie des Procédés Frigorifiques du Cémagref, pour le poster « **Conception et optimisation énergétique d'installations frigorifiques à impact environnemental réduit** ».

### Dans la catégorie Eau - Dépollution de l'eau

#### Par Hydroplus

Le Laboratoire de Chimie Analytique Bio-Inorganique et Environnement de Pau pour le poster « **Décontamination des sédiments par électrocinétique : application aux composés organostanniques** ».

Le Laboratoire d'Electrochimie de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, pour le poster « **Procédés de traitement dual par électrolyse avec anode soluble. Exemples d'application à la dépollution de divers effluents industriels** ».

#### Par Environnement et Technique

Le Service Environnement & Procédés, Unité Biotechnologies, Bureau de Recherche Géologiques et Minières (BRGM), pour le poster : « **Développement de biofiltres pour le traitement des eaux polluées par de l'arsenite** ».

### Dans la catégorie Air - Dépollution de l'air

#### Par La Lettre de l'Environnement

Le Laboratoire de Catalyse en Chimie Organique (LACCO), UMR CNRS 6503, pour le poster : « **Traitement des COV par plasma et catalyse d'oxydation sur zéolithes** ».

#### Par InfoChimie Magazine

Le Laboratoire Génie des Procédés, Plasma et Traitement de Surface de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris, pour le poster « **Nouvelle réponse au problème de la**

dépollution des COV en milieu fortement dilué par couplage plasma hors équilibre et piégeage et support solide ».

### Par La Lettre de l'Environnement, Environnement et Technique et InfoChimie Magazine

Le Laboratoire « Polymères, Biopolymères, Membranes », Université de Rouen, pour le poster « **Procédé membranaire pour la capture post-combustion du CO<sub>2</sub> dans les fumées : développement d'une membrane composite** ».

## Dans la catégorie Déchets

### Par Environnement et Technique

Le Centre des Matériaux de Grande Diffusion, Ecole des Mines d'Alès, pour le poster : « **SYLTEC : un procédé innovant pour le recyclage de matériaux composites à matrice thermodurcissable** ».

### Par La Lettre de l'Environnement et InfoChimie Magazine

Le Laboratoire Fluides Supercritiques et Membranes, Commissariat à l'Energie Atomique, pour le poster : « **Destruction ultime de déchets industriels dangereux par eau supercritique** ».

### Par La Lettre de l'Environnement

Le Laboratoire de Chimie et Applications et le Laboratoire d'Electrochimie des Matériaux de l'Université de Metz pour le poster « **Valorisation croisée Colza-Métaux : production d'acides carboxyliques à partir de l'huile de colza pour la précipitation sélective de métaux lourds dans des effluents liquides industriels** ».

Le Laboratoire d'Electrochimie des Matériaux de l'Université de Metz, pour le poster « **Mise au point d'un protocole de valorisation de déchets solides minéraux industriels par électrolixiviation** ».

## Dans la catégorie Analyse Mesure

### Par Mesures

Le Laboratoire Environnement et Développement de l'Institut de Physique du Globe de Paris, pour le poster « **Caractéristiques biochimiques des feuilles à l'aide d'une pince radiométrique intelligente -Estimation du stockage de carbone** ».

Centre de Physique Moléculaire Optique et Hertzienne (CPMOH) de l'Université de Bordeaux, pour le poster : « **Développement d'un instrument d'analyse sur site de métaux lourds dans les sols basé sur la spectroscopie de plasma induit par laser (LIBS)** ».

---

**Contact pour le Prix des Techniques Innovantes pour l'Environnement**

Alain DELAMETTE, Commissaire général du Salon ADEME Energies

Service Communication professionnelle et éditions

2, square La Fayette - BP 90406 - 49004 Angers Cedex 01

Tél. : 02 41 20 42 34 - Fax : 02 41 20 41 98 - [alain.delamette@ademe.fr](mailto:alain.delamette@ademe.fr)