



**RELARGAGE DE METAUX LOURDS  
SUITE A DES EVOLUTIONS BRUTES  
DES CONDITIONS PHYSICO-CHIMIQUES DU MILIEU,**

**APPLICATIONS AUX SUSPENSIONS DE RESEAUX  
PLUVIAUX  
ET AUX SEDIMENTS FLUVIAUX**

**Rapport d'avancement**

**11 Mars 1991**

Laboratoire de **Bioélectrochimie** et Analyse du Milieu (L.A.B.A.M.),  
Université Paris XII-Val de Marne, Créteil,

CEMAGREF, Division QEPP, Lyon,

B.R.G.M., Département Eau, Environnement et Energie, Orléans,

CERGRENE, ENPC, Noisy-le Grand,

# RELARGAGE DE METAUX LOURDS SUITE A DES EVOLUTIONS BRUTALES DES CONDITIONS PHYSICO-CHIMIQUES DU MILIEU

## APPLICATIONS AUX SUSPENSIONS DE RESEAUX PLUVIAUX ET AUX SEDIMENTS FLUVIAUX

### Présentation Générale du Programme de Recherche

#### 1.- ORGANISMES ET RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Ce projet correspond à une collaboration entre 4 équipes :

- a.- Laboratoire de Bioélectrochimie et Analyse du Milieu (LABAM), U.F.R. des Sciences et de Technologies, Université Paris XII-Val de Marne, Avenue du Général de Gaulle, 94010 Créteil Cedex (tél. 1.48.98.91.44 - poste 2424) dirigé par D. THEVENOT, assisté de J. FLORES-RODRIGUEZ, L. LEBRETON et A.-L. BUSSY.
- b.- CEMAGREF, Division QEPP, 3, Quai Chauveau, 69336 Lyon (tel 72.20.87.87), dirigé par J-L VERREL, assisté de G. ROFFES, R. BELAMIE et J.-L. ROULIER.
- c.- B.R.G.M., Département Eau, Environnement et Energie, Service Hydrogéochimie, B.P. 6009, 45060 Orléans Cedex (tél. 38.64.34.92) A. BOURG et C. MOUVET.
- d.- CERGRENE, ENPC, la Courtime, Boite 105, 93194 Noisy-le Grand (tél. 1.43.04.40.98) dirigé par R. POCHAT, assisté de J.-M. MOUCHEL.

Le responsable scientifique de ce projet est Daniel THEVENOT, Professeur de Chimie à l'Université Paris XII-Val de Marne, assisté de Laurent LEBRETON, LABAM, de Jean-Louis VERREL, CEMAGREF, de Jean-Marie MOUCHEL, CERGRENE et de Christophe MOUVET, BRGM.

#### 2.- TITRE DU PROJET, OBJECTIF et DESCRIPTIF DE LA RECHERCHE

##### 2.1. Titre du programme

Relargage de métaux lourds suite à des évolutions brutales des conditions physico-chimiques du milieu. Applications aux suspensions de réseaux pluviaux et aux sédiments fluviaux.

##### 2.2. Objectifs du projet

Bons indicateurs de contamination par les micropolluants, les sédiments doivent être considérés comme une source potentielle de pollution dont il convient de prévoir les effets sur le milieu récepteur. En cas de pollution aiguë, ils peuvent également fixer temporairement une part importante des produits toxiques et constituer ainsi un foyer de pollution différée. Les risques potentiels présentés par les sédiments contaminés peuvent être plus particulièrement étudiés lors d'événements brutaux tels que la vidange de barrages réservoirs ou encore l'effet de "chasse" entraîné par des orages dans les réseaux d'eau pluviale et les bassins de retenue. Le but de ce projet est de mieux comprendre les phénomènes physico-chimiques faisant suite à la remise en suspension de sédiments et de

comparer les mobilités des métaux toxiques dans des sédiments de rivière ou de ruissellement urbain. Afin d'améliorer la gestion de ces réservoirs, les essais et campagnes de mesure menés tant au laboratoire que sur certains sites significatifs seront associés à une modélisation thermodynamique et cinétique des phénomènes physico-chimiques.

## 2.3. Programme de la recherche

Ce projet comporte 3 phases étroitement imbriquées : observations de terrain, simulation expérimentale en laboratoire et modélisation thermodynamique et cinétique.

### 23.1. Observations de terrain

Plusieurs sites correspondant à des situations différentes ont été dès à présent sélectionnés pour les expériences de terrain. Il s'agit :

- \* de rivières: le Lot à l'aval du Riou Mort (*Cd, Zn, Fe, Mn, Cu, et Mg*) et la Morge (affluent de l'Isère) (*Pb, Cd, Zn, Cu, Mn et Fe*),
- \* d'un réservoir du réseau d'eau pluviale du Département du Val de Marne, le lac de Créteil (*Pb, Cd, Zn, Cu, Mn et Fe*),
- \* d'une passerelle collectant les aérosols du Boulevard Périphérique à Paris (Porte d'Asnières) (*Pb, Cu, Zn, Cu, Mn et Fe*).

En effectuant des prélèvements de sédiments avant, pendant et après les événements brutaux de remise en suspension, grâce à des carottages et des sondes à dialyse, il a été possible de compléter utilement les mesures effectuées sur la phase dissoute et de suivre *in situ* l'effet des remises en suspension des sédiments.

### 23.2. Simulation expérimentale au laboratoire

Parallèlement et en coordination avec les observations sur site, des essais de simulation expérimentale de relargage par les sédiments remis en suspension ont été menés tant en pots qu'en réacteur. De telles expériences sont destinées à préciser les observations sur site en étudiant sur des échantillons de sédiments fluviaux ou pluviaux l'effet du pH, de la teneur en oxygène dissous et de la concentration en agents complexants. A cette occasion des efforts ont été entrepris pour standardiser les protocoles d'essais et d'analyse des métaux dissous et particulaires.

Les données ainsi recueillies seront utilisées dans le cadre d'une modélisation entreprise par le CERGRENE.

### 23.3. Simulation thermodynamique et cinétique

Afin de pouvoir généraliser et donc exploiter les résultats des observations de terrain et des expériences de laboratoire, une modélisation globale sera prochainement mise en place.

L'intégration des différents types de simulation visera en définitive l'élaboration d'un modèle de simulation capable de représenter les concentrations dissoutes et particulaires observées en site réel. Dans ce modèle d'ensemble, l'accent sera mis sur les aspects physico-chimiques plutôt que sur ceux relatifs au transport.

## 2.4. Répartition du programme entre les 4 équipes

Les 4 équipes participant à ce projet se sont chargées des programmes de recherches suivants:

- \* LABAM-UPWM (Créteil) : Contamination des milieux aquatiques par les métaux toxiques contenus dans les sédiments des eaux de ruissellement urbain ; appréciation de la mobilité de métaux piégés par les sédiments "pluviaux",
- \* CEMAGREF-DQEPP (Lyon) : Appréciation de la mobilité de métaux piégés par les sédiments fluviaux de la Morge,
- \* BRGM (Orléans) : Relargage des métaux lourds à partir de sédiments fluviaux du Lot suite à des modifications physiques ou chimiques du milieu.
- \* CERGRENE-ENPC (Noisy le Grand) : Réalisation d'un code de calcul des équilibres et des cinétiques de l'échange dissous-particulaire; Constitution de la base de données correspondante,

Les premiers résultats obtenus par ces 4 programmes sont détaillés dans les parties 1 à 4 du Département.

**RELARGAGE DE METAUX LOURDS  
SUITE A DES EVOLUTIONS BRUTALES  
DES CONDITIONS PHYSICO-CHIMIQUES DU MILIEU**

**1, APPLICATION AUX SEDIMENTS PLUVIAUX**

**L. LEBRETON et D.R. THEVENOT**

**Laboratoire de Bioélectrochimie et Analyse du Milieu (L.A.B.A.M.),  
Université Paris XII-Val de Marne, Créteil,**

**RELARGAGE DE METAUX LOURDS  
SUITE A DES EVOLUTIONS BRUTALES  
DES CONDITIONS PHYSICO-CHIMIQUES DU MILIEU**

**2. APPLICATION AUX SEDIMENTS FLUVIAUX de la MORGE**

**J.L. ROULIER**

**CEMAGREF, Division QEPP, Lyon**

**RELARGAGE DE METAUX LOURDS  
SUITE A DES EVOLUTIONS BRUTALES  
DES CONDITIONS PHYSICO-CHIMIQUES DU MILIEU**

**3. APPLICATION AUX SEDIMENTS FLUVIAUX du LOT**

**C. MOUVET, A. BOURG, D. DEFOIX**

**B.R.G.M., Département Eau, Environnement et Energie, Orléans,**

**RELARGAGE DE METAUX LOURDS  
SUITE A DES EVOLUTIONS BRUTALES  
DES CONDITIONS PHYSICO-CHIMIQUES DU MILIEU**

**4, ELABORATION D'UN CODE DE CALCUL**

**J.M. MOUCHEL  
CERGRENE, ENPC, Noisy-le Grand,**