

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



www.cea.fr

BIO-REMEDIATION D'EFFLUENTS LIQUIDES

L'offre technologique du CEA Cadarache

Daniel GARCIA

JEUDI 19 JUIN 2014

5èmes rencontres CEA ⇔ Industrie, en région PACA, pour l'innovation et le transfert de technologie
Risques industriels & Environnement / Prévention – Protection - Traitement
De nouvelles technologies pour de nouveaux marchés

OFFRE TECHNOLOGIQUE

- **Développement, sélection et production de bactéries photosynthétiques et autres bactéries (plateforme de fermentation)**
- **Etude, conception et dimensionnement d'installations de traitement d'effluents phytopharmaceutiques**
- **Mise en place de stations de traitement chez les exploitants**
- **Mise à disposition de moyens d'essais permettant la validation du traitement des effluents phytopharmaceutiques (prélèvements et analyses d'échantillons)**
- **Études de faisabilité de bioremédiation**

- **Microbiologie et génie microbiologique**
- **Bactéries magnétotactiques**
- **Bioremédiation des sols et des eaux**
- **Biodétection de produits toxiques (métaux lourds, organophosphorés) dans les eaux**
- **Dimensionnement d'installations dédiées à la bioremédiation (i.e. PhytoBARRE)**
- **Activité de conseil : expertise (2 ans) auprès d'AREVA concernant la dépollution de sols contaminés (D. Pignol, D. Garcia)**
- **expert senior CEA biotechnologie ; expert auprès du pôle EAU (Daniel GARCIA)**
- **Expert international en microbiologie moléculaire (David PIGNOL)**

- **Traitements des effluents de serre (cultures hydroponiques)**
- **Production de biomasse associée**
- **Dépollution d'eaux pluviales avant leur retour dans les eaux de surface (i. e. l'Huveaune à Aubagne)**
-



LIFE-PHYTOBARRE :
UN PROCEDE INNOVANT
DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS
PHYTOPHARMACEUTIQUES

- Financé par le programme européen Life+ (50%)
- Labélisé par le pôle de compétitivité TERRALIA
- www.lifephyto barre.eu

Life-Phytobarre est un projet destiné à démontrer la pertinence d'un procédé **de traitement des effluents phytopharmaceutiques** via l'emploi d'un **consortium de bactéries photosynthétiques sélectionnées au laboratoire et non modifiées génétiquement**

Le **traitement des effluents phytopharmaceutiques** représente un enjeu sanitaire, environnemental et économique pour de nombreux secteurs industriels, qui utilisent des herbicides, insecticides, fongicides, *etc...* tels que :

- Principalement **l'agriculture**
- ou l'industrie du **transport** (transports routiers, ferroviaires, maritimes, aériens,...).

LE PROJET LIFE-PHYTOBARRE : CONTEXTE

- Réglementaire

ARRÊTÉ MINISTÉRIEL DU 12 SEPTEMBRE 2006
B. O. DU 24 NOVEMBRE 2006 ET DU 15 MARS 2007

- Sur le terrain



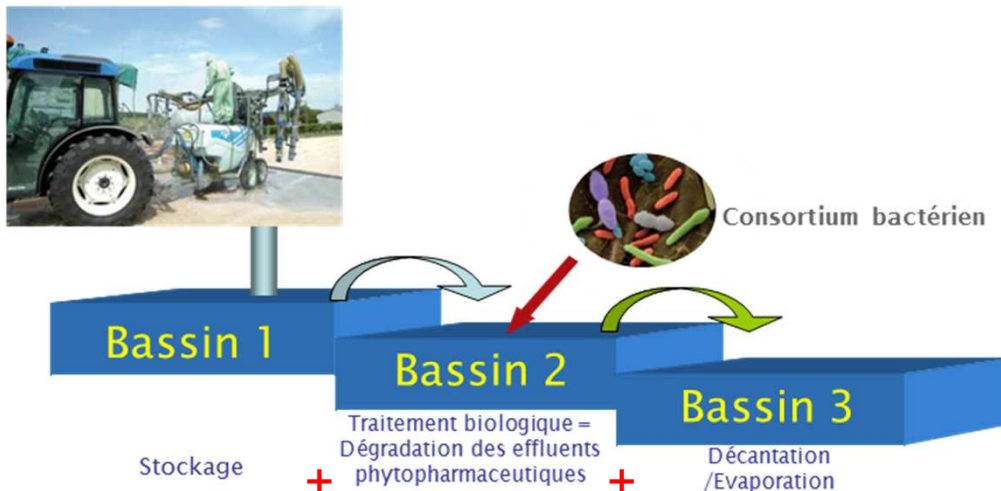
**Sollicitation des établissements BARRE pour solutionner cette problématique
à partir d'un brevet CEA publié dans la presse spécialisée**

■ 4 partenaires financiers :

- L'Institut de Biologie Environnementale et Biotechnologie du CEA
- Aix-Marseille Université
- Les établissements BARRE (Clairac 47)
- La station d'expérimentation arboricole « La Pugère » (Mallemort 13)

■ 3 exploitants agricoles testant chacun un démonstrateur :

- GAEC les Oliviers (Lurs 04)
- GAEC les Lesques (Cucuron 84)
- Campus Louis Giraud (Carpentras 84)



= Station de traitement des effluents

■ Technologiques

- Conception et construction de stations de traitement (démonstrateurs)

■ Biologiques

- Sélection, culture, conservation et conditionnement des bactéries photosynthétiques



Démonstrateurs en fonction



Campus Louis Giraud , Carpentras



Station expérimentale arboricole La Pugère

LES AUTRES PROJETS APPLIQUÉS

DU LABORATOIRE

PROJET ANR ECOTECH COMBITOX (2012-2015)

Un prototype autonome pour la surveillance en continu de la contamination des réseaux d'eau (CNRS Marseille, Ecole des Mines d'Alés, INSA Lyon, AP2E)



Fraction biologiquement active

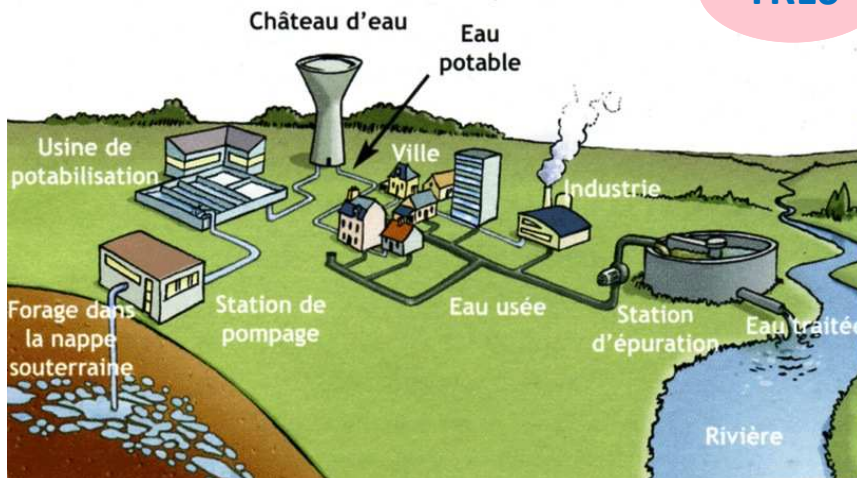


Différents types de biodétecteurs disponibles ou en cours de construction en laboratoire

- Métaux (Hg, As, Cd, Co, Ni)
- Toxines (microcystine, ochratoxine)
- Bactéries pathogènes (coliformes)



TRL6

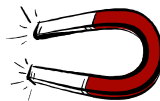
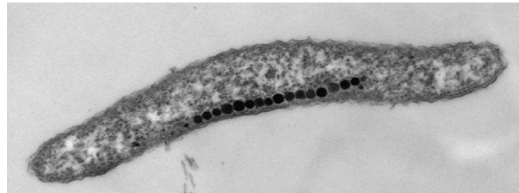


Un prototype adapté aux différents systèmes, autonome, fiable, facile à utiliser... pas cher?



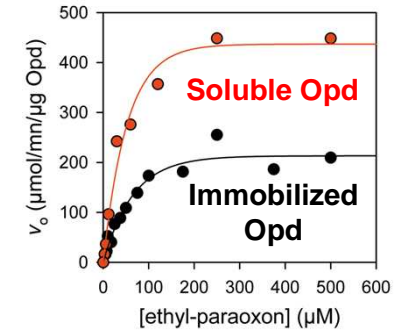
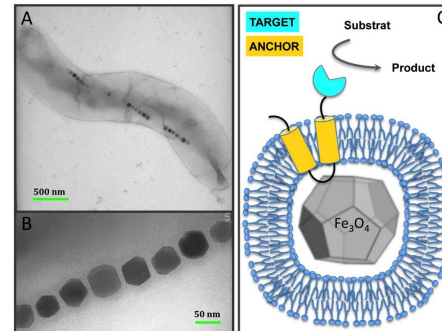
Alerte sur le terrain

PROJET BACTÉRIES MAGNETOTACTIQUES



Bactérie magnétotactique

BAMACO (2014-2015)
 Production d'un outil biologique magnétique bioaccumulateur de cobalt



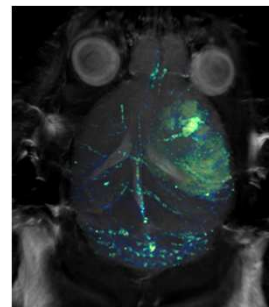
Fonctionnalisation de magnétosomes utilisés dans la biodégradation de composés organophosphorés (p.ex. pesticides)

ANR MEFISTO (2013-2016)

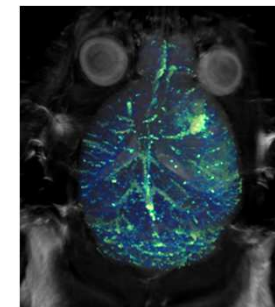
Production d'agents « intelligents » ciblant des récepteurs cellulaires impliqués dans des pathologies du cerveau (3 laboratoires du CEA + société Nanobactérie)

Visualisation de la vascularisation du cerveau de souris après injection de magnétosomes

- les gros vaisseaux sanguins sont mis en évidence par les magnétosomes
- visualisation des vaisseaux de plus faible taille



avant injection



après injection

TRL 3

Contacts CEA Cadarache :

Daniel GARCIA

- **Chef de Projet**
- **Expert CEA biotechnologie**
- **Expert auprès du Pôle Eau**

■ Tél. : 04 42 25 45 89

■ Email : daniel.garcia@cea.fr

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Centre de Cadarache | 13108 Saint-Paul-Les-Durance cedex
T. +33 (0)4 42 25 70 00

Etablissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019

Direction des Sciences du Vivant
Institut de biologie Environnementale et
biotechnologie
Service de Biologie Végétale et
Microbiologie environnementale