

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



PROCÉDÉ LIFE-PHYTOBARRE : DES BACTÉRIES POUR DÉPOLLUER LES EFFLUENTS AGRICOLES

L'offre technologique

Daniel GARCIA

JEUDI 24 MARS 2016

9^{èmes} Rencontre CEA ⇔ Industrie, en Région PACA, pour l'innovation et le transfert de technologie

www.cea.fr

BIOTECHNOLOGIES : ENERGIE - ENVIRONNEMENT



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.lifephytobarre.eu

LE PROJET LIFE-PHYTOBARRE : OBJECTIFS

LIFEPHYTOBARRE 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 :

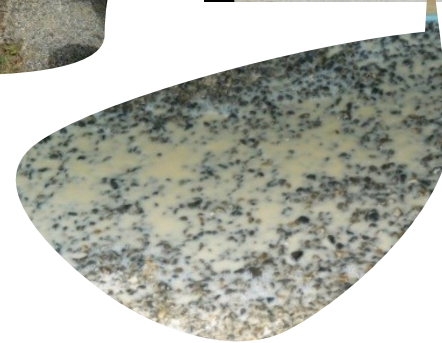
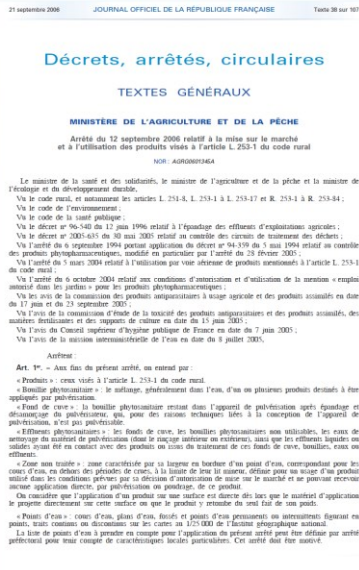
- Principalement ***l'agriculture***
- ou l'industrie du ***transport*** (transports routiers, ferroviaires, maritimes, aériens,...).
- Sites ***industriels***

LE PROJET LIFE-PHYTOBARRE : CONTEXTE

— Réglementai

— Sur le terrain

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



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

LE PROJET LIFE-PHYTOBARRE : PARTENAIRES ET PARTICIPANTS

■ 4 partenaires financiers :

- L'Institut de Biosciences et Biotechnologies d'Aix Marseille (BIAM)
- Aix-Marseille Université (LESA)
- Les établissements BARRE (Clairac 47)
- La station d'expérimentation arboricole « La Pugère » (Mallemort 13)



www.lifephytobarre.eu



■ 3 exploitations agricoles

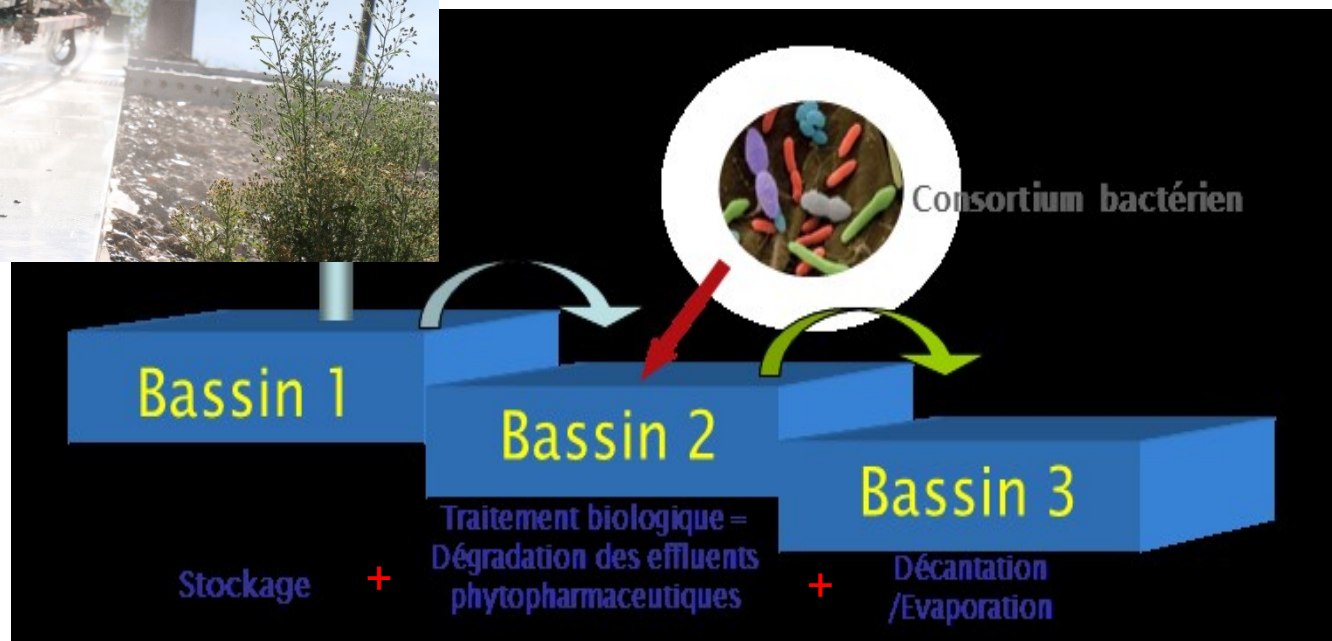
- GAEC les Oliviers (Lurs 04)
- EARL les Lesques (Cucuron 84)
- Campus Louis Giraud (Carpentras 84)



LE PRINCIPE DU PROCÉDÉ



Collecte des effluents (remplissage et lavage)



= Station de traitement des effluents

Démonstrateurs en fonction

Technologiques

- Conception et construction de statifs de traitement (démonstrateurs)



Biologiques

- Sélection, culture, conservation et conditionnement des bactéries pho



TRL9

Deux années de démonstration :

2014

**3 démonstrateurs en fonctionnement (6 mois)
500 grs de pesticides captés (132 molécules)
56 % dégradés**

2015

**4 démonstrateurs en fonctionnement (1 an)
2200 grs de pesticides captés (146 molécules)
82% dégradés**

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 et autres
 - Mise en place de stations de traitement sur site
 - Mise à disposition de moyens d'essais permettant la validation du traitement des effluents (prélèvements et analyses d'échantillons)
 - Études de faisabilité de bioremédiation
-
- **CREATION d'une START UP ⇒ COORDINATION de l'OFFRE**

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

- **Traitements des effluents de serre (cultures hydroponiques) et production de biomasse associée**

En association avec DRT (Florian Delrue)

- **Dépollution d'eaux pluviales, eaux de ruissellement de sites industriels**

En association avec Blue Set

- **Traitement des effluents de moulin à huile d'olive et de cave viticole**

**Contrat avec Water Research Commission of South Africa et
Institute for Microbial Biotechnology and Metagenomics, Cape Town (2016-2018)**

LES AUTRES PROJETS APPLIQUÉS

DU LABORATOIRE

PROJET 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)



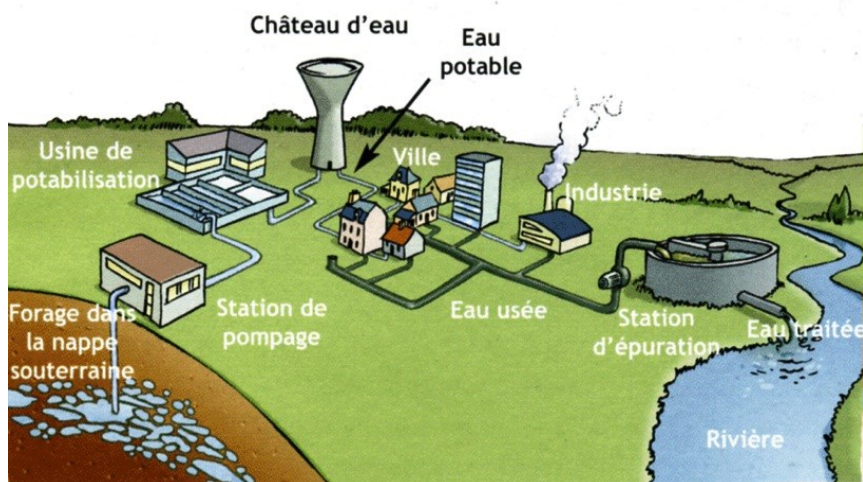
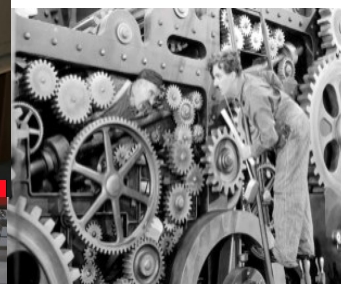
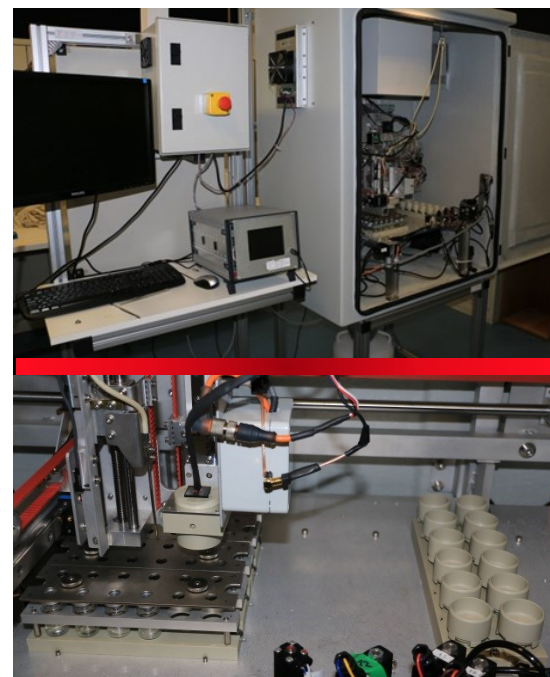
Fraction biologiquement active



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

TRL6

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

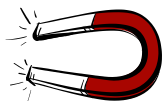
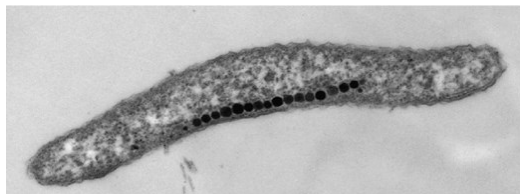


Un prototype adapté aux différents systèmes, autonome, fiable, facile à utiliser... pas cher?



Alerte sur le terrain

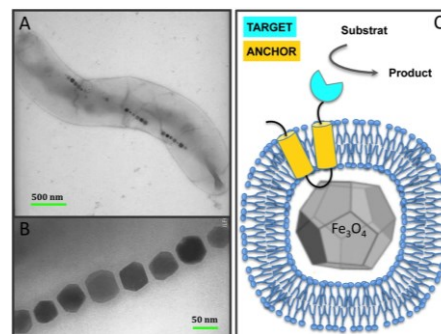
PROJET BACTÉRIES MAGNETOTACTIQUES



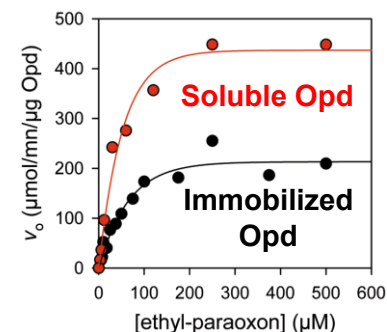
Bactérie magnétotactique

BAMACO (2014-2016)

Production d'un outil biologique magnétique bioaccumulateur de cobalt



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

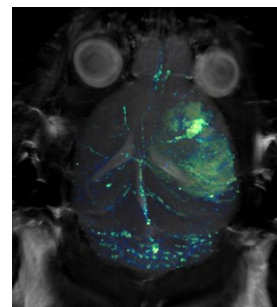


ANR MEFISTO (2013-2017)

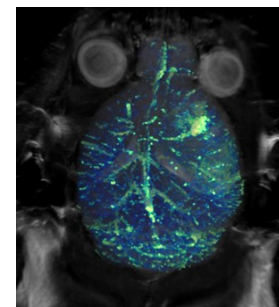
Production d'agents « intelligents » ciblant des récepteurs cellulaires impliqués dans des pathologies du cerveau (3 laboratoires du CEA + société Nanobactérie)

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 senior 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 de la Recherche Fondamentale
Institut de biosciences et biotechnologies Aix
Marseille (BIAM)