

SEEDS

Pôle Environnement - Santé

ENS Cachan 16-17 juin 2011

Deux axes majeurs :

- ✓ Traitement de dépollution d'effluents
- ✓ Interaction Physique / Biologie

*F. Buret (Ampère)
O. Eichwald (Laplace)
E. Odic (Supélec)*

Traitement d'effluents par plasma froid

- **Dépollution de l'eau (traitement de composés organiques type phénol)**

Equipe MDE G2E Lab

- **Dépollution des gaz : sources stationnaire (solvants organiques, effluents de combustion) ou transports**

Laplace, Gremi, Supélec

Plasma ReMoVal (Plasma Reactor Modelling and Validation)

Modélisation 3D et validation expérimentale des réacteurs corona utilisés pour la dépollution des gaz

Dépôt d'un projet ANR regroupant 3 partenaires SEEDS :

- ✓ LAPLACE
- ✓ GREMI
- ✓ SUPELEC (DESE)

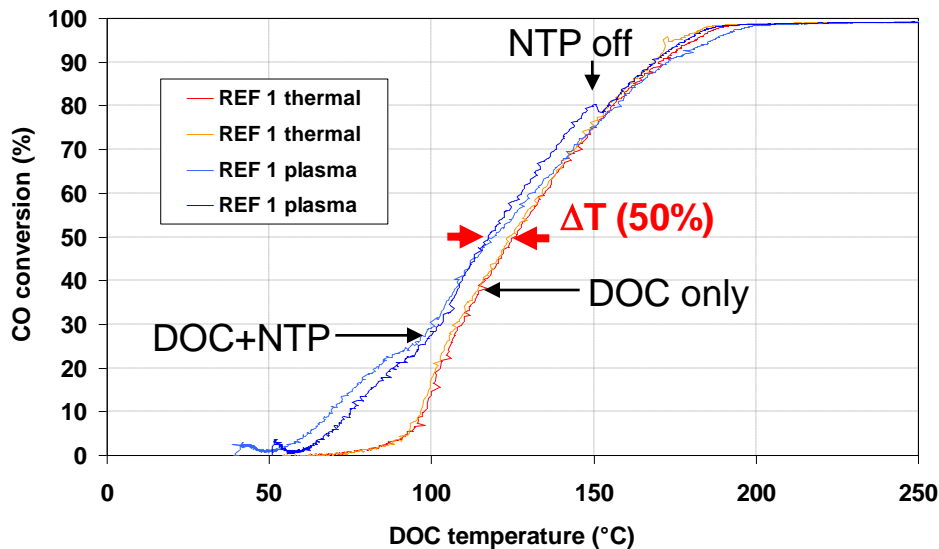
Ex. : Catalyse d'oxydation assistée par plasma

Post-traitement d'effluents de combustion automobile (diesel) (Projet STREP PAGODE)

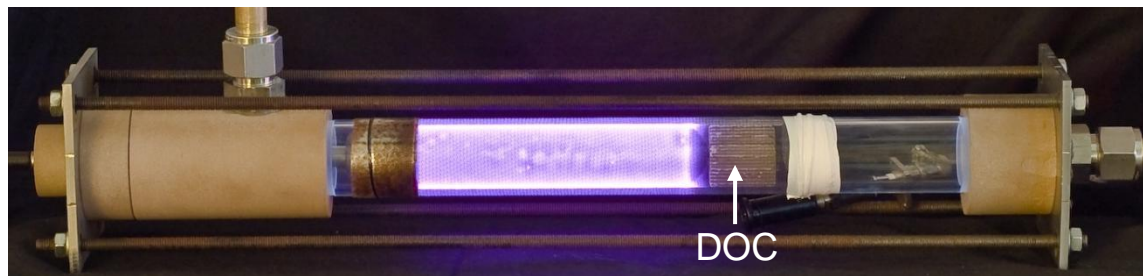
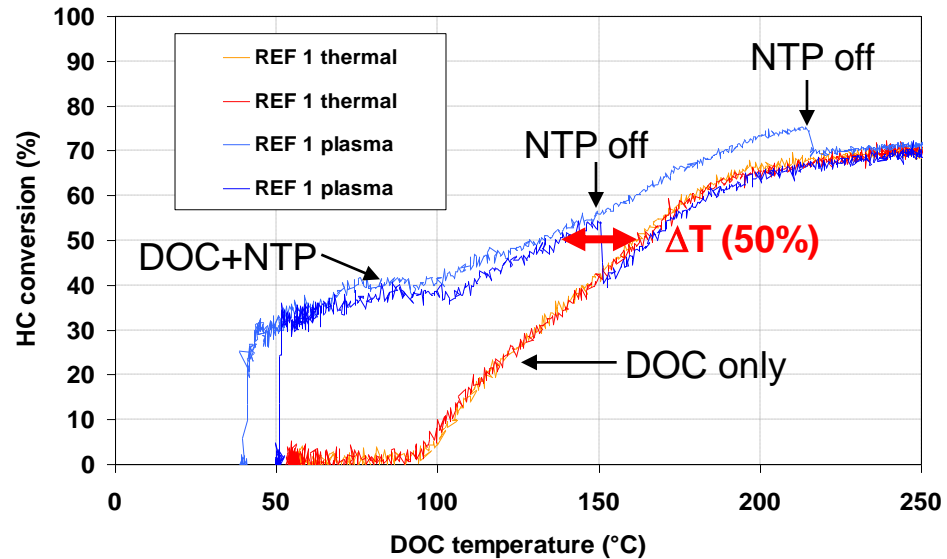
Plasma enhancement of light off curves

DOC-NTP coupling : P = 20 W(120 J/L) ; DOC REF 1 aged

CO conversion w/wo plasma



HC conversion w/wo plasma



ANR PROJET EMERGENT (Programme CES)

Développement et application d'une méthode de marquage de l'ADN par des nanoparticules magnétiques pour définir le rôle des transferts horizontaux de gènes entre bactéries dans les processus de bio-atténuation des polluants du sol

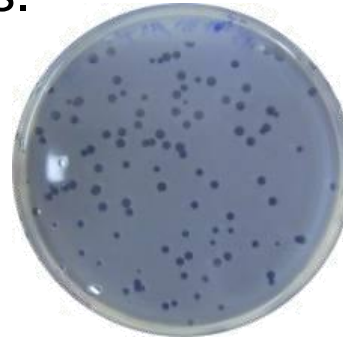
Consortium de 4 Laboratoires dont deux SEEDS

SEEDS



Contexte

- Une thématique importante en microbiologie environnementale:
 - Connaître les communautés bactériennes du sol ,
 - Leurs évolutions: Les bactéries présentent des mécanismes de transfert horizontaux de gènes.
- Méthode classique d'analyse génétique: passage par une étape de culture



Mais

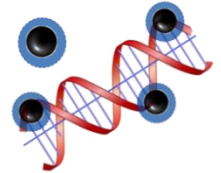
une fraction très faible (qqes %) des bactéries est cultivable

⇒ Développement de nouvelles méthodes pour contourner ce biais

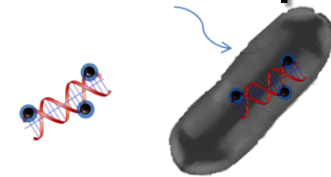
⇒ **Méthode d'identification des bactéries pouvant internaliser un ADN déterminé**

Méthode en 3 étapes

-1- **Greffage** *in vitro* de nanoparticules (5 à 200 nm) sur des molécules d'ADN

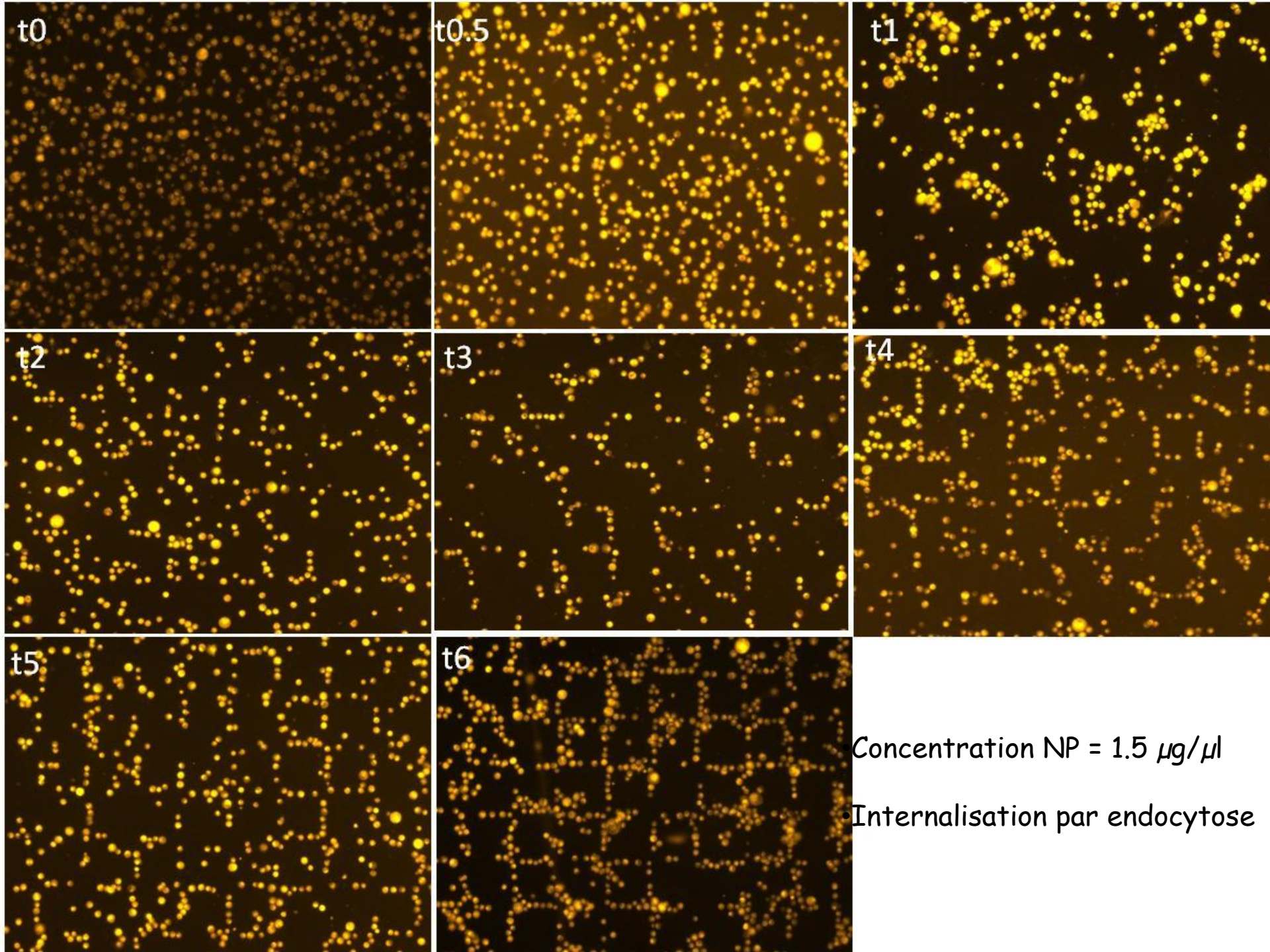


-2- **Internalisation** des fragments d'ADN marqués dans des bactéries



-3- **Isolement** des cellules bactériennes marquées magnétiquement sur réseau de micro-aimants (qqes dizaines de μm)





Développement

- Nanoparticules fonctionnalisées (IPCMS)
- Optimisation et définition des micro aimants (G2ELab – G. Reyne)
- Technologie et élaboration des micro aimants (Institut Neel – N. Dempsey)
- Mise en œuvre de la technique: greffage, matériel biologique, visualisation...
Laboratoire Ampère (M. Frénéa, N. Haddour)

Bio-décontamination de surface par plasma froid. Problématique des biofilms

TRAITEMENT (CURATIF / CONTRÔLE DE CROISSANCE) DES BIOFILMS PAR PLASMA FROID

Rédaction en cours d'un projet ANR regroupant 6 partenaires SEEDS :

- ✓ LAPLACE
- ✓ GREMI
- ✓ Groupe Plasma (IPREM) de PAU
- ✓ G2E Lab (équipe MDE)
- ✓ Laboratoire Ampère (UMR CNRS 5005)
- ✓ SUPELEC (DESE)

et 3 Laboratoires de microbiologie :

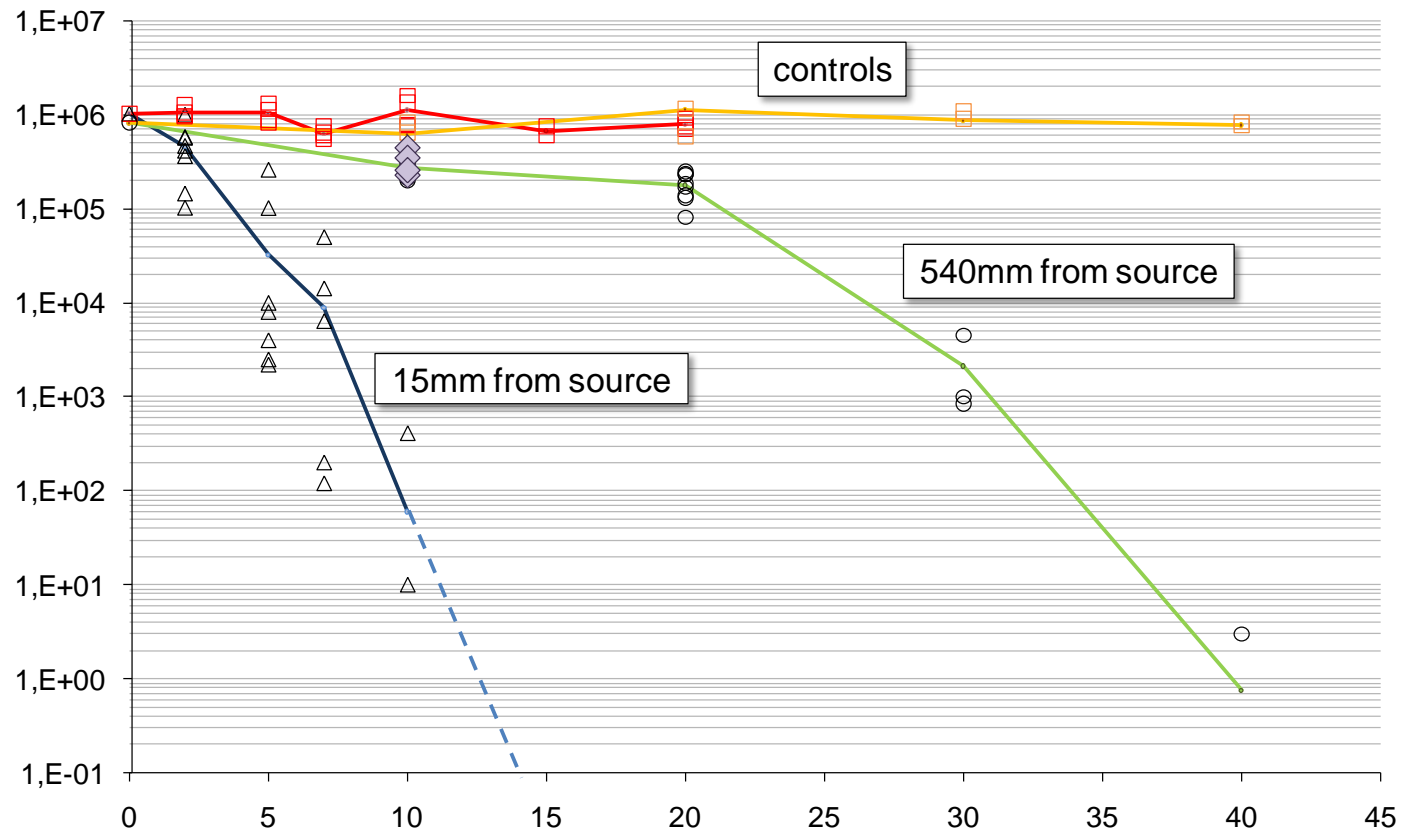
- ✓ Institut de Génétique et de Microbiologie (IGM- UPS11-CNRS)
- ✓ *Laboratoire de Biologie appliquée à l'Agroalimentaire et à l'Environnement (LBAE Auch – Univ. Toulouse III)*
- ✓ Equipe Environnement et Microbiologie (IPREM-Pau)

Ex.: Bio-medical application of NTP S. Limam (Fondation SUPELEC)

Planktonic *Escherichia coli* strain DH1: ATTC 33849

10 μ L (20%Vol. LB in distilled water) droplets spotted on sterile glass slides

N (*E. coli*)



Reactor 1: 3W

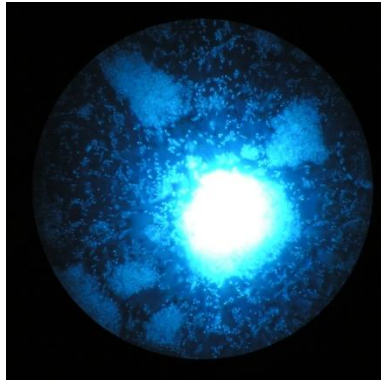
Treatment time (min)

Humid argon (RH > 95% at room temp.)2L/min

Bactéries planctoniques vs. biofilm

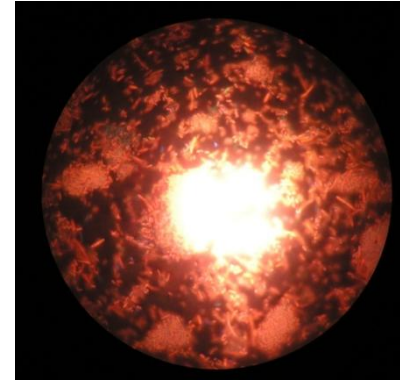
E. coli planctonique

40 min. exp. air amb.



cfu : 4×10^6 cells/mL

40 min. exp. post-déch.

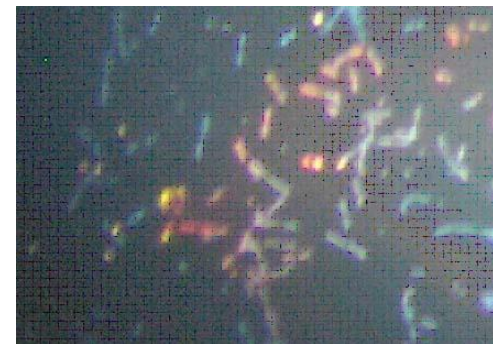


∅ cells/mL

Biofilm E. coli



cfu : 4×10^4 cells/mL



10^3 cells/mL

Bactéries planctoniques / biofilm

- Résistance accrue aux traitements de décontamination de surface
- Forme réelle de développement bactérien

Etude approfondie des mécanismes de dégradation des biofilms, mettant à profit les propriétés des plasmas :

- Electrostatiques (traitement sous champ électrique)
- Thermiques (chauffage transitoire rapide)
- Emissives (émission UV)
- Chimiques (radicaux OH et oxygène atomique)
- Mécaniques (onde de choc, notamment dans liquides)

Dans des conditions de pression, de mélange gazeux et de milieu de propagation différents.