



# Régime gras pour les bactéries

**Régis Grimaud**

**Pierre Sivadon**

**Philippe Goulas**

Equipe Environnement et Microbiologie

Institut Pluridisciplinaire de Recherche sur  
l'Environnement et les Matériaux

UMR 5254 CNRS Université de Pau et des Pays de  
l'Adour



# Qu'est ce que mangent les bactéries

## Au Menu dans la Nature

### Sources de C et E pour bactéries hétérotrophes

#### Matière organique

Glucides: cellulose, chitine

Protéines

**Lipides:**

**triglycérides, acides gras, cires**

Autres molécules organiques:

Acides humiques complexes, lignine,

**hydrocarbures**

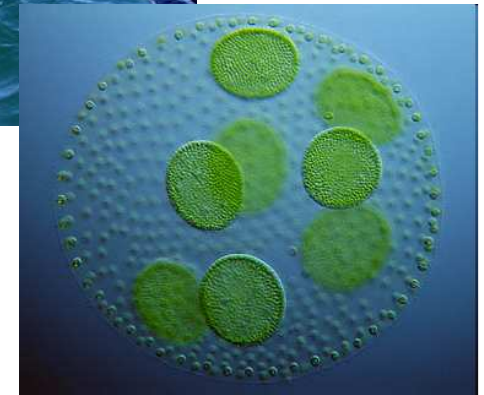




# HOC Hydrophobic Organic Compounds

## Origine naturelle :

- suintements naturels 10% des HC (CEDRE)
- phytoplancton 15% lipids
- Particulate Organic Matter
- terrestre (plantes)



## Pollution: Pétrole

- Production
- Transport
- Utilisation



# HOC Hydrophobic Organic Compounds

## Lipides



## Hydrocarbures



### Propriétés Physico-chimiques des HOC

$\text{Log Kow} = \text{Log}(\text{Coct}/\text{Ceau}) > 2$

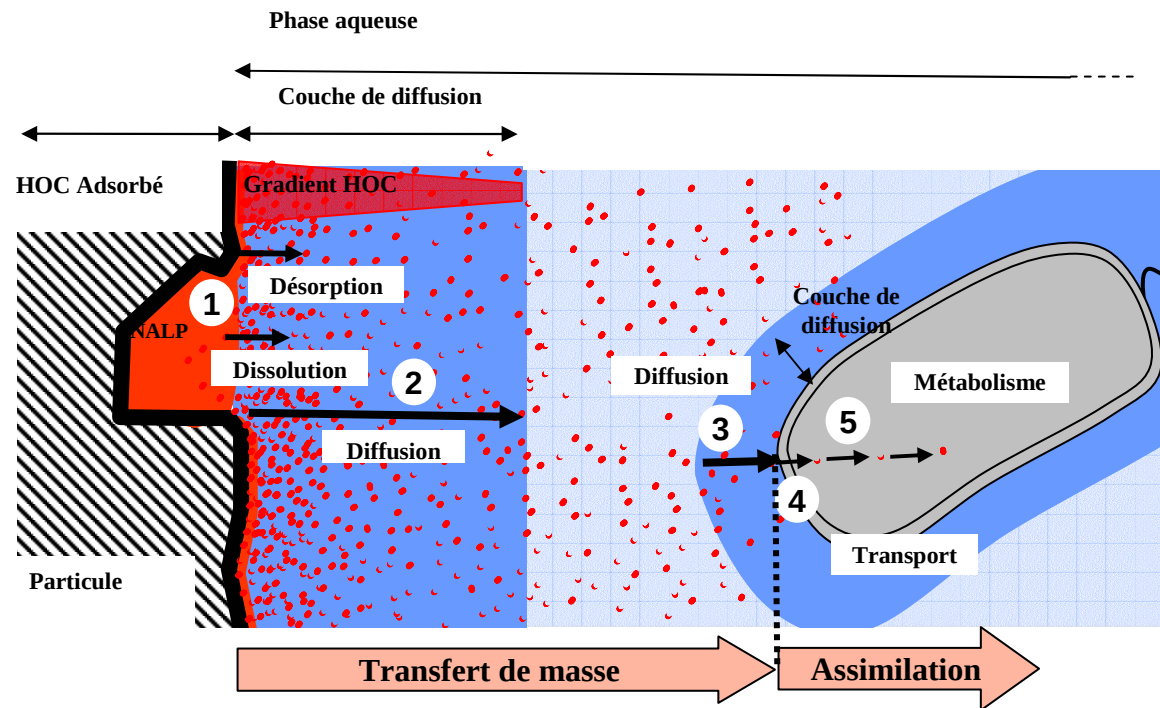
Solubilité:  $\text{C}_{16}\text{H}_{34} = \text{nM}$

Non dissous, adsorbés

Très faible concentration dans phase aqueuse

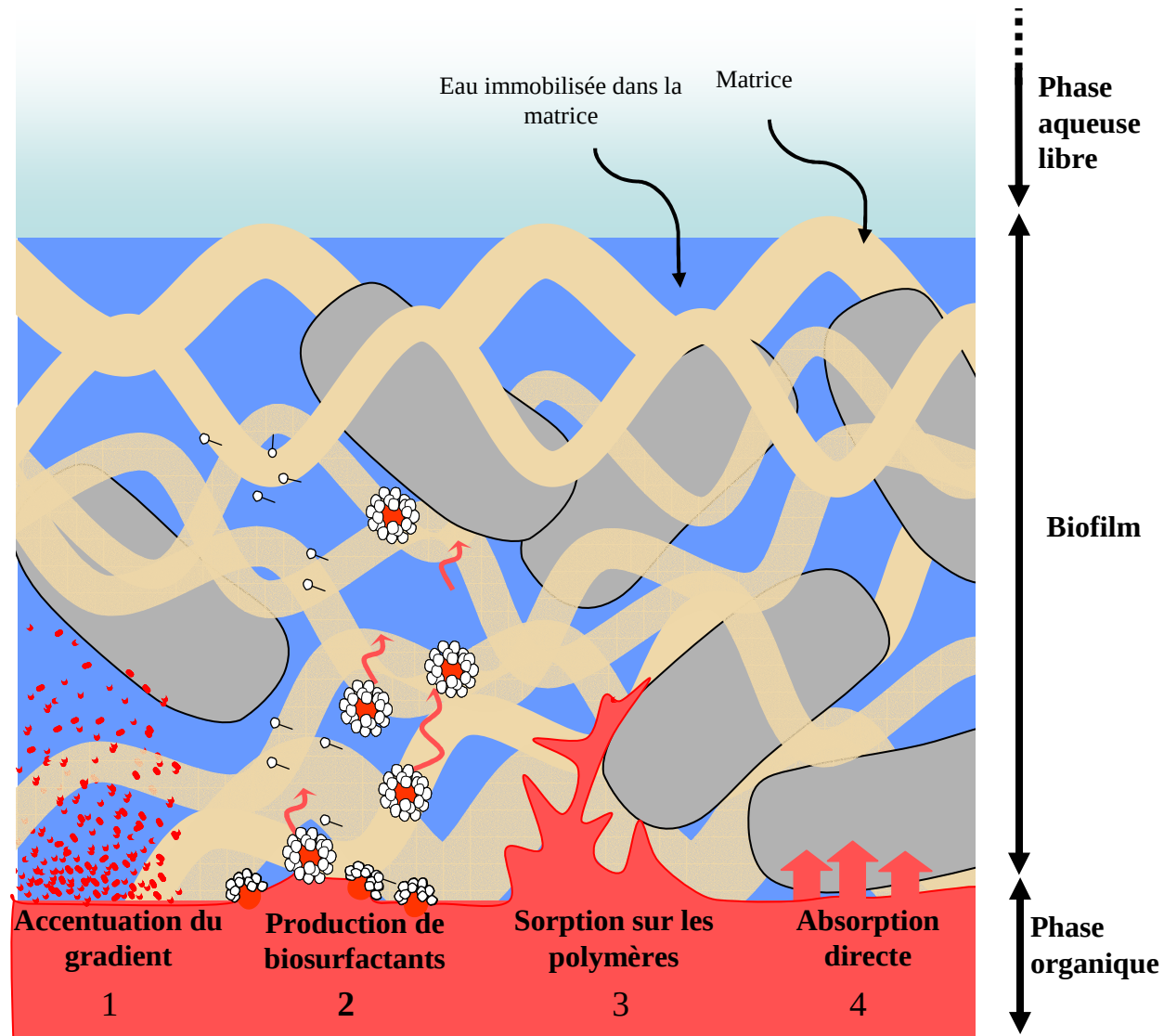
Donc peu biodisponible

# Processus de biodégradation; concept de biodisponibilité



Uniquement composés dissous dans la phase aqueuse sont absorbables  
Taux assimilation  $\leq$  Taux de transfert de masse  $\rightarrow$  biodisponible  
Taux assimilation  $>$  Taux de transfert de masse  $\rightarrow$  faible biodisponibilité

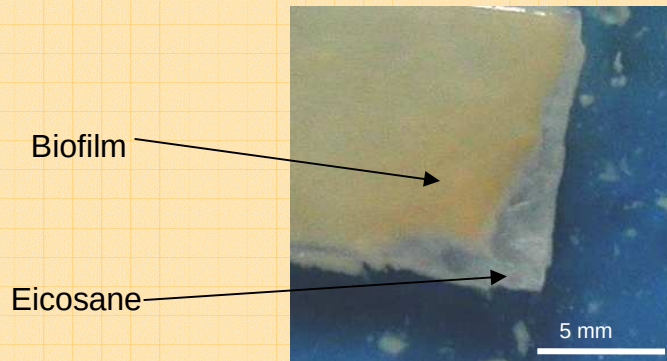
# Mécanismes hypothétiques de transfert de masse au sein d'un biofilm



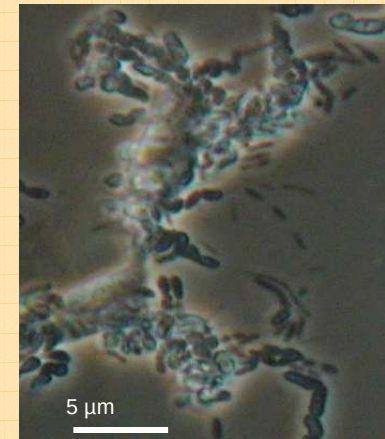


# Biofilms de *Marinobacter hydrocarbonoclasticus* SP17

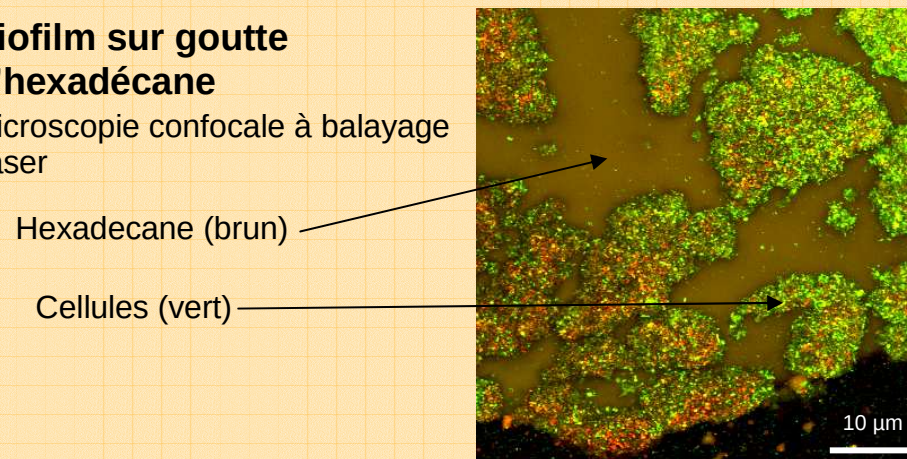
## Biofilm sur Alcane solide (Eicosane)



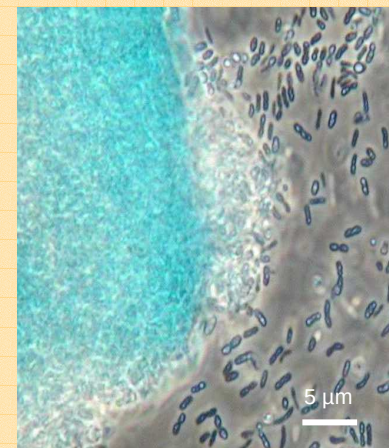
## Microcolonie sur interface eau-hexadécane Microscopie à contraste de phase



## Biofilm sur goutte d'hexadécane Microscopie confocale à balayage laser



## Matrice de biofilm sur hexadécane Microscopie à contraste de phase. Coloration au bleu alcian



# Perspectives: aspects fondamentaux des biofilms aux interfaces eau-composés organiques hydrophobes HOC

## Biofilms atypiques

Deux gradients nutritionnels opposés  
Spécificité d'interface  
Stimulation de la biodisponibilité

## Importance écologique

Rôle dans le cycle du carbone  
Rôle dans la biodégradation des polluants

## Problématique

Comprendre les mécanismes moléculaires responsables des propriétés singulières des biofilms sur HOC



# Outils pour l'étude de *Marinobacter hydrocarbonoclasticus*

## Séquence du génome (Genoscope CEA Evry)

Longueur de la séquence = 3989480 bases

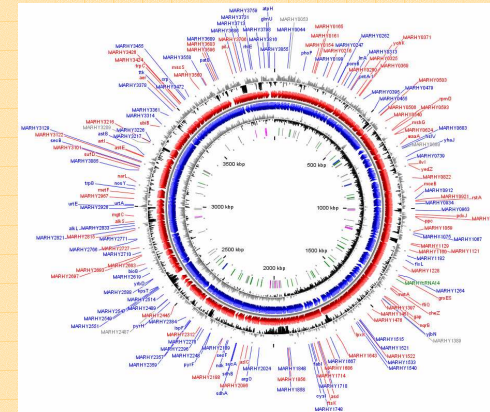
GC % = 57,43

Nombre d'objets génomiques CDS,fCDS,(r,t,misc)RNA = 3866

42% des CDS fonction connue

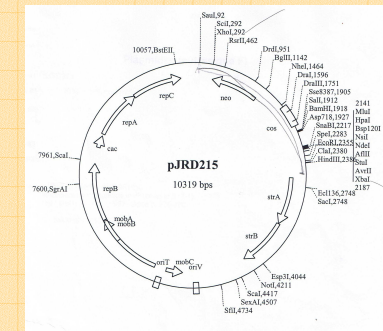
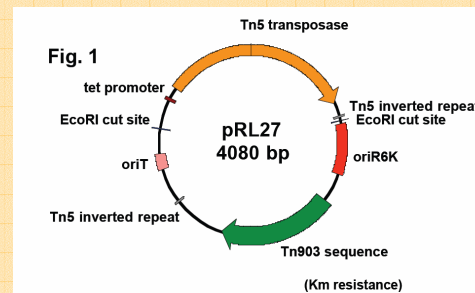
20% des CDS fonction putative

38% des CDS fonction inconnue

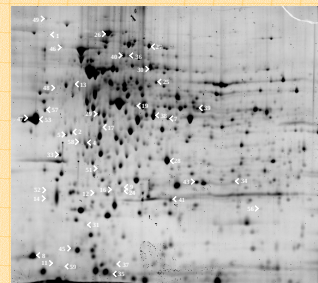


## Analyse génétique

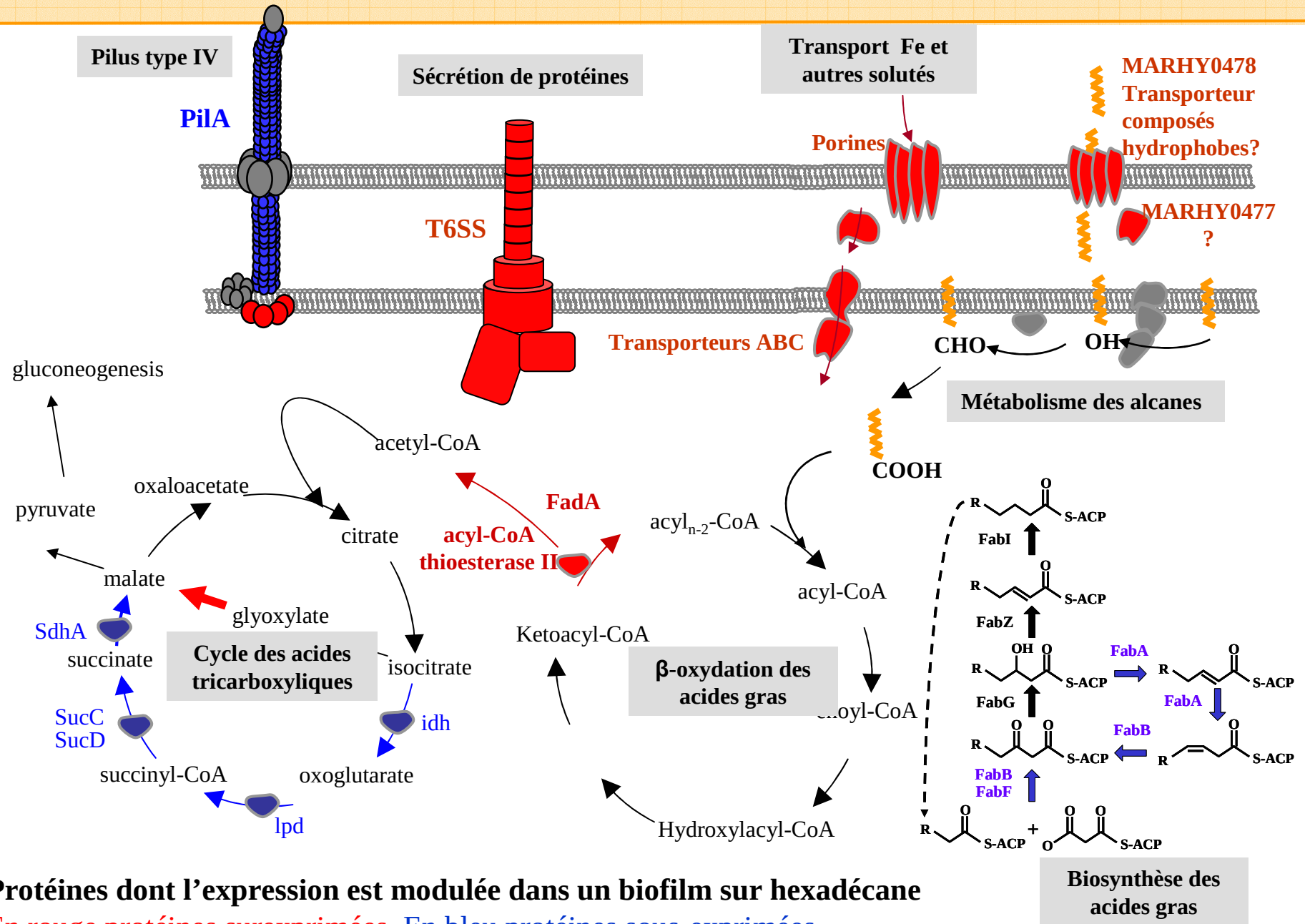
- Conjugaison
- Mutagenèse aléatoire pRL23 miniTn5
- Promotor probing miniTn5gfp, miniTn5lux
- Echange d'allèles: Plasmide suicide pKS32
- Vecteur de clonage pJRD15



## Analyse transcriptomique et protéomique



# Analyse Protéomique du biofilm

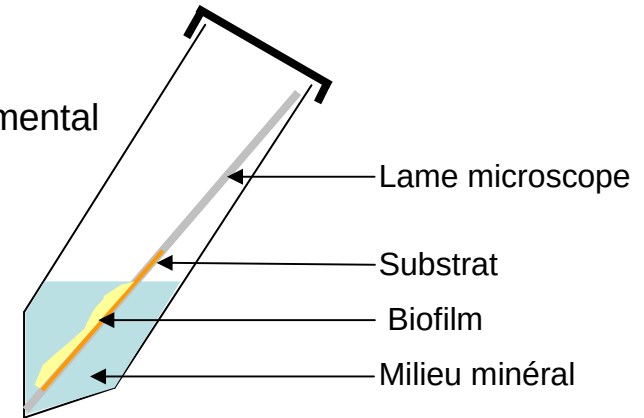


# Recherche de nouveaux biofilms

Evaluer la distribution des biofilms sur hydrocarbure et lipide dans l'environnement marin  
Déterminer la spécificité de substrat de ces biofilms



Dispositif expérimental



Substrats

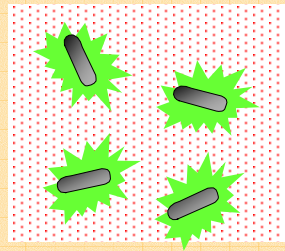
|                             | Tetradécane | Paraffine | Cire | Triglycéride sat. | Triglycéride insat. |
|-----------------------------|-------------|-----------|------|-------------------|---------------------|
| <i>Marinobacter</i> sp      |             |           |      |                   |                     |
| <i>Alcanivorax</i> sp       | +           | +         | +    | +                 | +                   |
| <i>Vibrio</i> sp            |             |           |      |                   |                     |
| <i>Pseudoalteromonas</i> sp | -           | -         | +    | +                 | +                   |
| <i>Pseudomonas</i> sp       |             |           |      |                   |                     |
| <i>Acinetobacter</i> sp     |             |           |      |                   |                     |

Bactéries marines hydrocarbonoclastes: spécialistes des hydrocarbures et lipides ?

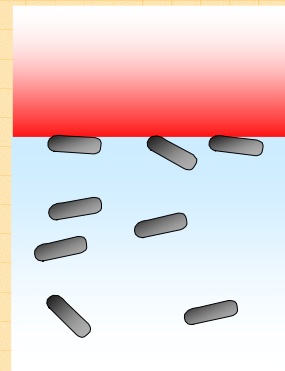
# Perspectives: aspects appliqués, les biosenseurs interfaciaux

## Biosenseur classique

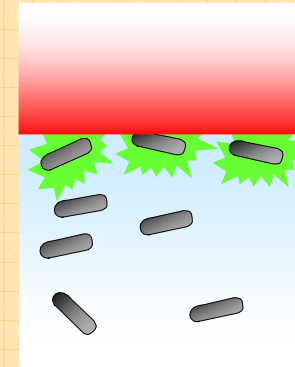
Analyte dissous



Analyte non-dissous



## Biosenseur interfacial



Hydrocarbure

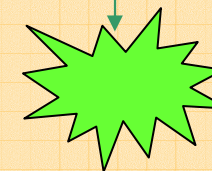
Stimulus

Bactérie

Transduction de signal

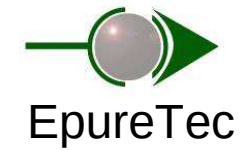
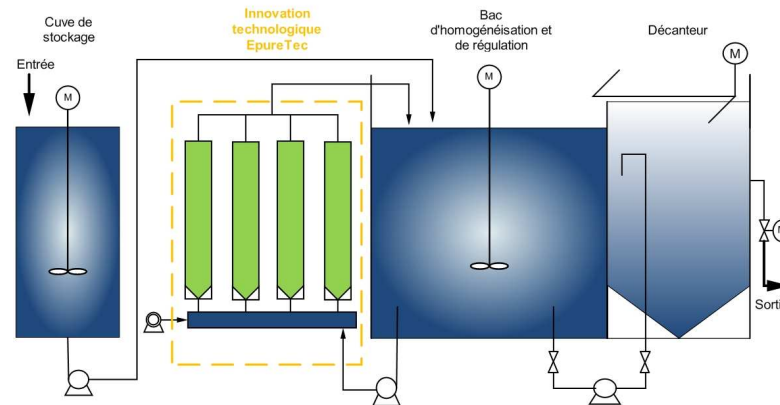
Gène rapporteur

Promoteur





# Perspectives: aspects appliqués, traitement des graisses d'effluents urbains et industriels



**Collaboration société Epurtec**

**Utiliser les capacités de dégradation  
des triglycérides de *M. hydrocarbonoclasticus***

**Valorisation des graisses par leur transformation en cires**