



# Le Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement (INRA-LBE Narbonne)



**INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE**  
Unité de recherche (UR050) - Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement  
Avenue des Etangs • Narbonne • F-11100 • FRANCE • Tél : + 33(0)4 68 42 51 51 • Courriel : lbe.contact@supagro.inra.fr  
[www.montpellier.inra.fr/narbonne](http://www.montpellier.inra.fr/narbonne)

ALIMENTATION  
AGRICULTURE  
ENVIRONNEMENT



## Une longue histoire dans le Narbonnais...



Le 25 octobre 1936

de von Blum

Député de Narbonne  
Président du  
conseil

## ▶ Unité propre de recherche de l'INRA

- Départements **Environnement et Agronomie**  
**Microbiologie et Chaîne Alimentaire**
- Centre de **Montpellier**

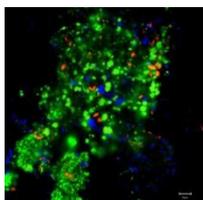
## ▶ Problématique

**Concevoir** et **étudier** des systèmes de **traitement biologique** permettant de proposer des **filières durables** de gestion des sources de **pollution**

## ▶ Regards croisés sur des objets de recherche communs

# Positionnement et missions scientifiques

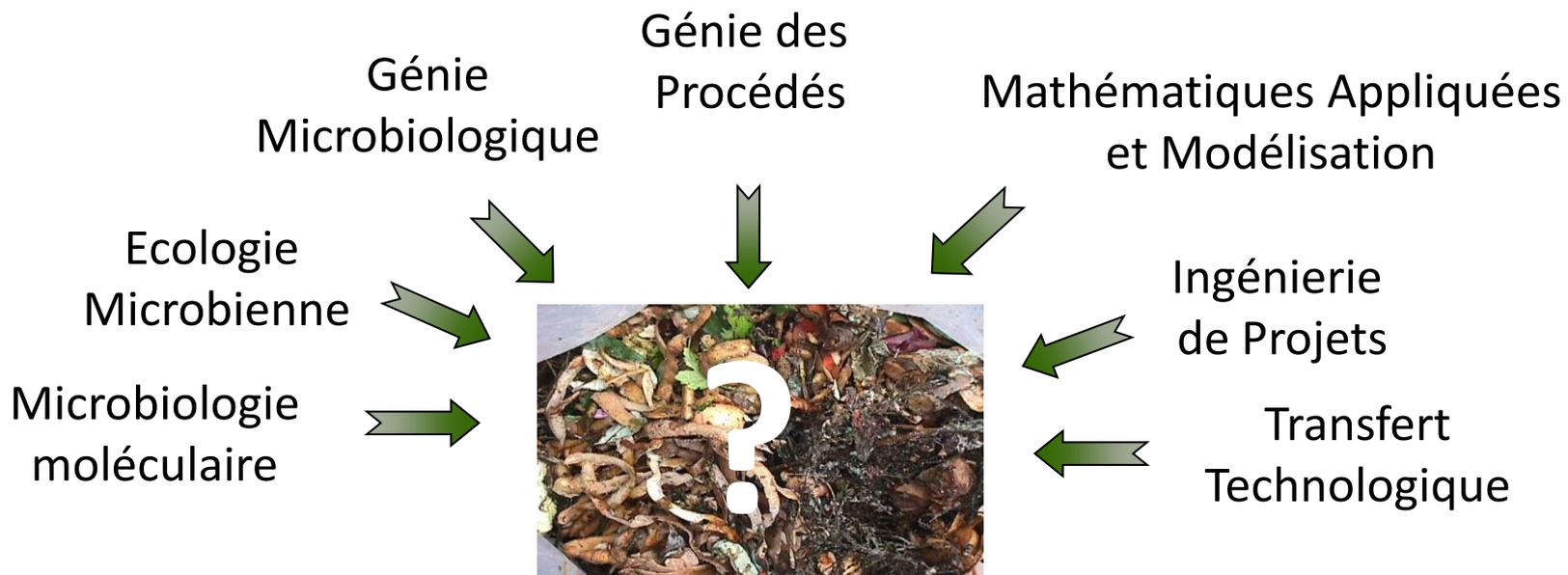
## ► Objets de recherche



Les *écosystèmes* **DANS** *les procédés* **POUR**



## ► Approche pluridisciplinaire



## Les Hommes

- ✓ En 2009 : >100 personnes (34 INRA) et 12 nationalités
- ✓ Actuellement : 125 personnes (36 INRA) et 14 nationalités



mi-2007



mi-2009



fin-2010

## Les Hommes

- ✓ En 2009 : >100 personnes (34 INRA) et 12 nationalités
- ✓ Actuellement : 125 personnes (36 INRA) et 14 nationalités

## La production scientifique

- ✓ Sur les 4 dernières années, 183 ACL publiés dans 63 revues ISI avec des collègues de 27 pays différents
- ✓ 3,7 ACL / an.chercheur
- ✓ 3 COM\_INT / an.chercheur
- ✓ 3,8 ACL / thèse

## La contribution à la Science

- ✓ 17 manifestations scientifiques (inter)nationales (co)organisées
- ✓ 250 heures de cours / an
- ✓ 12 projets ANR et 6 projets européens
- ✓ Expertises ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire)
- ✓ 2 chercheurs éditeurs associés de revues internationales

## Le transfert industriel

- ✓ 6 brevets
- ✓ 11 contrats de licence avec des partenaires industriels
- ✓ Prix de l'innovation POLLUTEC-ADEME en 2007, 2009 & 2010
- ✓ Halle de Transfert : Labellisée "plateforme stratégique" INRA par la CNOC

# Un dispositif technique unique



Capillary Electrophoresis System:  
*Microbial diversity (SSCP)*



Quantitative PCR :  
*Amounts of microbial populations*



Spectrophotometer:  
*DNA concentration*



Gas Chromatography (GC-FID):  
*Volatile Fatty Acids*



Gas Chromatography (GC-TCD):  
*biogas composition*



Ionic chromatography  
*anions and cations*



Accelerated Solvent Extractor (ASE) :  
*Xenobiotic compounds and lipids*



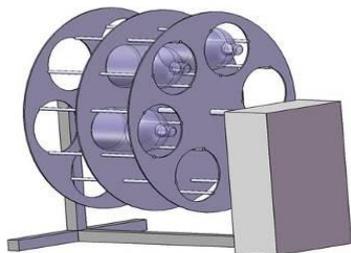
HPLC systems : *micropollutants*  
*Metabolic microbial by-products*



Gas Chromatography (GC-MS):  
*micropollutants*



# Développement de procédés innovants



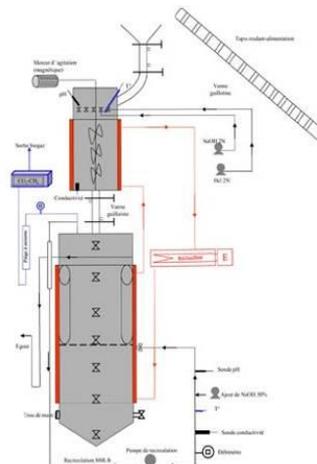
Dispositif de mélange orbital des déchets solides



Capteur de mesure volumétrique de production de biogaz



Dispositif de mesure des caractéristiques rhéologiques des déchets solides



Procédé pilote de production d' $H_2$  et  $CH_4$  à partir de déchets solides

# Un exemple de dispositif innovant

de 1997...



... à 2005



- **38 ACL**, avec des coauteurs de **11 nationalités différentes**
- **7 chapitres d'ouvrage**
- **8 thèses, 2 postdocs**
- **2 projets Européens, 1 ANR, 1 ARC-INRIA**
- **1 contrat de licence**
- **2 brevets** (dont 1 utilisé par Naskeo, une société créée en 2005 qui emploie **17 personnes** aujourd'hui)



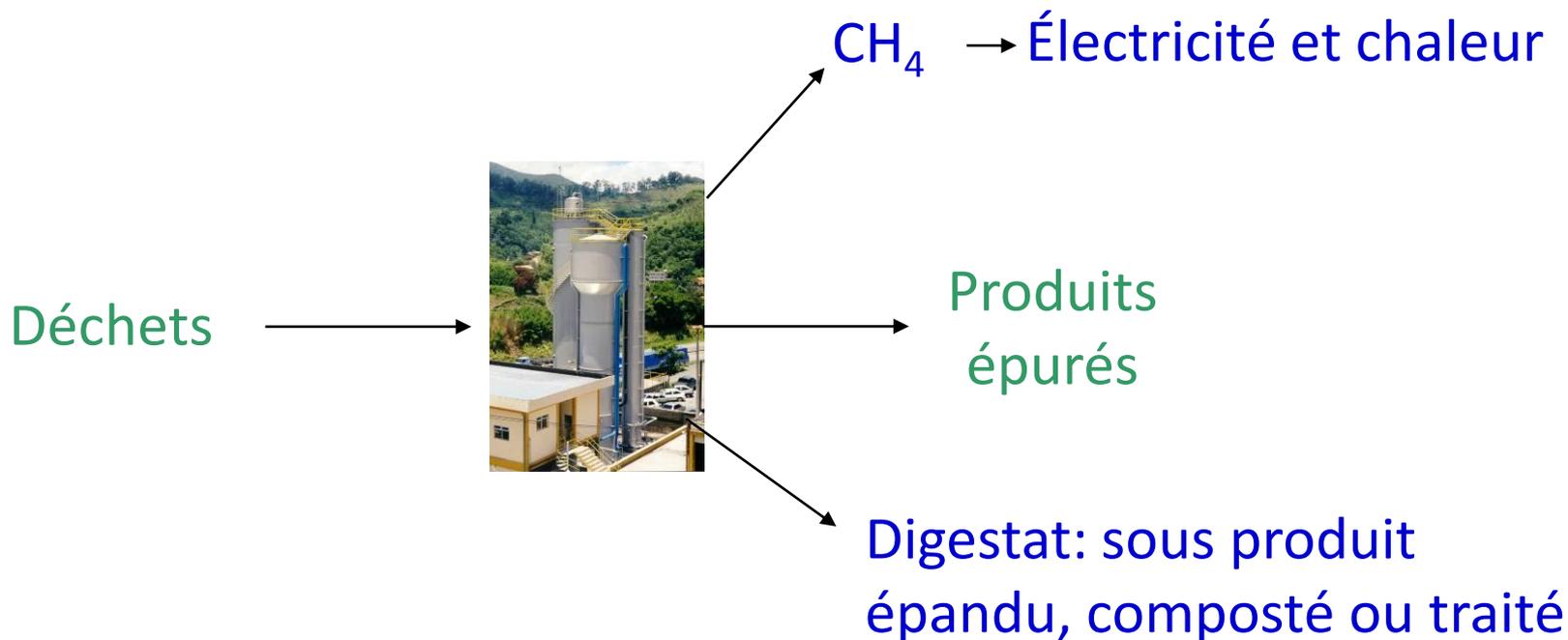
**Le dispositif actuel**

(1 projet ANR, 1 projet EU)



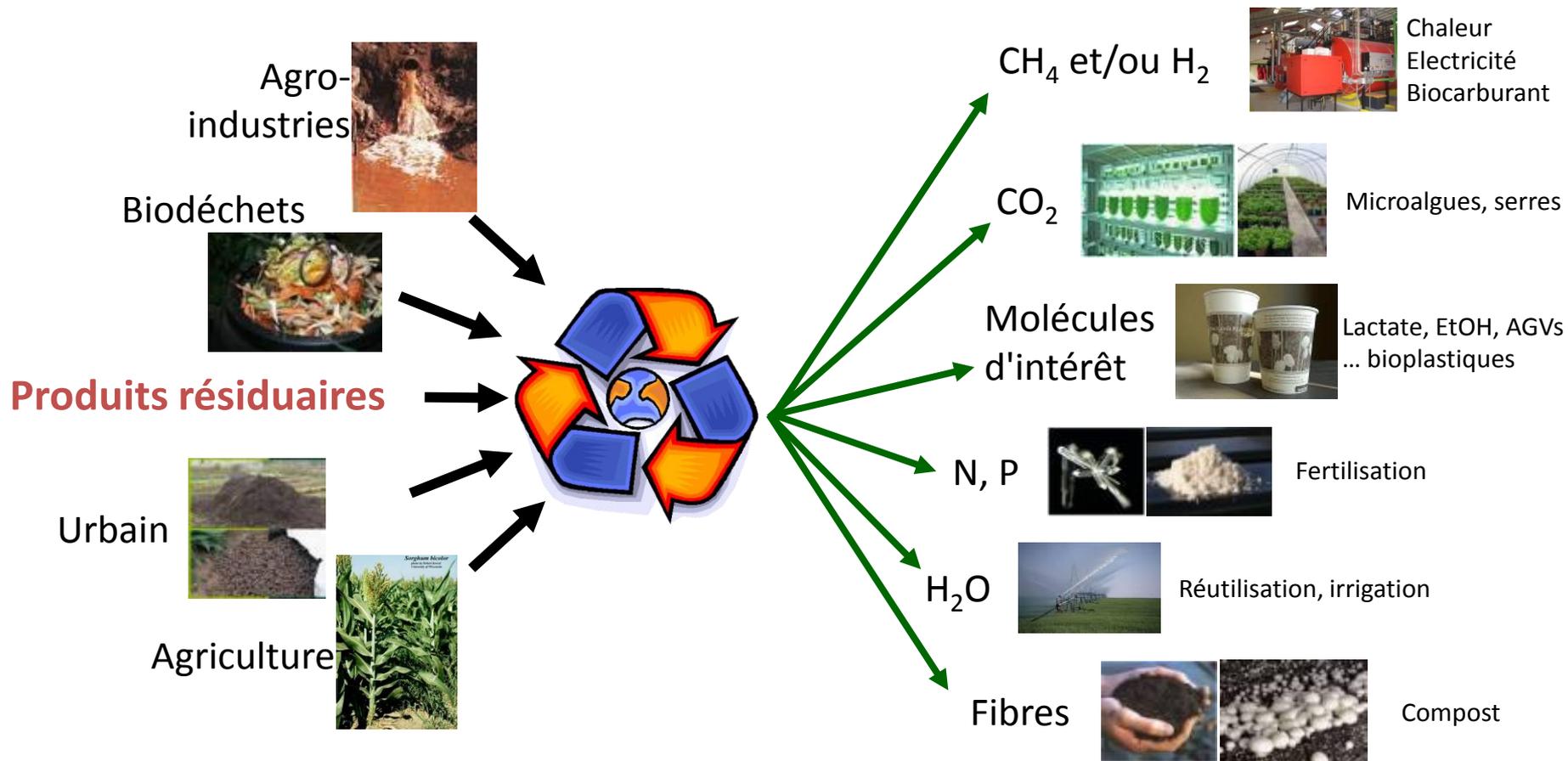
Lagune de production de microalgues  
(1 brevet, 1 projet ANR)

## Hier et aujourd'hui



# Un projet d'unité

## centré sur le concept de bioraffinerie environnementale



sous contraintes d'innocuité sanitaire (détergents, hormones, pathogènes...)

# En résumé, le LBE, un laboratoire...

... avec un positionnement local, régional, national et international reconnu

ISI Web of Knowledge<sup>SM</sup> *Take the next step*

All Databases | Select a Database | Web of Science | Additional

Search | Cited Reference Search | Structure Search | Advanced Search | Search Histor

Web of Science® – now with Conference Proceedings

Results Topic=("anaerobic digestion")  
Timespan=All Years. Databases=SCI-EXPANDED, CPCI-S.

Results: **4 523**

**Refine Results**

Search within results for

**Subject Areas**

- ENVIRONMENTAL SCIENCES (2,032)
- ENGINEERING, ENVIRONMENTAL (1,625)
- BIOTECHNOLOGY & APPLIED MICROBIOLOGY (1,464)
- WATER RESOURCES (1,302)
- ENERGY & FUELS (679)
- [more options / values...](#)

**Document Types**

**Institutions**

The first 100 Institutions (by record count) are shown.

- INRA (121)
- CSIC (106)
- TECH UNIV DENMARK (100)
- UNIV BIRMINGHAM (56)
- UNIV BARCELONA (55)
- UNIV FLORIDA (51)
- LUND UNIV (50)
- UNIV QUEENSLAND (50)
- UNIV PATRAS (43)
- UNIV WAGENINGEN & RES CTR (42)

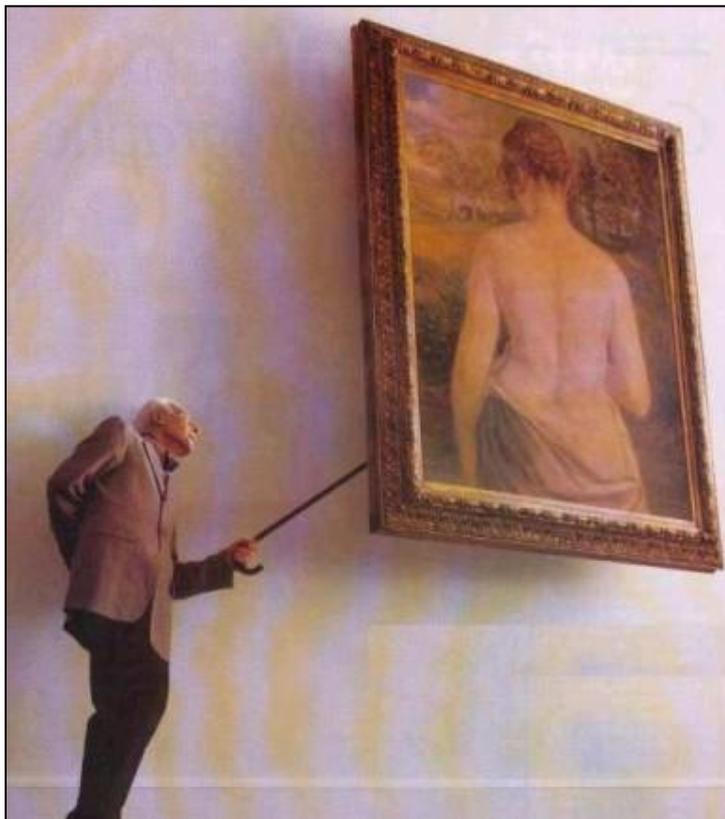
**Authors**    Sort these by:

The first 100 Authors (by record count) are shown. For advanced refine options, use [Analyze results](#).

<input type="checkbox"/> BORJA, R (137)	<input type="checkbox"/> KENNEDY, KJ (34)	<input type="checkbox"/> BRITZ, TJ (27)	<input type="checkbox"/> SCHMIDT, JE (23)
<input type="checkbox"/> LETTINGA, G (118)	<input type="checkbox"/> NOIKE, T (34)	<input type="checkbox"/> FORESTI, E (27)	<input type="checkbox"/> SPEECE, RE (23)
<input type="checkbox"/> AHRING, BK (86)	<input type="checkbox"/> CHYNOWETH, DP (33)	<input type="checkbox"/> HE, PJ (27)	<input type="checkbox"/> STAMATELATOU, K (23)
<input type="checkbox"/> MARTIN, A (70)	<input type="checkbox"/> GUIOT, SR (33)	<input type="checkbox"/> MATA-ALVAREZ, J (27)	<input checked="" type="checkbox"/> BERNARD, O (22)
<input checked="" type="checkbox"/> MOLETTA, R (70)	<input type="checkbox"/> HWANG, S (33)	<input type="checkbox"/> SAWAYAMA, S (27)	<input type="checkbox"/> BJORNSSON, L (22)
<input type="checkbox"/> ANGELIDAKI, I (65)	<input type="checkbox"/> LI, YY (33)	<input type="checkbox"/> ZAIAT, M (27)	<input checked="" type="checkbox"/> BUFFIERE, P (22)
<input type="checkbox"/> CECCHI, F (63)	<input type="checkbox"/> HAWKES, FR (32)	<input type="checkbox"/> ALVES, MM (28)	<input type="checkbox"/> GHOSH, S (22)
<input type="checkbox"/> VERSTRAETE, W (60)	<input type="checkbox"/> LIN, CY (32)	<input type="checkbox"/> COLLINS, G (28)	<input type="checkbox"/> KELLER, J (22)
<input checked="" type="checkbox"/> DEL GENES, JP (59)	<input type="checkbox"/> SALES, D (32)	<input type="checkbox"/> EKAMA, GA (28)	<input type="checkbox"/> SHAO, LM (22)
<input checked="" type="checkbox"/> STEYER, JP (59)	<input type="checkbox"/> STUCKEY, DC (32)	<input type="checkbox"/> WEILAND, P (28)	<input type="checkbox"/> TAY, JH (22)
<input type="checkbox"/> SANCHEZ, E (58)	<input checked="" type="checkbox"/> BERNET, N (31)	<input type="checkbox"/> HAMD, M (25)	<input type="checkbox"/> WENTZEL, MC (22)
<input type="checkbox"/> FORSTER, CF (54)	<input type="checkbox"/> HILL, DT (31)	<input type="checkbox"/> LEE, DJ (25)	<input type="checkbox"/> MADAMWAR, D (21)
<input type="checkbox"/> BANKS, CJ (50)	<input type="checkbox"/> ROMERO, LI (31)	<input type="checkbox"/> MENDEZ, R (25)	<input type="checkbox"/> MASSE, DI (21)
<input type="checkbox"/> LEMA, JM (48)	<input type="checkbox"/> TRAVIESO, L (31)	<input type="checkbox"/> OLESZKIEWICZ, JA (25)	<input type="checkbox"/> TSUKAHARA, K (21)
<input type="checkbox"/> ZEEMAN, G (48)	<input type="checkbox"/> HARADA, H (30)	<input type="checkbox"/> ANDERSON, GK (24)	<input type="checkbox"/> BOLZONELLA, D (20)
<input type="checkbox"/> LO, KV (47)	<input type="checkbox"/> MATTIASSON, B (30)	<input type="checkbox"/> LENS, PNL (24)	<input type="checkbox"/> CLARKE, WP (20)
<input type="checkbox"/> PAVAN, P (47)	<input checked="" type="checkbox"/> CARRERE, H (29)	<input type="checkbox"/> MAVINIC, DS (24)	<input type="checkbox"/> DEMIRER, GN (20)
<input type="checkbox"/> LYBERATOS, G (43)	<input type="checkbox"/> SAYADI, S (29)	<input type="checkbox"/> RIVARD, CJ (24)	<input type="checkbox"/> NOVAK, JT (20)
<input type="checkbox"/> FANG, HHP (41)	<input type="checkbox"/> SHIN, HS (29)	<input type="checkbox"/> VAN LIER, JB (24)	<input type="checkbox"/> SOTO, M (20)
<input type="checkbox"/> YU, HQ (41)	<input type="checkbox"/> BATSTONE, DJ (28)	<input type="checkbox"/> COLLERAN, E (23)	<input type="checkbox"/> DROSTE, RL (19)
<input type="checkbox"/> LIAO, PH (39)	<input type="checkbox"/> HAWKES, DL (28)	<input type="checkbox"/> GAVALA, HN (23)	<input type="checkbox"/> FIELD, JA (19)
<input type="checkbox"/> MATAALVAREZ, J (39)	<input type="checkbox"/> LESTER, JN (28)	<input type="checkbox"/> IEEE (23)	<input checked="" type="checkbox"/> GODDON, JJ (19)
<input type="checkbox"/> VAVILIN, VA (38)	<input type="checkbox"/> RINTALA, J (28)	<input type="checkbox"/> PAVLOSTATHIS, SG (23)	<input type="checkbox"/> OMIL, F (19)
<input type="checkbox"/> O'FLAHERTY, V (36)	<input type="checkbox"/> RINTALA, JA (28)	<input type="checkbox"/> PEREZ, M (23)	<input checked="" type="checkbox"/> TORRILDS, M (19)
<input type="checkbox"/> RAPOSO, F (36)	<input type="checkbox"/> STAMS, AJM (28)	<input type="checkbox"/> RINCON, B (23)	

## En résumé, le LBE, un laboratoire...

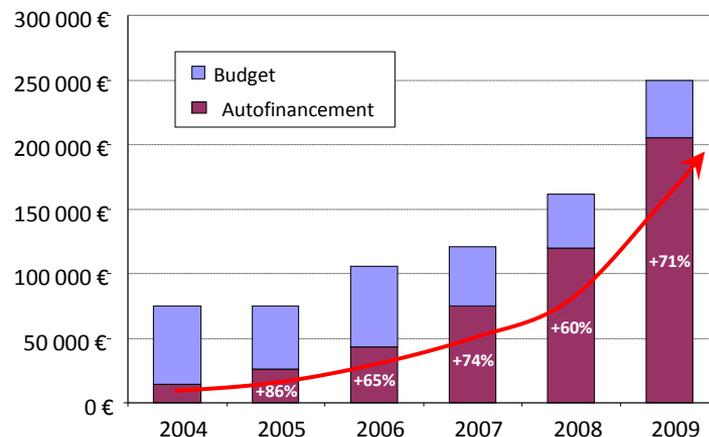
... qui a toujours mis l'innovation au cœur de sa réflexion



... qui a permis de créer des entreprises



- 4 emplois créés depuis 2005
- Parfaite interface du LBE avec la sphère socio-économique



Ateliers d'Occitanie

- 5 emplois créés
- 150 stations vendues en 10 ans
- CA : 500 000 €/an



- Start-up créée en 2005 à partir d'un brevet du LBE
- 17 personnes en 2009
- La partie R&D est délocalisée sur Narbonne (5 personnes)



## En résumé, le LBE, un laboratoire...

... avec un accueil pérenne d'acteurs économiques

Hier



Aujourd'hui



INRA Transfert  
Environnement



# L'Institut d'Excellence pour des Energies Décarbonées



## GREENSTARS

*L'innovation pour l'industrialisation de la bioraffinerie des microalgues*



✓ Des actionnaires engagés !



# L'IEED GREEN STARS



## Le potentiel des microalgues

- Très forte teneur en lipides et intérêt majeur pour le marché de l'Énergie (lipides bio-fuels et bio-kérosène)
- Potentialités connexes pour les marchés de la nutrition, de la cosmétique, de la chimie verte et de l'alimentation animale
- Consommation de CO<sub>2</sub> industriel
- Traitement des effluents gaz et liquides
- Surfaces utilisées non agricoles

## Les atouts de la France

- Un des leaders mondiaux en termes de publications et de brevets
- Des laboratoires d'excellence sur toute la chaîne de valeurs
- Des industriels leaders mondiaux dans leurs domaines
- Des projets collaboratifs majeurs pionniers en Europe
- Des conditions naturelles propices à la culture

# L'IEED GREEN STARS

## Des programmes de recherche sur l'ensemble de la chaîne de valeur

- Criblage de nouvelles espèces à fort potentiel
- Procédés de culture innovants et plus respectueux de l'environnement
- Valorisation des coproduits (eg., aquaculture)

## Des enjeux stratégiques

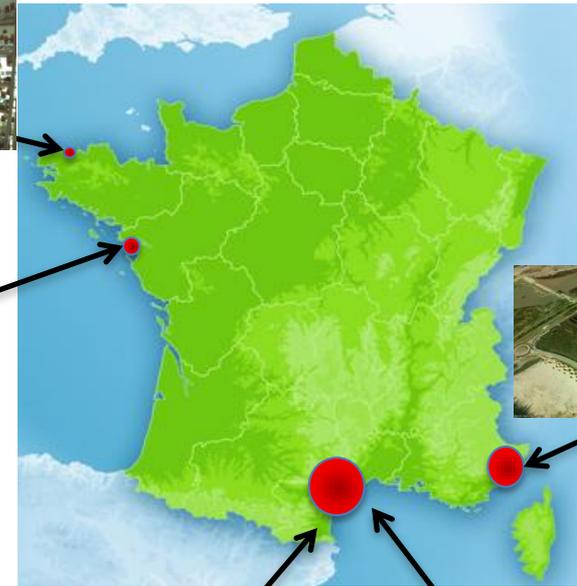
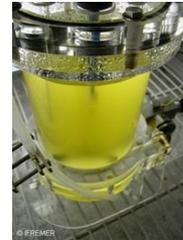
- Etre le **maillon opérationnel entre recherche académique et industrialisation**
- Se placer dans les trois premiers pôles d'excellence mondiaux du domaine dans les 5 ans (89 lettres de soutien reçues à ce jour des plus grands scientifiques internationaux)

## Des moyens ambitieux

- Plus d'une centaine de chercheurs à maturité
- **122 M€ de budget sur 10 ans**
- Des plateformes expérimentales permettant de faire la preuve du concept
- 50 hectares mobilisés (> 1000 mobilisables autour des plateformes)

## Un modèle économique innovant

- Des objectifs clairement affichés : bilan énergétique positif et < 5 €/kg en 2015, < 1 €/kg en 2022
- 3 brevets déposés par an au minimum



**En vous remerciant de votre attention**



[lbe-contact@supagro.inra.fr](mailto:lbe-contact@supagro.inra.fr)  
<http://www.supagro.inra.fr/narbonne>