

NATISS

Nature for Innovative and Sustainable Solutions



Ghislenghien (ATH)
Axe Bruxelles (40km) - Lille (60km)



Historique ...

- **2002**
 - Création de NATISS
Premier centre R&D en RW dédié à la chimie verte

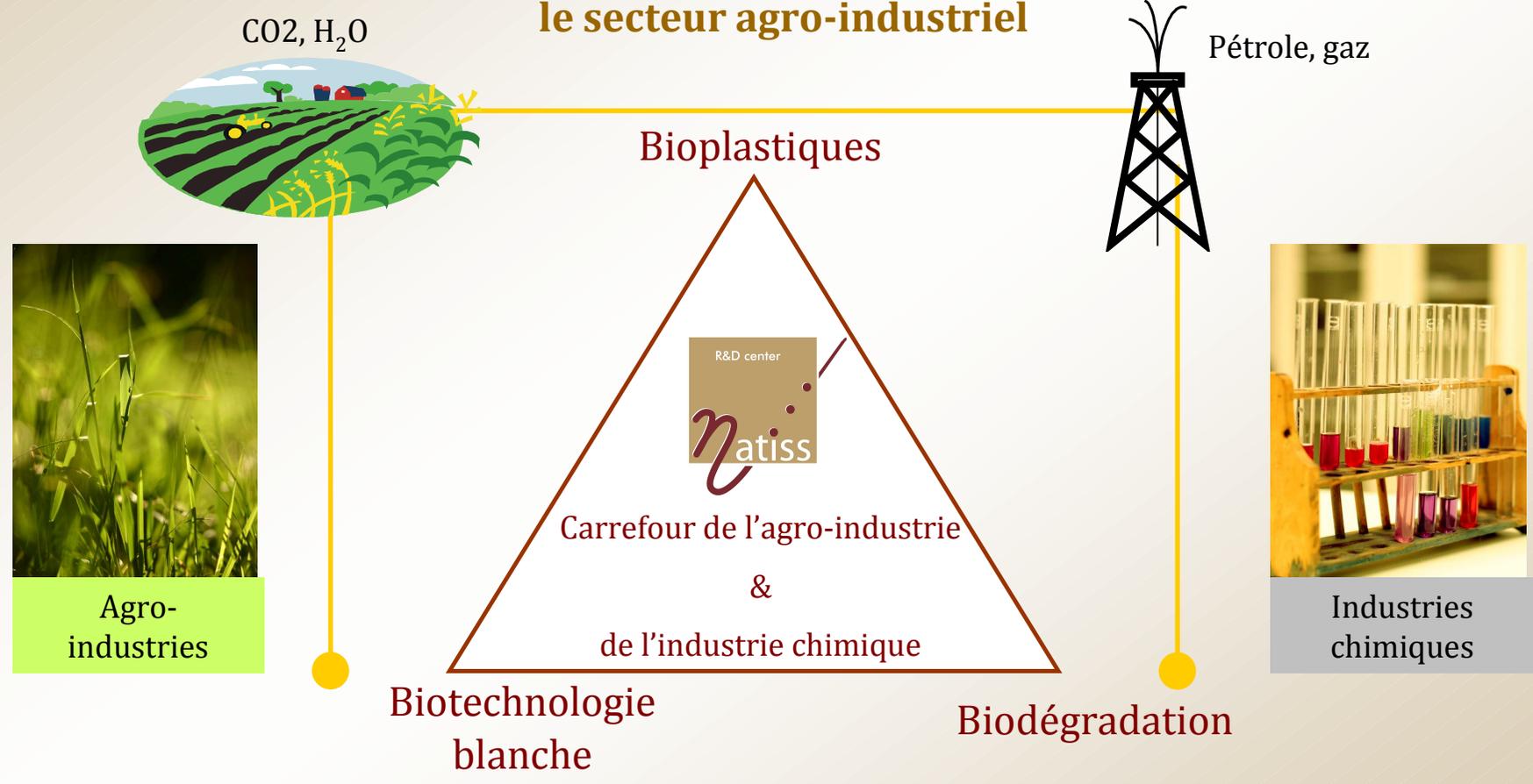
- **2007**
 - Lancement de BIOWALL (Total-Galactic)
 - 1^{ère} unité pilote de production de PLA en Europe
 - 4 chercheurs pendant 4 ans
 - Développement de l'activité biodégradation

- **01/07/2008**
 - Fusion avec Materia Nova
 - Démarrage de Convergence (UMH, ULB, ULg, FSAGx)
FEDER 11M€

- **Aujourd'hui**
 - Equipe de 24 personnes : 17 chercheurs et 5 assistants techniques
 - plate-forme équipements : 4 M€

NATISS

Recherche et Développement dans le secteur agro-industriel



Centre de R&D



Materia Nova



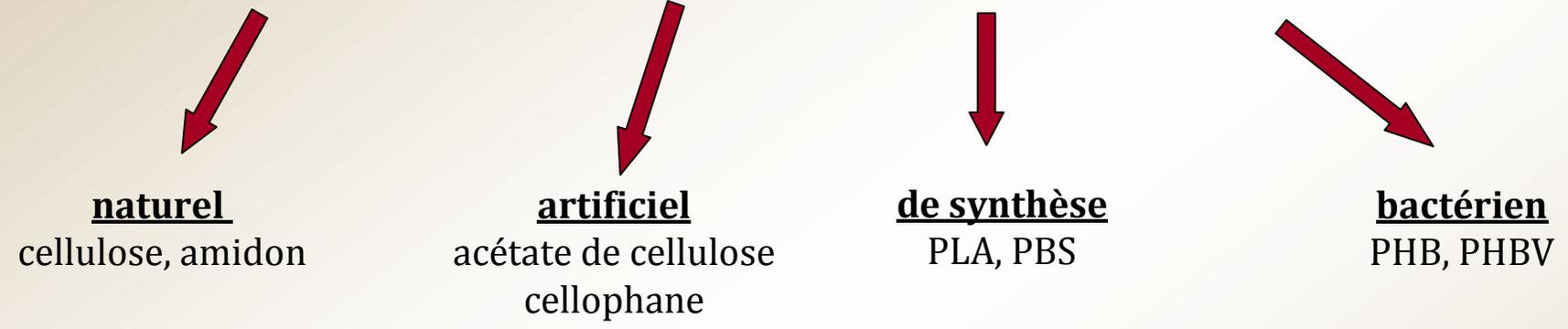
*Pôle d'excellence
dédié
aux matériaux*

Les bioplastiques

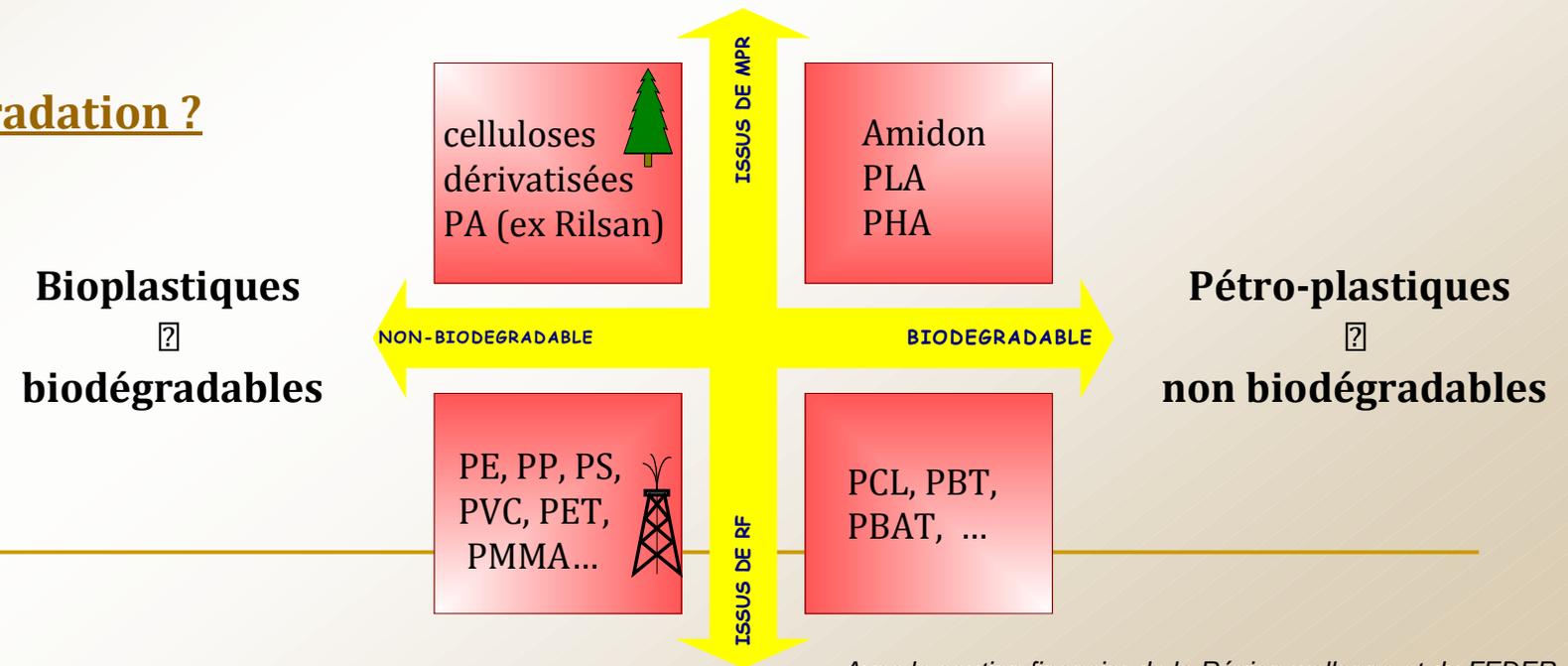
Quelques définitions

bioplastique ?

- **Plastique contenant au moins une fraction de carbone d'origine renouvelable**



biodégradation ?



Biodégradabilité - Compostabilité

Compostabilité des emballages - Norme EN 13432

4 critères

Biodégradable

Biofragmentable

Pas d'impact négatif sur le processus de compostage

Pas d'impact négatif sur la qualité du compost



4 tests

Caractérisation du matériau
(substances toxiques)

Mesure de la biodégradabilité
(CO₂ ↑)

Mesure de la désintégration
(fragmentation)

Évaluation de la qualité du compost
(Ecotoxicité et
paramètres physico-chimiques)

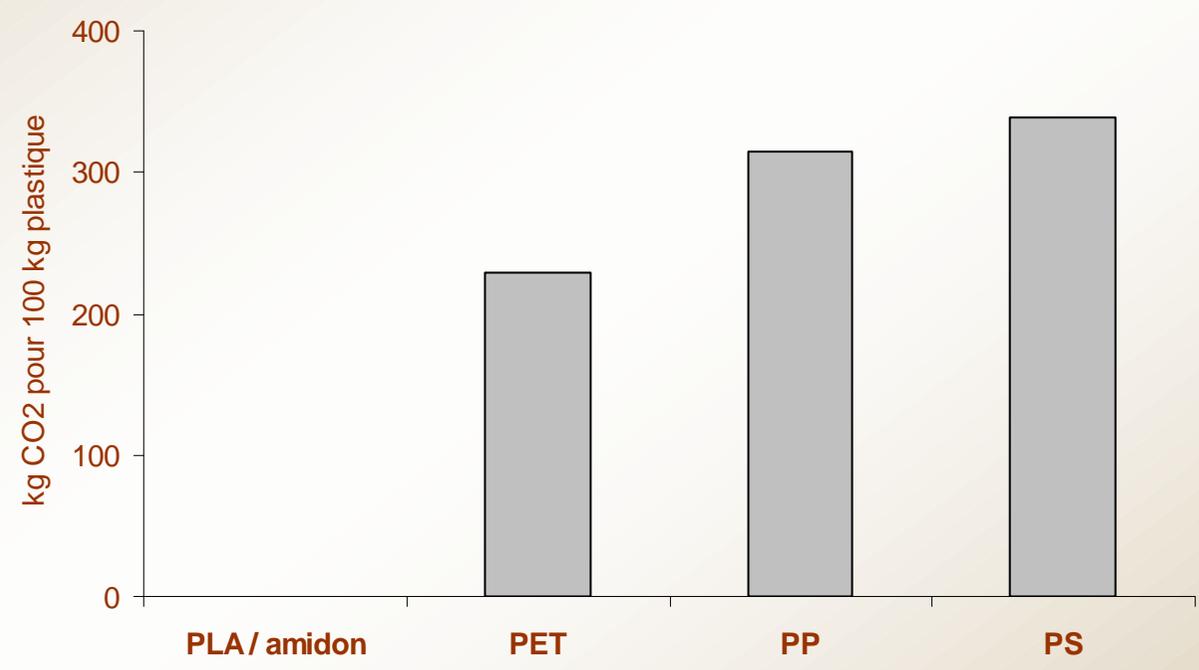
A.R. (juillet 2008) : emballages plastiques compostables

Analyse du cycle de vie

Empreinte carbone intrinsèque

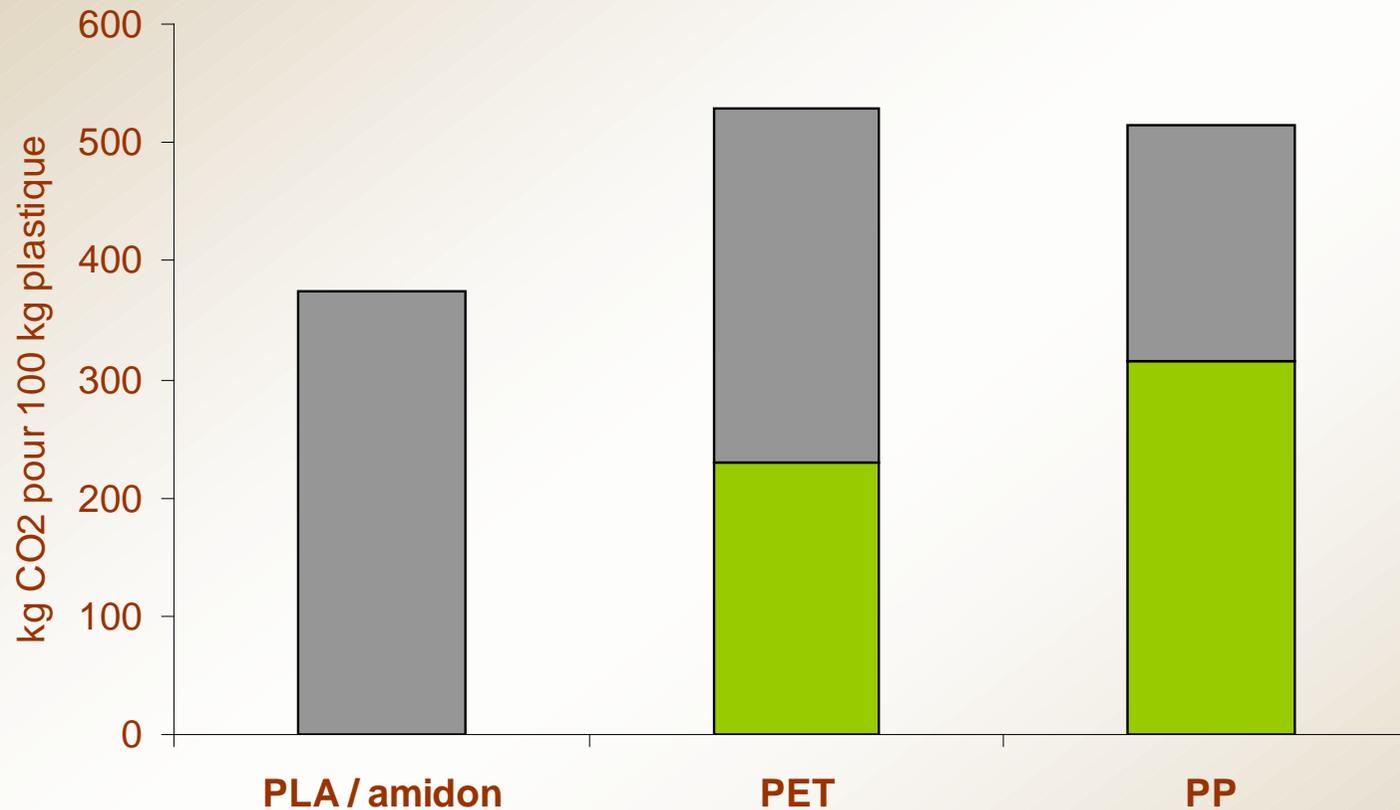
- Plastique biosourcé : 100 kg → zéro kg CO2
- Plastique pétrodérivé : 100 kg → X kg CO2

$$X = 100 \frac{m_c}{m_{\text{plastique}}} \frac{44}{12}$$



Source : Ramani Narayan, Michigan State University

Empreinte carbone globale (incluant la transformation)

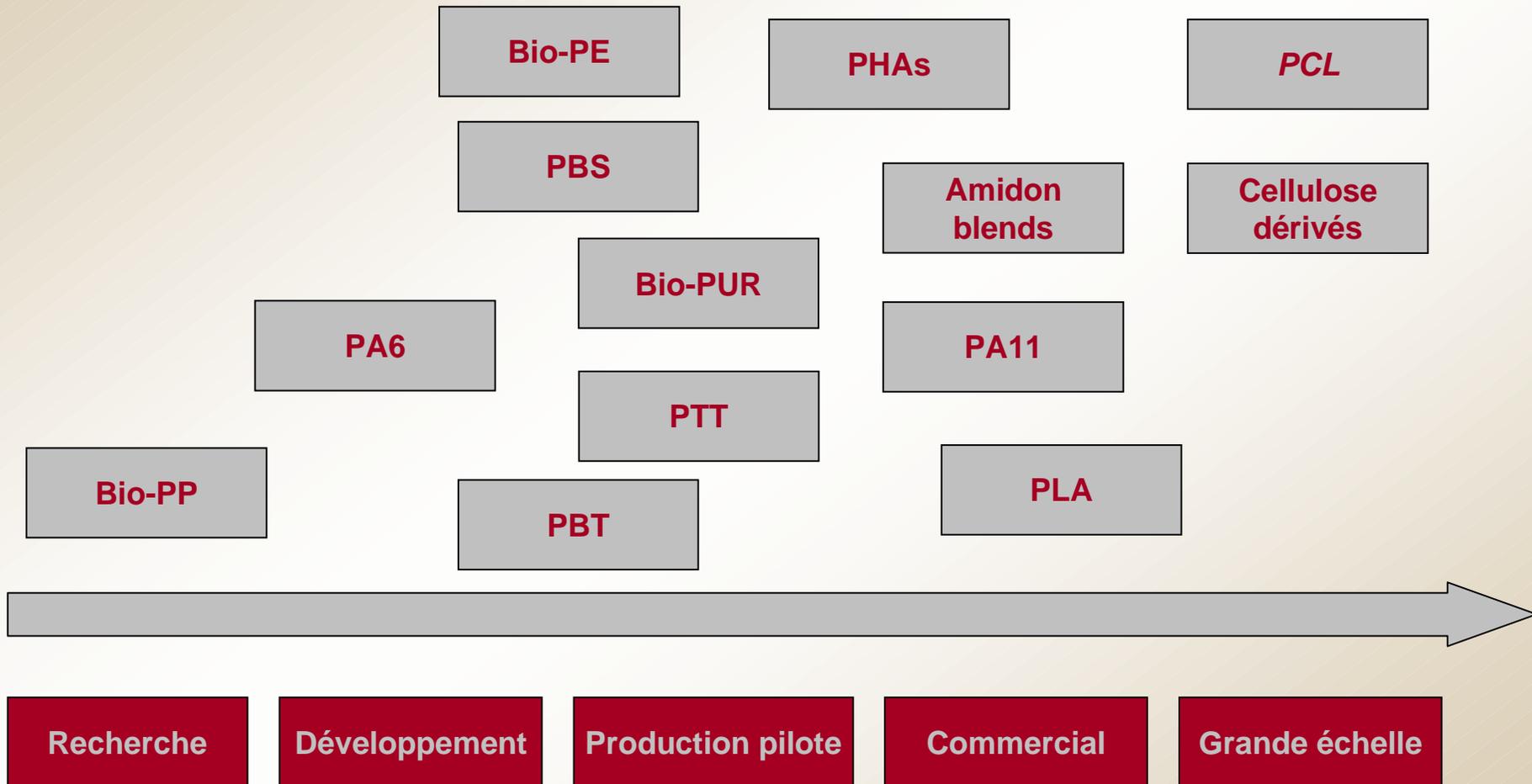


Source : Ramani Narayan, Michigan State University

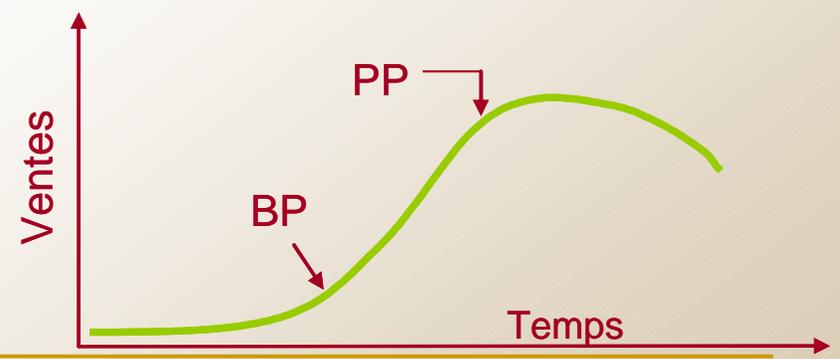
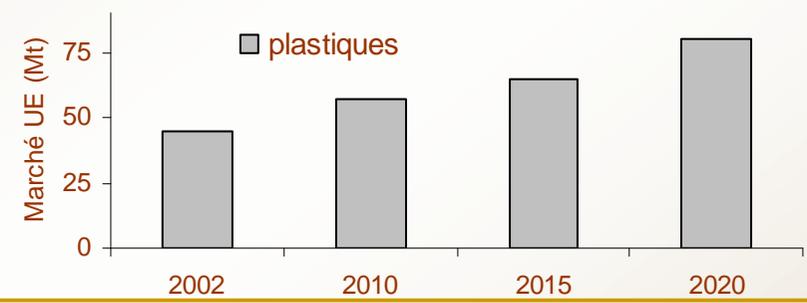
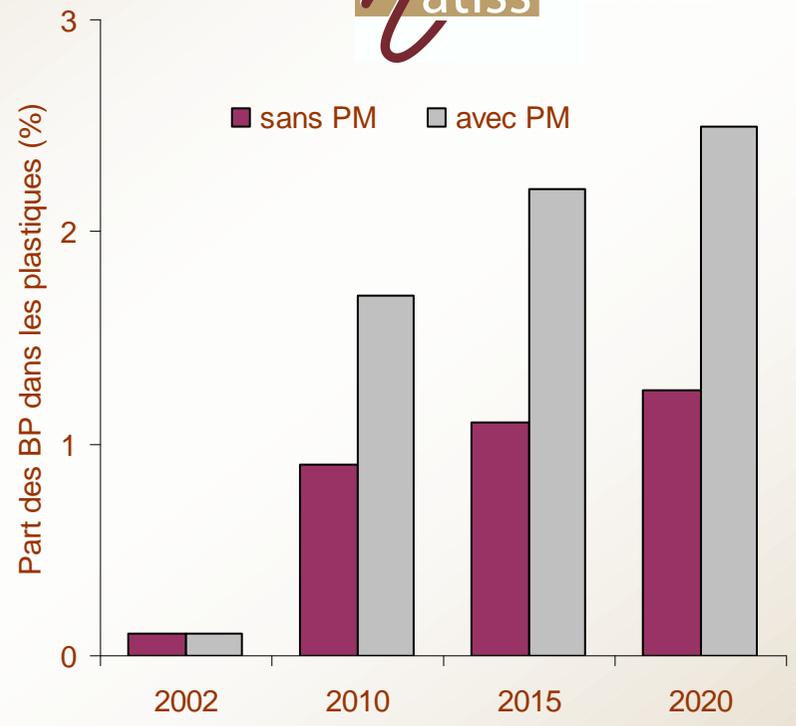
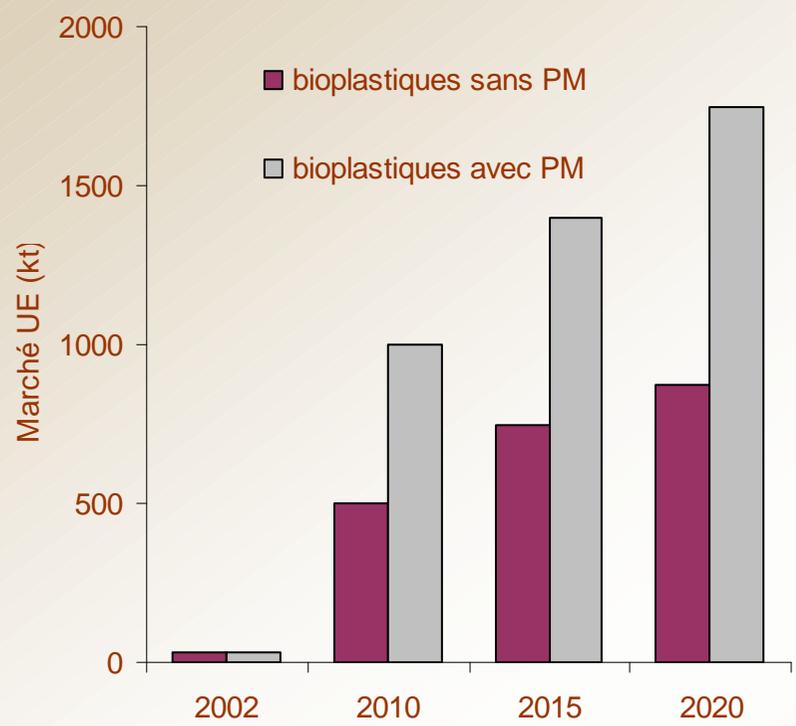
**→ L'ACV doit tenir compte d'autres paramètres
(consommation d'eau, co-produits, rejets, le transport,...)**

Le marché des bioplastiques

Niveau de développement des bioplastiques



Les bioplastiques dans l'UE

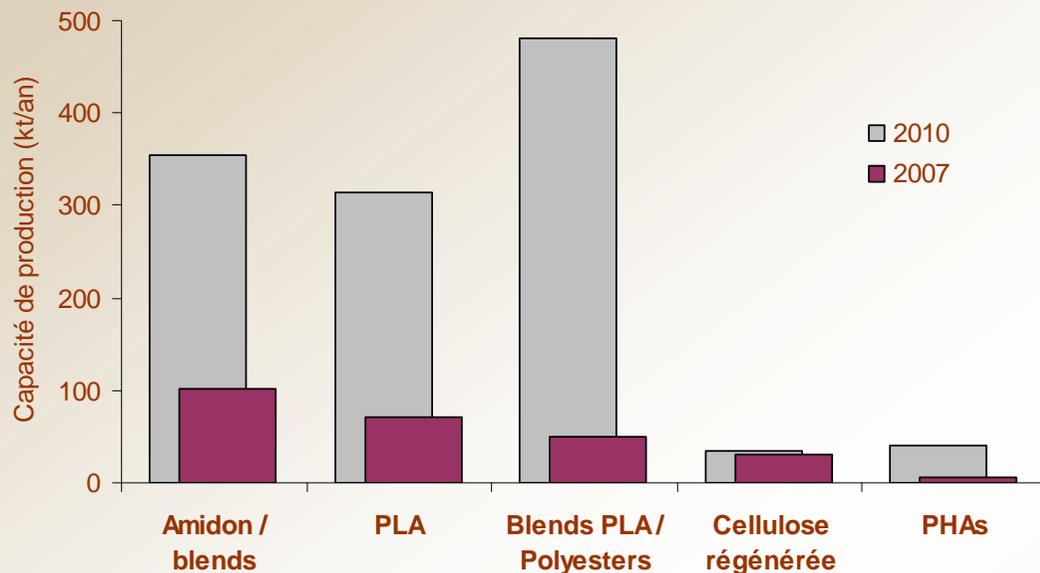


Source : Pro-Bip

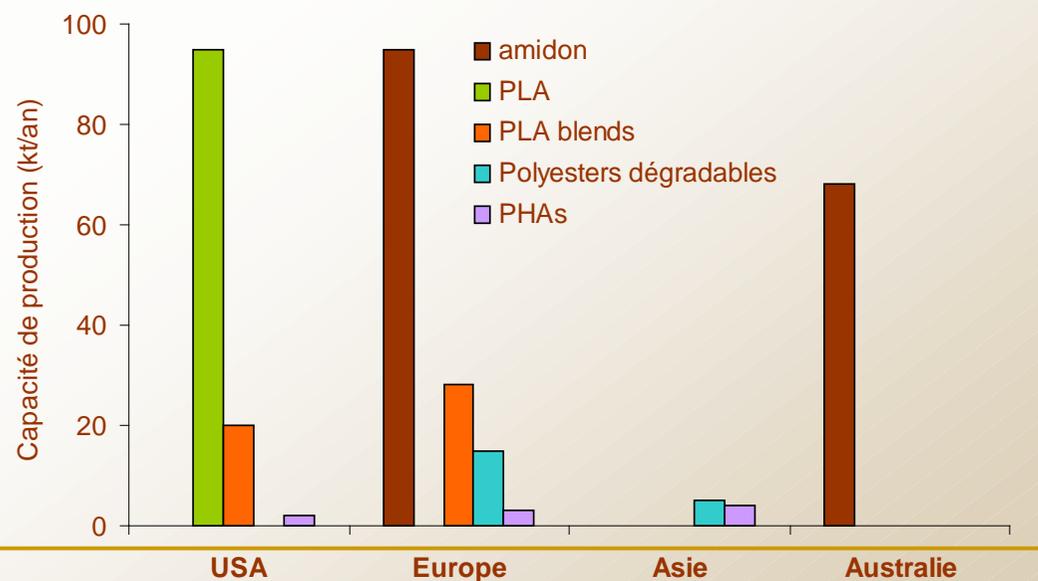
Avec le soutien financier de la Région wallonne et du FEDER



Production des principaux bioplastiques



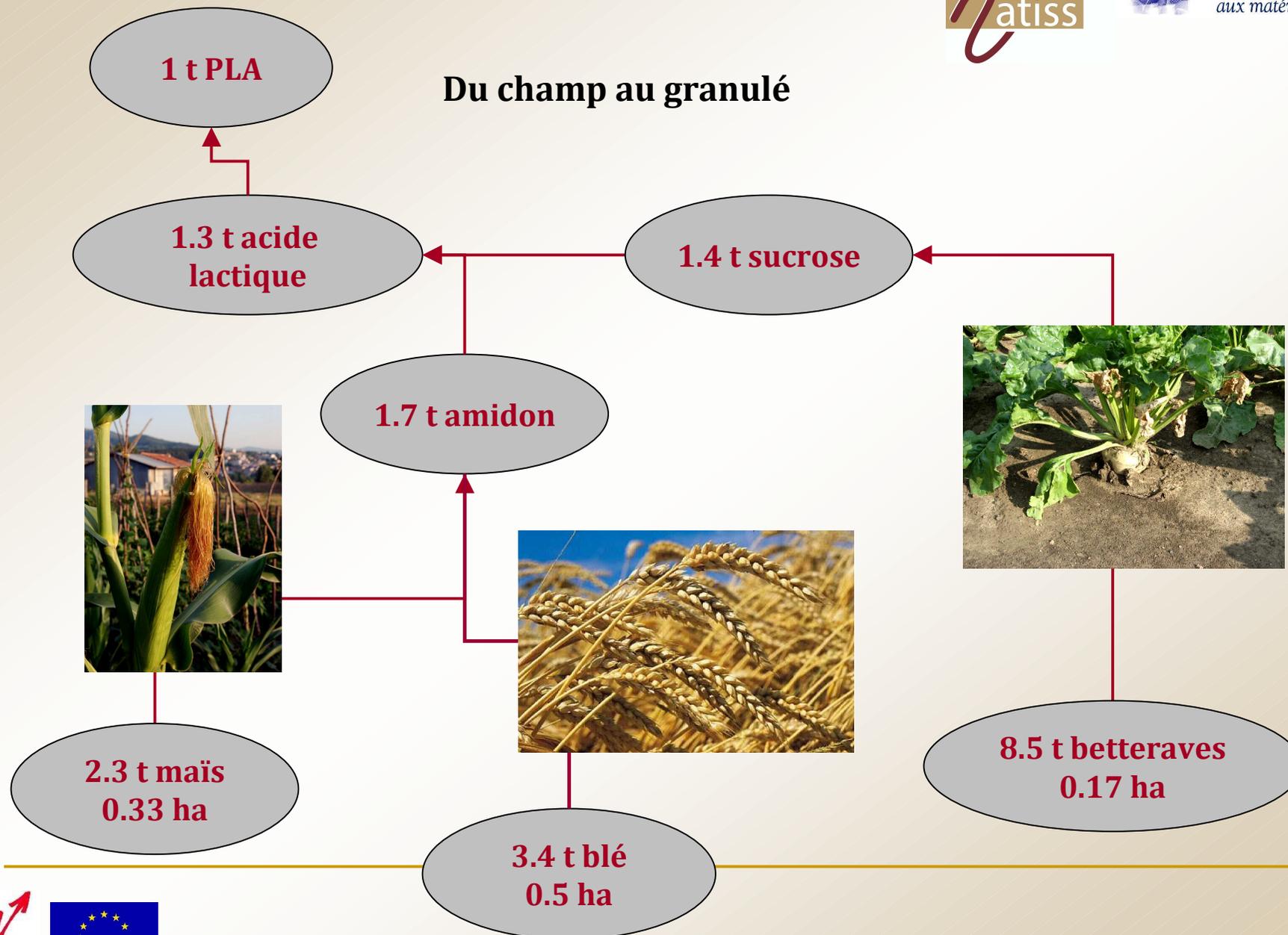
Localisation de la production (2007)

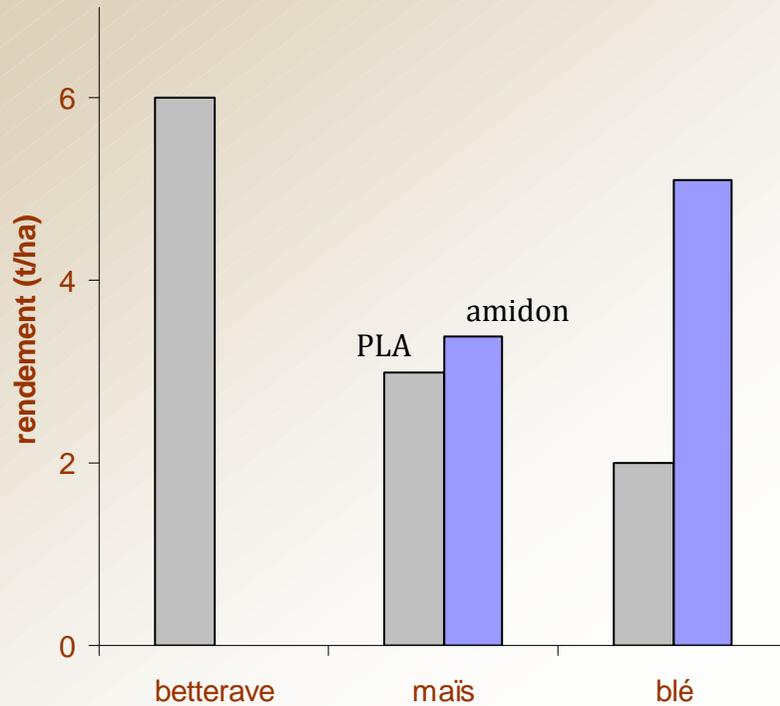


Source : European Bioplastics

Bioplastiques ou production alimentaire ?

Du champ au granulé

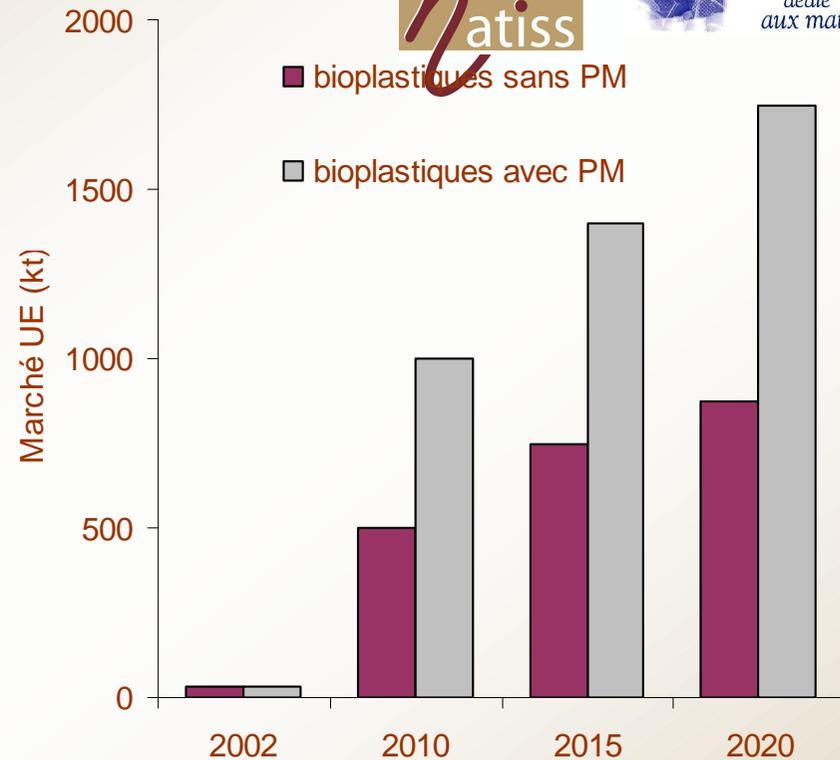




1.000.000 T
production annuelle européenne (2010)



Moins de 200.000 ha
150.000 ha en jachère dans l'UE (2006)



Allemagne
10% de substitution du pétrole



80% des surfaces cultivables

Faible impact des bioplastiques sur les productions alimentaires

Qui produit du PLA ?



- **Natureworks (JV Cargill / Teijin), USA**
 - Ingeo™, 140 kt



- **Pyramid, Allemagne**
 - 60 kt à partir de 2009

- **Synbra, Pays-Bas**
 - Technologie Purac / Sulzer
 - Production captive application foam tray
 - 5 kt à partir de 2009



- **Futero, Belgique**
 - 1.5 kt à partir de 2009



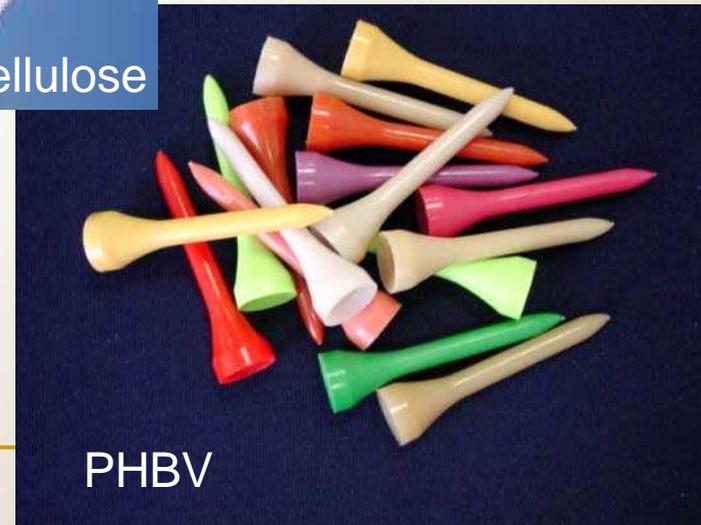
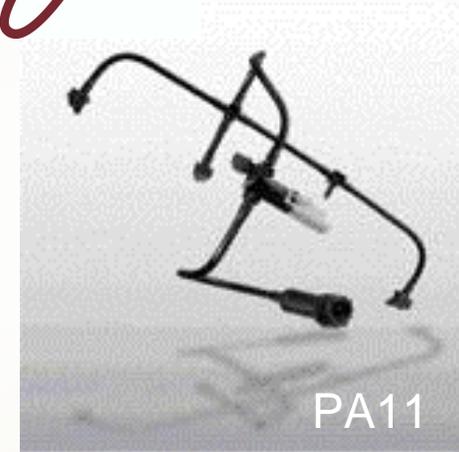
BIOWALL



- **Joint-venture Total – Galactic**
- **Première usine pilote de production de PLA en Europe à Escanaffles**
 - **30 millions d’euros**
- **1500 t/an, démarrage de la production en 2009**
- **Natiss : support R&D, projet sur 4 ans**
 - **4 chercheurs NATISS et 2 chercheurs UMH pendant 4 ans**



Exemples d'applications



Centre de R&D



Materia **Nova**



*Pôle d'excellence
dédié
aux matériaux*

La biotechnologie blanche

Définitions

Les différentes biotechnologies

Biotechnologie verte

végétale

Biotechnologie rouge

médicale

Biotechnologie blanche

**Systèmes biologiques
Microorganismes et enzymes**

Transformation d'une matière première renouvelable par des microorganismes ou des enzymes :

- biomolécules
- biopolymères
- biocarburants

Chimie verte

- Biotechnologie blanche
- Biomatériaux
- Process et procédés

Le marché de la biotechnologie blanche



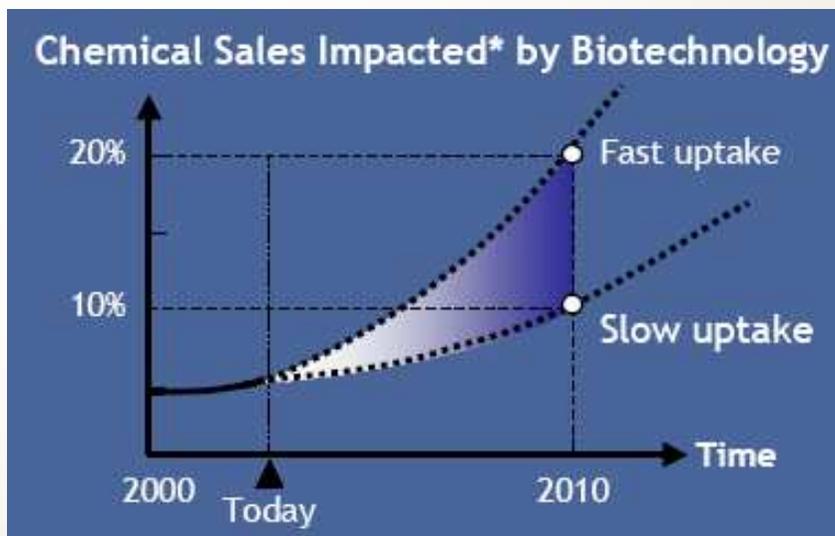
Etude McKinsey 2006

Croissance annuelle de 5% des produits issus de procédés de fermentation

- 3% pour les produits chimiques classiques
- Une bonne part pour les biocarburants

Taux de pénétration des produits issus la biotechnologie industrielle

- 2005 7% (77 milliards \$)
- 2010 10% (125 milliards \$)
- 2010 60% pour la chimie fine



CARBOCHIMIE (XIX^{ème}) → PETROCHIMIE (XX^{ème}) → BIOCHIMIE (XXI^{ème})

acide succinique par E. coli (M.G.)

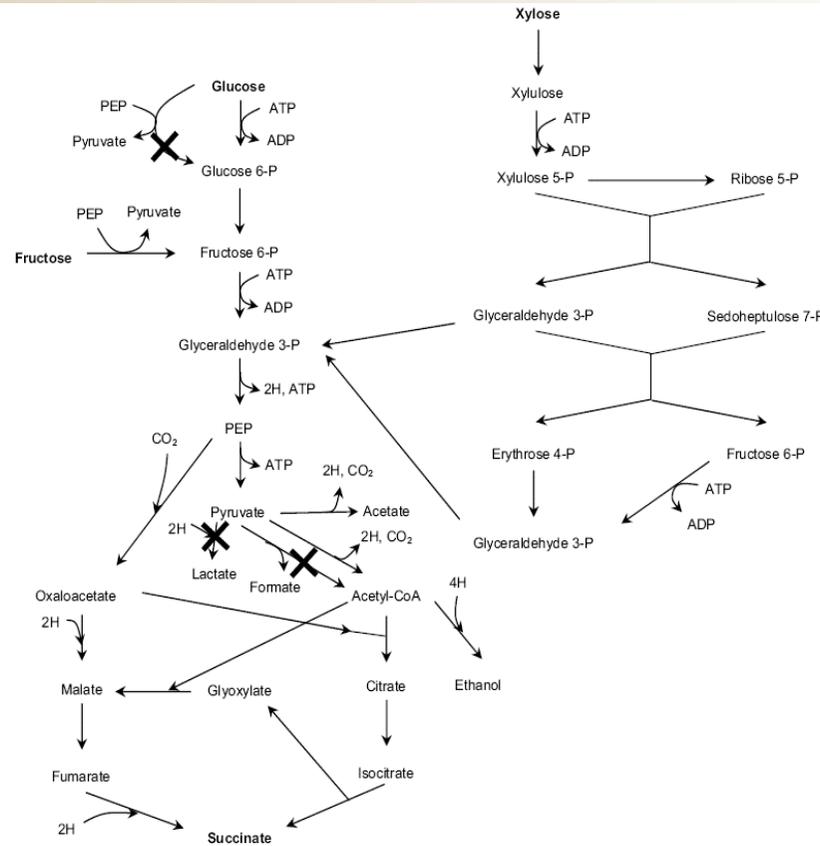


Figure 6. Anaerobic glucose, fructose and xylose metabolism of AFP184 for maximal succinate production. Note that some metabolites are excluded. The reactions blocked by the mutations in AFP184 are indicated by crosses.

DSM et Roquette développent la production d'acide succinique par fermentation

mardi 22 janvier 2008

DSM et Roquette se sont associés dans le cadre du projet **Biohub®** pour assurer la production par fermentation d'acide succinique à partir de matériaux renouvelables. A la fin de l'année 2009, un site pilote devrait être opérationnel chez Roquette sur le site de Lestrem (Pas de Calais, France).

Produits à haute valeur ajoutée

Centre de R&D

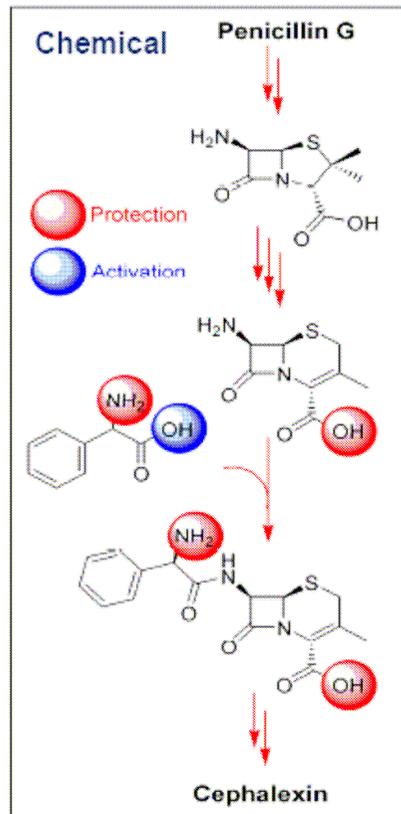


Materia Nova

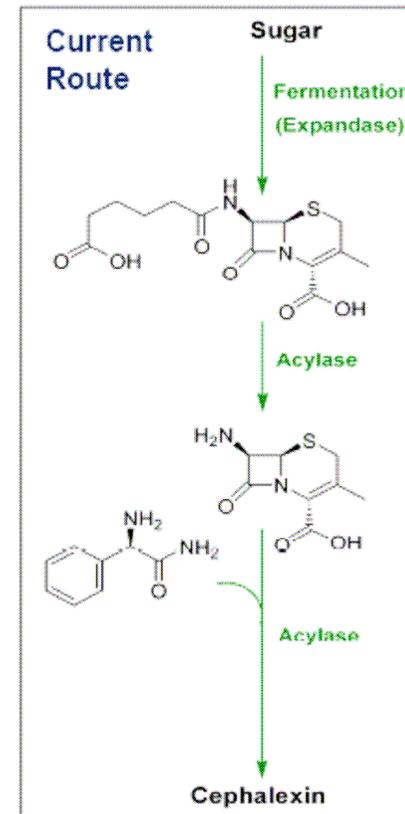
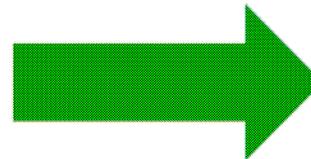


Pôle d'excellence dédié aux matériaux

Antibiotiques



13 chemical steps replaced by fermentation and two enzymatic steps



Unlimited. **DSM**

Centre de R&D



Materia Nova



Pôle d'excellence
dédié
aux matériaux

La recherche chez NATISS

Spécificité de NATISS



BIOMASSE



Maîtrise du cycle de vie



BIODEGRADATION

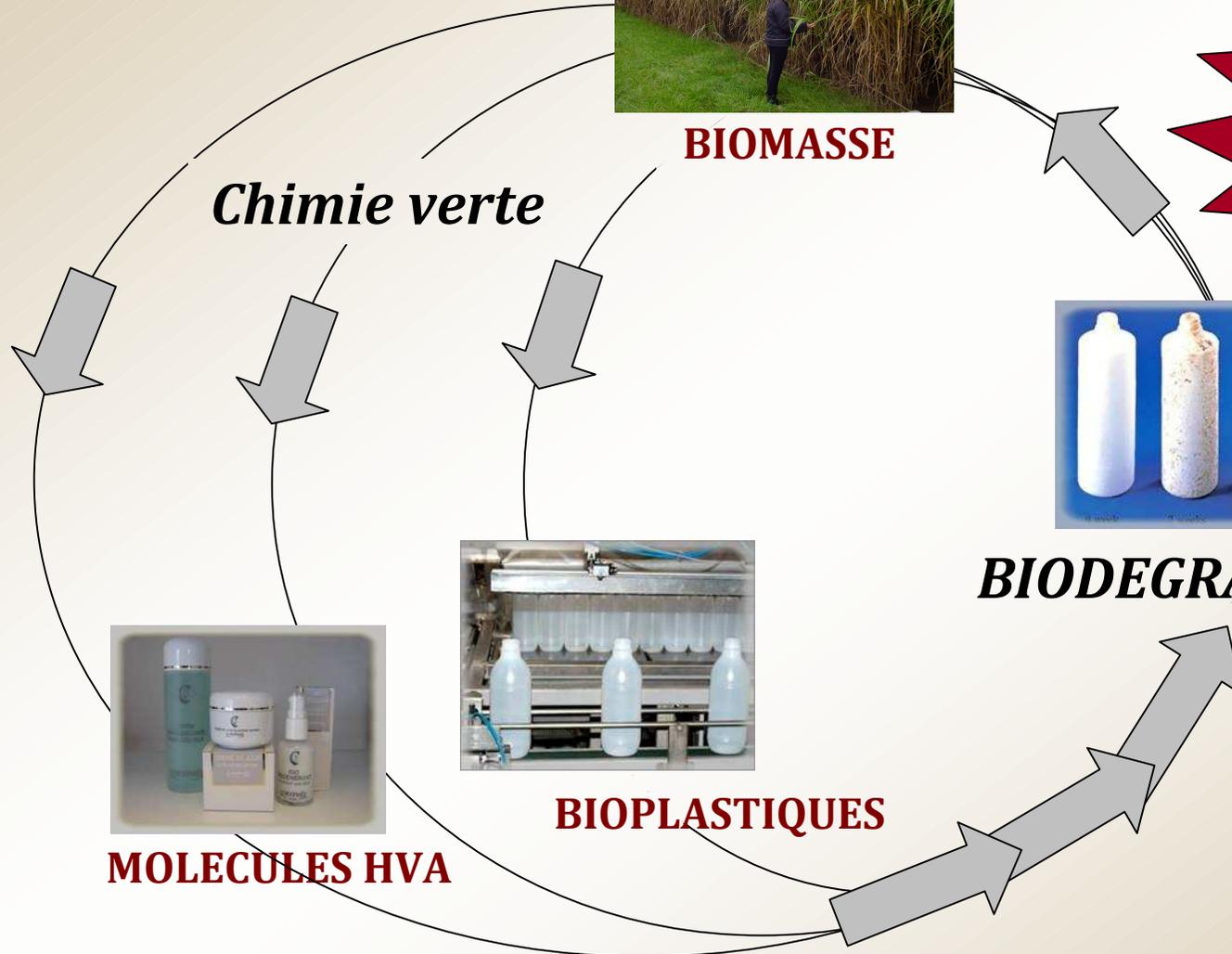
Chimie verte



MOLECULES HVA

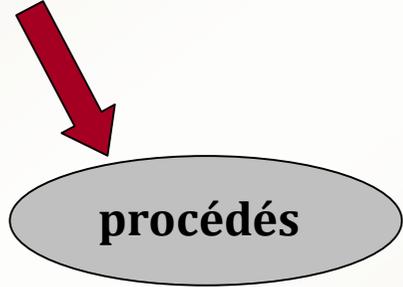
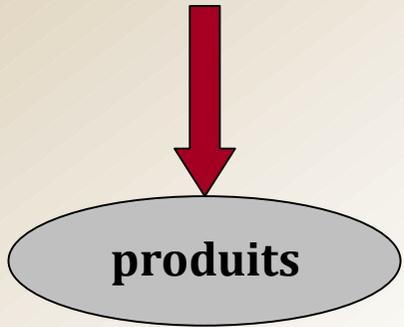


BIOPLASTIQUES



Objectifs

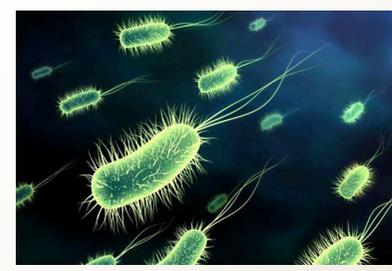
R&D NATISS → **Gain environnemental**



Origine renouvelable



biocatalyse



fermentation



extrusion réactive



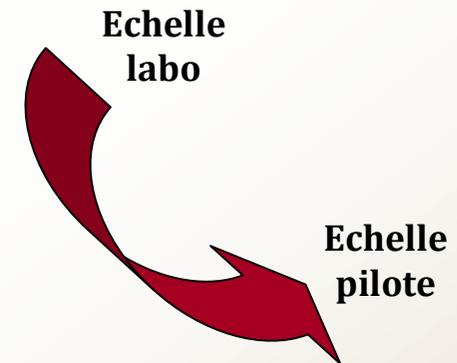
Bioplastiques

Les produits

- **Polymères naturels (amidon-cellulose)**
- **Polymères synthétiques (PLA, PBS)**
- **Biocomposites (lin, chanvre)**

Les technologies

- **Synthèse - Modification chimique**
- **Formulation - Mélanges**
- **Extrusion réactive**



Capacité 10kg/h
(fin 2009 :100kg/h)

Biotechnologie blanche

Les produits

- ✓ Polymères bactériens (PHA-EPS)
- ✓ Enzymes (biocatalyse)
- ✓ Biomolécules
 - ✓ monomères et additifs
 - ✓ synthons chiraux (hydroxyacides)



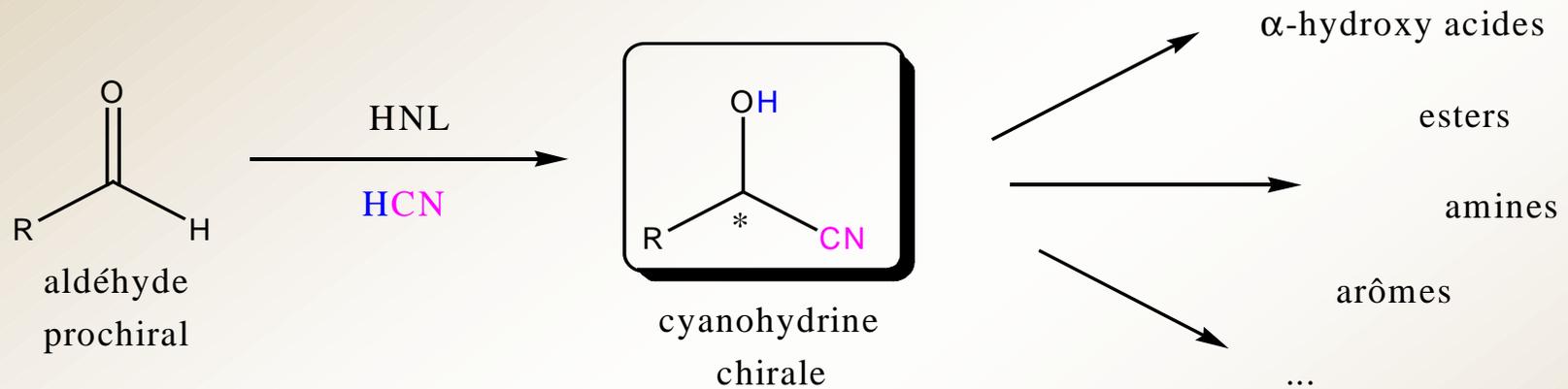
Les technologies

- ✓ Fermentation liquide et solide
 - ✓ bactéries et champignons
- ✓ Screening des enzymes
 - ✓ biocatalyse
- ✓ Catalyse biologique
 - ✓ enzymes-microorganismes



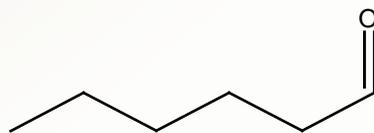
Synthèse de cyanohydrines chirales

Principe

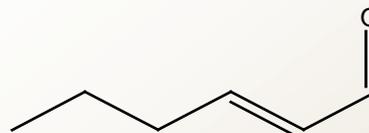


Approche Natiss

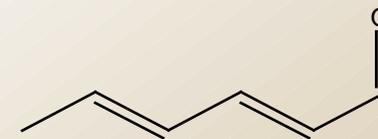
aldéhydes d'origine renouvelable (craquage de l'huile de lin)



hexanal



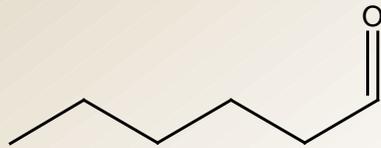
hexénal



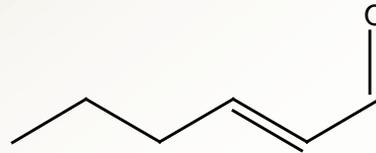
hexadiénal

Intérêts de la voie enzymatique

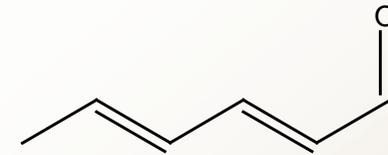
1. Obtention de composés chiraux
2. Réaction sur hexéanal et hexadiéanal impossible par voie chimique



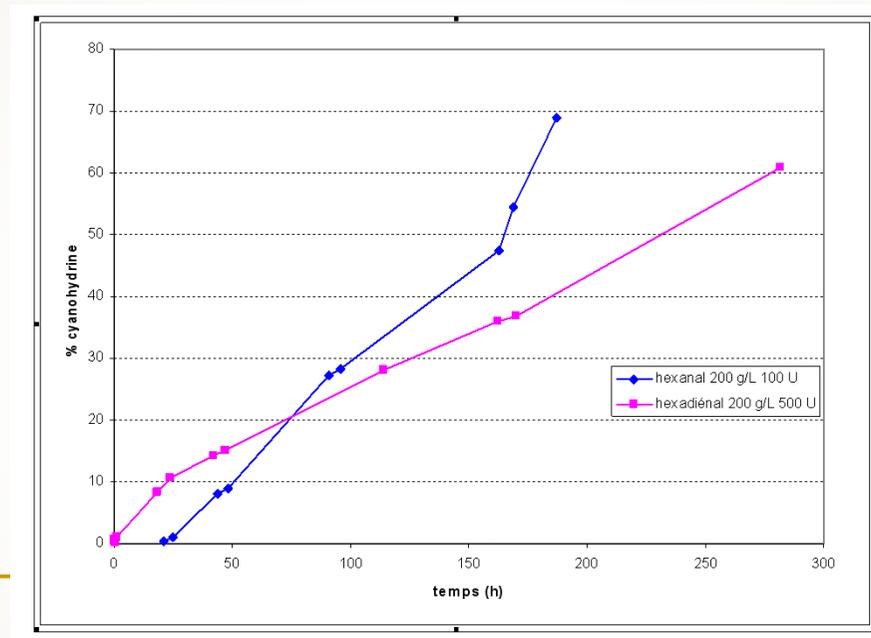
hexanal



hexéanal



hexadiéanal



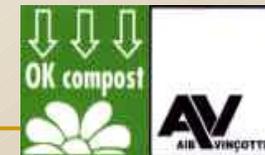
Biodégradation

Les services

- Biodégradation (compost - sol - eau)
- Ecotoxicité (faune - flore)
- Vieillessement



Laboratoire agréé "OK compost" par AIB-Vinçotte





Merci pour votre attention



La nature
pour des solutions
innovantes et durables