

# BIOLOGIE DE SYNTHÈSE POUR L'EXPLOITATION EFFICIENTE DE LA BIOMASSE



**Alice Agasse et Marc Chaussade** • CVT AllEnvi, 28 rue du Docteur Finlay, 75015 Paris  
**Ariane Bize** • IRSTEA, UR HBAN - 1 rue Pierre-Gilles de Gennes CS 10030 92761 Antony cedex  
**Paul Colonna** • Inra - 147 rue de l'Université 75338 Paris 13<sup>e</sup>  
**Vincent Fromion** • Inra - UR1404 MaIAGE - Domaine de Vilvert 78352 Jouy-en-Josas Cedex

La biologie de synthèse\* élargit les possibilités d'utilisation de bioressources, participant ainsi à l'élan actuel vers une bioéconomie circulaire :

> elle alimente le catalogue des organismes exploités soit en production de biomasse soit en transformation.

> elle s'intègre dans les biotechnologies industrielles, en modifie les pratiques pour en optimiser les développements et en maîtriser les risques

> elle entraîne ainsi une diminution drastique des coûts et des temps de développement.



## MÉTHODOLOGIE ET COMMUNICATION

### 5 SECTEURS APPLICATIFS PRIORITAIRES

UTILISATION DE LA BIOMASSE  
CONVERSION DE L'ÉNERGIE LUMINEUSE  
MÉTABOLITES ET PROTÉINES  
PLANTES SUPÉRIEURES  
BIOSENSEURS

#### Implémentés par

Bibliographie • Brevets  
Marchés • Opportunités/verrous

#### RÉSEAU

- Comité de pilotage avec 12 experts
- Synbiobeta (London)
- GDR Biosynsys
- Interviews d'acteurs (recherche et industrie)
- Cartographies d'acteurs
- Étude bibliométrique

#### DIFFUSION

- Séminaire de restitution (80 participants)
- Publication du rapport d'analyse



## PRINCIPAUX RÉSULTATS



## APPLICATIONS EN VALORISATION DE LA BIOMASSE (COPRODUITS) POUR LA BIOLOGIE DE SYNTHÈSE



PROSPECTIF UTILISATION DE COMMUNAUTÉS MICROBIENNES	ÉMERGENCE ÉLECTROSYNTHÈSE MICROBIENNE	STADE PRÉ-INDUSTRIEL HYDROLYSE DE LA LIGNOCELLULOSE ET FERMENTATION	STADE INDUSTRIEL VALORISATION DE BIOMASSE PAR FERMENTATION DE SYNGAS
<b>APPLICATIONS TRADITIONNELLES</b>			
Bioprocédés environnementaux de type compostage, méthanisation, ....	Stockage d'énergie sous forme de composés organiques	Valorisation des résidus agricoles, cultures énergétiques, déchets de la filière bois - forêt	Production par procédés thermochimiques à partir de biomasses végétales et déchets municipaux
<b>CIBLES DE DÉVELOPPEMENT APPLICATIF POUR LA BIOLOGIE DE SYNTHÈSE</b>			
Production de H <sub>2</sub> , biocarburants, électrofermentation, électrosynthèse microbienne	Système bioélectrochimique pour la valorisation de déchets (molécules, carburants)	Installations industrielles améliorées pour la production d'enzymes de coupure et de fonctionnalisation, Filières de valorisation des C5/C6 (autres que production d'éthanol)	Conversion par fermentation des H <sub>2</sub> , CO et CO <sub>2</sub> en alcools ou d'autres composés (acides organiques, méthane)
<b>ENJEUX POUR LA BIOLOGIE DE SYNTHÈSE</b>			
Confinement strict implantation des microorganismes développés au sein des communautés complexes	Optimisation des MO électroactifs	Optimisation des MO fermenteurs et des enzymes	Optimisation des microorganismes acétogènes impliqués
Optimisation des performances, résistance aux inhibitions, production de métabolites mieux valorisables			



## ENJEUX ET EXEMPLES DE STRATÉGIES utilisant la biologie de synthèse

**1 Rendre viables** les filières de sucre 1G, 2G, 3G pour les applications "chimie de commodité" et "biocarburants"

**Biocatalyseurs et microorganismes** capables de saccharifier la lignocellulose et fermenter les sucres C6 et C5

**2 Exploiter** de nouvelles biomasses pour l'énergie, la chimie et l'alimentation  
Les biodéchets, les coproduits des industries, les déchets gazeux...

**Modifier *in planta* la composition de la lignine** pour l'utiliser comme source de composés aromatiques pour une nouvelle chimie des composés phénoliques

**3 Favoriser** la valorisation des déchets rejetés  
Directive cadre sur les déchets (n°2008/98/CE, projet Plan de réduction et de valorisation des déchets 2014-2020)

**Nouveaux microorganismes valorisant ces matières premières**  
R&D plus ou moins avancée selon le type de biomasse, Ex : bactéries acétogènes et fermentation de syngaz, électrosynthèse microbienne, etc.

\* Commandez le rapport de l'étude sur le site [www.cvt-allenvi.fr](http://www.cvt-allenvi.fr)



COMITÉ DE PILOTAGE de 12 experts



© CVT Allenvi - Création maquette Lilou.B - Illustration Guillaume Reynard