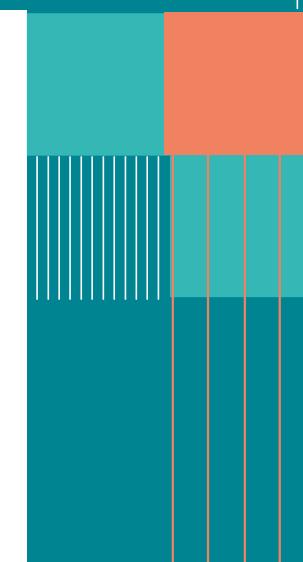
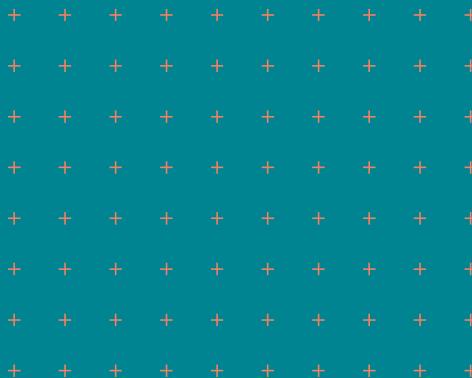


# « Structure de transfert de technologie en Biotechnologies industrielles »



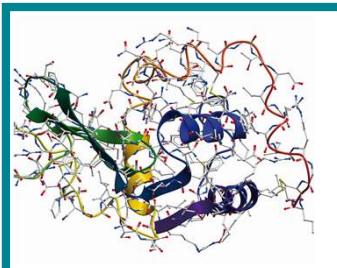
# Qui sommes nous?

*Expert en biotechnologies industrielles et techniques séparatives, depuis 1989, le CRITT Bio Industries soutient les entreprises dans leurs projets de recherche et développement, depuis la preuve de concept jusqu'au scale up industriel.*

## Expertises



Mise en oeuvre de micro-organismes en milieu liquide ou solide



Production et mise en oeuvre d'enzymes  
Immobilisation d'enzymes



Séparation et purification  
Définition d'opérations unitaires

## Missions

- ▶ Accompagner le développement des entreprises par l'innovation
- ▶ Optimiser et changer d'échelle, vers un développement pré-industriel

## Secteurs d'activité



AGRICULTURE



SANTÉ



MATÉRIAUX



AGROALIMENTAIRE



ÉNERGIE



CHIMIE



COSMÉTIQUE

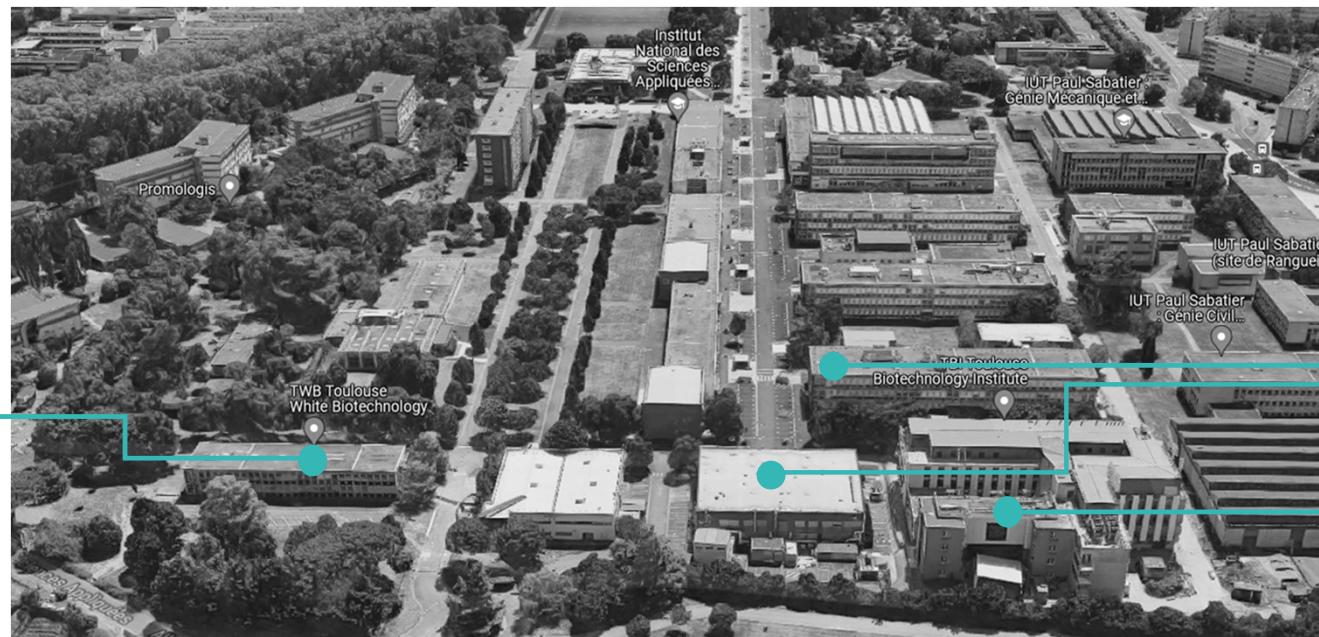


ENVIRONNEMENT



# L'environnement Biotech Alley

*Du gène au développement pré industriel*



TRL 2 - 4

TRL 1 - 3

TRL 3 - 7

# L'environnement Biotech Alley



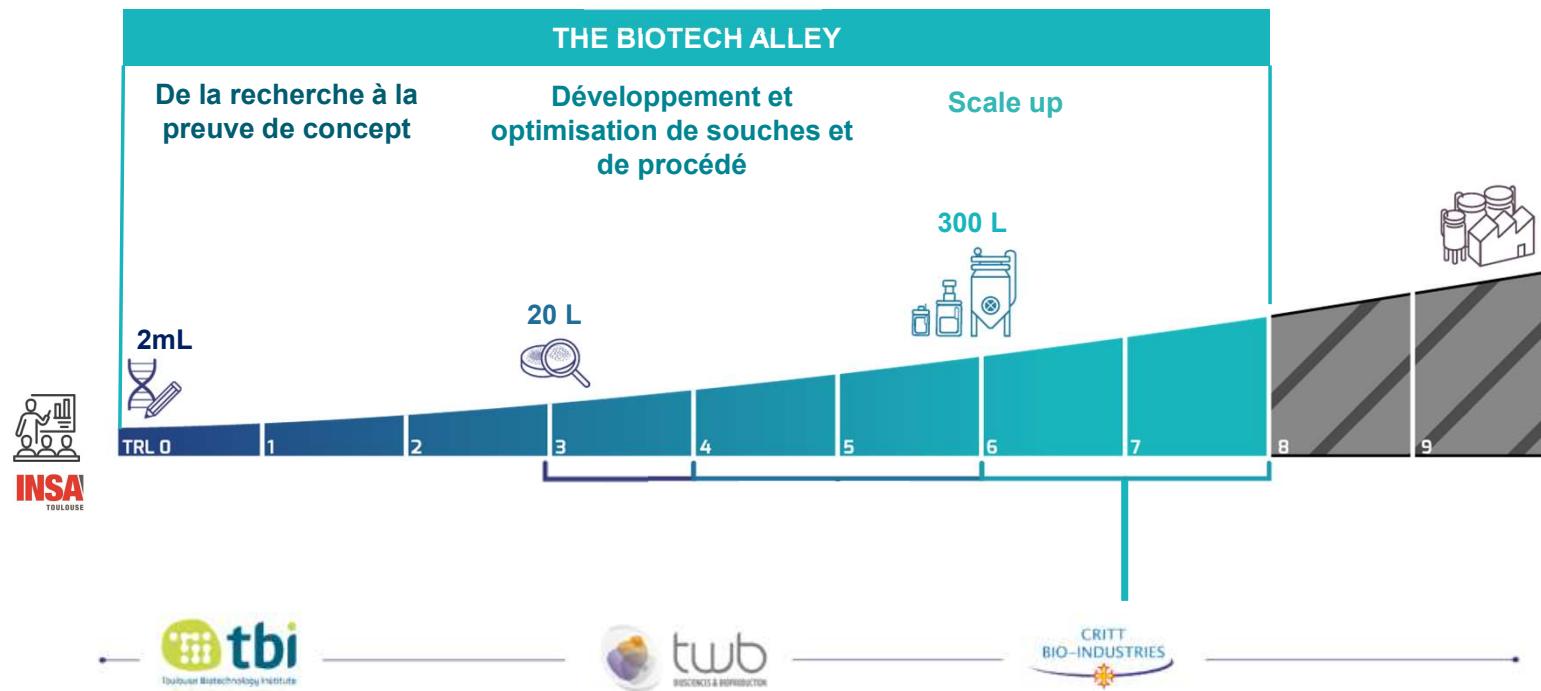
15,000 m<sup>2</sup> dedicated to industrial biotechnologies



420+ people  
~ 60 PhD



10 M€+ revenues per year



# Un écosystème riche



# Le CRITT Bio-Industries, expert en biotechnologies industrielles et techniques séparatives



800 m<sup>2</sup>



1 523 k€  
CA en 2023

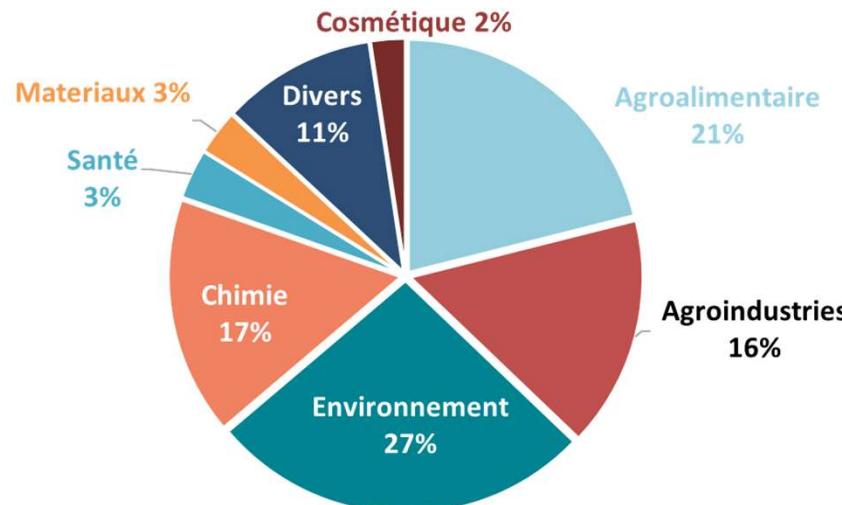
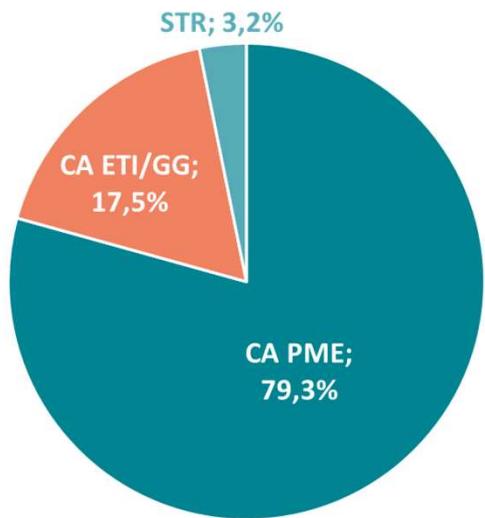


21 ingénieurs et techniciens  
(20 ETP)



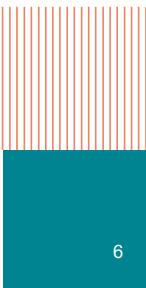
50 Projets/ an

Montant moyen/projet : 35 k€



**61%** CA sur contrats directs  
*(33 projets)*

**39%** CA sur projets financés  
*(10 projets)*





AGRICULTURE



SANTÉ



MATÉRIAUX



AGROALIMENTAIRE



ENVIRONNEMENT



COSMÉTIQUE



CHIMIE



ÉNERGIE

# Optimiser et changer d'échelle, vers un développement pré industriel

- Réalisation de preuves de concept
- Développement / Optimisation / Rénovation de procédés
- Changement d'échelle
- Lots de démonstration
- Rédaction de process books
- Prédimensionnement industriel
- Conseil, Formation, Expertise

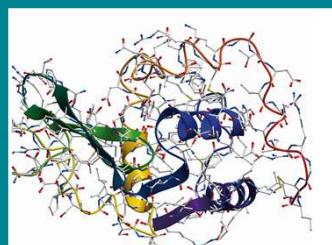
FLEXIBILITÉ DE CONTRACTUALISATION:

- *Prestation de service*
- *Prestation de recherche*
- *Projets collaboratifs*

# Optimiser et changer d'échelle, vers un développement pré industriel



Mise en oeuvre de  
micro-organismes en  
milieu liquide ou solide



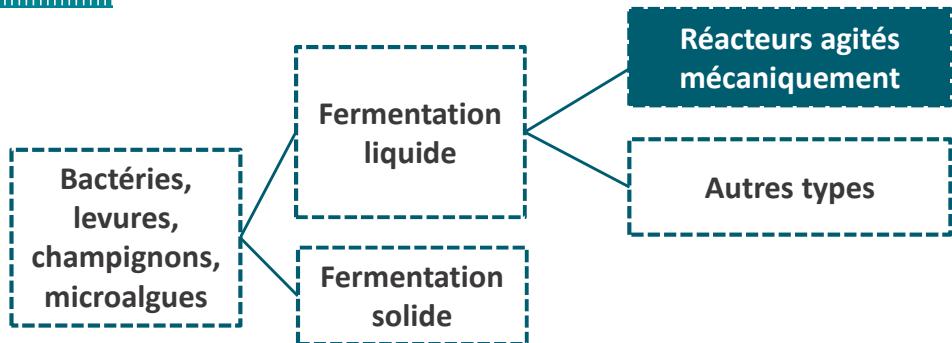
Production et mise en  
oeuvre d'enzymes  
Immobilisation d'enzymes



Séparation et purification  
Définition d'operations  
unitaires

**NOS EQUIPEMENTS** de mise  
en oeuvre des  
microorganismes

# Equipements de mise en œuvre de microorganismes



Sartorius 5L



Pierre GUERIN 2x10L



Bioline 50L



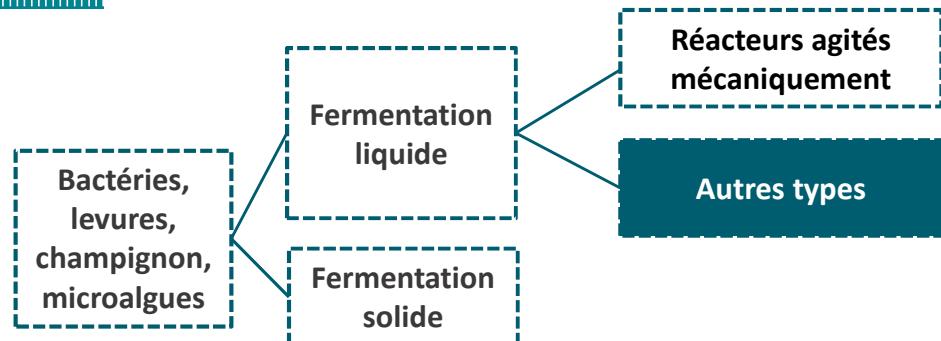
Sartorius 30L et 300L



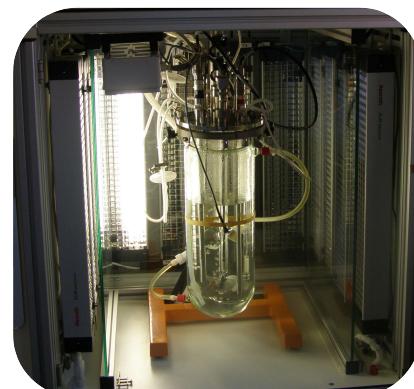
CHEMAP 150L et 300L



# Equipements de mise en œuvre de microorganismes



Air lift RIOREA 4x2L

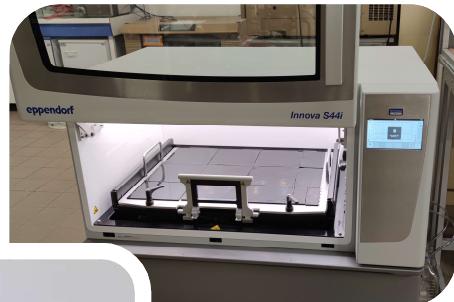
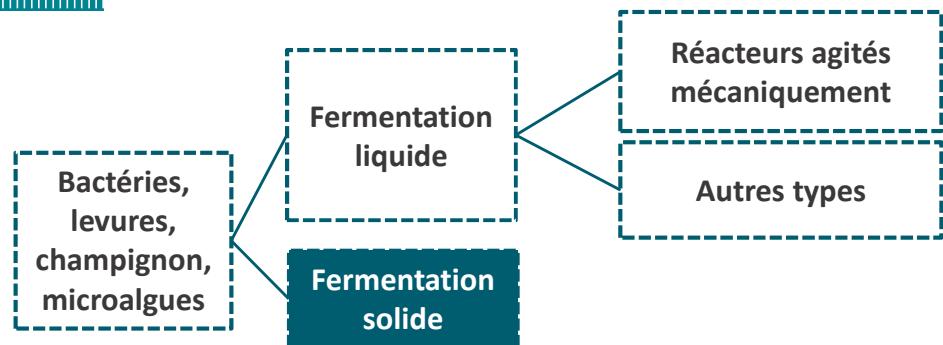


Photobioréacteur 2L



Banc test pour la culture de micro-algues

# Equipements de mise en œuvre de microorganismes



Incubateurs et étuvés



BIOSTREAM 2x2L

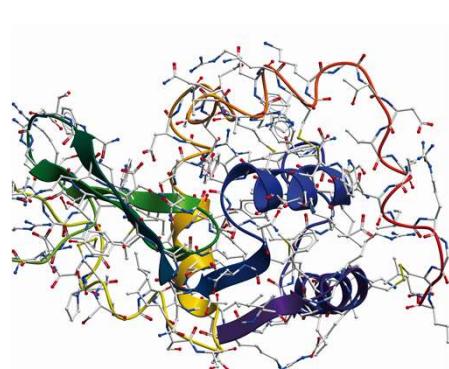


LEALL 30L

# Optimiser et changer d'échelle, vers un développement pré industriel



Mise en oeuvre des microorganismes



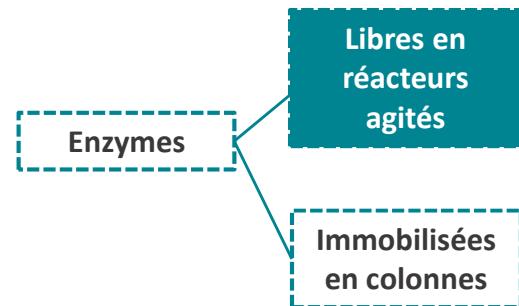
Production et mise en oeuvre d'enzymes  
Immobilisation d'enzymes



Séparation et purification  
Définition d'operations unitaires

**NOS EQUIPEMENTS de mise en oeuvre des d'enzymes**

# Equipements de mise en œuvre d'enzymes



POLYBLOCK  
4x500ml

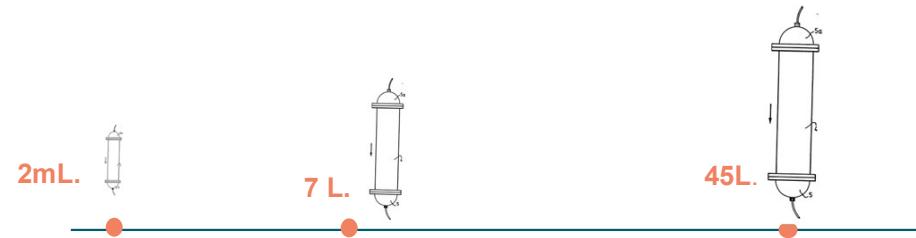
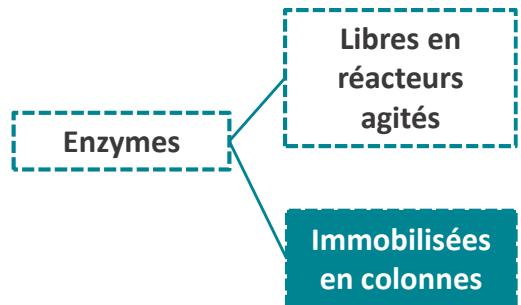


CHEMAP 150L



3C France 700L

# Equipements de mise en œuvre d'enzymes



Colonnes en verre de 2mL à 7L



Colonne inox 3x15L

# Optimiser et changer d'échelle, vers un développement pré industriel



Mise en oeuvre de  
microorganismes en milieu  
liquide ou solide



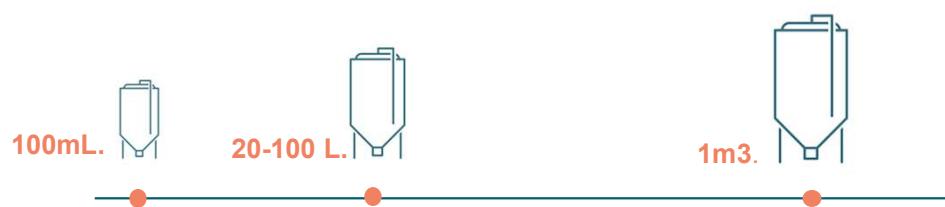
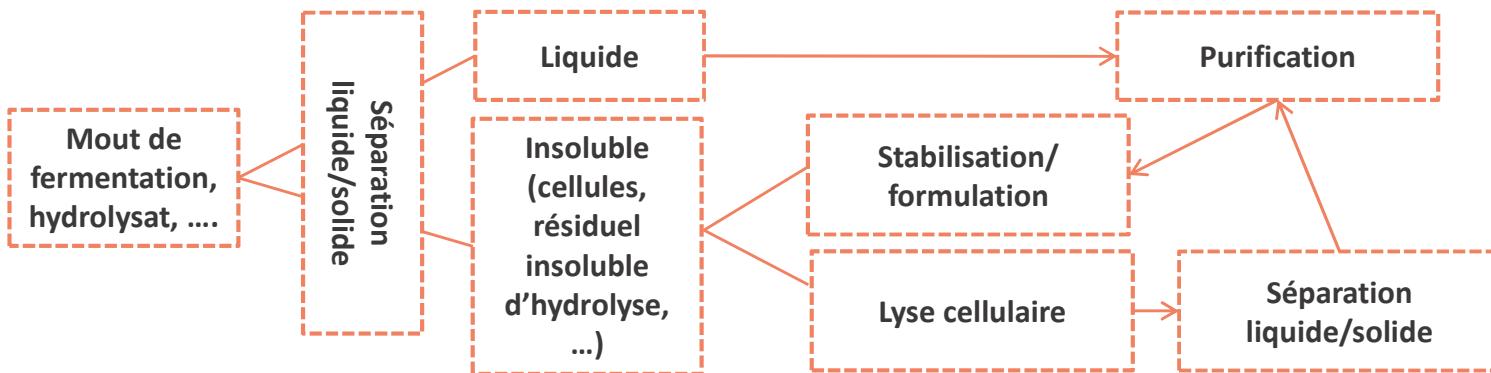
Production et mise en  
oeuvre d'enzymes  
Immobilisation d'enzymes



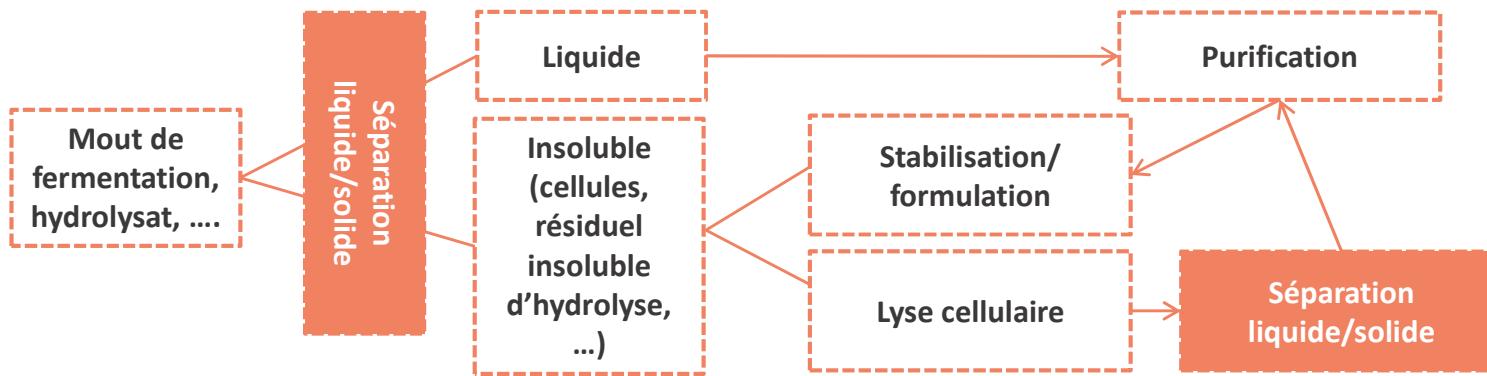
Séparation et  
purification  
Définition d'operations  
unitaires

**NOS EQUIPEMENTS de  
séparation et purification**

# Equipements de séparation et purification



# Equipements de séparation et purification



Centrifugeuses labo  
=> 6x1L



Centrifugeuse Sharpless  
20-50L/h

# Equipements de séparation et purification

100mL.

20 L.

300L.



## Frontal



Séparation liquide/ solide

## Tangential

Filtration  
Performance  
Test

=> Membranes  
céramiques,  
organiques planes,  
fibres creuses

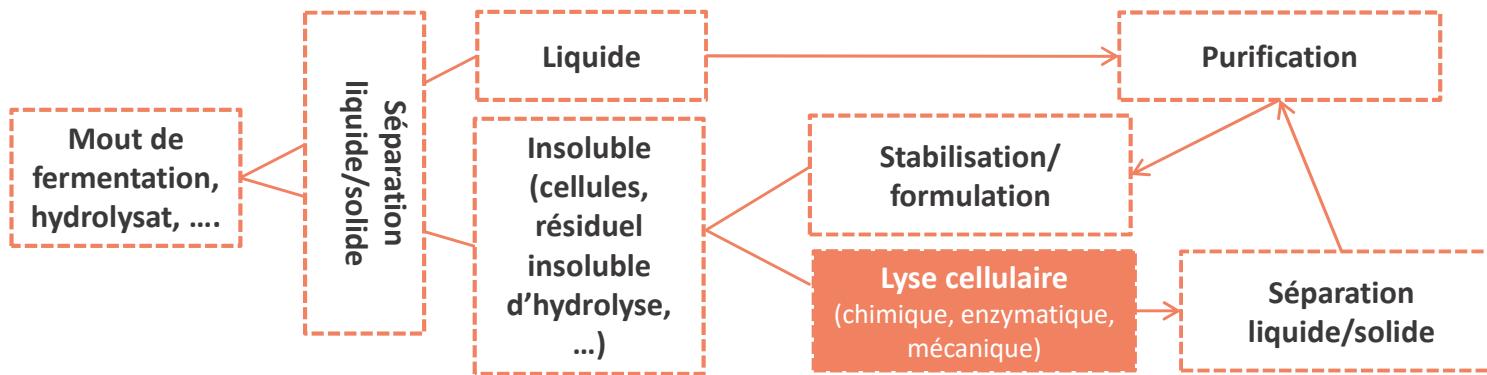


Pilotes SGI et  
IMECA  
0,3 à 2,5 m<sup>2</sup>

Essoreuse centrifuge  
0,14 ou 0,3 m<sup>2</sup>



# Equipements de séparation et purification



Beatbeater plus

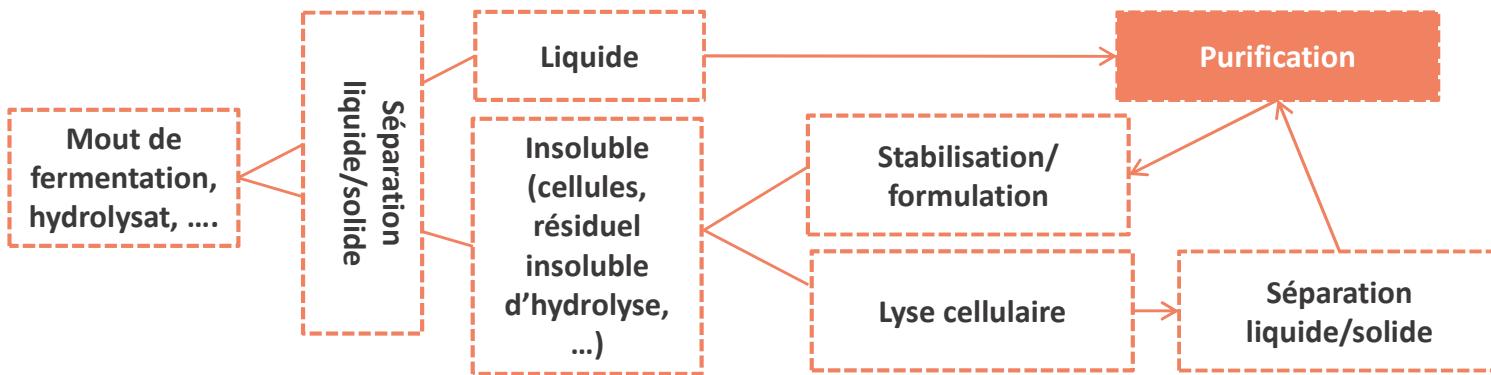


Broyeur à bille Dyno-Mill



HHP GEA Panda

# Equipements de séparation et purification



- MW
- Charge
- Hydrophobicity
- Contaminants
- Economics

# Equipements de séparation et purification

## Purification

### Ultrafiltration

### Nanofiltration Reverse osmosis

### Chromatography

Ion exchange,  
hydrophobic, exclusion, affinity

### Desalting

Ion exchange,  
Electrodialysis, Nanofiltration

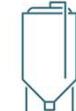
### Polishing, active charcoal

### Precipitation

1L.



20-100 L.



1m3.



- Membranes céramiques, organiques planes, fibres creuses



**Cogent Millipore**  
0,03 m<sup>2</sup>



**Pilote Novasep**  
0,15 m<sup>2</sup>



**Pilote Sartorius**  
0,7 à 7m<sup>2</sup>



**Pilotes SGI et  
IMECA**  
0,3 à 2,5 m<sup>2</sup>



**Pilote SEPROSYS**  
0,015 à 0,06 m<sup>2</sup>



**Pilote TIA n°2**  
2,5 m<sup>2</sup>



**Pilote TIA n°2**  
2,5 à 10 m<sup>2</sup>

# Equipements de séparation et purification

## Purification

**Ultrafiltration**

**Nanofiltration**  
**Reverse osmosis**

**Chromatography**

Ion exchange,  
hydrophobic, exclusion, affinity

**Desalting**

Ion exchange,  
Electrodialysis, Nanofiltration

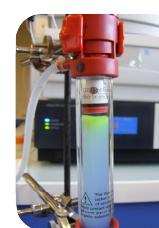
**Polishing, active charcoal**

**Précipitation**



**Electrodialyse conventionnelle et bipolaire à 2 compartiments de 2L**

**Colonne en verre de 2ml à 7L**



**Colonne inox 3x15L**

# Equipements de séparation et purification

- Evaporation



Evaporateur continu 2L/h



Pilote SEPROSYS  
0,015 à 0,06 m<sup>2</sup>



Pilote TIA n°2  
2,5 m<sup>2</sup>



Pilote TIA n°2  
2,5 à 10 m<sup>2</sup>

## Concentration (évaporation, RO...)

- Osmose inverse



Lit fluidisé  
Retsch



Lyophilisateur à plateaux :  
1 x 6L/24h  
1 x 1,5L/24h

## Drying (freeze drying, fluidized bed...)

# Equipements de séparation et purification

## Analytique



4 HPLC  
UV/DAD/RI



1 HPLC ionique



1 CPG

Awmètre, viscosimètre, etc...



Spectrophomètre JASCO  
Multicuves thermostatées  
et agitées



Lecteur microplaques



Colorimètre Lab  
poudre et liquide

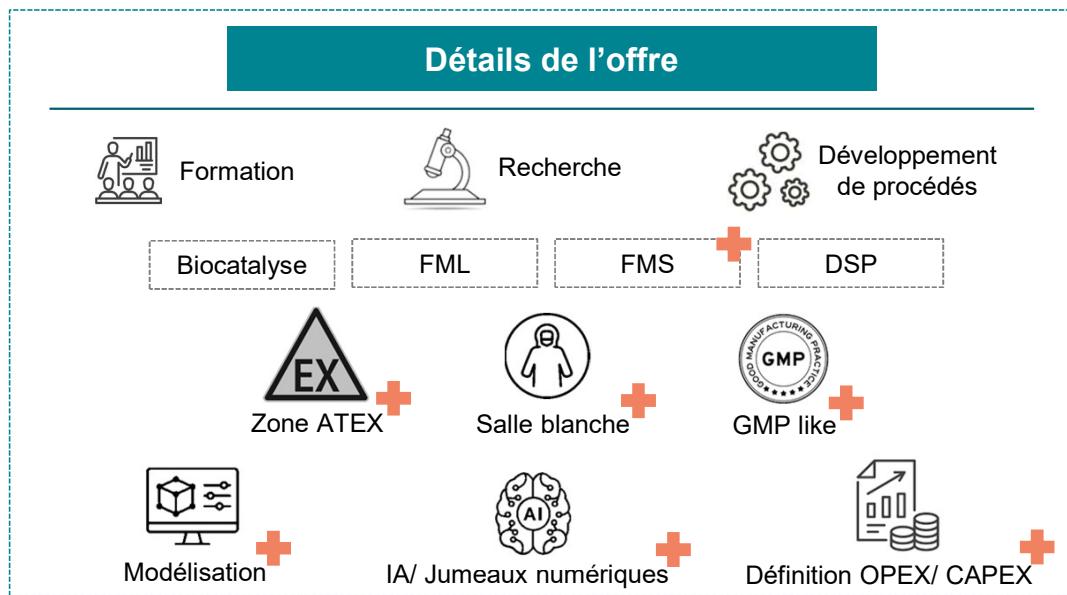


Analyseurs Gas Magellan



INSA  
Toulouse  
GROUPE  
**INSA**

# Optimiser et changer d'échelle, vers un développement pré industriel avec un continuum de moyens et de compétences unique en France



# Exemples

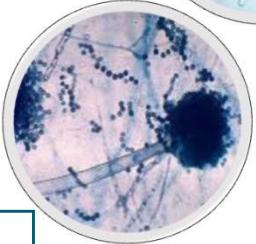
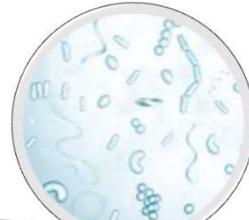
## Bactéries

### Production de ferment bactérien Rocaflora\_CLE



CLE n° 14052263

### Biocontrôle : Neoprotec\_FUI



### Production de métabolites secondaires

## Fungi

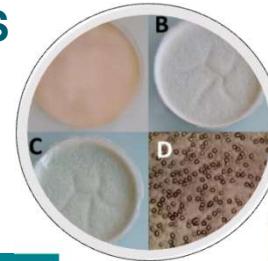
### Production de cellulase, hemicellulase, xylanase, glucosidase

### Production d'éthanol à partir de substrat à sucres complexes : mélasse, farine, malt, fruits

### Production en fermentation continue pour la production d'un diacide toxique via BRM sur matrice huile

## Levures

## FMS



FMS : Production d'enzymes

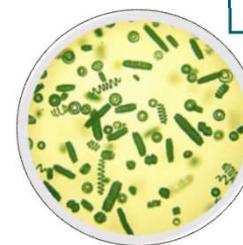
Production et mise en oeuvre d'enzymes  
Immobilisation d'enzymes

Séparation et purification  
Définition d'opérations unitaires

## FML

### Afactory : Culture de micro-algues

N° 16004231/MP0007090  
L'Europe s'engage en Occitanie UNION EUROPÉENNE  
PROJET COFINANCE PAR LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL



### Développement d'un procédé de culture d'amibes



# Exemples

## Mesures d'activités enzymatiques

Suivi d'activité enzymatique au cours de la digestion sur milieu modèle : mimer digestion *in vitro*

Uniformisation de mesure d'activité enzymatique sur enzymes industrielles => comparaison d'enzymes

## Stabilisation

## Bioconversion

Production de compléments alimentaires



## Hydrolyse

Hydrolyse protéines animales ou végétales => peptides (feed, food, cosmétique)

Séparation et purification  
Définition d'opérations unitaires

Dispositif médical pour la chirurgie ophthalmique **ARCAD**

## Immobilisation

Mise en œuvre de micro-organismes en milieu liquide ou solide

Production et mise en œuvre d'enzymes  
Immobilisation d'enzymes

Biocatalyse pour le développement d'ester

Synthèse de FOS de fruits



EPICURE

# Exemples

Loop4Pack : Bioplastiques durables à partir de résidus agro-industriels

**LOOP4PACK**  
(projet ANR-19-CE43-0006)



Séparation et purification  
Définition d'opérations unitaires

Valorisation du fructose à partir de fruits déclassés



Mise en oeuvre de micro-organismes en milieu liquide ou solide

Production et mise en oeuvre d'enzymes  
Immobilisation d'enzymes

Résines adhésives non toxiques

Projet ADEME PIA/DTIGA  
Numéro :: 1982C0005



Zéro rejet liquide



Programme LIFE de l'Union Européenne  
(LIFE20 ENV/FR/000186)



# Exemples

Micropeptides pour la protection des cultures et la biostimulation



Production d'enzymes (champignons, bactérie, levure...)

Mise en oeuvre de micro-organismes en milieu liquide ou solide

Production et mise en oeuvre d'enzymes  
Immobilisation d'enzymes

Microprot : Production de protéines alternatives à partir de microorganismes



Séparation et purification  
Définition d'opérations unitaires

BIO 4 « Vers une Bioraffinerie de bois InnOvante »



Projet ADEME PIA/DTIGA  
Numéro : 2182D0404-D



Biorecyclage de déchets plastiques et fibres en PET

ADEME France 2030/RRR -  
Numéro : 2282D0513-C





***Merci de votre  
attention  
et de vos questions***

✉ direction.critt-bio@insa-toulouse.fr

☎ +33 (0)5 61 55 95 35

🌐 <https://www.bioindustries.net>



MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,  
DE LA RECHERCHE  
ET DE L'INNOVATION

