
La biologie synthétique dans les procédés industriels innovants, ou le long cheminement du vivant au produit

Olivier Galy
Chef de projet Toulouse White Biotechnology

**ATELIER 2014 de la PLATEFORME GENETIQUE ET SOCIETE
Toulouse le 24/04/2014**



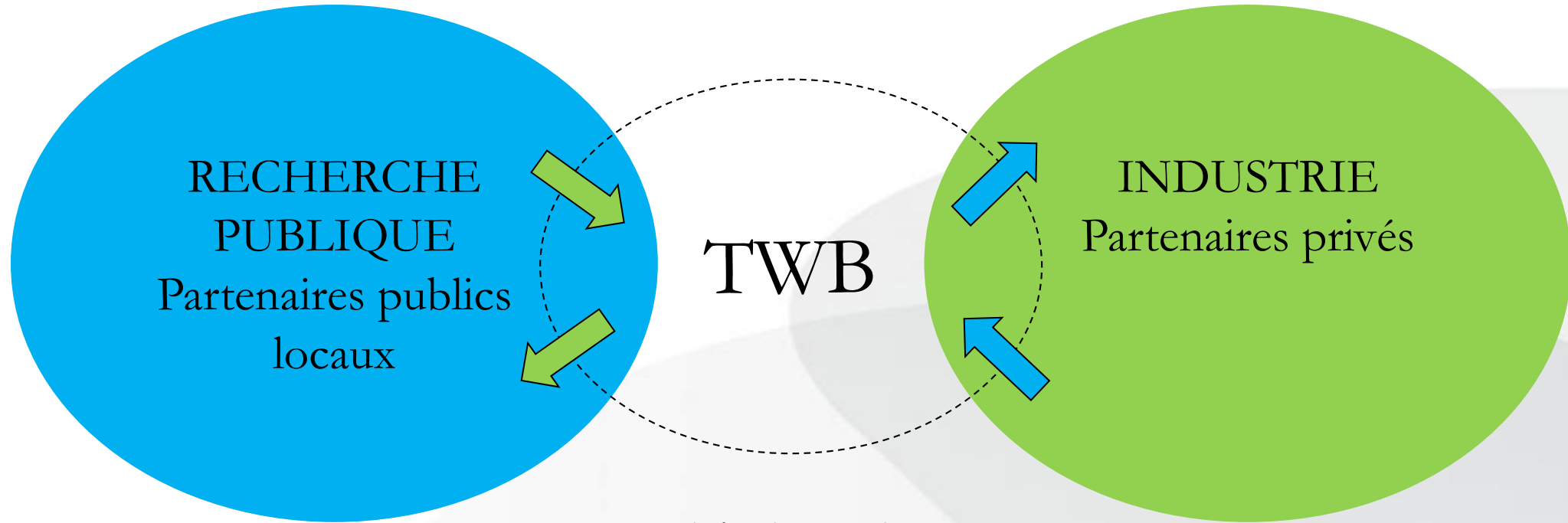
twb

White Biotechnology
center of excellence

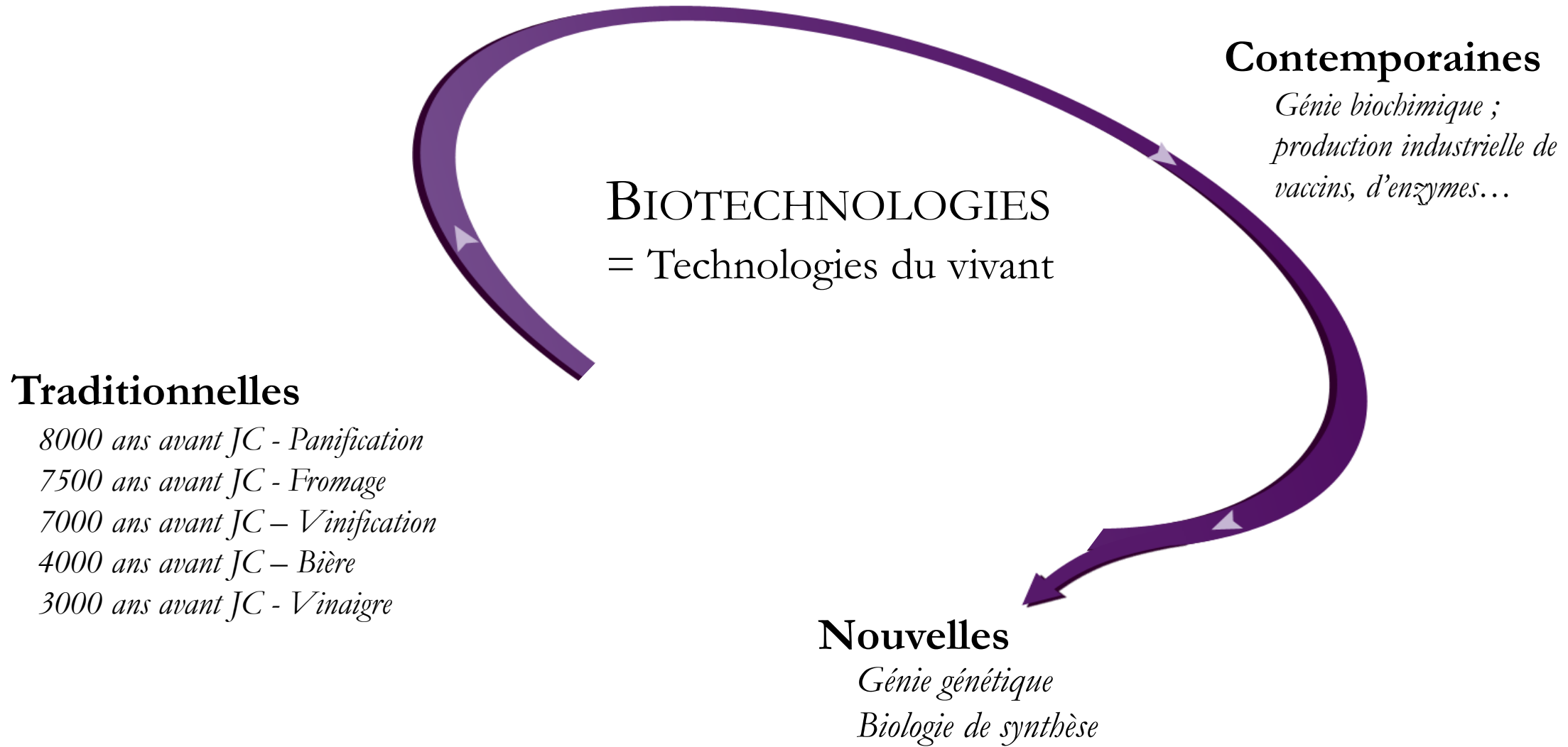
TOULOUSE WHITE BIOTECHNOLOGY DÉMONSTRATEUR PRÉINDUSTRIEL



Innovation en Biotechnologies



- Consolider les applications
- Accélération de la recherche
- Valorisation
- Facilitation des collaboration
- Prise en compte des contraintes
 - éthiques
 - environnementales



Les couleurs des Biotechnologies



Biotechnologies rouges

Applications médicales
*Protéines thérapeutiques,
diagnostics, thérapie génique...*

Biotechnologies vertes

Le végétal
agriculture, alimentation, OGM...



Biotechnologies bleues

La vie marine

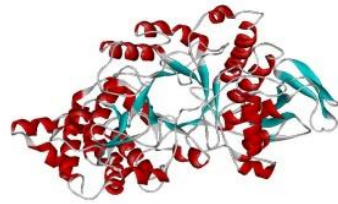
Biotechnologies blanches

Biotech. industrielle



Biotechnologies jaunes

L'environnement



BIOTECHNOLOGIES BLANCHES

« elles ont pour objet la **fabrication** de **produits chimiques et de bioénergie** à l'échelle **industrielle** par l'utilisation de la **biomasse** comme matière première renouvelable »



Les Biotechnologies Blanches



MATIÈRES PREMIÈRES

- maïs
- paille
- sucre
- betterave
- bois
- pommes de terre
- blé



PRODUITS FINIS

- produits/intermédiaires chimiques
- antibiotiques
- acides aminés
- enzymes
- produits pharmaceutiques
- ingrédients alimentaires
- polysaccharides
- édulcorants
- tensio-actifs
- matériaux (plastiques)

LA RÉALITÉ INDUSTRIELLE

| | |
|------------------|----------|
| • Bioéthanol | 30 MTA |
| • Isoglucose | 15 MTA |
| • Glutamate | 2.5 MTA |
| • Acide citrique | 1 MTA |
| • Acide lactique | 1 MTA |
| • Acrylamide | 0.80 MTA |
| • Antibiotiques | 0.03 MTA |

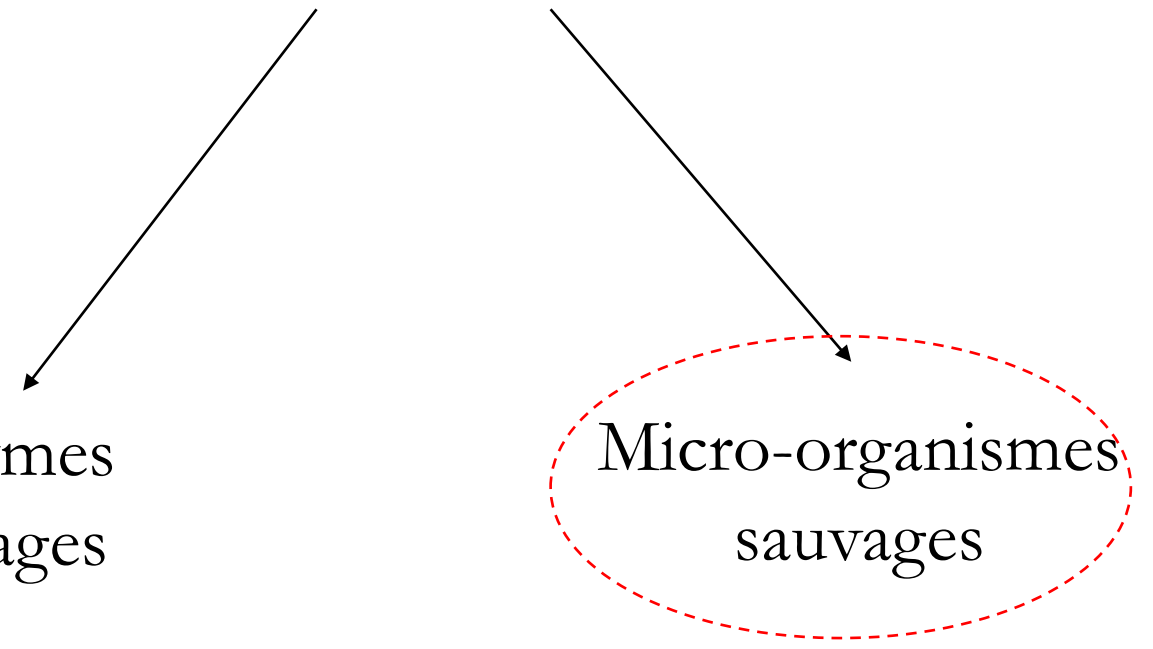
Millions Tonnes / An

Source : Pr. Wim SOETAERT

➔ **Des procédés plus compatibles avec l'environnement**

- Conditions douces: Température, pH
- Consommation d'eau et d'énergie réduite
- Pas de solvants
- Utilisation de carbone organique/inorganique renouvelable
- Moins de déchets

La meilleure option: utiliser la **biodiversité biologique existante**

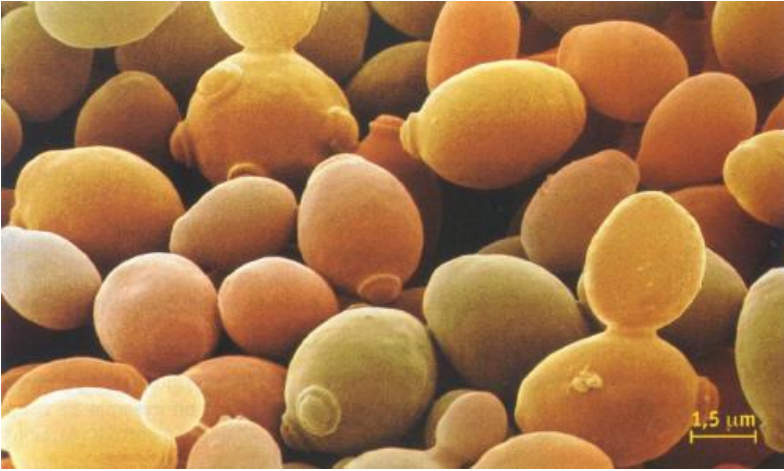


Enzymes
sauvages

Micro-organismes
sauvages

Industrie agro-alimentaire, vinification ...

Le vivant en question



Levure de Bière

- ✓ Nait
- ✓ Capable de se reproduire
- ✓ Se nourrit, se développe et s'adapte
- ✓ Meurt

Ce sont ces propriétés même du « vivant » qui sont exploitées
au cœur du Bio-procédé.

Micro-organismes (Levures, Bactéries, Champignons)

Ce sont des outils très utilisés industriellement,

MAIS :

- ✓ naturellement énergétiquement **peu productifs**
- ✓ manque de **spécificité** pour un substrat donné
- ✓ nombre de **produits** synthétisables **limités**
- ✓ manque de **robustesse**
- ✓ **Chers** à mettre en œuvre en l'état dans un environnement industriel

⇒ il existe des limites à utilisation des micro-organismes sauvages

⇒ Ingénierie de nouveaux micro-organismes

« La Biologie de synthèse est l'ingénierie de composants et de systèmes biologiques qui n'existent pas dans la nature et la réingénierie d'éléments biologiques existants; elle porte sur la conception intentionnelle de systèmes biologiques artificiels ».

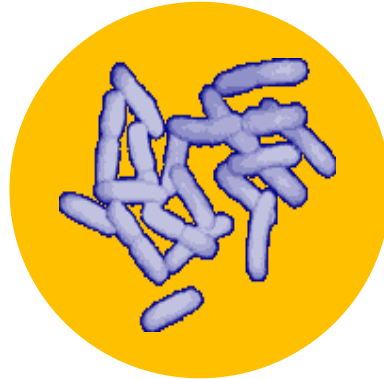
Le recours à la Biologie de Synthèse va permettre de proposer des solutions pertinentes

Amélioration dirigée de la synthèse ou la conversion d'un produit par la modification de voies métaboliques existantes ou l'introduction de nouvelles voies métaboliques.

=

Détournement

Ressources
renouvelables

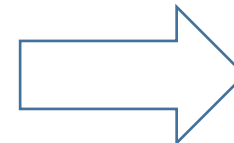


Produit final d'intérêt
industriel
économiquement viable

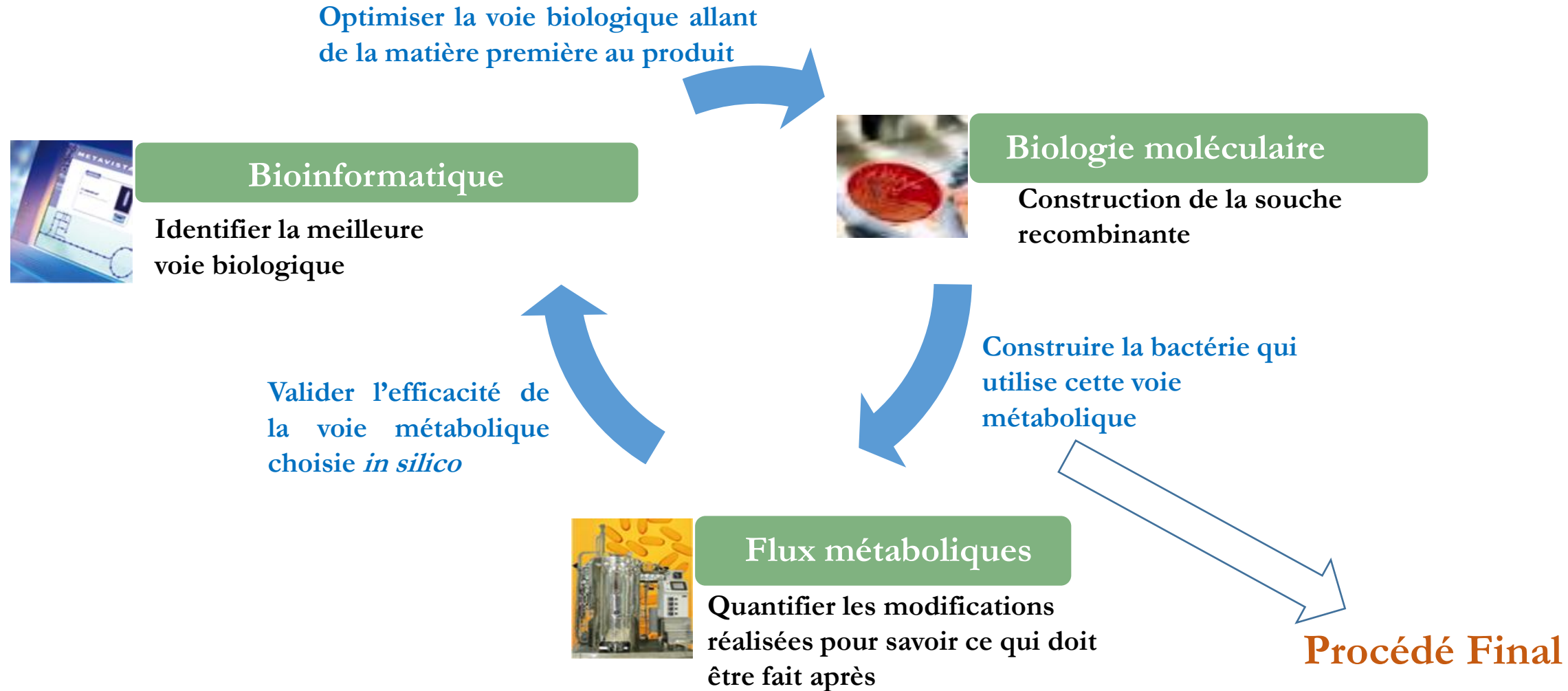
Microorganismes

=

Usines cellulaires programmée



- rendement maximal
- vitesse de production maximale
- forte concentration
- moindre coût (ex temp, robustesse)



Du produit à la meilleure bactérie

A l'échelle industrielle, utiliser le vivant reste une pratique contraignante !!

Les micro-organismes sont des entités fragiles et capricieuses

- Connaissances de base, personnel qualifié pour les utiliser

Il faut pouvoir contrôler leur environnement

- Paramètres physico chimiques (Température, pression, pH)
- Contaminations
- Respiration
- Source de Carbone
- Co-Facteurs, Vitamines
- Communication cellulaire

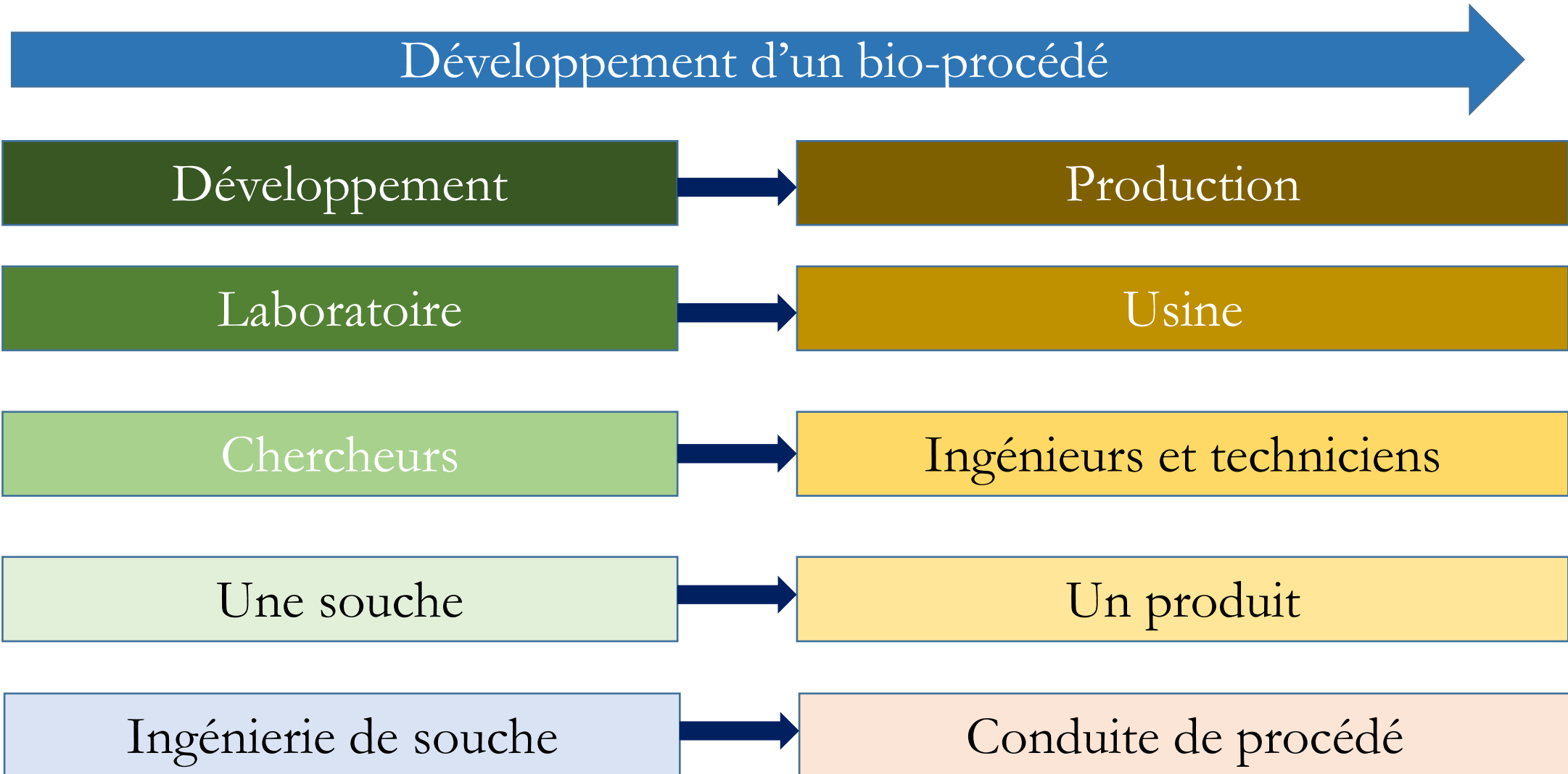
Contraintes réglementaire

- Destruction
- Dérive des souches
- Stockage des souches

La maîtrise de ces paramètres induit des coûts qu'il faut répercuter sur le produit fini

Il est nécessaire d'optimiser le procédé

Le développement d'un procédé pour le cas particulier de la collaboration Public/Privé



Merci de votre attention

**ATELIER 2014 de la PLATEFORME GENETIQUE ET SOCIETE
Toulouse le 24/04/2014**