

LES  
BIO  
TECH  
NOLOGIES

Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?



# Biotechnologies

## Les secteurs concernés

Christine DAVID

INRS

Dpt. Expertise et Conseil Technique INRS

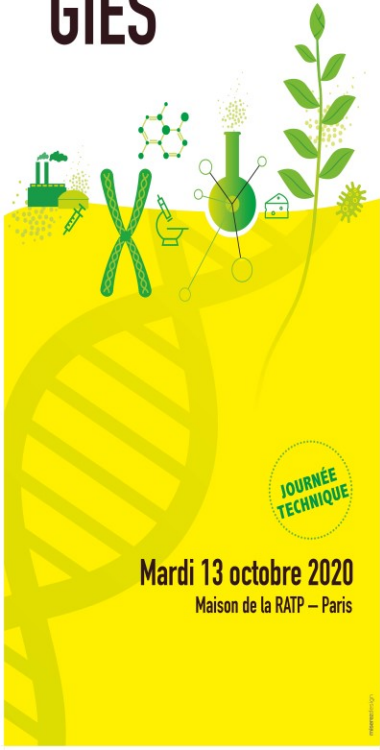
Resp. Pôle Risques Biologiques

# LES BIO TECH NOLOGIES

Quels secteurs ?

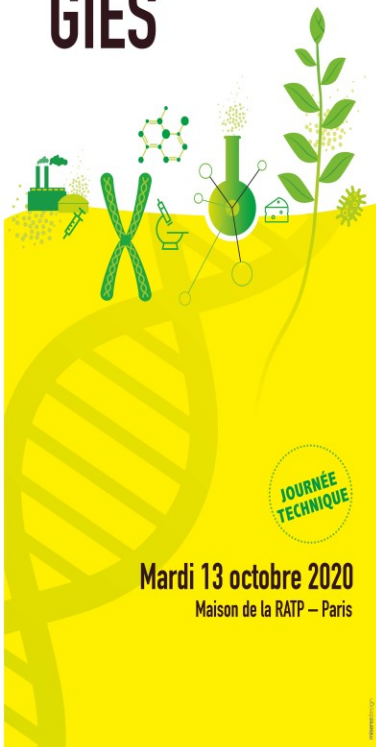
Quels risques ?

Quelle prévention ?



## Définition des biotechnologies

Techniques mettant en œuvre des organismes vivants ou leurs composés (enzymes, pigments...)



# Organismes vivants en biotechnologie

- Organismes vivants

- micro-organismes
- plantes
- animaux



- Génome

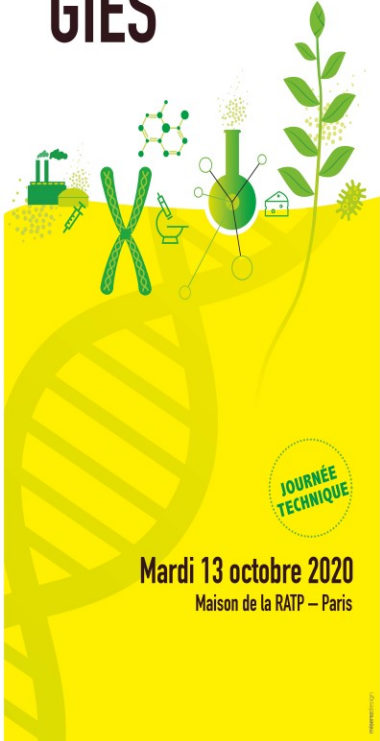
- non modifié → utilisation des propriétés naturelles
- modifié → introduction d'un gène

- Objectifs

- produire des molécules
- dégrader des molécules

# LES BIO TECH NOLOGIES

Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?



# Les outils utilisés en biotechnologie



biotechnologies = plurisectoriel

Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?

JOURNÉE  
TECHNIQUE

Mardi 13 octobre 2020  
Maison de la RATP – Paris

# Les secteurs des biotechnologies

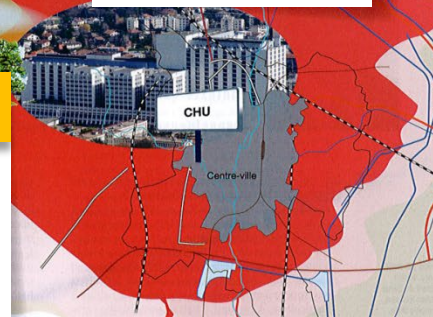
## Secteur agricole / agroalimentaire

fromagerie, charcuterie,  
semences modifiées,  
insecticides,  
méthanisation à la ferme



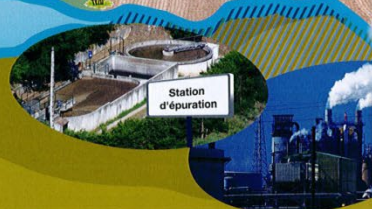
## Secteur de la santé

bioproduction de molécules  
thérapeutiques,  
vaccins,  
thérapie génique,  
tests diagnostiques,  
imagerie



## Secteur de l'environnement

compostage,  
station d'épuration,  
biodépollution du sol, de l'air



## Secteur industriel

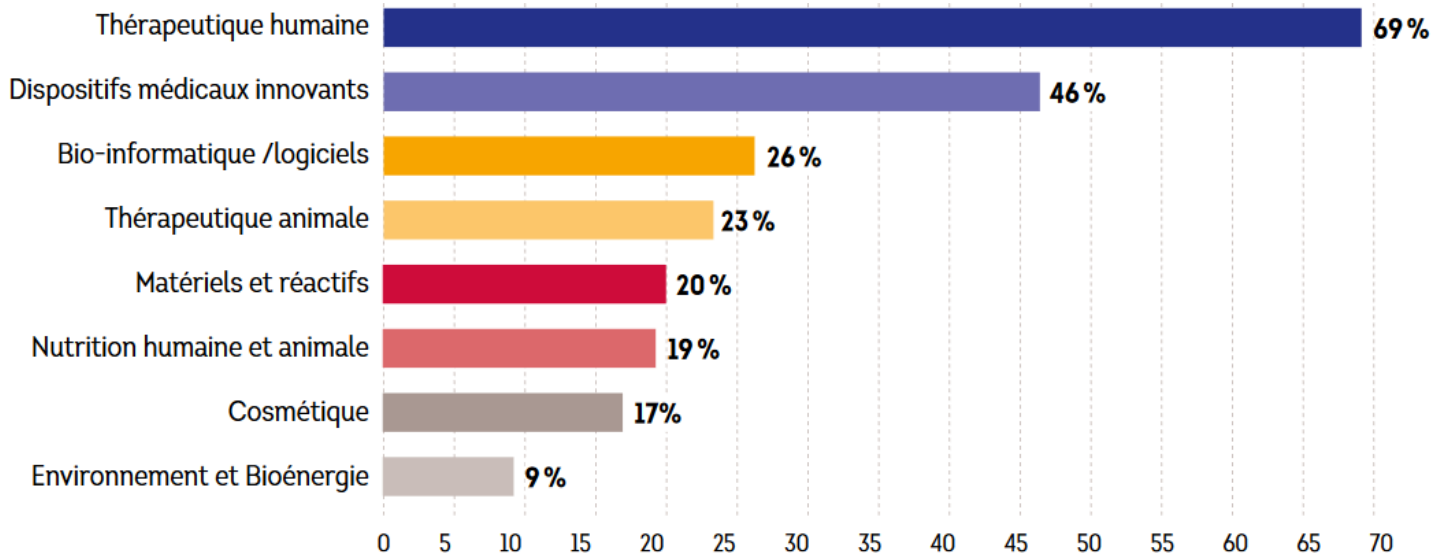
bioproduction de  
plastique,  
fibres textiles,  
carburants,  
produits cosmétiques



# Activités des entreprises de biotechnologies en France

LES **BIO  
TECH  
NOLOGIES**

Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?



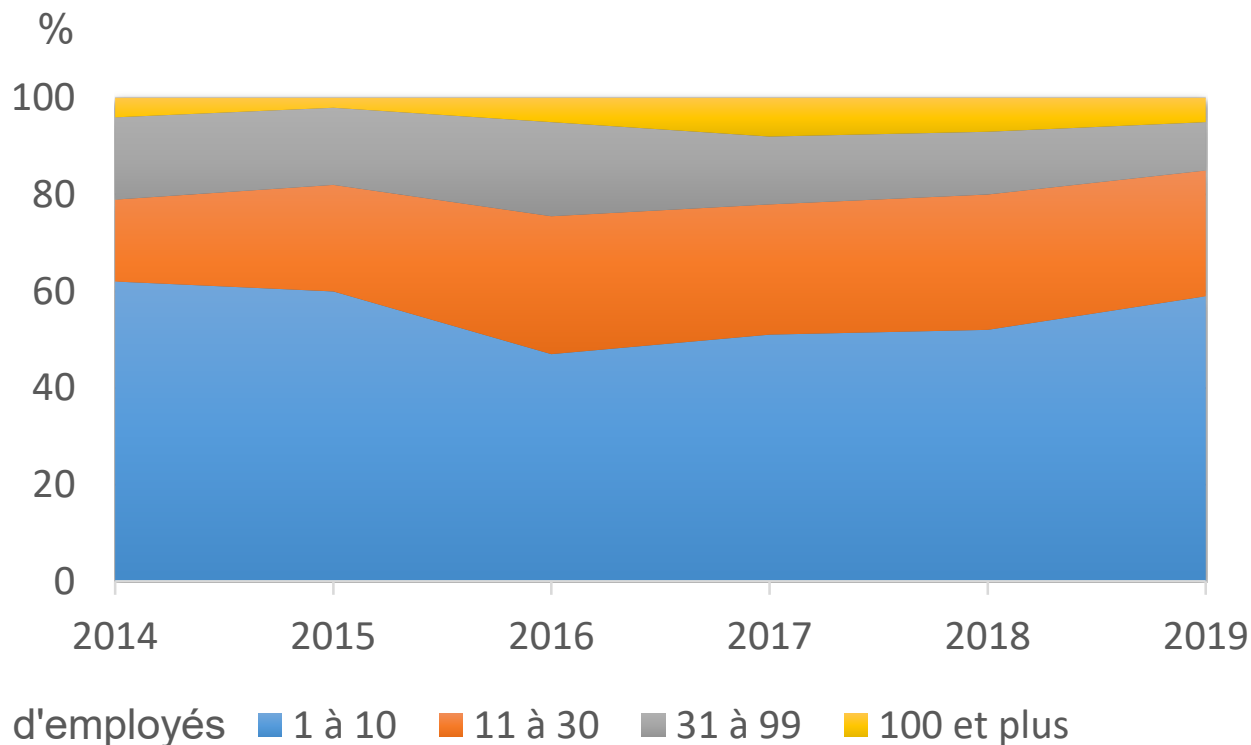
Source : France Biotech, **379 sociétés**, questions à réponse multiple, octobre 2019

# LES BIO TECH NOLOGIES

Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?



## Taille des entreprises de biotechnologies en France

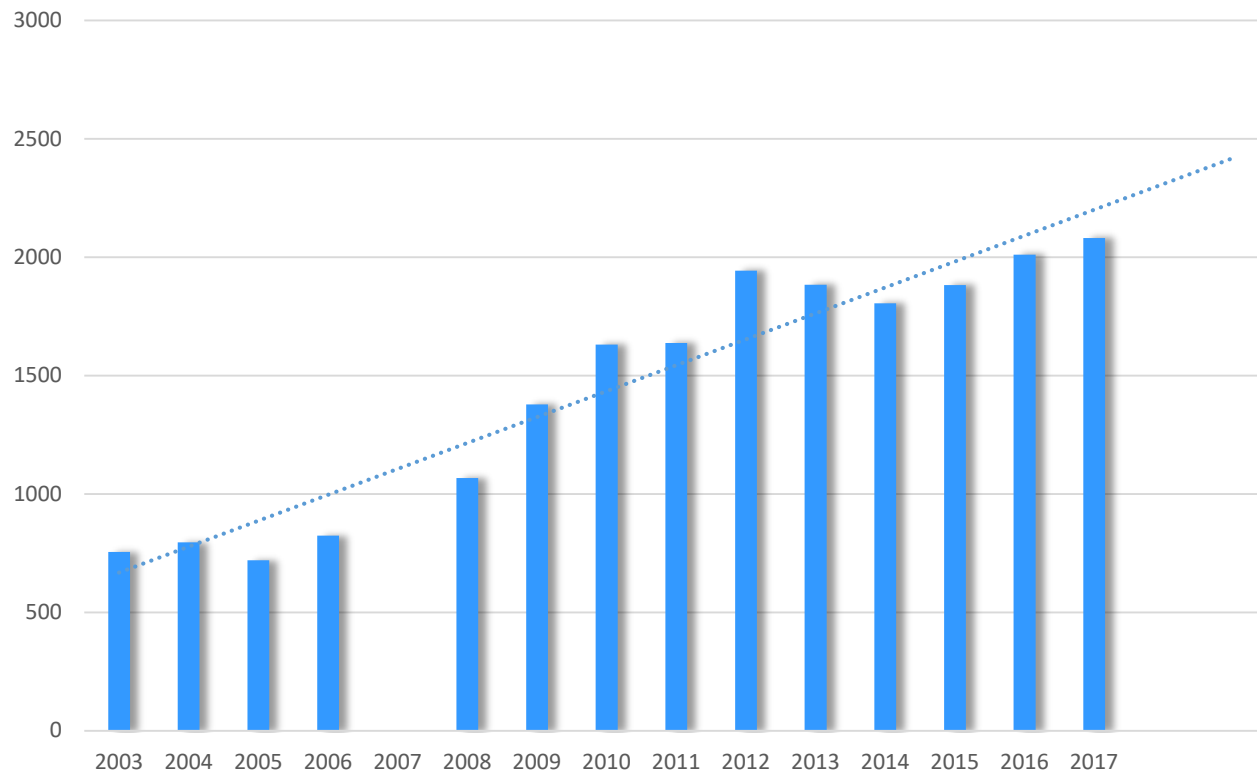


# LES BIO TECH NOLOGIES

Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?



## Nombre d'entreprises de biotechnologies en France

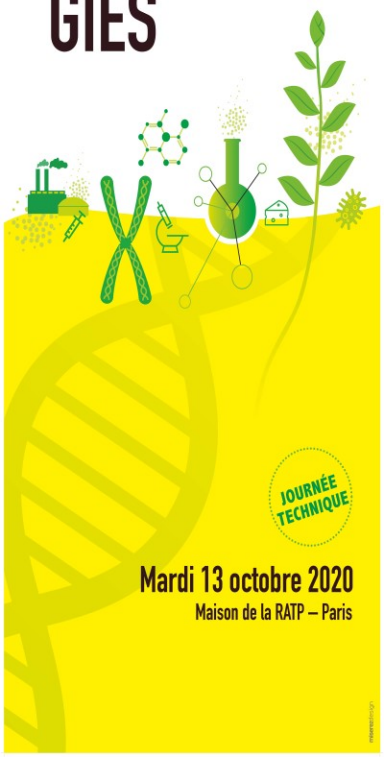


Source : OCDE, biotechnology statistics database

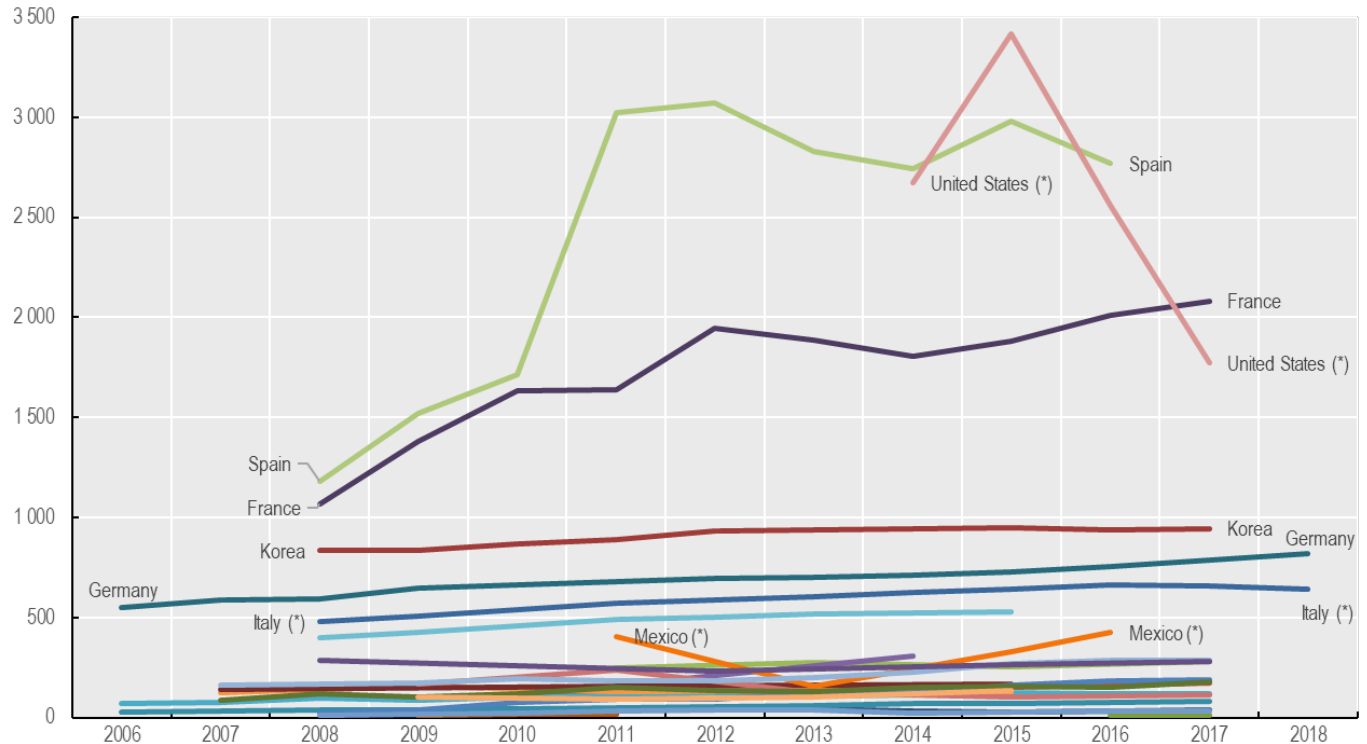


# LES BIO TECH NOLOGIES

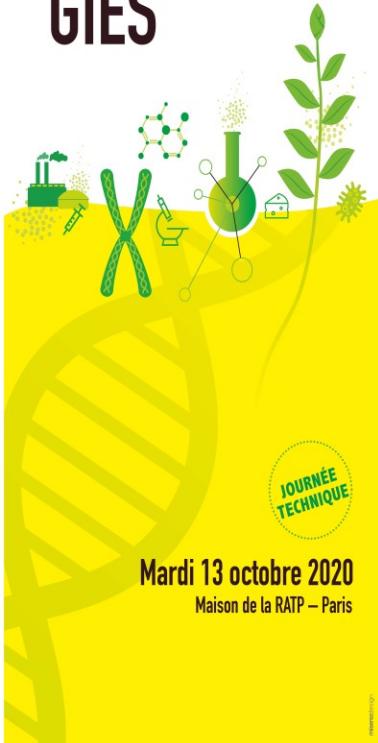
Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?



## Entreprises dédiées aux biotechnologies



Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?



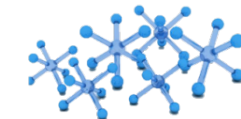
JOURNÉE  
TECHNIQUE

Mardi 13 octobre 2020  
Maison de la RATP – Paris



## Procédé commun à de nombreux secteurs

- Production de molécules en bioréacteur



construction d'un OGM...ou pas



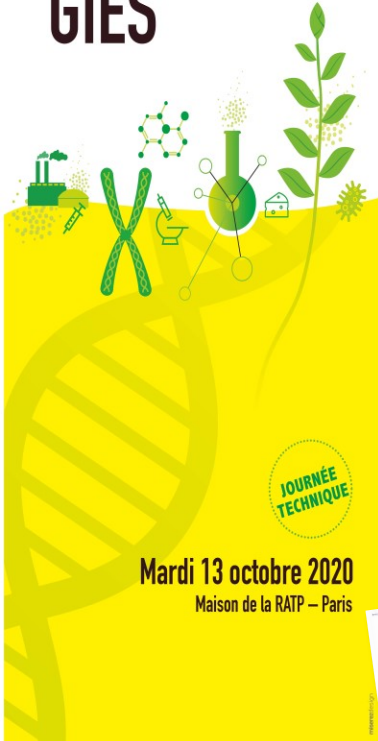
banque de cellules



production en bioréacteur




nouvelle molécule



**JOURNÉE  
TECHNIQUE**

**Mardi 13 octobre 2020**  
Maison de la RATP – Paris



# Production de biocarburant

- Biocarburants de première et deuxième génération
  - fermentation de plantes par des bactéries
    - partie comestible : 1<sup>ère</sup> génération (production)
    - partie non comestible : 2<sup>ème</sup> génération (développement)
- Biocarburants de troisième génération (recherche)
  - production par des bactéries ou micro-algues génétiquement modifiées





# Production de médicament

## Production d'antithrombine

Gène de l'antithrombine humaine

Introduit dans un embryon de chèvre...



devenue grande

La chèvre transgénique produit du lait contenant de l'antithrombine humaine

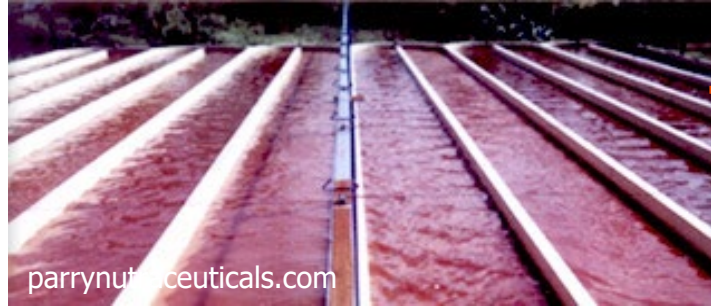
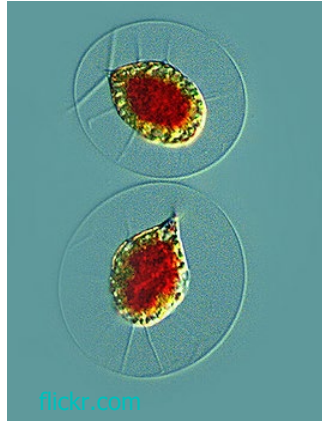
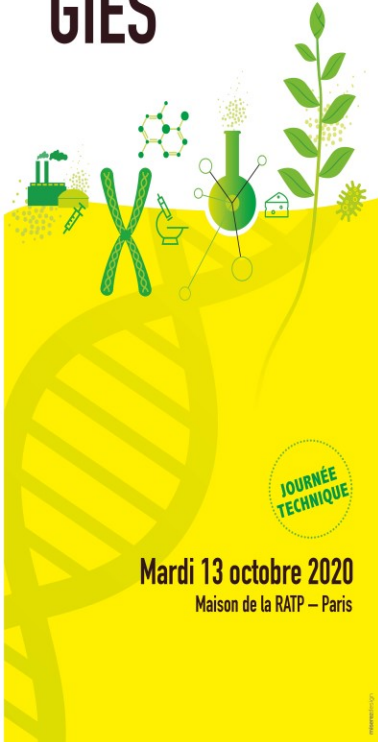


ATryn® antithrombine recombinante injectable  
agrée par la FDA en 2009

# Production de pigments

LES **BIO  
TECH  
NOLOGIES**

Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?



*Hematococcus pluvialis*



Pisciculture



Complément alimentaire



Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?



JOURNÉE  
TECHNIQUE

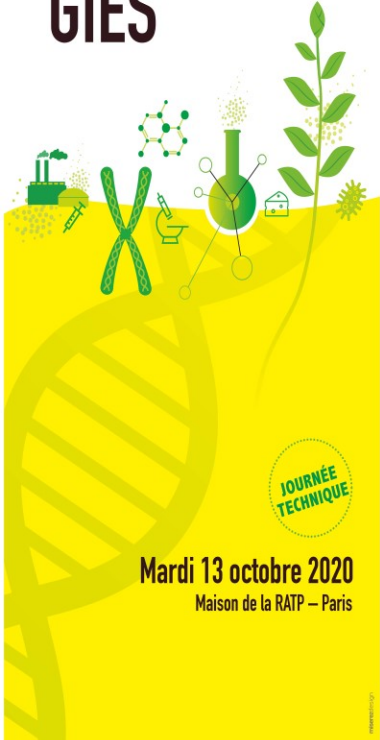
Mardi 13 octobre 2020

Maison de la RATP – Paris

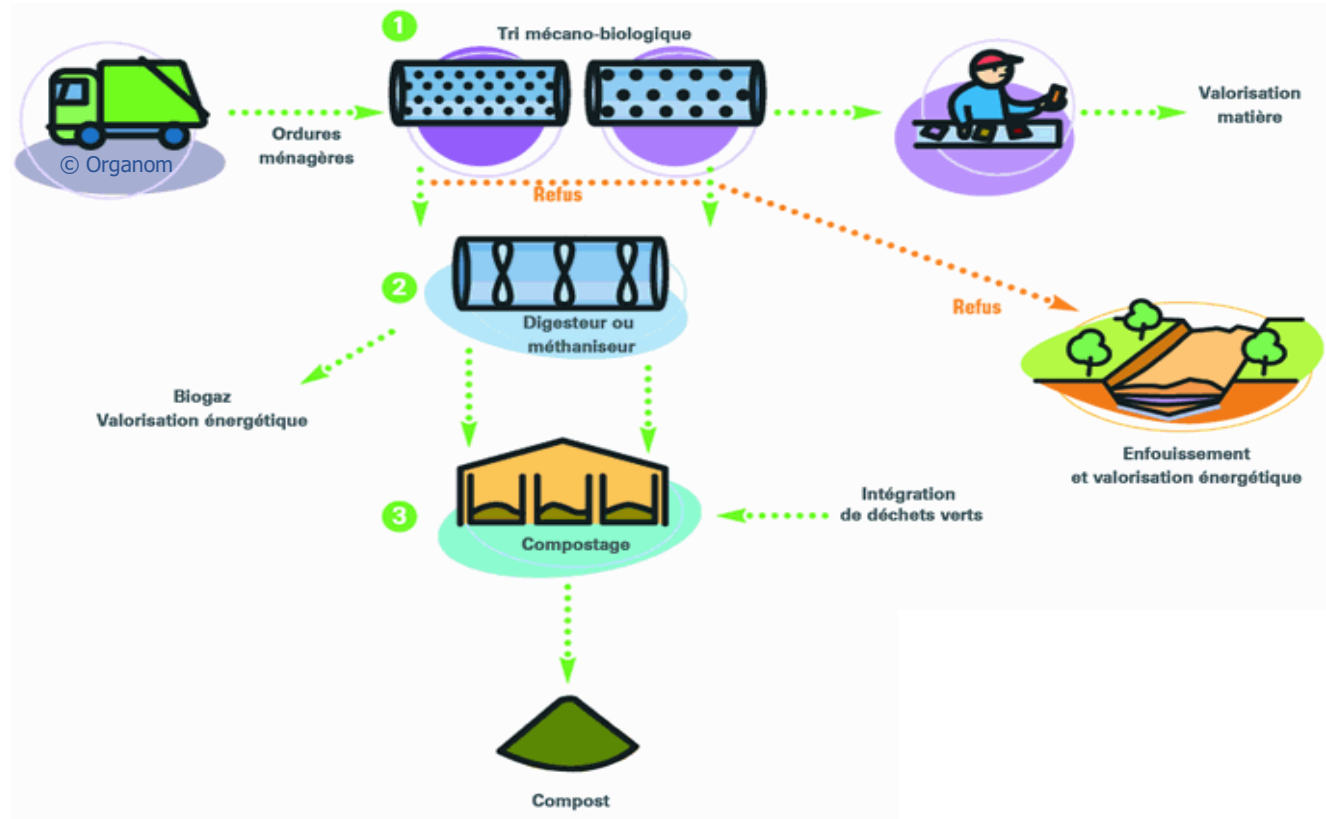
# Sans oublier...

- bière
- vin
- pain
- yaourts...





# Méthanisation et compostage des déchets



# Biodépollution des sols

LES **BIO  
TECH  
NOLOGIES**

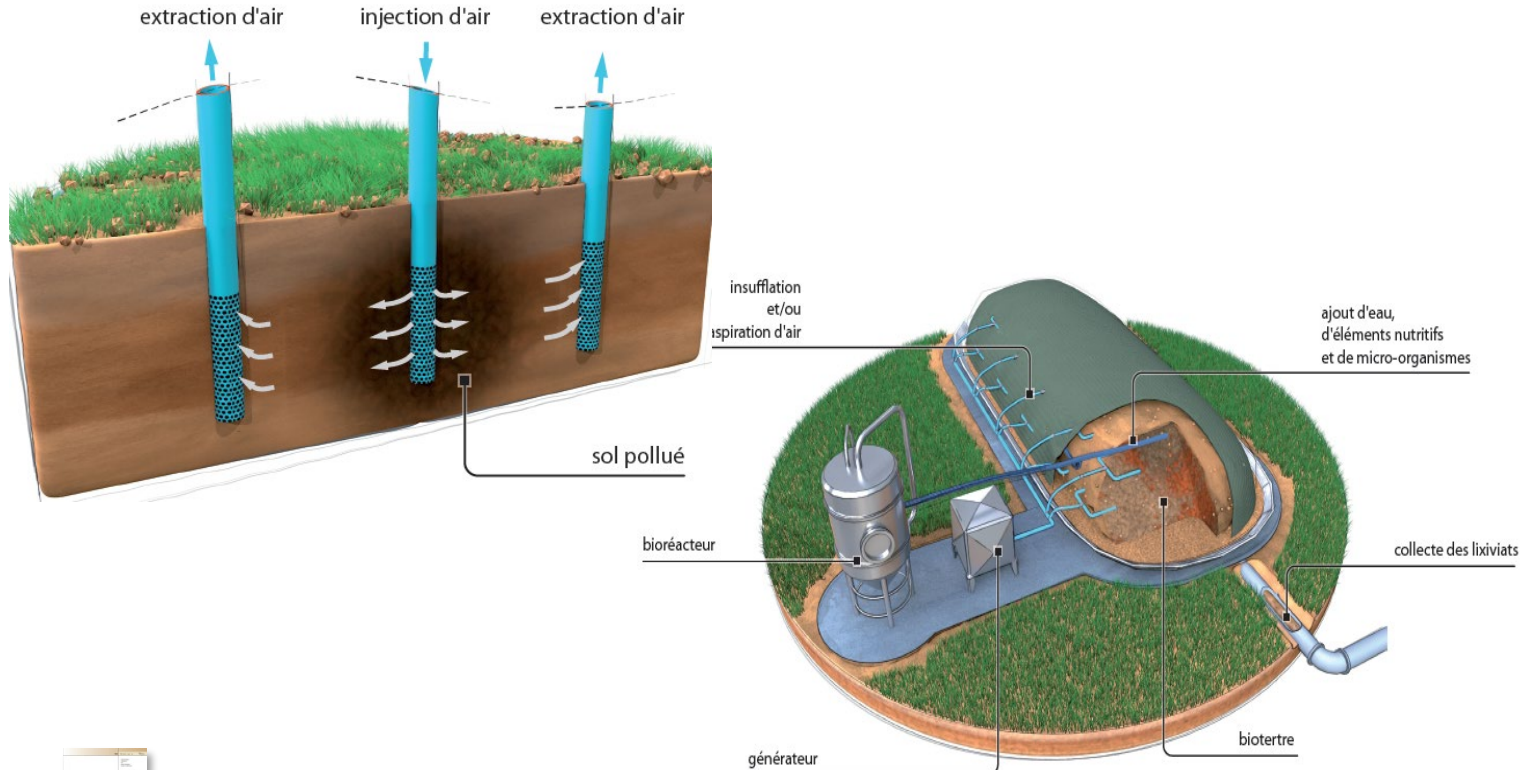
Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?



JOURNÉE  
TECHNIQUE

Mardi 13 octobre 2020

Maison de la RATP – Paris

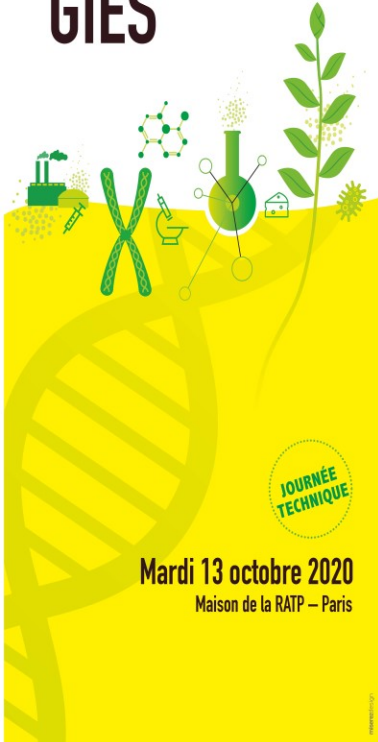


ND 2372 : Risques biologiques et biodépollution des sols



# LES BIO TECH NOLOGIES

Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?



## Biotechnologies - Quels risques ?

- Risques industriels
  - biologiques
  - chimiques
  - pression
  - incendie/explosion
  - électrique
  - TMS
  - coactivité
  - ...
- Spécificités
  - manipulation du génome lors de la construction d'OGM
  - culture en masse de cellules dans des bioréacteurs



# Les risques biologiques en entreprise

- Art. R 4421-1 à 4427-5 du CT \*  
Evaluation et prévention des risques biologiques
- Art. R.4421-3 du CT : groupes de risques infectieux

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
Susceptible de provoquer une maladie chez l'homme	non	oui	grave	grave
Constitue un danger pour les travailleurs	-	oui	sérieux	sérieux
Propagation dans la collectivité	-	peu probable	possible	élevée
Existence d'une prophylaxie ou d'un traitement efficace	-	oui	oui	non

\* CT = code du travail



# Prévention des risques biologiques

- Arrêté 18/07/94 modifié

Liste des agents biologiques des groupes 2, 3 et 4



Base d'OBservation des Agents Biologiques

Base de données sur les  
agents biologiques classé  
[inrs.fr](http://inrs.fr)

- Arrêté 16/07/07 modifié

Mesures techniques de confinement des laboratoires

# Démarche d'évaluation des risques biologiques

LES **BIO  
TECH  
NOLOGIES**

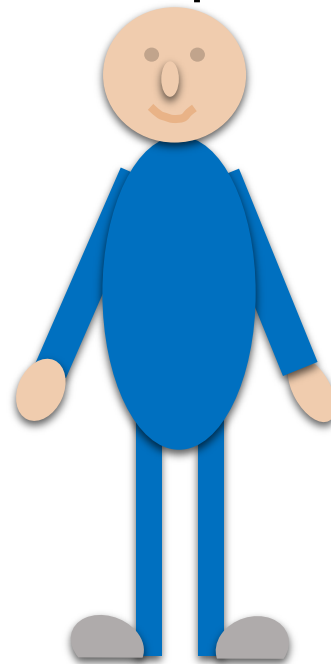
Quels secteurs ?  
Quels risques ?  
Quelle prévention ?

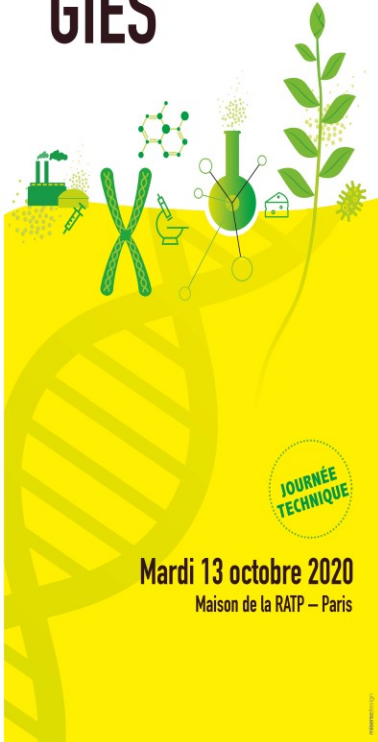


Danger x Exposition = Risque



Réservoir  
d'agents  
biologiques





# Prévention des risques biologiques



- Agir sur le réservoir d'agents biologiques - AB
  - supprimer les conditions favorables aux AB
  - tuer les AB (désinfection)
  - substituer les AB pathogènes



- Agir sur l'exposition
  - protection collective
    - > substituer les procédés exposants
    - > confiner les AB



- protection individuelle
  - > porter des EPI
  - > respecter les mesures d'hygiène

\* Equipements de protection individuelle