

Les microorganismes de biocontrôle

Claude Alabouvette

Les microorganismes de biocontrôle

- Les microorganismes de biocontrôle font partie des **produits**
- Le règlement européen 1107/2009 s'applique donc aux microorganismes suivants
- « toute entité microbiologique, y compris les champignons inférieurs, capable de se répliquer ou de transférer du matériel génétique »

Le règlement européen 1107/2009

- Ce règlement impose des contraintes similaires à celles exigées pour les produits phytosanitaires, ce qui révèle extrêmement lourdes en termes
 - d'identification des microorganismes au niveau de l'espèce et de l'écotype
 - d'études de toxicité, infectiosité, pathogénicité
 - d'études de comportement dans l'environnement
 - d'études de toxicité vis-à-vis des organismes non cibles

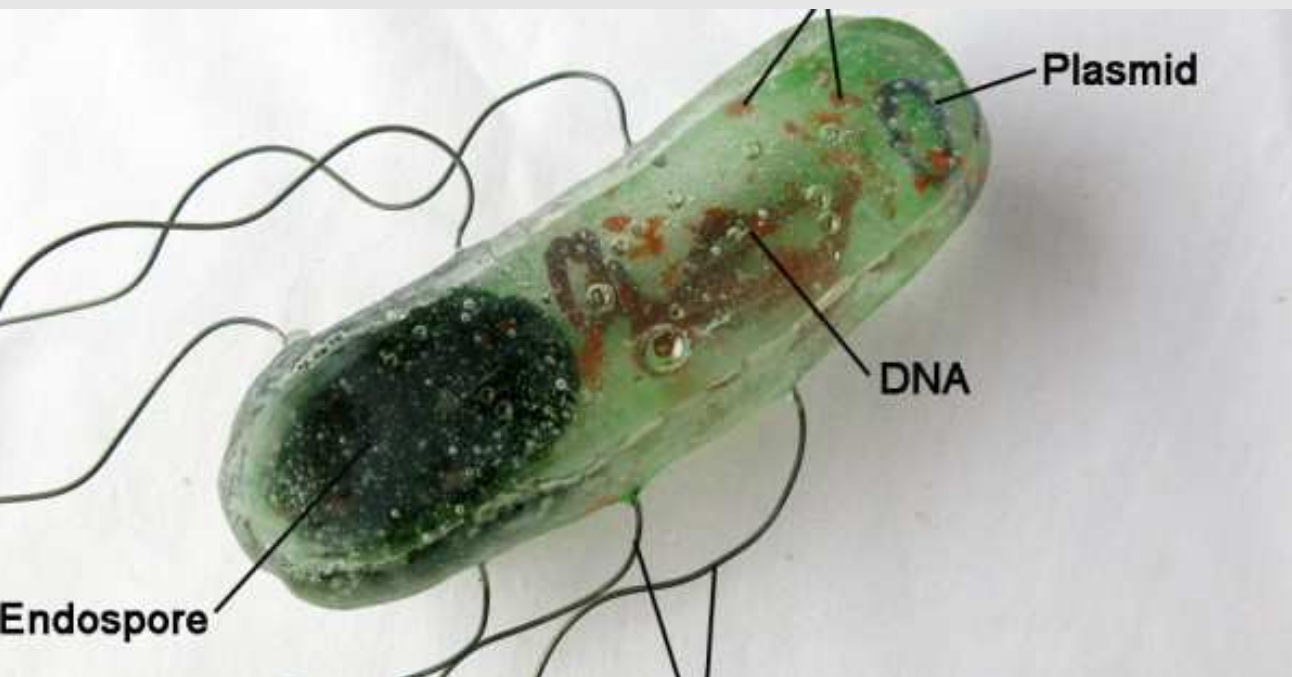
Lutte contre les insectes et les nématodes

- Les microorganismes de biocontrôle sont utilisés pour lutter contre des maladies bactériennes ou virales, mais aussi contre des insectes et des nématodes
- Les premières préparations microbiennes mises sur le marché étaient à base de *Bacillus thuringiensis*
- Elles sont composées de bactéries, de virus ou de champignons

Bacillus thuringiensis

- Les bactéries entomopathogènes appartenant à l'espèce *Ba* premières applications commerciales dès la fin des années
- Elles visaient à détruire des larves de lépidoptères
- Les spores de ces bactéries doivent être ingérées par la larve, la toxine qui se transforme en toxine et tue la larve en quelques

Bacillus thuringiensis



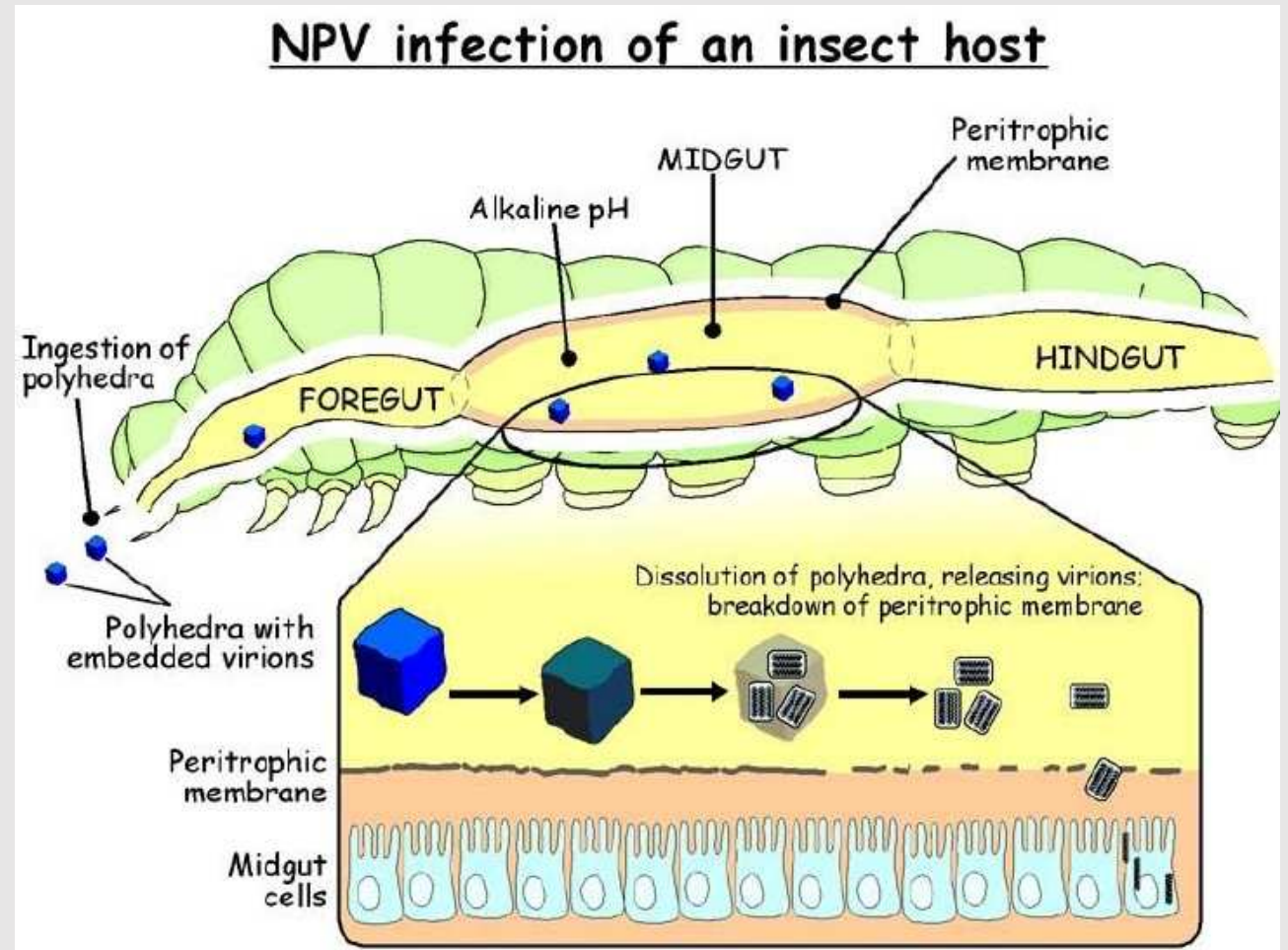
Bacillus thuringiensis

- Il existe plusieurs toxines Cry qui confèrent une certaine spécificité à Bt
- Il est possible aujourd'hui de « manipuler » les gènes Cry et de créer des souches de Bt au profil toxinogène renforcé

Baculovirus

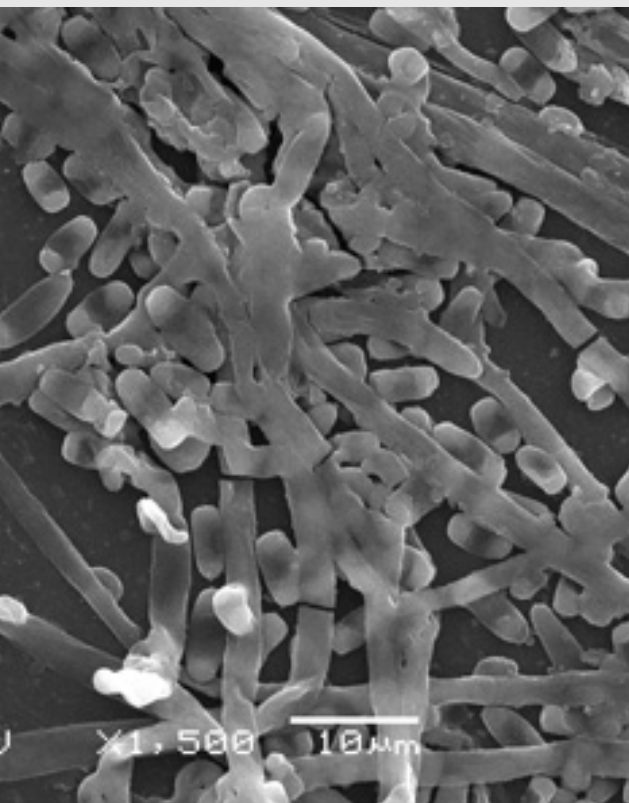
- Les baculovirus constituent une classe d'agents de biocontrôle car ils sont **strictement inféodés aux invertébrés**
- Ces baculovirus sont principalement utilisés pour lutter contre les insectes
- Les particules virales doivent être ingérées par les insectes

Baculovirus



Champignons entomopathogènes

- Les champignons entomopathogènes appartenant aux genres *Beauveria* et *Metarhizium* sont connus depuis longtemps mais la mise sur le marché de préparations commerciales est récente
- Ces préparations visent à lutter contre des insectes du sol et des ravageurs des cultures : aleurodes, pucerons, etc.
- Les insectes sont contaminés par contact avec les conidies du champignon. Les enzymes produites permettent aux hyphes de traverser la cuticule de l'insecte, se multiplier avant de sporuler à la surface de l'insecte.



Beauveria bassiana



Lutte contre les maladies

- Les préparations microbiennes visant à lutter contre des maladies visant les insectes et ont été plus récemment mises sur le marché
- Il existe un réel décalage entre l'abondance de travaux scientifiques en lutte biologique et le faible nombre de préparations disponibles
- Ces préparations sont à base de champignons, de bactéries

Champignons de biocontrôle

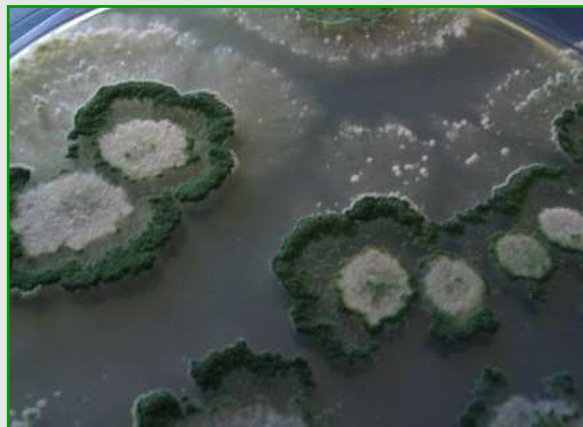
- C'est une souche de *Coniothyrium minitans*, un champignon fait l'objet de la première mise sur le marché en tant que PPI



Champignons de biocontrôle

- Les champignons antagonistes les plus fréquemment cités e appartiennent au genre *Trichoderma*, mais il existe plusieurs aux propriétés différentes
- Actuellement plusieurs préparations à base de *Trichoderma* les maladies du bois de la vigne et contre des maladies d'ori

Choderma harzianum /atroviride

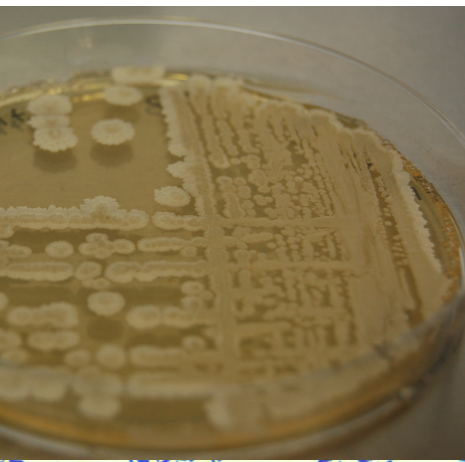


TRI-SOIL^{WP}
Biocontrôle

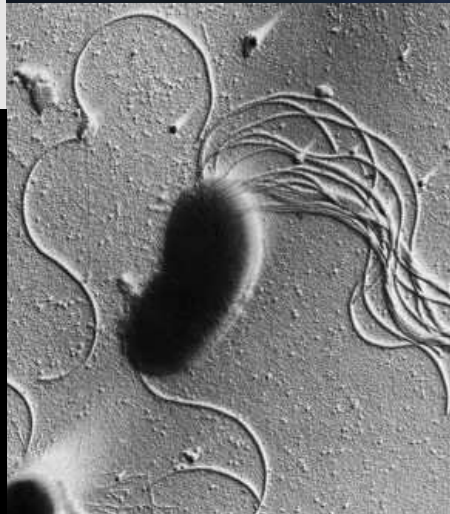
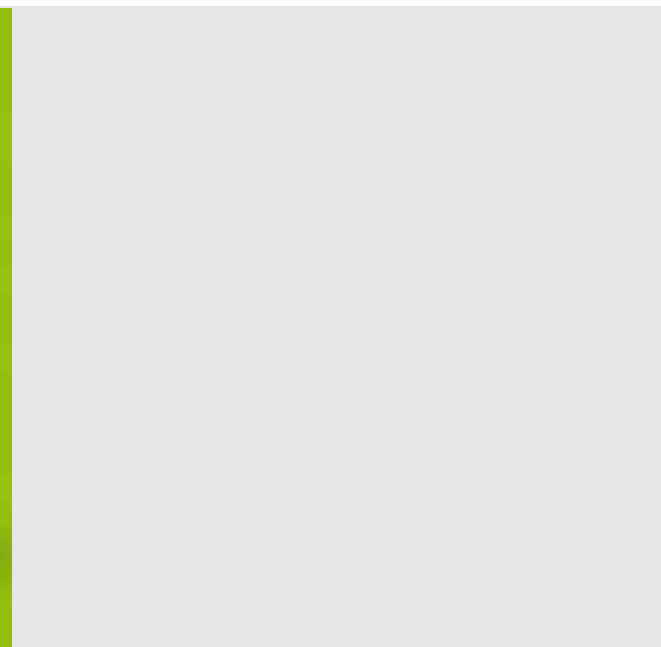


Bactéries de biocontrôle

- Parmi les bactéries antagonistes les *Bacillus* du groupe *sub* du groupe des P. fluorescents sont les plus souvent citées
- C'est une souche de *Pseudomonas chlororaphis* permettant céréales qui a bénéficié de la première autorisation de mise
- *Sérénade* est la préparation à base de *Bacillus* la plus ancienne un large spectre d'action contre diverses maladies cryptogamiques



Bacillus amyloliquefasciens



Pseudomonas fluorescens

Nouvelles préparations de biocontrôle

- Récemment on assiste à une diversification des préparations sur le marché.
- On trouve des levures (*Aureobasidium pullulans*), de nouvelles champignons (*Pythium oligandrum*) et même quelques virus
- Mais nous manquons de recul pour porter un jugement sur leur efficacité

Modes d'action des microorganismes de biocontrôle

Les modes d'action de ces agents de biocontrôle font appel à :

Des **interactions directes** entre l'agent de biocontrôle et la cible

- La compétition trophique
- L'antibiose
- Le parasitisme

Des **interactions indirectes** qui mettent en jeu les mécanismes de
potentialisation, résistance induite

La production de **métabolites secondaires** qui jouent un rôle par
des actions directes et indirectes

Conditions pour le succès du biocontrôle

- Efficacité intrinsèque de la souche
- Bonne formulation
- Bonnes conditions d'application
- Bonne capacité d'adaptation du microorganisme au

Pourquoi si peu d'applications?

- **Un manque de préparations disponibles**
 - Nombreux usages ne sont pas couverts par le biocontrôle, en parti
- **Un manque d'efficacité**
 - L'efficacité est rarement du même niveau que celle d'un PPP de sy
- **Un manque de fiabilité**
 - L'efficacité du biocontrôle est très dépendante des facteurs agron

Quelles perspectives?

- Mise sur le marché de nouvelles souches microbiennes
- **Acquisitions de connaissances de base sur la biologie de biocontrôle**
- Utilisation d'associations de microorganismes de biocontrôle

Faire évoluer la réglementation

- Pourquoi des réglementations différentes pour une même espèce commercialisée en tant que « biostimulant » ou que PPP?
- Les modes d'actions sont communs, les doses d'apport sont
- Exemple: *Trichoderma harzianum*



Autres perspectives

- Utiliser des métabolites secondaires produits par les agents
- Utiliser en association des microorganismes et des produits
- **Favoriser la microflore antagoniste qui préexis**
concept ancien (1965) qui refait surface !

Merci pour votre attention