

The Lallemand logo consists of the word "LALLEMAND" in white, uppercase, sans-serif font, centered within a red oval. This oval is set against a light gray rectangular background that has a slight 3D effect with a darker gray shadow on its right side.

LALLEMAND

Microbial by nature

BIOPESTICIDES MICROBIENS: MIEUX LES CONNAÎTRE POUR MIEUX LES UTILISER

LALLEMAND PLANT CARE

Vincent MYRAND, agr. M. Sc.
Lallemand Plant Care

Journées horticoles et grandes cultures
25 novembre 2025

LALLEMANDPLANTCARE.COM

APERÇU DE LA PRÉSENTATION

| 2

Microbial by nature

- Brève introduction sur Lallemand Plant Care
- Micro-organismes 101
- Types de biopesticides + modes d'action
- Bénéfices reliés à leur utilisation
- Pourquoi n'obtiens-je pas les résultats souhaités avec des biopesticides microbiens?
- Informations et conseils généraux
 - Caractéristiques des biopesticides microbiens
 - Comment maximiser leur potentiel?
 - Facteurs à considérer

LALLEMAND EN UN CLIN D'OEIL

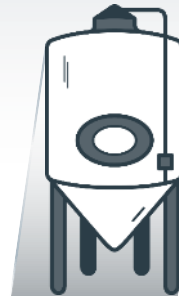
Un leader mondial dans le développement, la production et la commercialisation de microorganismes et de leurs dérivés

3

Fondée à Montréal par
Fred A. Lallemmand à la fin
du 19e siècle



La production
de levure a
commencé en
1923



Propriété de la
famille
Chagnon
depuis 1952



+6 000 employés dans le
monde répartis dans plusieurs
unités commerciales



+50 usines de production
et laboratoires de
recherche



Présence
mondiale



ANIMAL
NUTRITION



BAKING



BIOFUELS &
DISTILLED SPIRITS



BIO-INGREDIENTS



BREWING



COSMETICS
& BEAUTY



HEALTH
SOLUTIONS



OENOLOGY



PHARMA



PLANT
CARE



SPECIALITY
CULTURES



FOOD
PROBIOTICS

LALLEMAND

LALLEMAND EN UN CLIN D'OEIL

Intégré dans les produits que vous consommez
tous les jours

4



1 bouteille de
whisky écossais sur 3



7 bouteilles de
vin sur 10



30 Millards
miches de pain
chaque année



+ 600
formules de probiotiques



#1 des suppléments
probiotiques pour les
enfants



1 litre d'éthanol sur 2
est produit avec
notre levure aux
États-Unis



+120M
porcelets et
truies



Impliqué en foresterie dans
la lutte à l'agrile du frêne
ou la maladie hollandaise
de l'orme



Cultures avec
ans d'histoire, utilisé dans
plus de 50 pays sur
5 continents

100



+10M

personnes en Europe
mangent des tomates
sans produits chimiques

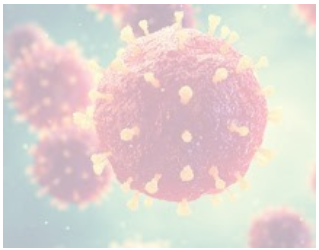
QU'EST-CE QU'UN MICRO-ORGANISME?

Microbial by nature

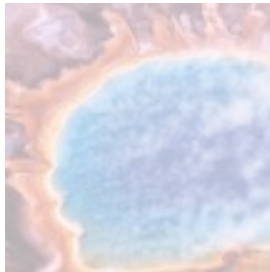
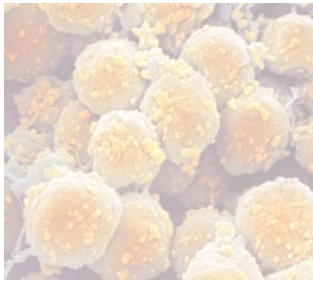


Micro-organisme (= microbe): demande un microscope pour être observé

Virus



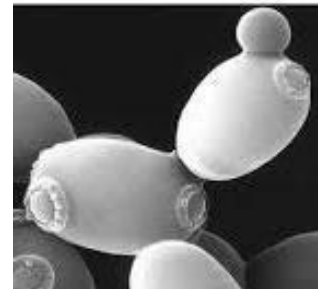
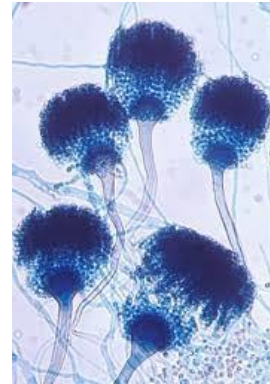
Archées



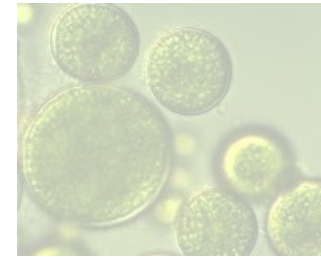
Bactéries



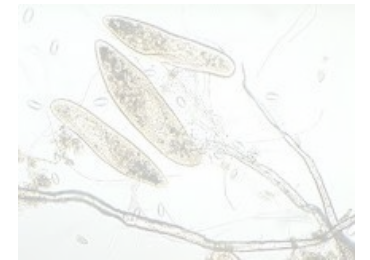
Mycètes



Algues



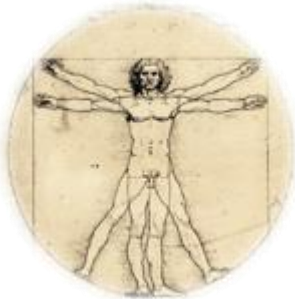
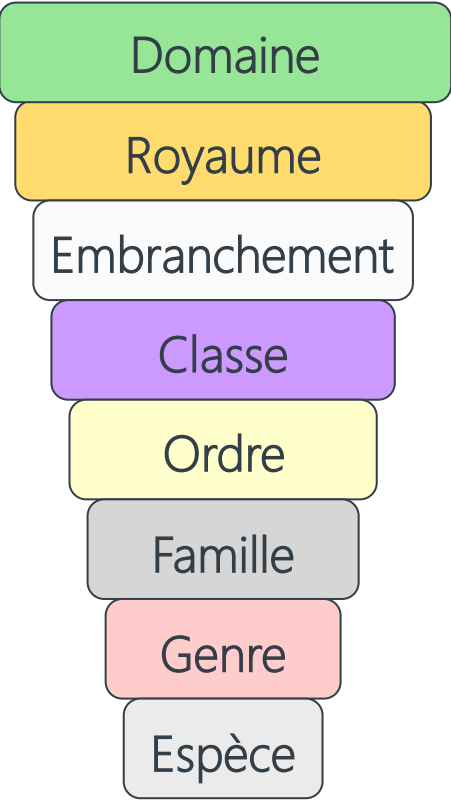
Protozoaires



COMMENT DIFFÉRENCIER LES ORGANISMES?

Microbial by nature

Taxonomie : la science qui classe les organismes vivants pour les regrouper et leur donner un nom



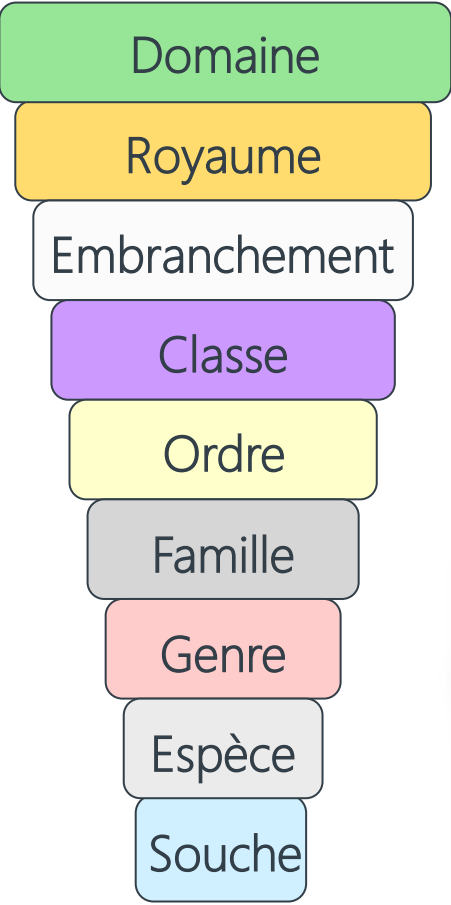
Eukarya	
Animalia	
Chordata	
Mammalia	
Primate	
Hominidae	
<i>Homo</i>	<i>Pan</i>
<i>sapiens</i>	<i>troglydytes</i>



COMMENT DIFFÉRENCIER LES ORGANISMES?

Microbial by nature

Taxonomie : la science qui classe les organismes vivants pour les regrouper et leur donner un nom



Prokaryote	
Bacteria	
Bacillota	
Bacilli	
Bacillales	
Bacillaceae	
<i>Bacillus</i>	<i>Bacillus</i>
<i>velezensis</i>	<i>subtilis</i>
NCIMB 30322	QST 713

Le genre, l'espèce et la souche doivent être indiqué sur l'étiquette (pour les biopesticides)!



QU'EST-CE QUI SE PASSE EN COULISSES?

| 9

Microbial by nature



Genre, espèce, souche



Sélection



Modes d'action



Production
(fermentation)



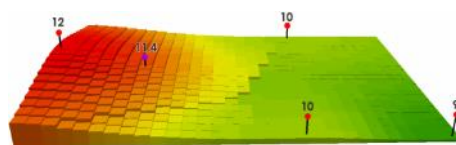
Production
(récolte)



Formulation et
emballage



Contrôle qualité



Évaluation technique et
réglementaire



Recommandations
d'utilisation sur le
terrain



Accès au marché
Affaires réglementaires
& réseau de distribution



Producteur &
distributeur
Soutien à la formation
& services techniques

LALLEMAND

FORMULATION & EMBALLAGE

/ 10

Microbial by nature

Formulation liquide (STABILITÉ)



LALFIX

SC = suspension
concentrate



OD = oil dispersion
DC = dispersible concentrate



pâte



Formulation sèche (ABSENCE D'HUMIDITÉ)



WP = wettable powder



WG = wettable granules

OÙ RETROUVENT-ON LES MICRO-ORGANISMES?

Microbial by nature

Biostimulants

- Stimule les processus végétaux naturels pour améliorer la santé des plantes



Biofertilisants

- Augmente la capacité d'absorption des plantes et la disponibilité des nutriments



Biopesticides

- Protège les plantes en attaquant les ravageurs (phytopathogènes, nématodes, insectes,...)



QU'EST-CE QU'UN BIOPESTICIDE MICROBIEN?

13

Microbial by nature

- Formulation homologuée de **cellules vivantes** de souches spécifiques et uniques de bactéries ou de champignons (ou autres) capables de **supprimer, contrôler ou réduire** les agents phytopathogènes ou les insectes ravageurs.
- Des **métabolites secondaires** peuvent aussi être inclus dans la formulation.



LALLEMAND

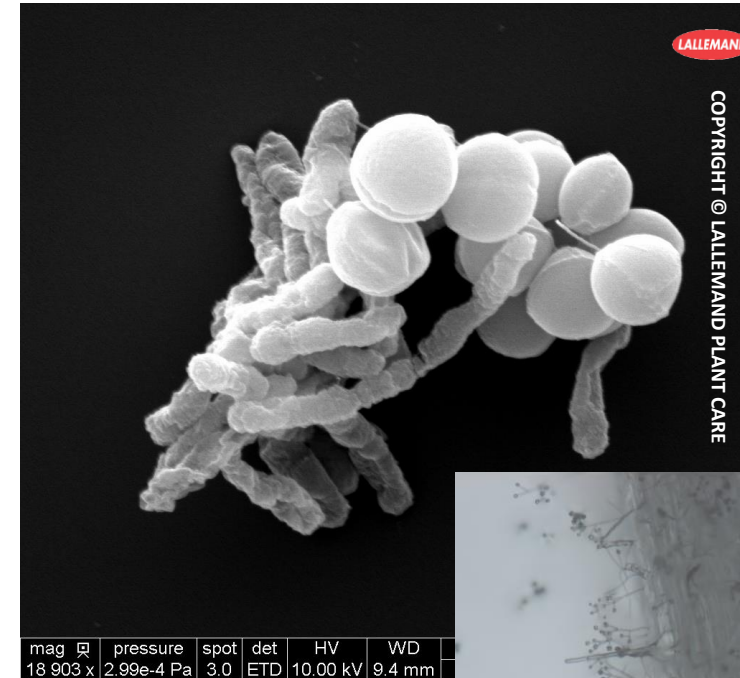
COMMENT FONCTIONNENT-ILS?

14

Microbial by nature

Généralement 2 modes d'action ou + parmi les suivants:

- Métabolites antagonistes
- Compétition pour les nutriments
- Compétition de niche et exclusion
- Prédation ou hyper-parasitisme
- Résistance induite de l'hôte



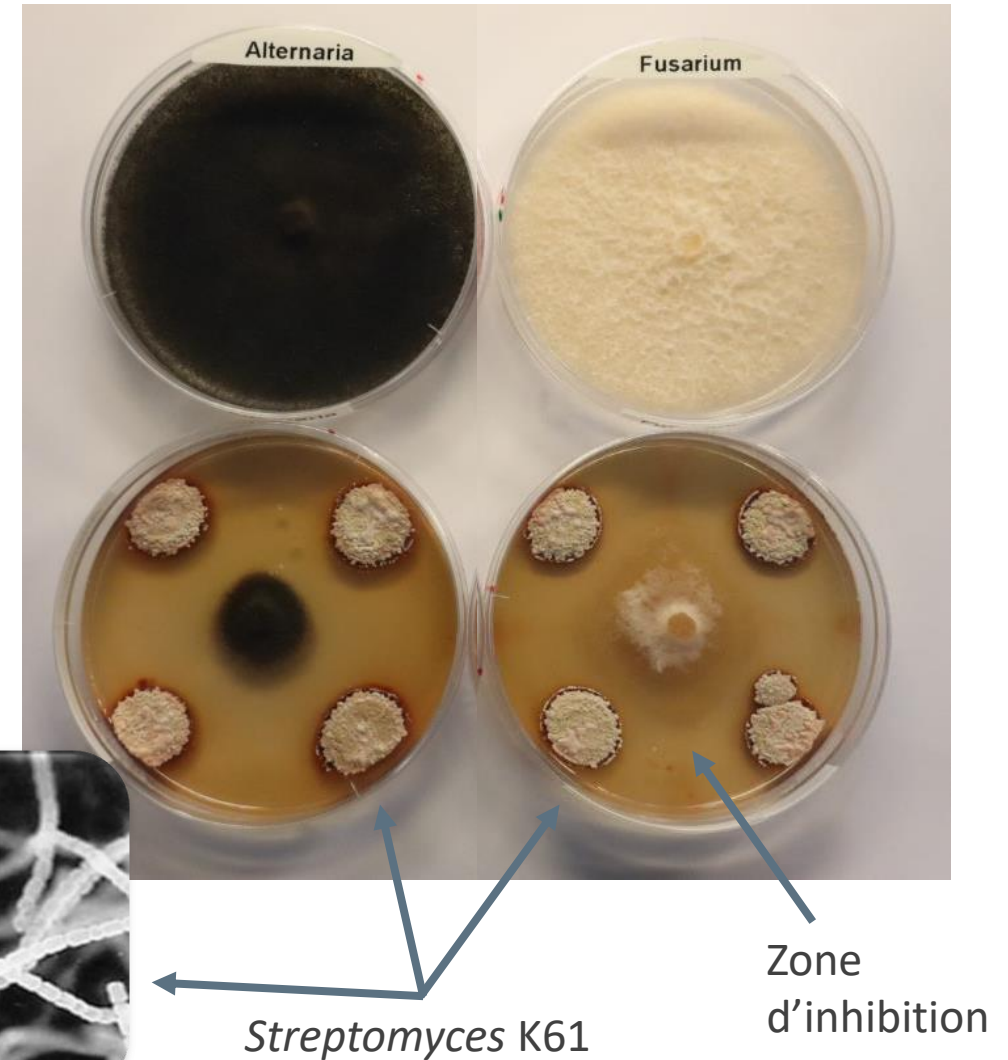
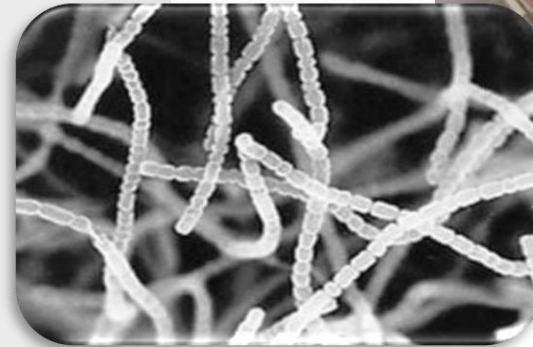
LALLEMAND

MÉTABOLITES ANTAGONISTES

15

Microbial by nature

- Production de **composés bioactifs**:
 - Peptides et protéines
 - Enzymes spécifiques
 - Sidérophores
 - Biosurfactants
 - etc.
- Inhibent, affaiblissent ou tuent les ravageurs



Microbial by nature

- Ressources et espace sont limités dans la rhizosphère et les tissus végétaux
- Les organismes qui sont de meilleurs concurrents inhibent indirectement les pathogènes
 - Taux de croissance plus rapide
 - Utilisation plus efficace des nutriments
 - Résiste mieux aux contraintes abiotiques



Colonisation par
Streptomyces K61 autour
d'une racine de laitue après 7
jours d'incubation



Clonostachys
rosea J1446

Botrytis spp



PRÉDATION / HYPER-PARASITISME

17

Microbial by nature

- Le ravageur est une ressource alimentaire pour l'ingrédient actif microbien
- Consiste à attaquer ou infecter physiquement un agent pathogène et à en consommer tout ou partie avec la force brute, des composés bioactifs et/ou des enzymes digestives



Les hyphes à croissance rapide de G46 (G) adhèrent et produisent des enzymes lytiques pour pénétrer l'hôte (*Rhizoctonia solani* - R) puis excréter des enzymes pour dissoudre les parois et se nourrir du contenu cellulaire

Mcquillen, M. & Gemmell, & Lahdenperä, (2008). *Gliocladium catenulatum* as a Potential Biological Control Agent of Damping-off in Bedding Plants. *Journal of Phytopathology*. 149. 171 - 178. 10.1046/j.1439-0434.2001.00602.x.

EXEMPLE: *BEAUVERIA*, *METARHIZIUM*

Microbial by nature

Processus d'infection par contact d'un insecte ravageur par un mycète entomopathogène

1 – ADHÉSION + GERMINATION

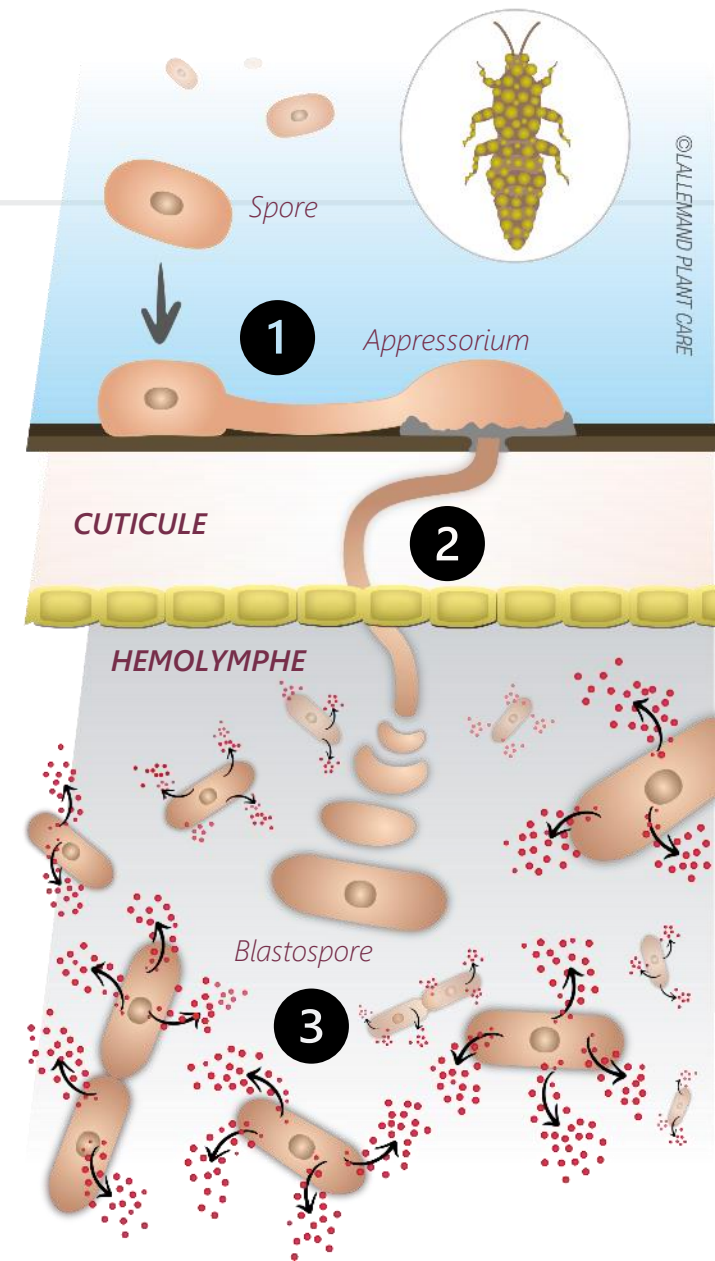
Lors de l'application, les spores du mycète adhèrent à la cuticule de l'insecte et forment un **tube germinatif**.

2 – PÉNÉTRATION

Formation d'un **appressorium** appliquant une pression mécanique et produisant une grande variété d'enzymes afin de perforer la cuticule de l'insecte et d'accéder à l'hémolymphe.

3 – COLONISATION

Le champignon se multiplie alors sous la forme de **blastospores** provoquant une nécrose progressive et une mort de l'insecte dans un délai de 3 à 7 jours.



EXEMPLE: *BEAUVERIA*, *METARHIZIUM*

Microbial by nature

Processus d'infection par contact d'un insecte ravageur par un mycète entomopathogène

4 – SPORULATION

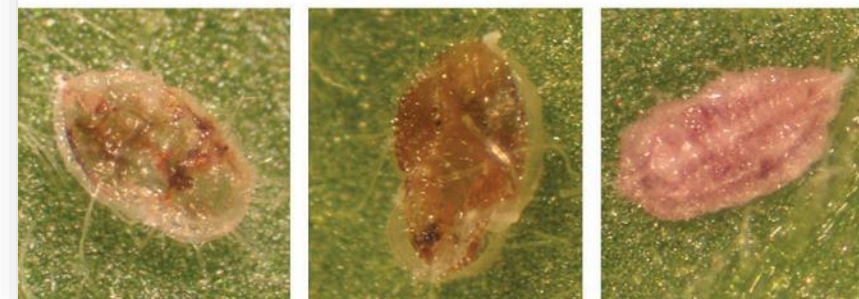
Lorsque les conditions sont favorables, le mycète va sporuler à l'extérieur de l'insecte mort pour disséminer les conidies (mais ce n'est pas une mesure de l'efficacité).



Sains



Infectés



Microbial by nature

Pourquoi inclure des biopesticides microbiens dans un programme de lutte intégrée?



Santé et sécurité des travailleurs

- Produits avec souvent une faible toxicité – faible IRS

Délai de réentrée dans la culture

- Très court (ex: 4 heures) : flexibilité dans les opérations

Délai avant la récolte

- Court ou même 0 jour : utilisation possible près ou pendant les récoltes

Peu ou pas de résidus toxiques

- Idéal pour les marchés d'exportation (exempts de tolérance)

Spécificité

- Faible impact sur les auxiliaires et les pollinisateurs
- Compatible avec les programmes de lutte intégrée
- Produits avec faibles IRE (santé des sols, qualité de l'eau)

Microbial by nature

Pourquoi inclure des biopesticides microbiens dans un programme de lutte intégrée?



Gestion de la résistance

- Plusieurs modes d'action complexes - processus métaboliques, physiques et biochimiques
- Réduit la pression de sélection pour la résistance

Réglementation

- Généralement absence de limites sur les quantités ou le nombre d'application comparativement aux produits chimiques conventionnels

Durabilité et acceptation des consommateurs

- Demande croissante des consommateurs pour réduire les intrants chimiques et adopter des produits à faible impact

Utilisation en agriculture biologique

- Ingrédient actif non synthétique
- Plusieurs sont approuvés pour cet usage

POURQUOI JE N'OBTIENS PAS LES RÉSULTATS SOUHAITÉS?

Microbial by nature

1. Produit non adapté à la problématique ciblée
2. Application inappropriée
3. Attentes mal définies
4. Non respect des conditions d'entreposage
5. Mélange incomplet et/ou agitation insuffisante
6. Bouillie préparée trop longtemps à l'avance
7. Conditions environnementales défavorables
8. Évaluation inadéquate + impatience



LALLEMAND

COMMENT BIEN LES UTILISER?

Microbial by nature

Produits à pulvérisation foliaire



- Pratiquement tous sont des **produits de contact** – demande une couverture complète des surfaces des plantes
 - **Gouttelettes fines** ou plus petites
 - Éviter ruissellement
 - Produit gaspillé + faible efficacité
 - Équipement de nébulisation non thermique (**brumisateurs**) sont excellents, incluant Biofogger (si indiqué sur l'étiquette)
 - Les microbes bioinsecticides doivent atteindre le ravageur pour débiter l'infection (bourgeons terminaux, dessous des feuilles...)



LALLEMAND

COMMENT BIEN LES UTILISER?

Microbial by nature

Produits à pulvérisation foliaire



- Doivent être appliqués **en prévention**, en **rotations** hebdomadaires ou bihebdomadaires
 - Permet de cibler les **différentes générations/stades** (bioinsecticides)
 - Protège les **nouveaux tissus** et **renforce les applications antérieures** (biofongicides)
- Respecter les directives concernant l'utilisation des **(EPI)**
 - **Potentiel allergène** des matières actives et de certains ingrédients inertes



LALLEMAND

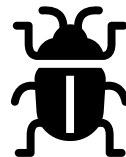
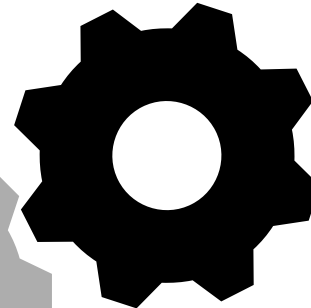
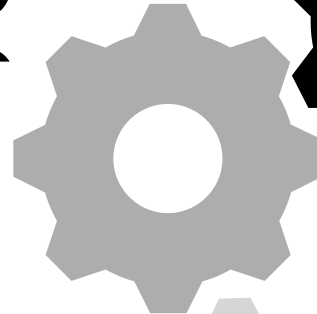
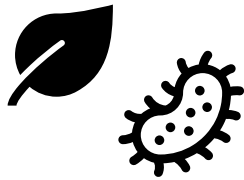
UN MONDE D'INTERACTIONS

/ 25

Microbial by nature

PLANTE

- sensibilité variétale
- stade
- nutrition
- stress
- microbiote foliaire/sol



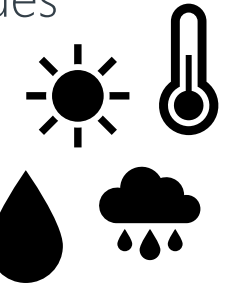
INSECTE OU PHYTOPATHOGENE

- niveau de susceptibilité
- stades
- distribution spatiale
- niveau de pression

ENVIRONNEMENT

Facteurs abiotiques

- température
- humidité
- vent
- rayons UV



BIOPESTICIDE MICROBIEN

- souche
- spectre d'action
- virulence
- viabilité
- formulation
- compatibilité

COMMENT BIEN LES UTILISER?

/ 26

Microbial by nature



À faire



À ne pas faire

Période

- Appliquer dans une période qui tient compte des **caractéristiques du produit**.

- Appliquer à n'importe quel moment de la journée.

Fréquence

- Appliquer selon un **calendrier flexible**, qui tient compte de la **culture**, de la **pression du ravageur** et de la **nature du produit**.

- Appliquer selon un calendrier de 7 jours.

Préparation

- Préparer la bouillie en respectant les **recommandations de mélange**, et appliquer rapidement après.

- Laisser reposer la bouillie pendant longtemps dans le pulvérisateur.

COMMENT BIEN LES UTILISER?

| 27

Microbial by nature



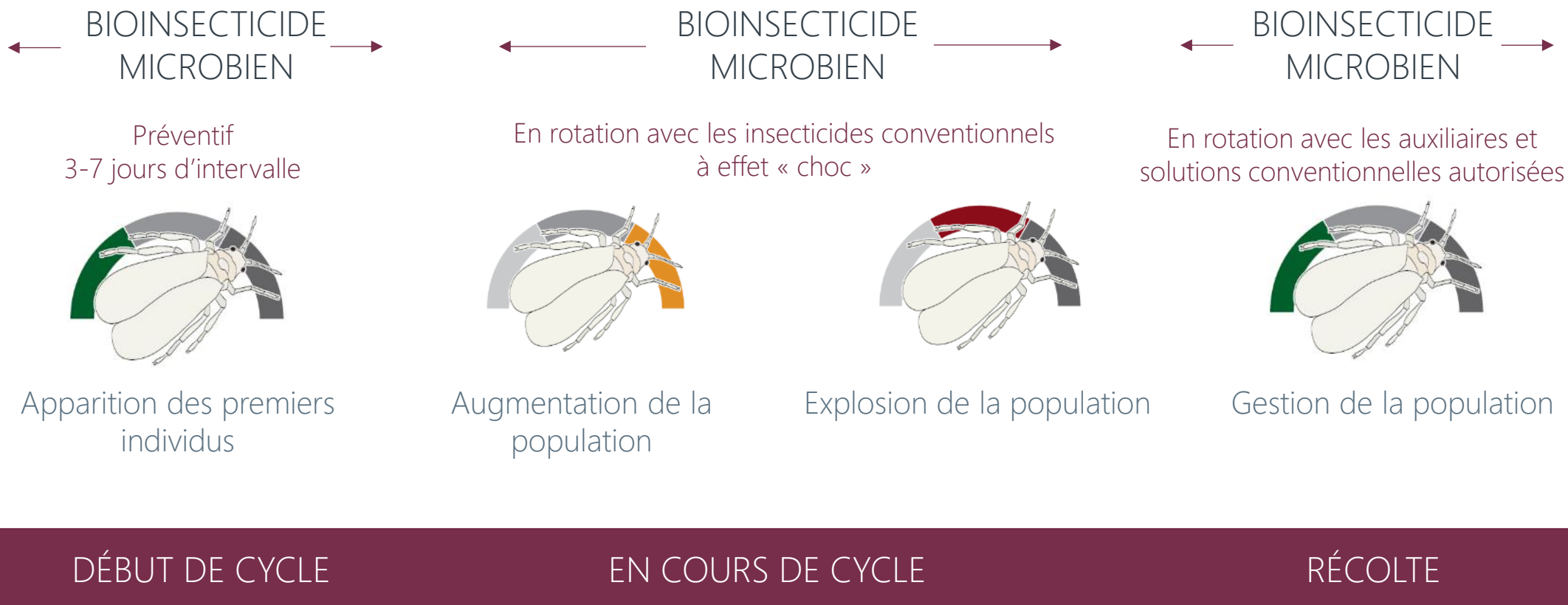
À faire



À ne pas faire

Application	<ul style="list-style-type: none">• Prévention! Pulvériser lorsque les populations d'insectes sont faibles, ou dès les premiers signes de la présence de maladie.	<ul style="list-style-type: none">• Débuter les traitements lorsque la pression des insectes/maladie est déjà élevée.
Efficacité	<ul style="list-style-type: none">• Être patient, documenter, réessayer, optimiser.	<ul style="list-style-type: none">• Mesurer l'efficacité rapidement après l'application.
Entreposage	<ul style="list-style-type: none">• Entreposer selon les recommandations de l'étiquette, et utiliser avant la date de péremption.	<ul style="list-style-type: none">• Entreposer dans des conditions différentes de l'étiquettes. Conserver les contenants ouverts pendant très longtemps.

Microbial by nature



COMBINAISON DE MÉTHODES PRÉVENTIVES

/ 29

Cas de la pourriture blanche (*Sclerotinia*)



Différentes m.a
fongicides appliqués en
alternance

Allongement de la
période de rotation



Sélection de variétés
tolérantes à la
maladie



Gestion de l'irrigation
contrôle du niveau
d'humidité (densité)

Prévention des risques à
l'aide d'outils décisionnels
+ choix des parcelles



Fertilisation raisonnée

Gestion de l'inoculum
avec un biofongicide
homologué



PhytoFrontiers™ | 2025 • 5:418-428

<https://doi.org/10.1094/PHYTOFR-12-24-0139-R>



Research

Knowledge-Based Integrated Management of Botrytis Bunch Rot of Grapevine Caused by *Botrytis cinerea* in a Northern Climate

Odile Carisse[†] | Hervé Van Der Heyden

Saint-Jean-sur-Richelieu Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu, QC J3B 3E6, Canada

Accepted for publication 24 March 2025.

Knowledge-Based Integrated Management of Botrytis Bunch Rot of Grapevine Caused by *Botrytis cinerea* in a Northern Climate.

Odile Carisse and Hervé Van Der Heyden

PhytoFrontiers™ 2025 5:3, 418-428

<https://doi.org/10.1094/PHYTOFR-12-24-0139-R>

Webinaire en GIEC (CRAAQ)

Les biofongicides : mythes et réalités



Abstract

In this study, we evaluated the efficacy of control methods against Botrytis bunch rot (BBR) and explored the integration of several control methods. Among the biological control agents, *Aureobasidium pullulans* (Botector) demonstrated the best efficacy, with an average reduction in BBR of 57% (86% reduction in BBR for the synthetic fungicides). With the exception of leaf removal at the fruit set stage (71 on the BBCH scale) on one row side only, leaf removal on both row sides at stage 71 and on one and two row sides at the early flowering stage (63 on the BBCH scale) significantly reduced the percent BBR at harvest (23.6, 21.8, and 15.1%, respectively) compared with the control without leaf removal (48.2%). Of the 10 BBR management programs, the programs that kept the BBR below the economic threshold of 5% bunch area diseased at harvest were, for the susceptible cultivar Seyval Blanc, trash management combined with leaf removal at stage 63 on both row sides combined with application of synthetic fungicides at fixed intervals (3.9%), synthetic fungicides applied based on risk of BBR (4.3%), or application of Botector according to the risks of BBR (4.5%). With respect to Vidal Blanc, a moderately susceptible cultivar, for these management programs, the severity of BBR at harvest was 4.5, 4.7, and 4.9%, respectively. The results showed that by using integrated BBR management it is possible to maintain the disease below 5% without synthetic fungicides or with a reduced number of applications.

Keywords: grapevine diseases, IPM, sustainable disease management

À RETENIR

Microbial by nature

- Comment optimiser l'efficacité des applications de biopesticides microbiens?



Avoir des **attentes réalistes**

Utiliser dans un programme de **lutte intégrée** (et ajuster les programmes)

Faire des applications **préventives**, ou au tout début des infestations

Bonne **couverture** du feuillage (activité de contact)

Respecter la nature vivante des produits

Respecter les **taux et conditions recommandés**

Utiliser des modes d'application **éprouvés et homologués**

Entreposer selon les **recommandations du fabricant**

Utiliser avant la **date d'expiration**

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

QUESTIONS, COMMENTAIRES?

Vincent Myrand, agr. M.Sc.

Spécialiste Solutions Terrain Sénior
vmyrand@lallemand.com
514-838-1416

Claude Gautier

Représentante technique des ventes
cgautier@lallemand.com
450-750-2581

KIOSQUE #6



[Lallemand Plant Care - YouTube](#)



[Plant Care Knowledge Center](#)

AVIS : Cette présentation et son contenu, y compris toute donnée de recherche, sont, sauf indication contraire spécifique, la propriété intellectuelle de Lallemand Plant Care, une division commerciale de Lallemand Inc (« Lallemand ») et ne peuvent être copiés, reproduits ou distribués, en tout ou en partie, sans le consentement préalable de Lallemand. **AVERTISSEMENT :** Bien que des soins raisonnables aient été pris pour s'assurer que les faits énoncés dans cette présentation sont exacts et que toute opinion ou conseil exprimé est juste et raisonnable, aucune garantie n'est donnée quant à l'exactitude, l'exhaustivité ou l'exactitude de l'information. Dans la mesure permise par la loi, Lallemand, ses dirigeants, employés et mandataires ne sont pas responsables de toute perte subie, quelle qu'elle soit, de l'utilisation par un tiers des informations, conseils ou opinions contenus dans cette présentation. Cette présentation ne constitue pas une offre, invitation, sollicitation ou recommandation concernant l'achat de produits Lallemand et les informations qu'ils contiennent, y compris les spécifications des produits, peuvent être modifiées ou retirées sans préavis. Cette présentation peut contenir des informations sur des produits qui ne sont pas disponibles à la vente ni approuvés pour une utilisation dans certaines juridictions.