

# Bioactivateurs, biostimulants du sol: potentiel et limitations

**Thierry Heger**

[thierry.heger@changins.ch](mailto:thierry.heger@changins.ch)

Responsable du Groupe Sol de Changins

Séance Vitiplus, Mars 2019



Changins | Route de Duillier 50 | Case postale 1148 | 1260 Nyon | Suisse  
+41 22 363 40 50 | [office@changins.ch](mailto:office@changins.ch) | [www.changins.ch](http://www.changins.ch)

haute école de viticulture et œnologie | école supérieure de technicien/ne vitivinicole | école du vin

[www.changins.ch](http://www.changins.ch)



# Groupe Sol et Environnement de Changins



## Nos thématiques d'enseignement

- Géologie, pédologie
- Gestion de la flore viticole et diversité des organismes du sol
- Nutrition des plantes et fertilisation
- Viticulture durable et viticulture de précision
- Système d'information géographique
- Irrigation et améliorations foncières



Thierry Heger  
[thierry.heger@changins.ch](mailto:thierry.heger@changins.ch)



Dorothea Noll  
[dorothea.noll@changins.ch](mailto:dorothea.noll@changins.ch)

## Nos thématiques de recherche

- Microorganismes des sols et bioindication (T. Heger)
- Flore viticole et alternatives aux herbicides (M. Mota, F. Lamy)
- Descriptions de profils de sol, relations sol-vigne
- Biodynamie
- Cartographie et drone (D. Noll)



Matteo Mota  
[matteo.mota@changins.ch](mailto:matteo.mota@changins.ch)



Frédéric Lamy  
[frederic.lamy@changins.ch](mailto:frederic.lamy@changins.ch)



# Structure de la présentation

- Introduction
- Biostimulants mycorhiziens
- Biostimulants de la rhizosphère (bactéries et champignons)
- Risques environnementaux
- Conclusions

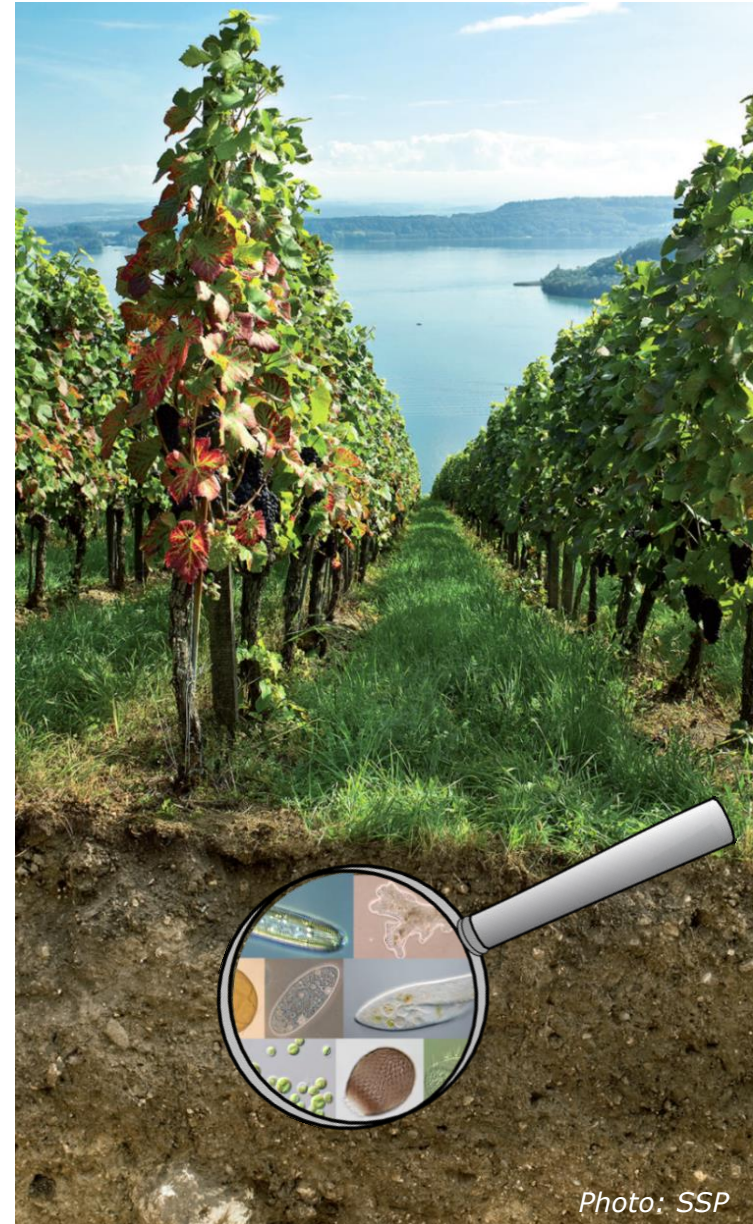


Photo: SSP

# Biostimulants du sol: de nombreux produits disponibles sur le marché



Etc...

# De nombreux termes associés aux biostimulants

**Activateur de sol**

**Agent nutritionnel**

**Additif agronomique**

**Biofertilisant**

**Nutriciteur**

**Conditionneur de plantes**

**Physioactivateur**

**Phytostimulant**

## Biostimulant : définition

« Un matériel qui contient des substances et/ou micro-organisme(s) dont la fonction est de stimuler les processus naturels pour améliorer:

- l'absorption des nutriments
- la tolérance aux stress abiotiques
- et la qualité des cultures,

indépendamment du contenu en nutriments du biostimulant. » (EBIC, 2014)



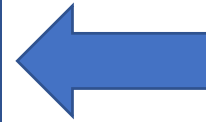
**Biostimulant**  $\neq$  **Stimulateur de Défense des Plantes (SDP)** : produit qui induit une meilleure résistance de la plante face à des stress biotiques

**Biostimulant**  $\neq$  **Biopesticide**: substances issues d'organismes utilisées pour lutter contre les pathogènes

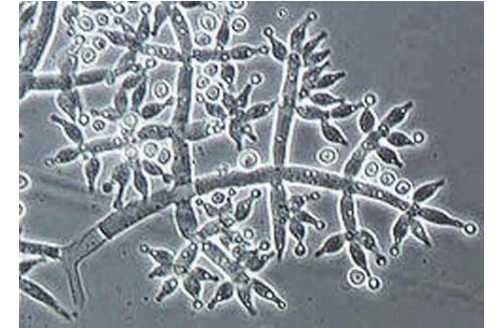
# Biostimulants: une grande diversité de produits

## Produits composés de microorganismes ou d'extraits de microorganismes:

- Bactéries
- Champignons



On va se focaliser sur ces substances



**Champignon**

(Photo: Andermatt Biocontrol)

## Autres Produits:

- Extraits de plantes, algues
- Acides aminés, protéines
- Certaines phytohormones
- Substances humiques (ac. fulviques, humiques)
- Substances minérales (silicates)

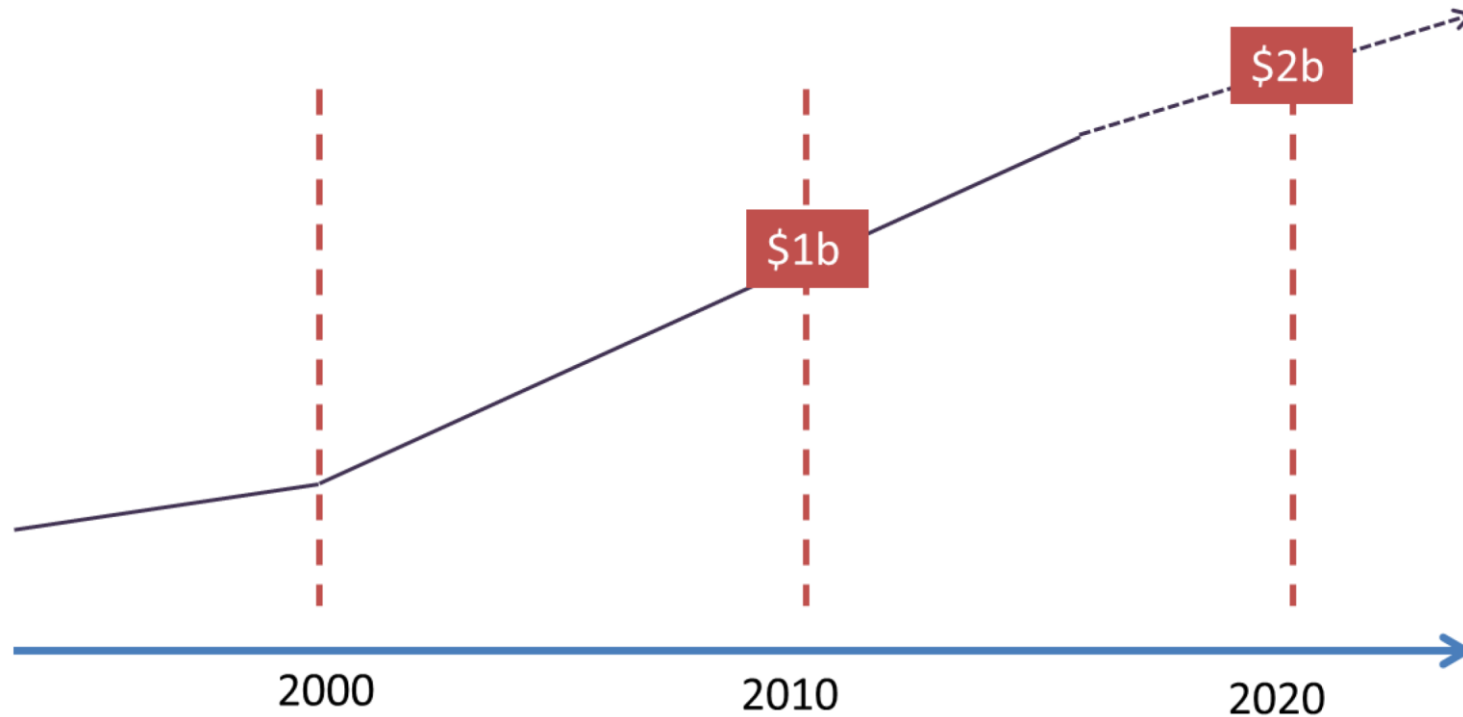


**Algues marines**

(Photo: <http://www.biostimulants.fr>)



# Le marché mondial des biostimulants est en constante augmentation



- **~ 10% de croissance annuelle**
- **< 1% du marché mondial des intrants utilisés en production végétale**

# Biostimulants: principales revendications agronomiques

## Les biostimulants peuvent améliorer:

- L'absorption des nutriments
- La résistance aux stress abiotiques
- La croissance de la plante
- La qualité des récoltes

## Avantages potentiels:

- Gains économiques
- Gestion durable du vignoble

**Mais beaucoup d'inconnues**  
(efficacité, risques environnementaux?)



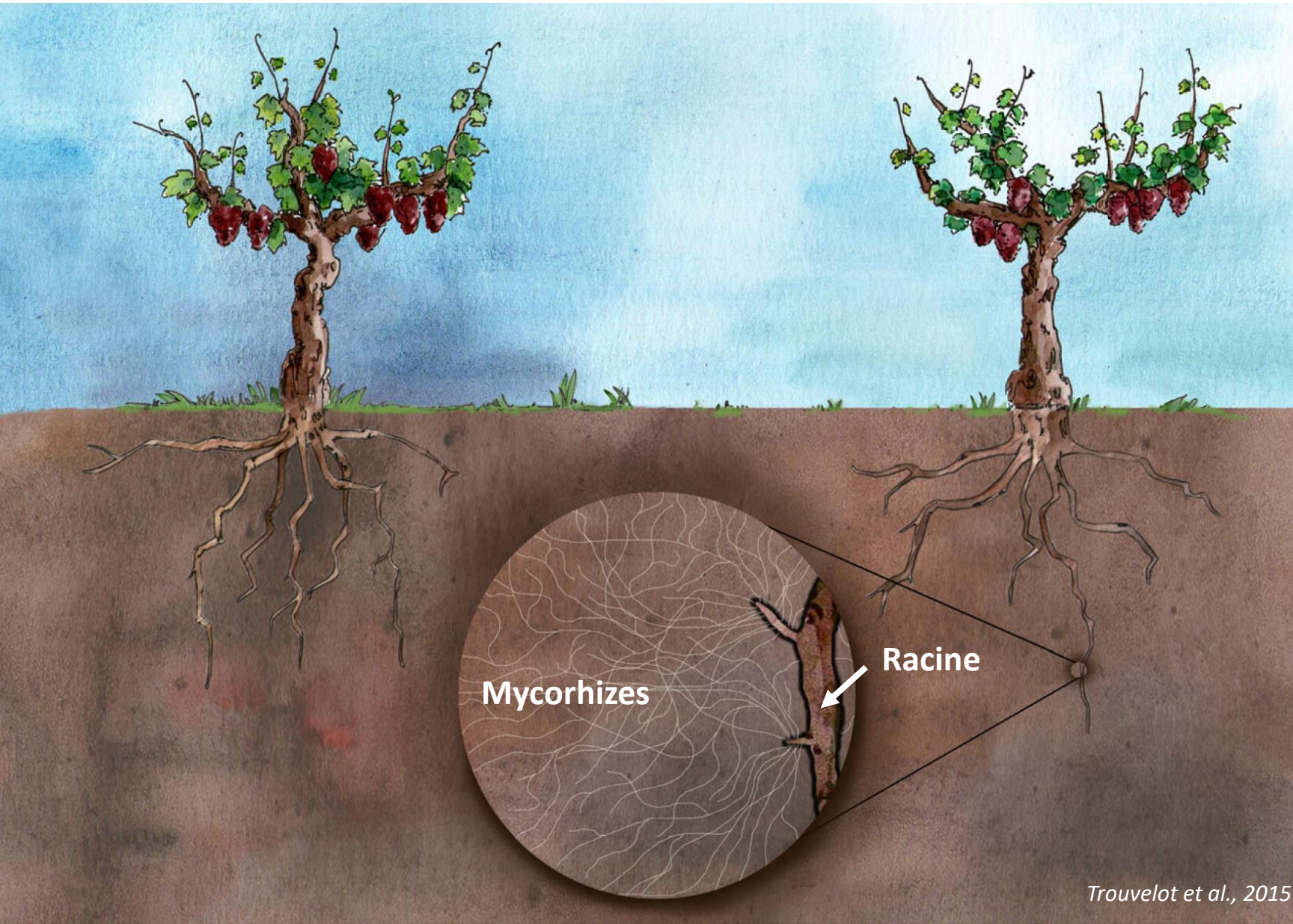
(Photo: agriculture-nouvelle.fr)

# Mode d'action des biostimulants

## Actions potentielles des biostimulants microbiens

- Formation de symbioses de type **mycorhizes**
- **Fixation d'azote** par certaines bactéries
- Sécrétion de substances mimétiques **d'hormones végétales**
- **Amélioration de la biodisponibilité** des éléments nutritifs dans le sol

# Les mycorhizes : une extension du système racinaire

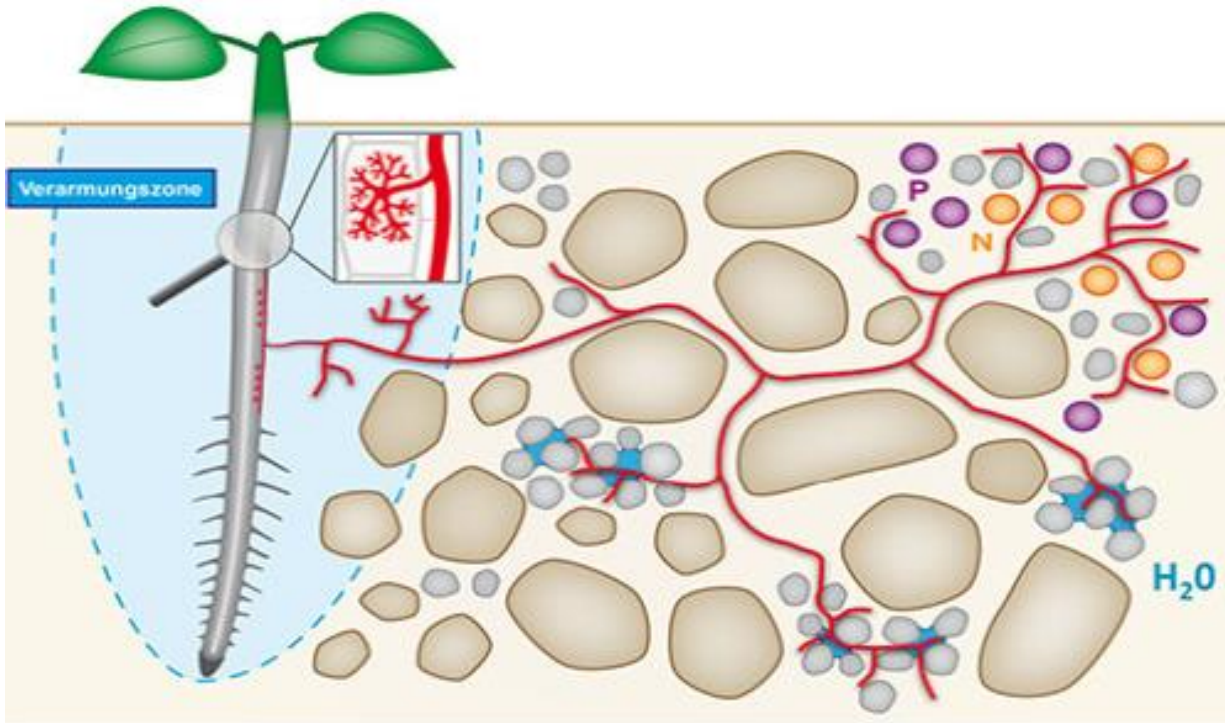


La plupart des plantes forment naturellement des associations avec les champignons mycorhiziens!

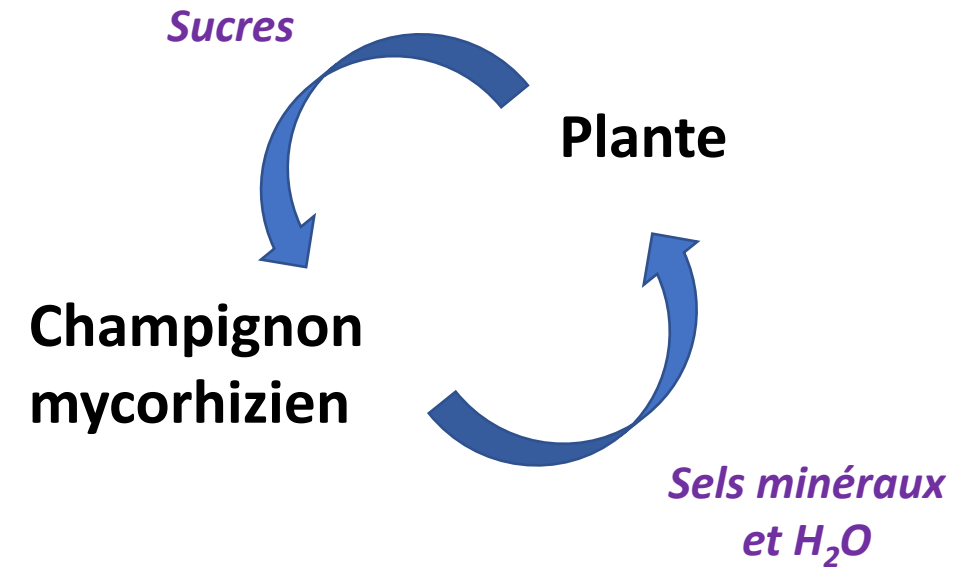


# Les mycorhizes : une extension du système racinaire

*Une symbiose mutualiste*

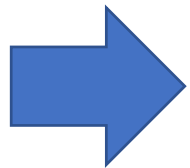


*«du sucre contre du sel»*



# Les mycorhizes: de nombreux effets bénéfiques

- Favorise la **croissance de la plante**
- Réduit le besoin de **fertilisation**
- Augmente l'**adhésion plante/sol**
- Améliore la **structure et la stabilité** du sol



Nous voulons tous des champignons mycorhiziens dans notre vignoble!

Faut-il les inoculer?

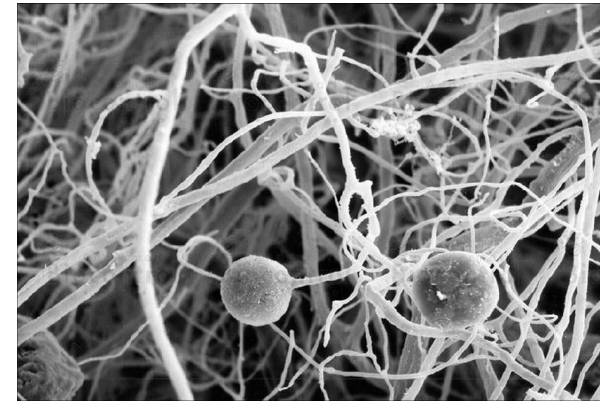


# Inoculation de champignons mycorhiziens

Exemple d'un produit:  
(de nombreux autres produits sont  
disponibles sur le marché)



*Glomus intraradices*  
(champignons mycorhizien)



(Source: Andermatt Biocontrol)

## Les principales étapes

1. Inoculation des spores de champignons lors de la plantation
2. Etablissement de relations symbiotiques (?)
3. Effet positif sur la croissance (?)

**Coûts financiers: env 0.5 CHF à 2 CHF / pied**

Réf	Produit	Stock	Prix TVA incluse
1831C	MYC 800 200 g	■■■ disponible	CHF 99.90 <a href="#">Rabais de quantité</a>
1815C	MYC 800 600 g	■■■ disponible	CHF 284.30 <a href="#">Rabais de quantité</a>

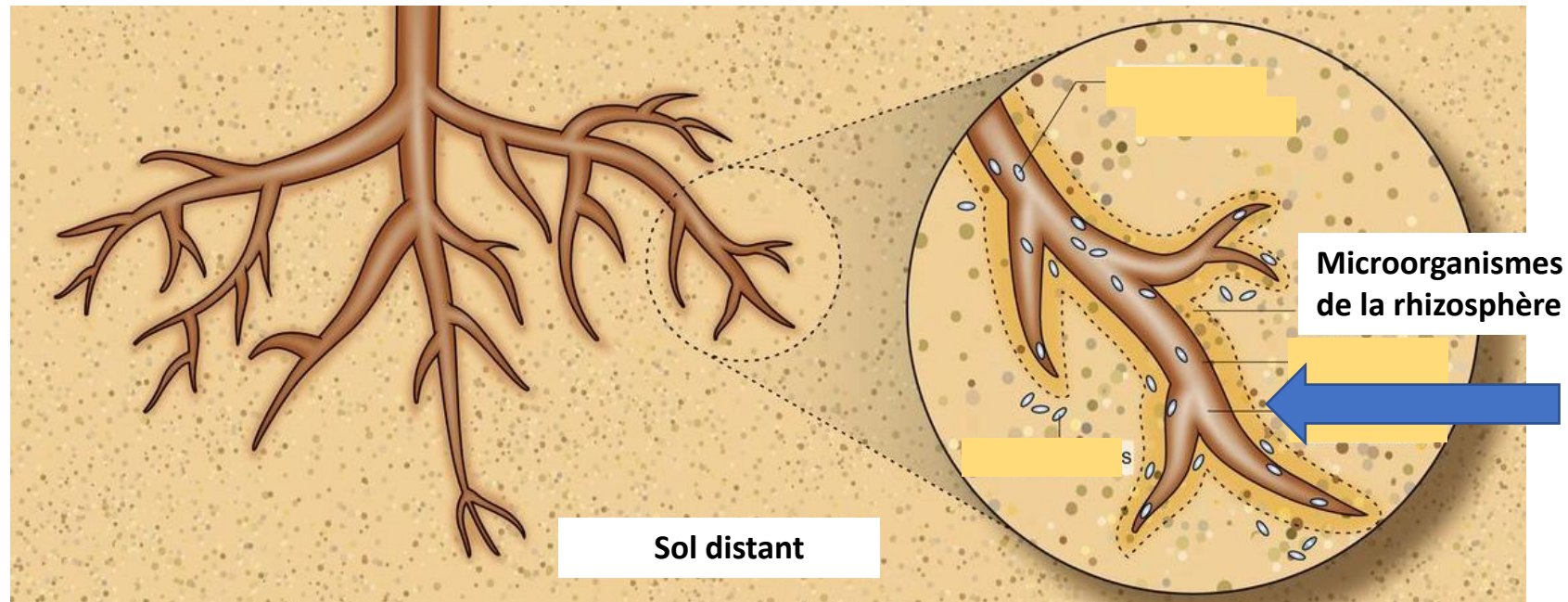
# Efficacité de l'inoculation de champignons mycorhiziens

**On ignore si l'inoculation des mycorhizes est bénéfique dans nos vignobles!**

- Est-ce que les **mycorhizes inoculées** seront **plus efficaces** que les **mycorhizes indigènes**?
- Est-ce judicieux d'inoculer **une seule souche de mycorhize** non locale?
- Est-ce que les espèces inoculées seront adaptées à nos sols, à notre climat, à la plante hôte?



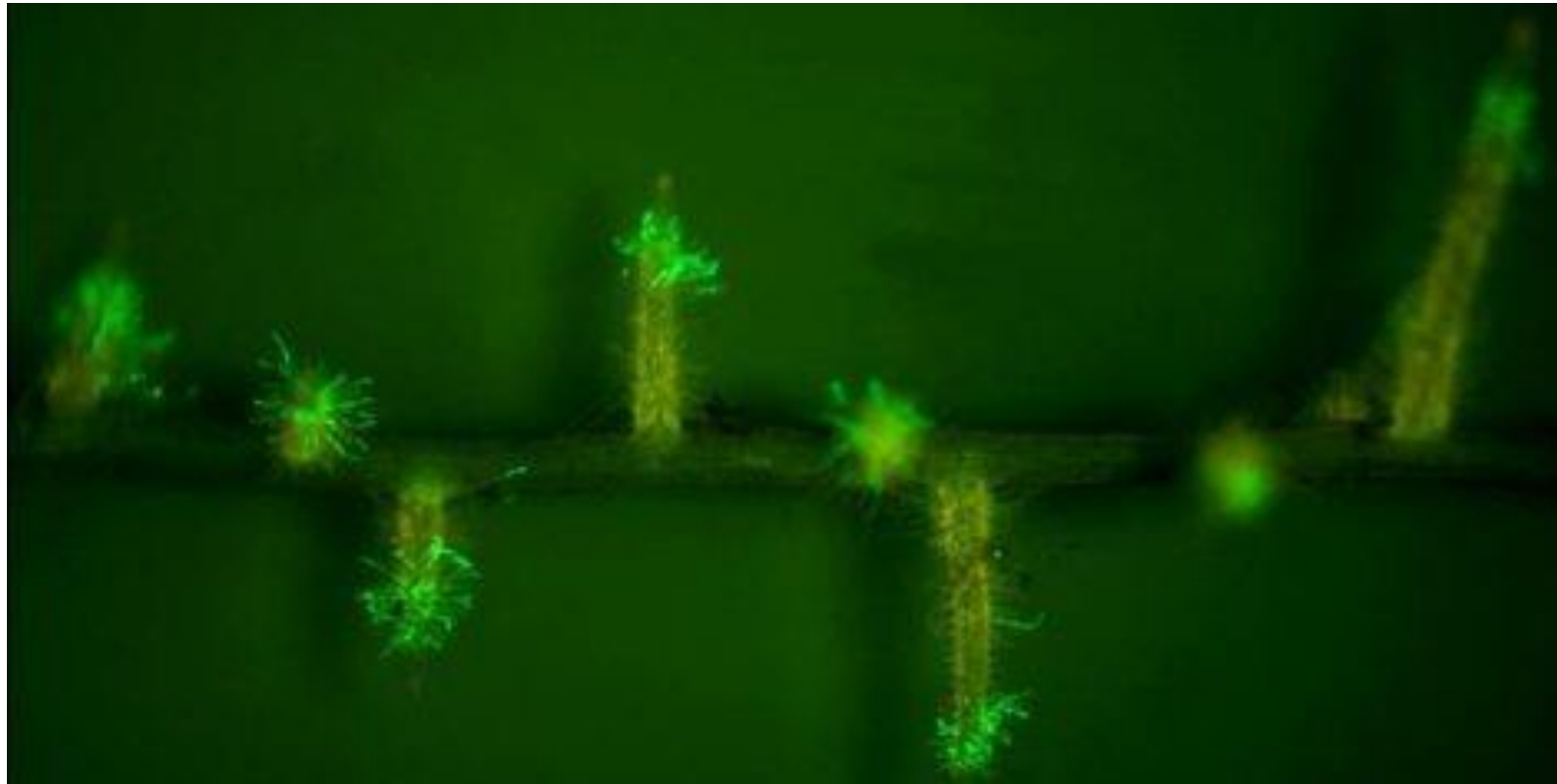
# Bactéries et champignons biostimulants de la rhizosphère



**La rhizosphère:**  
(zone de sol sous l'influence de la racine)

(Image: Gaiero et al. 2013)

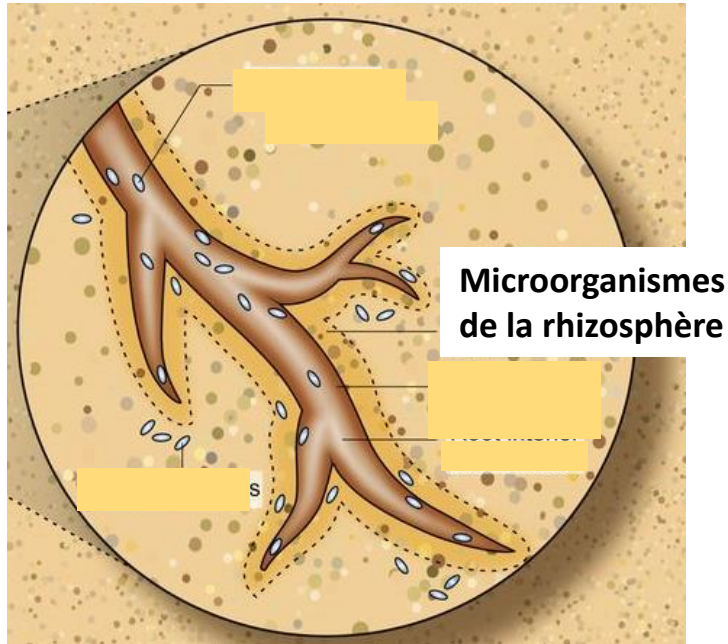
# Observation au microscope de racines colonisées par des bactéries rhizosphériques fluorescentes



**Les bactéries de la rhizosphère sont très abondantes!**

# Bactéries et champignons biostimulants de la rhizosphère

*Certaines bactéries et champignons de la rhizosphère favorisent la croissance des plantes:*



(Image: Gaiero et al. 2013)

- **Nutrition** (solubilisation des formes insolubles de P, K)
- **Croissance racinaire et de la plante** (via nutrition, sécrétion d'hormones)
- **Tolérance contre les stress environnementaux**

- Ces bactéries et champignons bénéfiques de la rhizosphère sont appelées **PGPR\*** et **PGPF\*\***
- Certaines bactéries et champignons sont commercialisés

- **PGPR\***=Plant Growth Promoting Rhizobacteria (rhizobactéries promotrices de la croissance des plantes)
- **PGPF\*\***=Plant Growth Promoting Rhizofungi (champignons de la rhizosphère promoteurs de la croissance des plantes)

# Bioinoculation de Rhizobactéries promoteur de la croissance des plantes

## RhizoVital 42 — Produit à base d'une bactérie



### RhizoVital 42:

- Produit proposé pour la vigne
- Contient des spores de la bactérie *Bacillus amyloliquefaciens*
- Ces bactéries favorisent la croissance des racines
- Une application au printemps

Quelle est l'efficacité pour le vigne: ?



# Bioinoculation de champignons de la rhizosphère promoteurs de la croissance des plantes

**T-Gro— Produit à base d'un champignon**



Photo: Andermatt Biocontrol

*Trichoderma sp.*

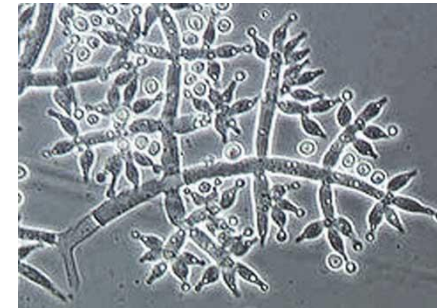


Photo: Andermatt Biocontrol

**T-Gro:**

- Contient le champignon *Trichoderma asperellum*
- Favorise la croissance des racines
- Compatible avec RhioVital 42 (niches différentes)

Quelle est l'efficacité pour le vigne: ?

# Inoculation de biostimulants microbiens

## De nombreux facteurs peuvent réduire l'efficacité des produits

- **Implantation des microorganismes exogènes** souvent difficile dans des sols diversifiés
- **Conditions environnementales** (type de sol, fertilité du sol)
- **Type de culture et variétés**
- **Stade de développement de la plante** (influence l'absorption du produit)
- Application et formulation des produits



# Risques environnementaux liés à l'inoculation de microorganismes vivants

Quel est l'impact écologique sur les microorganismes indigènes?

Quel est le devenir des souches inoculées?

**Les connaissances scientifiques actuelles sont limitées**

# Les biostimulants sont-ils nécessaires?

**De nombreuses autres mesures permettent de favoriser l'activité microbienne des sols et/ou la nutrition des plantes**

- **Bonne gestion du sol** (-> favorisera la diversité, l'activité biologique et les biostimulants naturels du sol)
- **Amendements organiques** (mais attention aux normes)
- **Mode de conduite**
- Drainage ou irrigation
- **Approche culturale** (PG/Cépages adaptés)



**Compaction**



**Erosion**



# Conclusions

- Les biostimulants pourraient contribuer à une viticulture plus durable
- Il y a de nombreuses **incertitudes par rapport à leur efficacité**
- L'augmentation du rendement compense-t-elle les coûts de l'application?
- **Les risques environnementaux** ne sont pas clairement définis

## Défis futurs

- Mieux comprendre **l'action de ces produits** et les **risques environnementaux** associés
- Evaluer l'efficacité de ces produits dans **différents contextes** (types de sols, cépages etc)



# Si vous utilisez des biostimulants

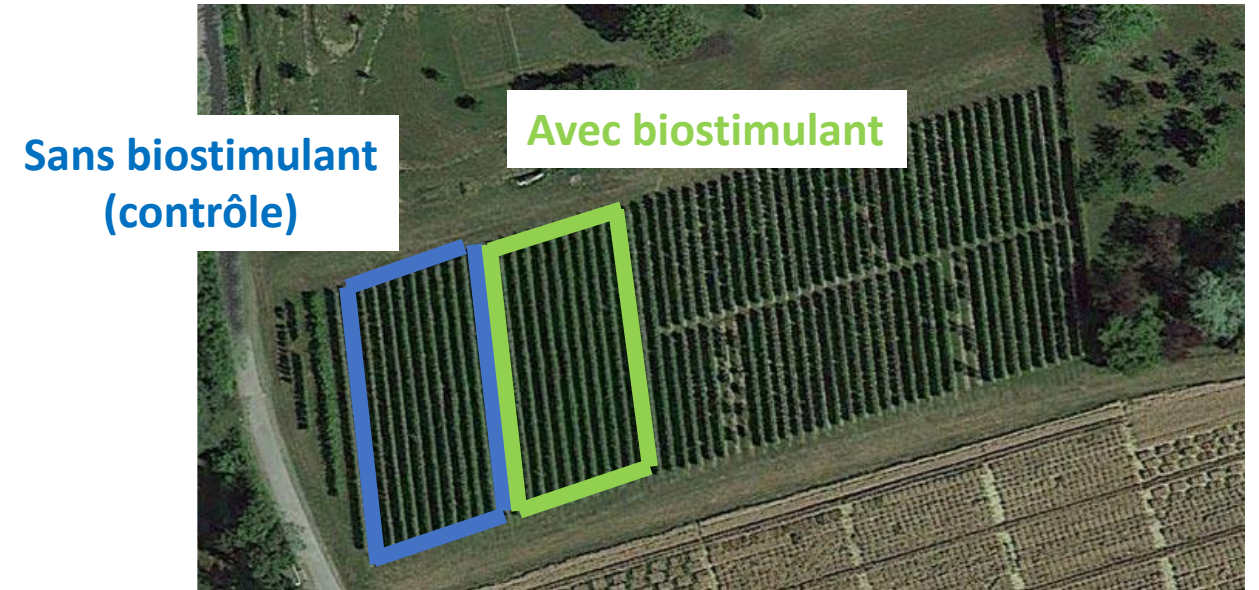
## Avant l'achat, renseignez-vous :

- Est-ce que le produit a été testé en plein champ, dans quelle région, dans quelle type de culture, dans quel type de sol?

## Après l'achat :

- Faire des essais (inclure une parcelle contrôle)
- Partagez vos expériences avec vos collègues

## Expérience envisageable



**Merci pour votre attention**

