

# UTILISATION DES ENDOMYCORHIZES POUR LUTTER CONTRE LA PLANTE PARASITE STRIGA

Dr RASOAMAMPIONONA Berthe

Enseignant Chercheur – Maître de Conférences  
Faculté des Sciences B.P. 906/Université d'Antananarivo  
email: [rasoamampiononaberthe@yahoo.fr](mailto:rasoamampiononaberthe@yahoo.fr)  
Tél.: + 261 3240 496 33/ + 261 3342 444 39

*Ecole thématique au Laboratoire des Radiosotopes (LRI) du 09 au 12 septembre 2014 : Les services écosystémiques rendus par les sols pour une gestion durable des agroécosystèmes.*

# Introduction

*Striga* est une plante parasite qui attaque surtout les céréales en Asie, Australie, Afrique au sud du Sahara et aussi dans le Moyen Ouest de Madagascar.

Une chute de production est observée en maïs, riz pluvial et récemment en sorgho dans les régions infestées de Madagascar. La perte est très accentuée (de 60% à 90%) quand les sols sont pauvres. Cette baisse de rendement est une conséquence du détournement trophique causé par *Striga* au détriment de la plante hôte.

C'est très difficile de combattre contre ce fléau. Une seule méthode de lutte ne suffit pas, car une seule plante de *Striga* peut produire 10 000 à 100 000 petites graines légères de longévité élevée ( $\approx$  10 à 15 ans).

Les champignons mycorhiziens à arbuscules (CMA), des champignons qui se trouvent naturellement dans les sols, sont utilisés pour contribuer à l'atténuation des dégâts causés par *Striga*. Ils sont connus par leur capacité d'améliorer la nutrition hydrominérale induisant la stimulation de croissance des végétaux hôtes.

Les CMA compensent l'eau et les éléments minéraux détournés par la plante parasite.

**Objectifs** : Contribution à l'augmentation de la production céréalière à Madagascar par la lutte biologique utilisant les CMA qui sont des endomycorhizes.

**Les grandes lignes abordées** concernent les généralités sur *Striga*, les différentes méthodes de lutte, les CMA et le modèle *Striga hermonthica* sur culture du maïs sensible.

## A- Généralités sur le *Striga*

A côté des phytoparasites universellement connus comme les virus, les bactéries et les champignons, il existe également des plantes à fleurs parasites (*Striga*) qui représentent un problème croissant en protection des cultures.

### Classification et description

*Striga* appartient à la famille des Orobanchaceae (Scrophulariaceae).

*Striga* est un parasite qui fixe sur les racines de la plante

hôte: **épirhize**

C'est un **hémiparasite** car après l'émergence, *Striga* peut effectuer l'activité photosynthétique.

*Striga* peut pousser jusqu'à **50 cm** de hauteur et porte de fleurs qui produisent des capsules contenant une multitude de graines minuscules de couleur sombre ayant **0,15 mm** de large et **0,3 mm** de long et **1000 graines** pèsent **5,5 mg**.

## Symptômes d'attaque

La croissance et le développement de *Striga* sont particulièrement propices dans les régions de faible pluviosité, de sol peu fertile où on pratique la monoculture céréalière.

Cette mauvaise herbe parasite est très répandue dans le maïs, le millet, le riz, la canne à sucre et le sorgho. Elle peut détruire complètement un champ de céréales. Les symptômes d'attaque se manifestent par les brûlures des feuilles, le nanisme et la mort de la plante hôte.

Il existe plusieurs espèces de *Striga*, mais deux espèces *Striga asiatica* à fleurs rouges (Photo 1) et *Striga hermonthica* à fleurs violettes (Photo 2) sont les plus virulentes pour les céréales.



**Photo 1:** *Striga asiatica* sur maïs à Kianjasoa (Rasoamampionona, 2012)



**Photo 2 :** *Striga hermonthica* sur sorgho au Bénin (Rasoamampionona, 2012)

L'espèce *Striga gesneroides*  
(Photo 3) attaque le niébe et la  
patate douce (Afrique).



**Photo 3** : *Striga gesneroides* Vatke

## Cycle de vie de *Striga* (Figure 1)

La première étape du cycle de *Striga* débute dans la racine de la plante hôte : la phase souterraine (photos A B C D E de la figure 1).

A ce stade, la plante parasite dépend entièrement de son hôte et elle détourne à son profit l'eau et les minéraux (sève brute) du xylème à l'aide d'un suçoir appelé haustorium.

Les graines après 4 à 6 mois de période de dormance germent quand les conditions sont favorables : humidité adéquate pour l'imbibition des graines, température entre 20 à 30°C et la présence de strigolactone.

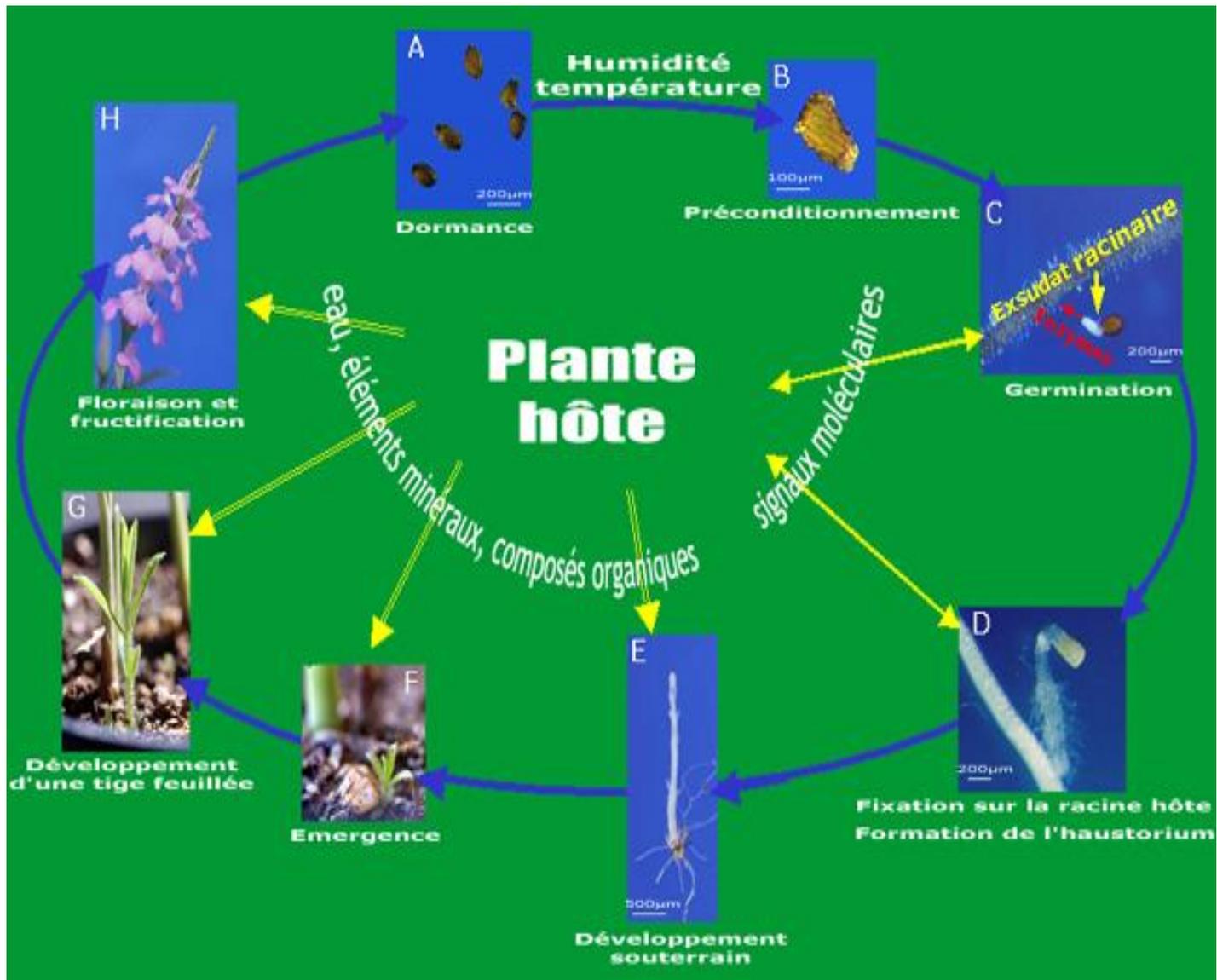
Le strigolactone est sécrété en général par les racines des plantes hôtes (céréales) ou autres.

Quand les graines de *Striga* sont germées, le sens du tube germinatif est orienté vers la provenance de cette substance chimique et se fixe par la suite au niveau de la racine hôte, **5 jours** après la germination .

La distance qui sépare la graine de la racine se situe entre **4mm à 10mm**.

La deuxième étape du développement de *Striga* se déroule au-dessus du sol : la phase aérienne (photos F G H de la figure 1). Cette phase comprend l'émergence du jeune plant, la floraison (trois à quatre semaines après émergence), la fructification et la dissémination des graines.

A ce stade, *Striga* développe des feuilles chlorophylliennes après émergence et devient moins tributaire de la plante hôte.



**Figure 1** : Cycle de *Striga* (delphined12.free.fr)

## Le parasitisme présente plusieurs conséquences:

- le détournement trophique
- les baisses du rendement
- la mauvaise qualité des graines
- les conséquences socio-économiques : abandon des champs infestés, désespoir des paysans et insécurité alimentaire et la pauvreté.

Plusieurs stratégies peuvent contribuer pour résoudre le problème posé par *Striga*.

## B- Différentes méthodes de lutte contre *Striga*

### Prévention

Cette méthode vise à éviter l'infestation des champs et des régions encore sains :

- Utilisation des semences non contaminées
- Nettoyage systématique des matériels agricoles après chaque utilisation dans des champs infestés.

## Les luttes curatives :

### 1) L'amélioration de la fertilité du sol

L'apport d'engrais organique (compost, fumier, ...) et chimique à la culture.

### 2) Le sarclage

L'arrachage complet à la main et brûler les pousses de *Striga* avant leur floraison est le meilleur moyen pour les paysans d'éliminer le *Striga*.

### 3) Le traitement chimique

De nombreux produits chimiques (éthylène, strigol, cytokinine) favorisent la germination de graines de *Striga*.

En absence de racines pour se fixer, les pousses meurent rapidement.

Le coût des herbicides n'est pas à la portée des paysans.

### 4) La rotation des cultures

Il faut éviter la monoculture des céréales. La culture des plantes qui ne sont pas affectées par *Striga* ou qui stimulent la germination des graines de *Striga* sans être infectées est à encourager.

## 5) Les cultures pièges

Certaines plantes stimulent la germination des graines de *Striga* mais il est ensuite incapable de pénétrer à l'intérieur de la racine. Les plantes pièges sont : le cotonnier, les arachides, ...

## 6) L'utilisation des semences tolérantes ou résistantes

Beaucoup de recherches essaient de découvrir des variétés résistantes ou tolérantes à *Striga* pour des cultures telles que le sorgho, le riz, le maïs. Ces variétés améliorées sont moins endommagées ou tolèrent la présence de *Striga*.

## 7) La lutte biologique

La recherche est orientée à identifier et à isoler des organismes présents dans les sols et qui ont la propriété d'attaquer *Striga* ou de réduire ses dégâts. Ce sont les champignons pathogène (*Fusarium oxysporum* f.sp. *striga*) et symbiotique (Champignon mycorhizien à arbuscules) qui sont microscopiques.

*Fusarium oxysporum* f.sp. *striga* est sélectionné dans le but de tuer le *Striga* sans endommager la plante hôte.

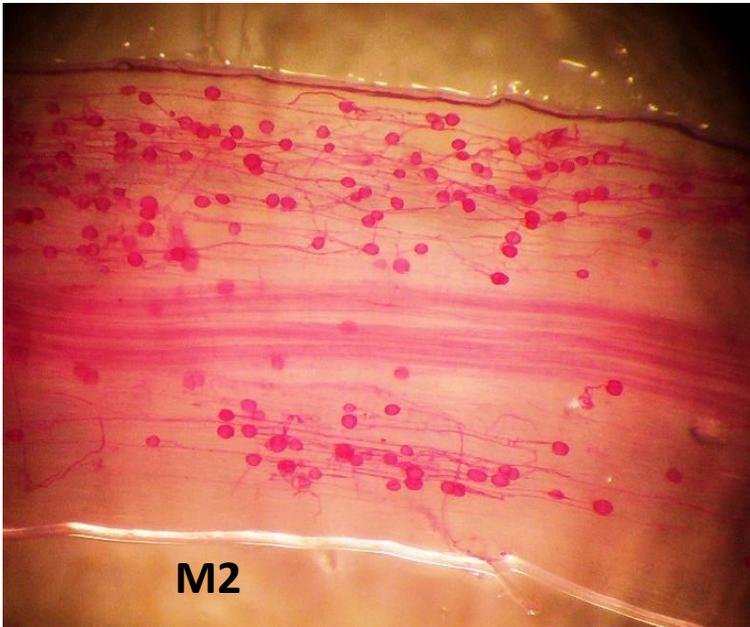
# C- Les champignons mycorhiziens à arbuscules (CMA)

## Caractéristiques des CMA

Les CMA sont des champignons symbiotiques qui existent naturellement dans le sol et colonisent l'intérieur des cellules corticales des racines végétales.

Les hyphes se différencient en vésicules de formes rondes ou ovales (Photo 4) qui constituent la substance de réserve et en arbuscules près de l'endoderme (Photo 5).

Les échanges nutritionnels entre les champignons mycorhiziens et la plante hôte s'effectuent au niveau de ces arbuscules.



**Photo 4** : Hyphes et vésicules de *Glomus fasciculatum* sur racine de poireau (Rasoamampionona, 2012)

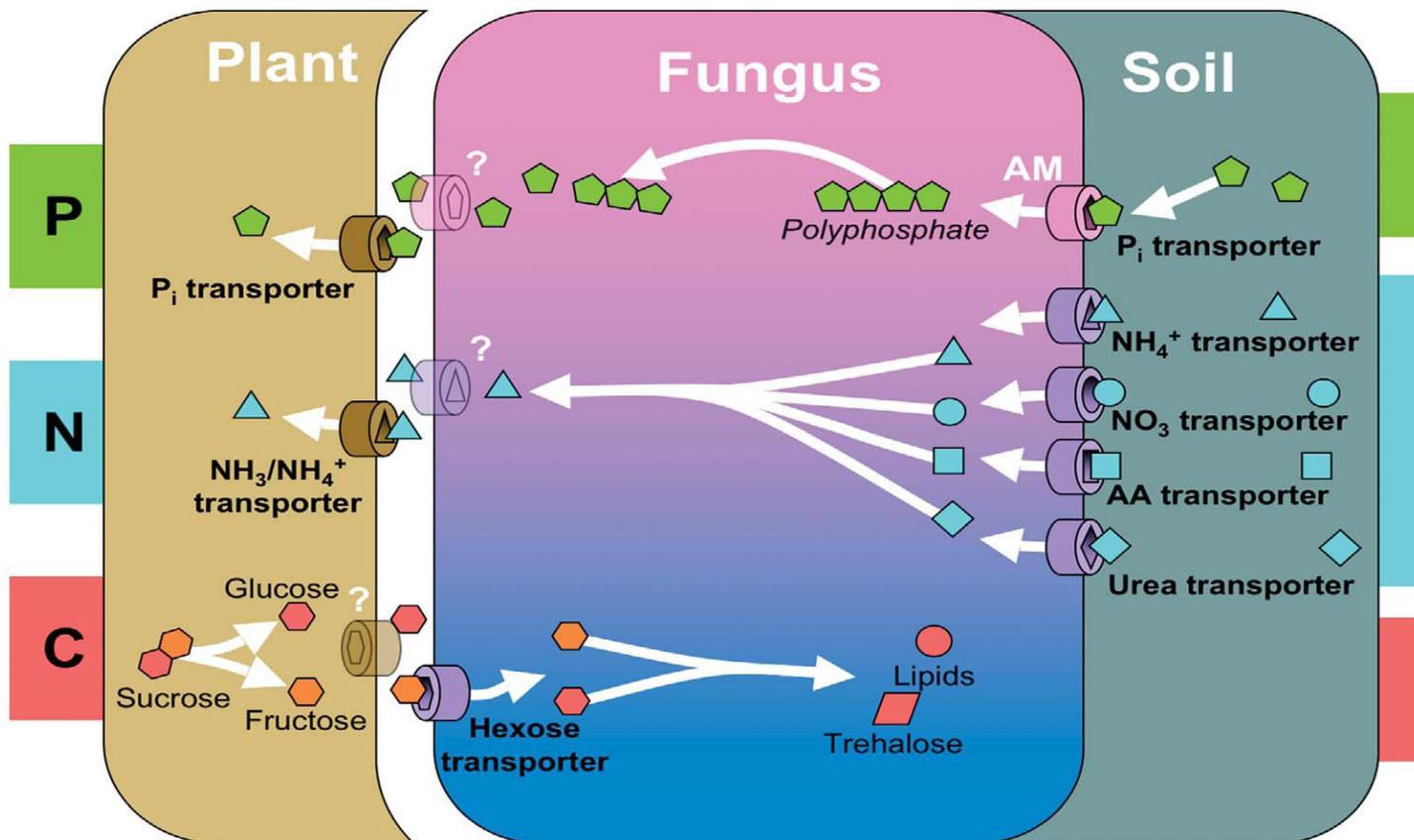


**Photo 5** : Arbuscule de *Glomus mossea* (Brundrett et al., 1984)

## Rôles des mycorhizes :

En plus de la fonction des poils absorbants, les champignons mycorrhiziens, grâce à leurs hyphes, absorbent le phosphore et l'azote (**P, N**) du sol pour être transférés à la plante qui à son tour, fournit les produits de la photosynthèse (**sucres**) aux champignons (Figure 2).

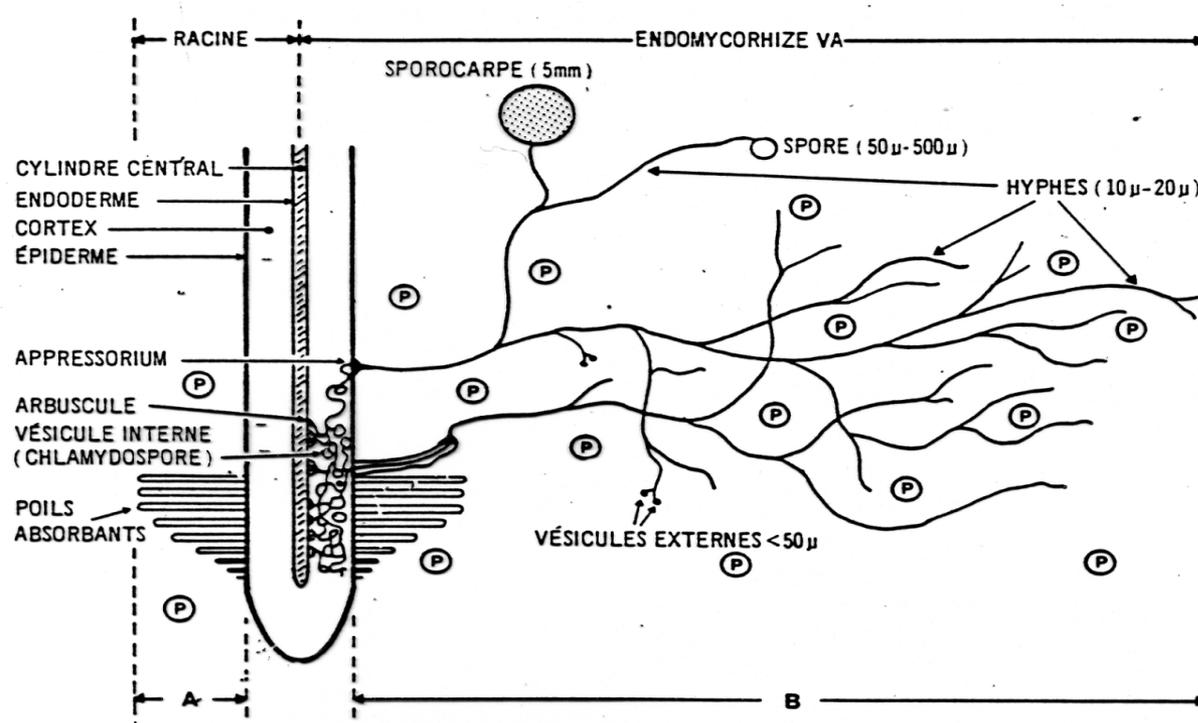
# Le principal rôle des mycorhizes est résumé dans la figure 2



**Figure 2** : Schéma résumant les échanges nutritionnels entre le champignon symbiotique et la plante hôte (Bonfante et Genre, 2010)

L'amélioration de la nutrition hydrominérale d'une plante mycorhizée peut s'expliquer surtout par l'extension de la surface d'absorption racinaire (Figure 3).

Absorption des ions P :  
 Poils absorbants  
 = rhizosphère



Absorption des ions P :  
 Poils absorbants +  
 hyphes mycéliens =  
 mycorrhizosphère

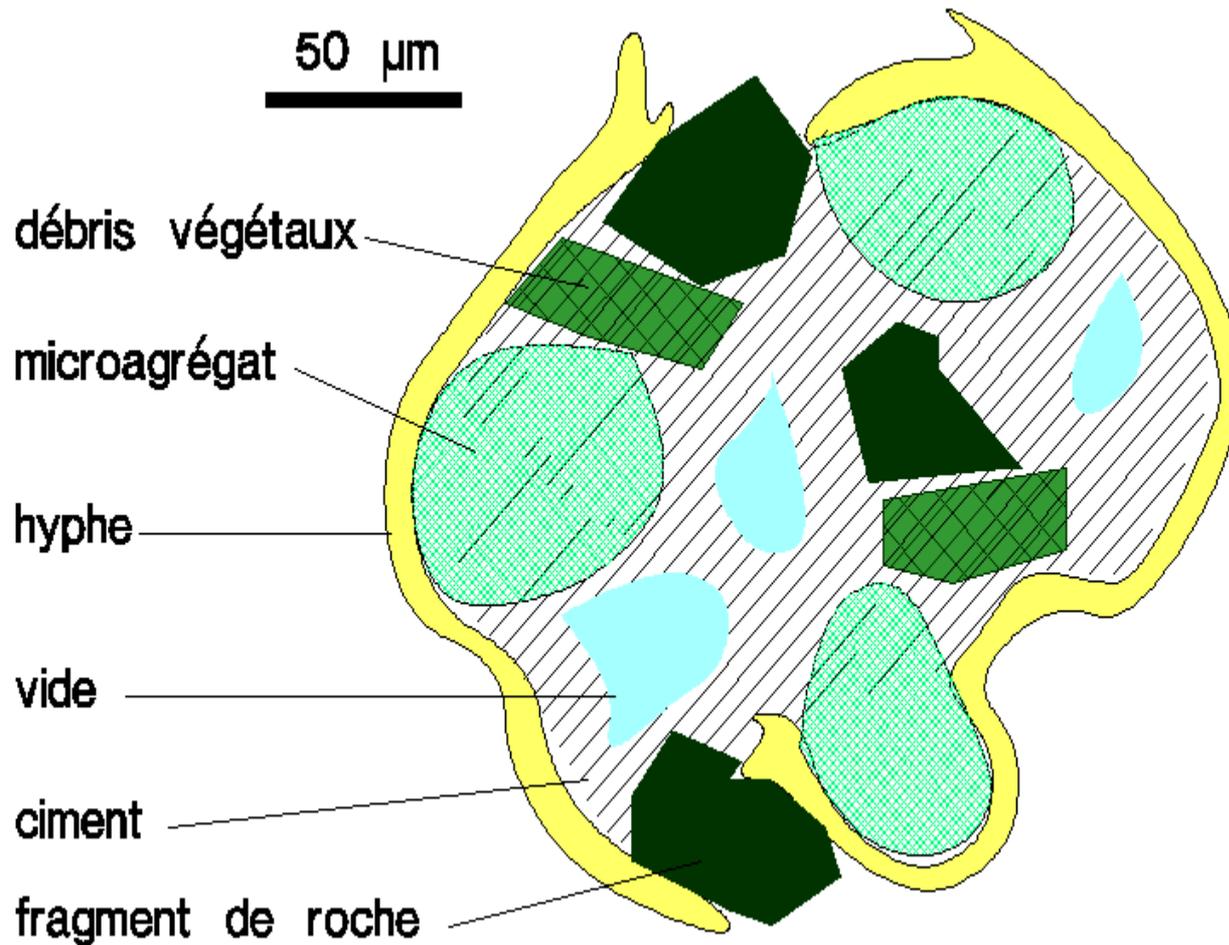
A- ZONE D'ÉPUISEMENT DU PHOSPHORE DE LA RACINE (1mm)  
 B- ZONE D'EXPLORATION DE LA MYCORHIZE (JUSQU'À 8cm)

Extension de la zone d'épuisement du phosphore autour d'une endomycorhize VA. (P = ions phosphate).

Source : Plenchette, 1991

**Figure 3:** Extension de la zone ou la surface d'absorption racinaire

Autre intérêt de champignons mycorhiziens : amélioration de la stabilité des agrégats du sol, réduit l'érosion et crée le vide ou la lacune qui favorise la circulation de l'air et de l'eau. Les hyphes retiennent les constituants du sol.



**Figure 4:** Structure schématique d'un macro-agrégat (Beauchamp, 2008)

## D-Modèle: *Striga hermonthica* et culture du maïs sensible

*Striga hermonthica* réduit la biomasse végétale du maïs sensible et l'inoculation du CMA (*Glomus fasciculatum*) enlève légèrement cette baisse du rendement. L'action du CMA est plus efficace sur une **variété tolérante** de céréale. Il est à noter que *Glomus fasciculatum* entraîne la maladie de plants de *Striga* avant la floraison. Ainsi, le CMA réduit le stock des graines de *Striga* dans le sol.

## Conclusion

L'utilisation du champignon mycorhizien à arbuscules peut réduire les dégâts causés par *Striga* par la compensation de l'eau et des minéraux détournés par cette plante parasite entraînant une amélioration du rendement de variété tolérante des céréales. Ce champignon provoque aussi la maladie de *Striga* avant fructification, diminuant le stock des graines dans le sol.

La combinaison de différentes méthodes de lutte, « la lutte intégrée » est à encourager pour combattre cette mauvaise herbe parasite.

**Merci pour votre aimable  
attention**