

Entre sol et forêt : les champignons



Par Marie-France Gévry, *M.Sc. biologie*

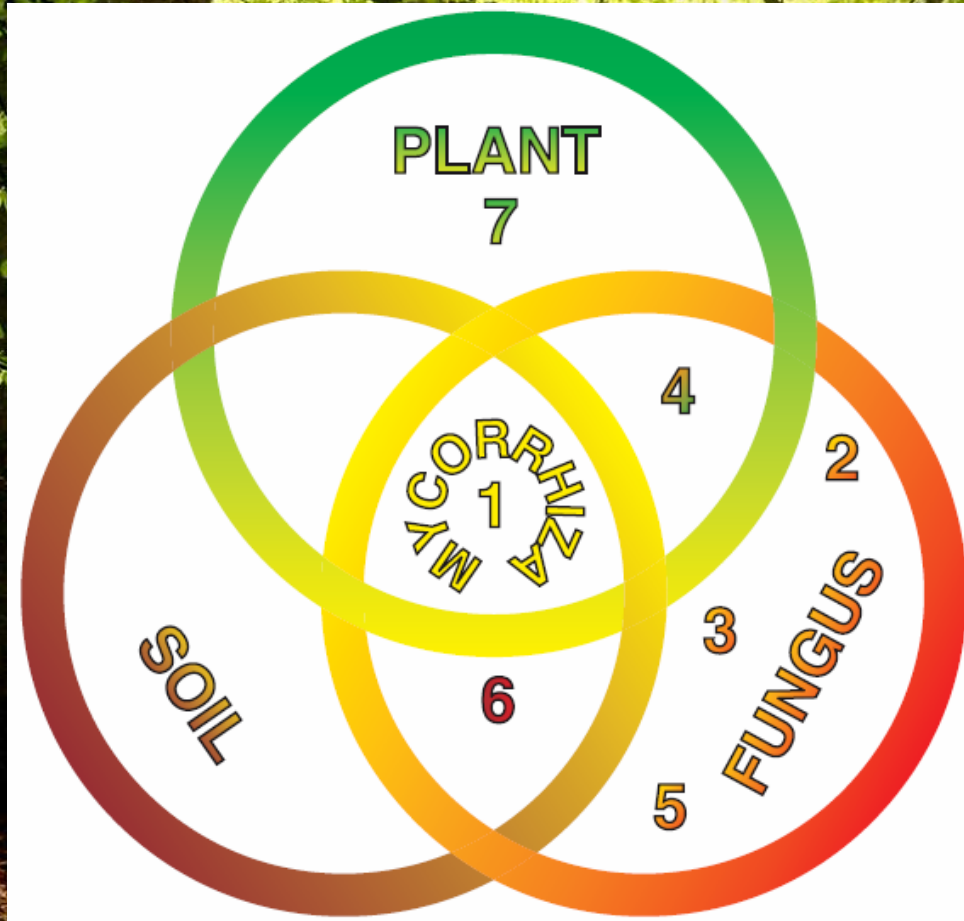
Séminaire final – Projet européen Micosylva
Valladolid, Espagne
9-11 juin 2011



Plan de la présentation

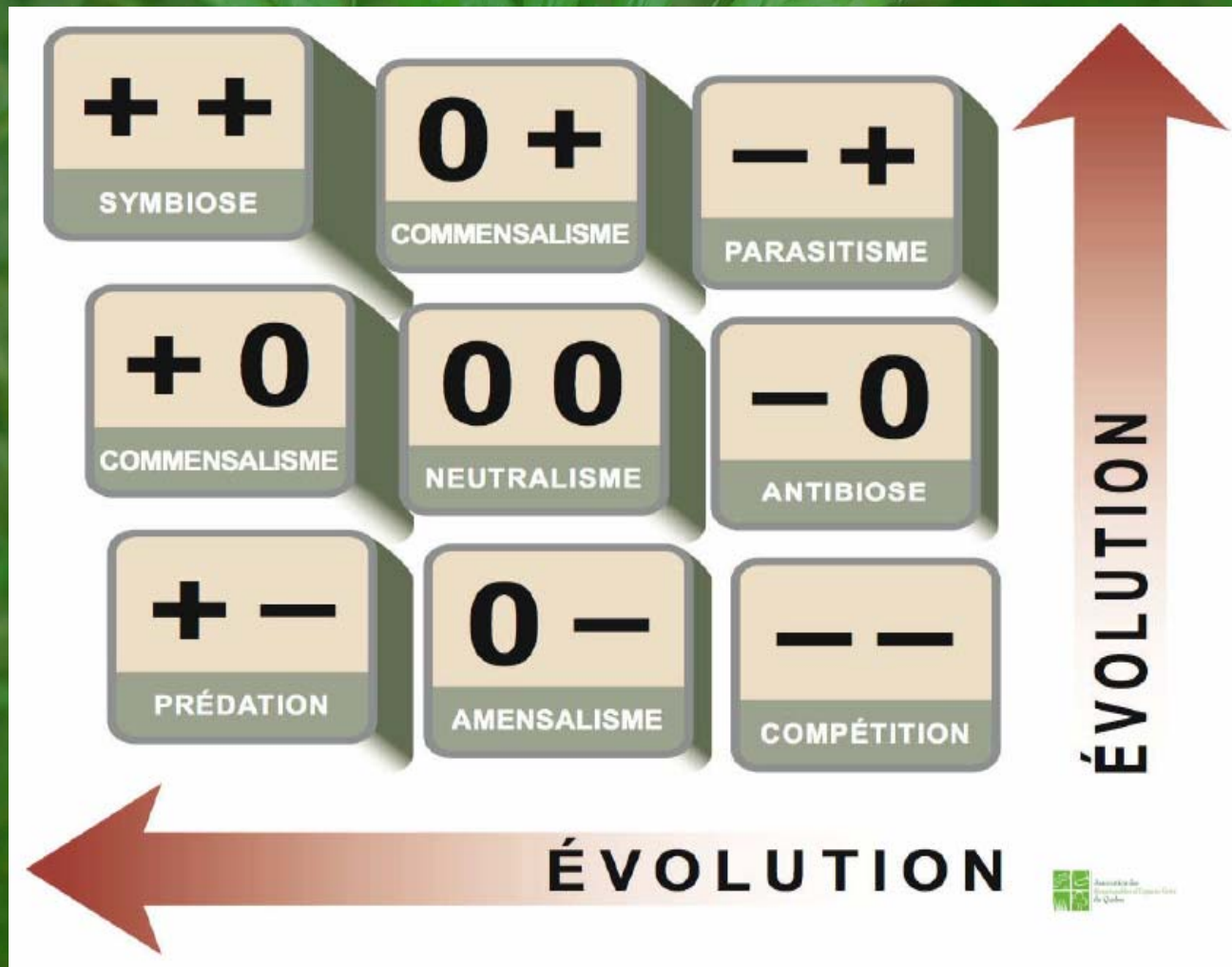
- La symbiose et son importance dans la genèse des sols forestiers
- L'importance des champignons dans le développement de l'écosystème forestier
- Conclusion





Différents types d'interactions du monde vivant

Meilleur succès évolutif : la symbiose



Bic, Québec

Rôle clé des champignons dans la colonisation de la terre par les végétaux il y a 450 millions d'années, par la force de la symbiose.

→ capacité à résister à la sécheresse + puiser les nutriments dans le sol.

Lichen , Nord-du-Québec



Bic, Québec





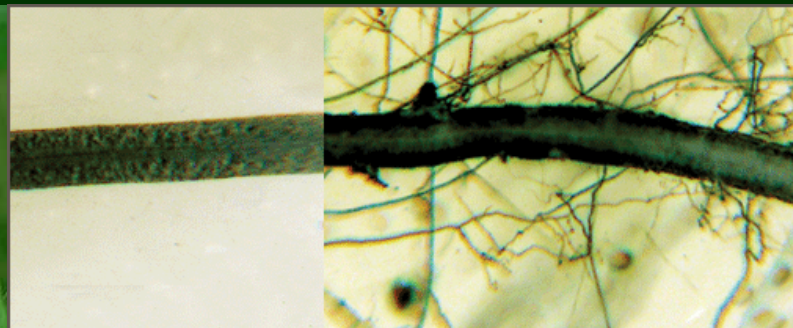
Évolution des symbioses végétales

Co-évolution des champignons avec les végétaux en perpétuel perfectionnement.

D'abord dans les alluvions, par les ***mycorhizes arbusculaires***, ce qui a mené à une explosion de diversification des espèces végétales.

Les mycorhizes arbusculaires

- Nutrition minérale et absorption en eau
- Résistance aux maladies
- Modification du métabolisme de la plante et goût des aliments
- Relation avec insectes pollinisateurs (*abondance , taille et parfum des fleurs, substance attractive pour les abeilles*)
- Agrégation des particules du sol
- Stimulation de l'activité microbienne



Vue microscopique d'une racine non mycorhizée / mycorhizée (source : Premier tech)



Apparues il y a 250 millions d'années : Les **ectomycorhizes** s'installent en milieux pauvres, et donnent des fructifications

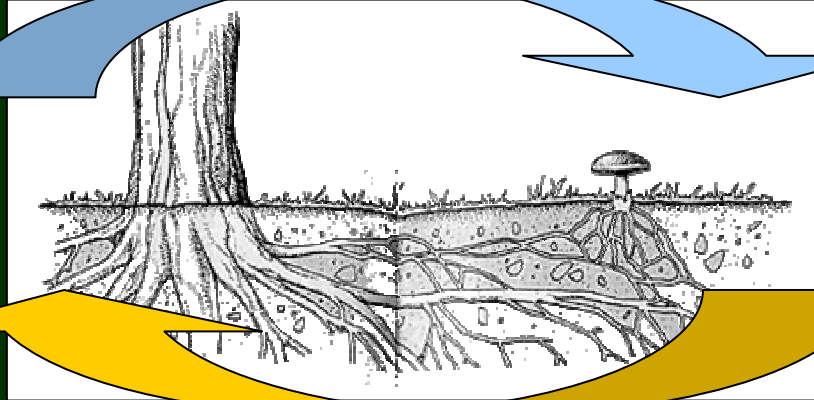
Charlevoix, Québec



La symbiose mycorhizienne

Symbiose:

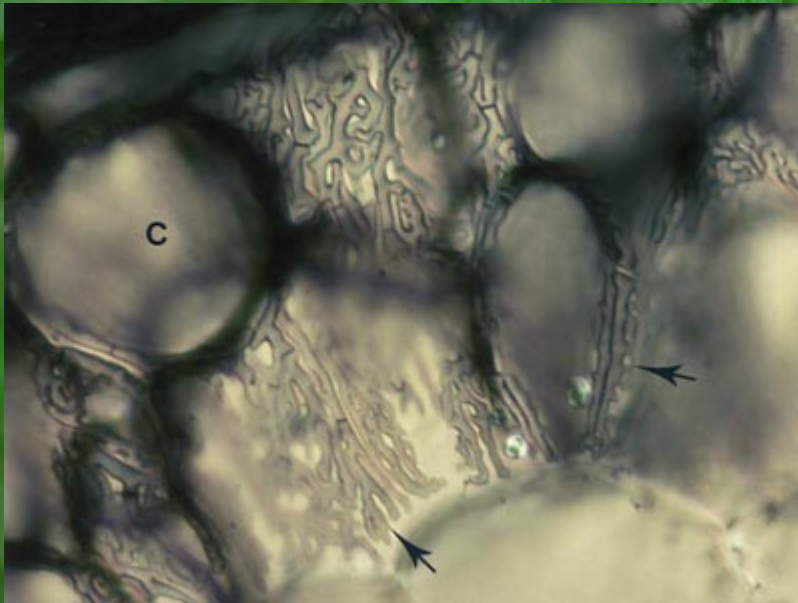
+ Eau
+ Minéraux



Sucres de la
photosynthèse
(carbohydates)

- ***Mycorhize*** (complexe racine-champignon) : retrouvé chez 85% des espèces de plantes vertes terrestres.
- Il y existe plusieurs types de mycorhizes, ceux menant à la formation de fructifications en forêt sont les ***ectomycorhizes***.
- 25 000 hôtes ectomycorhizés
- Des milliers d'espèces de champignons ectomycorhiziens.
- Quasi impossible de les cultiver en laboratoire.

Vue rapprochée d'une ectomycorhize



Higher magnification view in the *Pinus strobus* ECM short root as shown above.



Ectomycorrhizal association synthesised under sterile conditions between *Pinus radiata* and *Suillus brevipes*. These dichotomously branched mycorrhizal short roots increase in age from left to right.

Magnification = approx. 12x.
Photo courtesy of Nick Malajczuk,
Randy Molina & Jim Trappe.

Plant de pin mycorhizé



Photo de J.-A. Fortin

L'importance des champignons mycorhiziens dans le développement de l'écosystème forestier



Absorbe les éléments minéraux et l'eau

Génère des activités hormonales,
régulateurs de croissance

Sécrète de la glomaline et améliore la
stabilité des sols

Procure aux arbres une meilleure
résistance aux pathogènes et une
résilience accrue face à certains stress
environnementaux

Joue un rôle dans la chaîne alimentaire

L'importance des champignons mycorhiziens dans le développement de l'écosystème forestier

- **Absorption** du Phosphore et du Zinc, peu solubles et **rétenion** de l'Azote et du Potassium:
 - 1) Grande surface de contact
 - 2) Sécrétion de l'acide oxalique
 - *capacité à dégrader le feldspath pour accéder au Potassium*
- **Résistance à des pH acides et alcalins:**
 - pH acides : CM empêche l'intoxication des plantes à certains métaux, tels que l'aluminium, manganèse, fer.
 - pH alcalins : CM donne accès aux nutriments peu solubles

L'importance des champignons mycorhiziens dans le développement de l'écosystème forestier

Alliés de taille en milieu toxique

- L'inoculation ectomycorhizienne corrige la carence en fer des substrats toxiques *(photo de Mohammed Lamhamedi, MRNF, tiré de Fortin et al. 2008).*



Importance des ectomycorhizes dans la recolonisation de sites miniers et grands chantiers



**Manic 5 :
milieu des années 60**



Importance des ectomycorhizes dans la recolonisation de sites miniers et grands chantiers

Les mycorhizes : alliés redoutables

- Caractère pionnier
- Installation en sol riches en métaux (Cobalt, Nickel, etc.), pauvres en nutriments (Fer)
- Avec les bactéries (ex. : *rhizobium*) : solubilisation de phosphore (P), fixation de l'azote (N)
- Capacité à résister en milieu sec et chaud (38 °C).



Nodulosités formées par le rhizobium, fixateur d'azote, photo de J.-A. Fortin

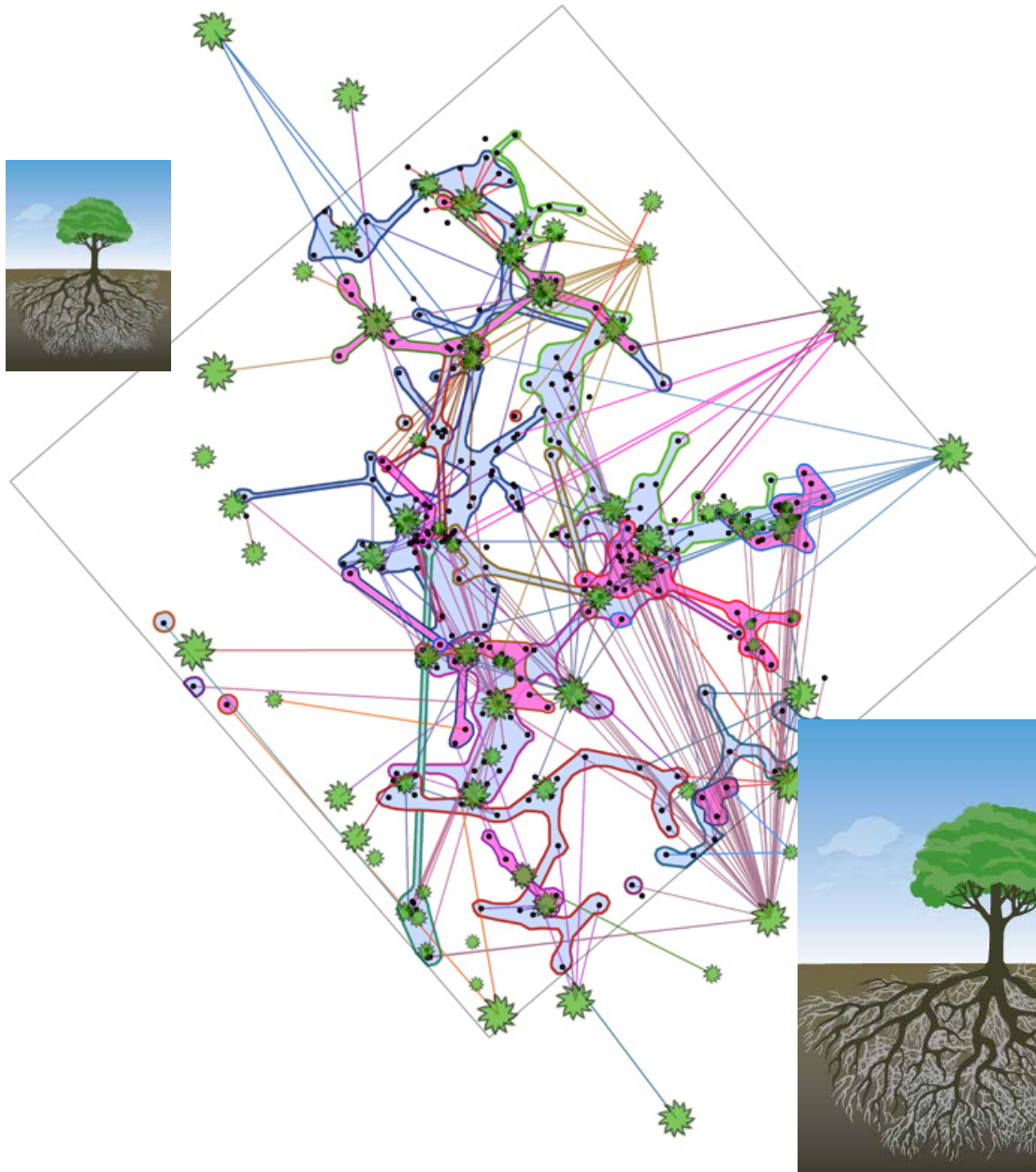
Les réseaux mycorhiziens (RM) en forêt

Les RM lient ensemble les racines de nombreuses plantes hôtes.
→ Améliore transfert du carbone, nutriments, eau.

Les RM joueraient un rôle fondamental dans l'auto-organisation et la stabilité des forêts à travers leur influence sur la régénération, la dynamique du peuplement et les patrons spatiaux.

Ex. : Études menées par Simard S.W. et al. dans les forêts de Sapin Douglas de l'Ouest canadien.





Un RM établi montre des effets positifs sur la régénération des espèces dans les trouées.

La conservation des arbres matures, responsables de l'allocation des ressources minérales via le RM, appelés «*Mother trees*», devrait être tenue en compte dans les plans d'aménagement forestier.

Alimentation de la faune terrestre



Conclusion

Une *meilleure connaissance de l'écologie* des champignon est essentielle pour comprendre davantage les problématiques forestières actuelles et futures.

La conservation des diverses composantes de la diversité biologique, incluant les champignons, est de première importance pour le *maintien de la résilience des écosystèmes forestiers*.



Chanterelle commune
Cantharellus cibarius



Merci de votre attention!

