

# L'union fait la force : la preuve champignons

## ESSAI

Cette semaine, le réseau Agrologics, en partenariat avec le GIEE Sol Avenir 60, vous présente les résultats d'un essai mené par Michel Caron, sur une exploitation agricole située à Joussous-Thelle, et suivi par Laura Neels et Sophie Wieruszki, conseillers à la Chambre d'agriculture de l'Oise.

Les mycorhizes sont le résultat de l'association symbiotique entre les racines d'une plante et un champignon. Il paraît que leur apparition aurait permis la colonisation des surfaces émergées terrestres par les plantes vasculaires car ces champignons aidaient les premières plantes à extraire l'eau et les minéraux ainsi qu'à mieux se protéger des maladies et des intempéries dans un milieu adverse.

## Les endomycorhizes et les ectomycorhizes

Les premières sont aussi appelées mycorhizes internes car elles pénètrent à l'intérieur des racines, lui permettant de mieux s'y associer. Ce sont les plus répandues, environ 80 % des plantes vasculaires sont en association avec les endomycorhizes.

Au sein de ce groupe, il en existe quatre types (figure 1) : arbusculaires (a), à pelotons intracellulaires (b), éricoides (c) et ectendomycorhizes (d).

Le type le plus important des quatre regroupe les arbusculaires. Ces champignons sont tellement peu spécifiques qu'ils ont développé un grand potentiel d'adaptation. Dans le cas des ectomycorhizes (e), les filaments (hyphes) ne rentrent pas dans les cellules des racines. Ce sont typiquement les

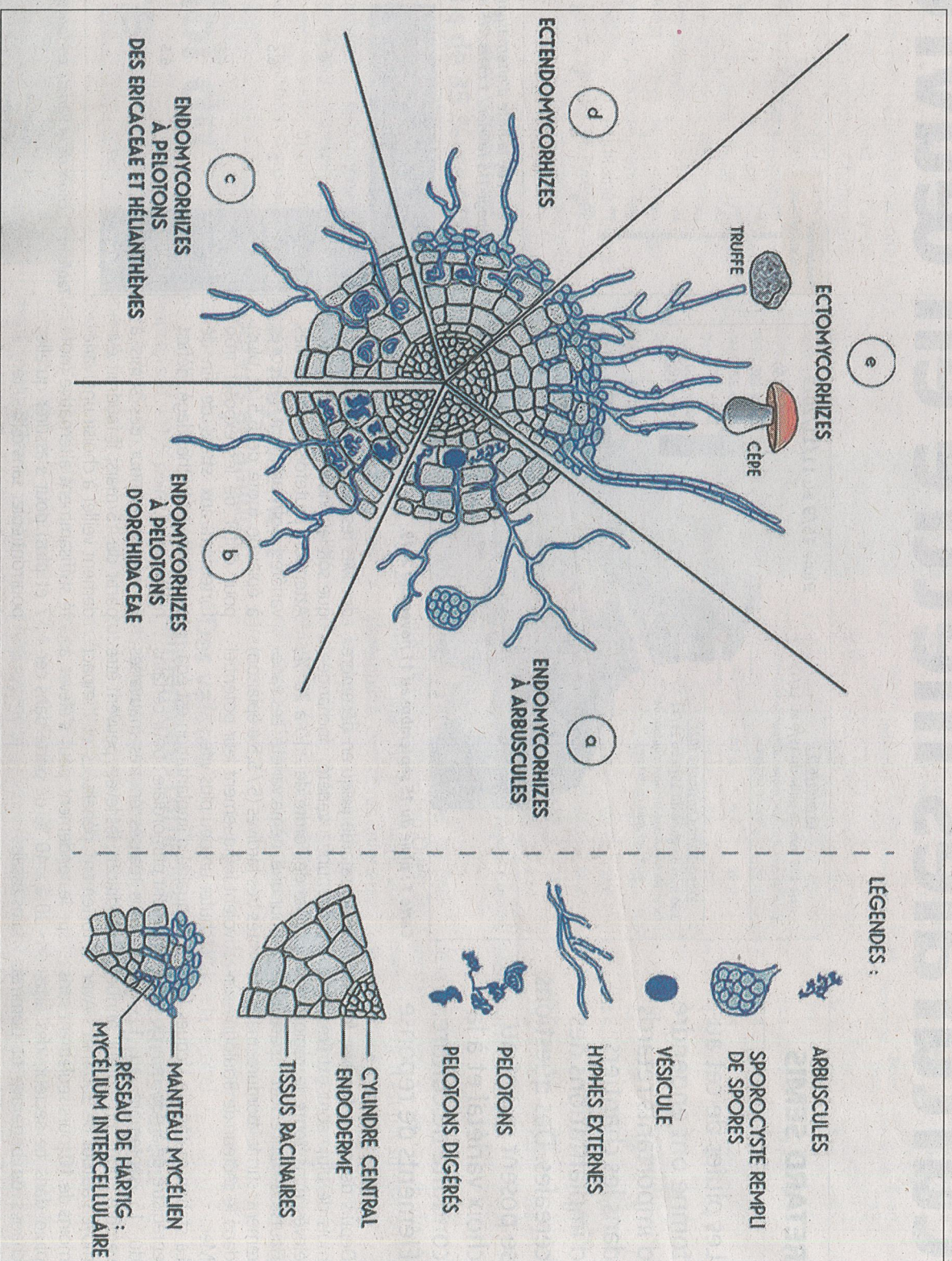


Figure 1. Les principaux types de morphologie mycorhizienne, représentés sur une coupe transversale de racine. (a) endomycorhizes à arbuscules ; (b) endomycorhizes à pelotons d'Orchidaceae ; (c) endomycorhizes à pelotons des Ericaceae et Hélanthèmes ; (d) ectendomycorhizes ; (e) ectomycorhizes © A. Gallien - Ac-Dijon (Modifié de M.-A. Selosse et F. Le Tacon)

champignons qui forment des fructifications comestibles, telles que les truffes ou les bolets. Seulement 5 % des plantes vasculaires ont ce type d'association. Le schéma des différents types de mycorhizes ci-dessus montre les structures utilisées par les champignons : les hyphes correspondent au corps du champignon, les vésicules sont les organes des réserves et les arbuscules sont des structures d'échanges avec la plante.

## Lien entre les mycorhizes et les cultures

Le réseau mycorhizien joue plusieurs rôles tout le long de la

vie d'une plante. Tout d'abord, les mycorhizes augmentent la superficie d'exploration racinaire des plantes et, en conséquence, la possibilité d'absorber l'eau et les nutriments. Cela permet à la plante de mieux faire face aux éventuels épisodes de stress abiotique (sécheresse, milieu toxiques). De plus, la compétition entre mycorhize et pathogène pour l'espace, les nutriments et les sites d'infection stimulent les défenses immunitaire de la plante en modifiant la morphologie des racines.

Les eucalyptus, par exemple, sont connus pour leur capacité à pousser dans des terrains calcaires ; cependant, sans l'association mycorhizienne, ces arbres ne seraient pas capables de supporter le calcium.

Pour compenser, la plante, à son tour, transfère aux champignons des sucres provenant de la photosynthèse.

Cependant, la généralisation est compliquée. Les brassicacées (colza) ou chénopodiacées (betterave) ne sont pas capables d'établir des relations avec des champignons mycorhizés. De plus, le travail du

V. MARMUSE / CAIA

sol ou l'apport excessif d'engrais minéraux et d'affluents d'élevage ont un impact négatif sur l'activité des champignons. Au contraire, les variétés rustiques sont plus favorables au développement d'un réseau de ce type.

Mais attention, tous les champignons mycorhiziens ne sont pas bénéfiques pour les plantes. Plusieurs axes de recherche sont ouverts

Comment favoriser les réseaux des champignons ? En travaillant peu la terre, en maintenant une couverture, en favorisant la diversité des espèces, en réalisant des apports de matière organique, en assurant un bon drainage et une bonne aération du sol.

Imma Tinoco, Sophie Wieruszki  
Chambre d'agriculture de l'Oise

## Symbiose : de quoi s'agit-il ?

C'est une association entre plusieurs espèces différentes. Au moins, une des espèces retire un bénéfice de la relation. Il y en a trois types : mutualisme (les deux espèces retirent un bénéfice), commensalisme (tandis qu'une espèce retire un bénéfice, l'autre n'est pas touchée) et parasitisme (une espèce obtiendra un bénéfice en nuisant à l'autre).





# par les mycorhizes, des drôles de

## L'essai Agrológicos

L'intérêt de cet essai porte sur la colonisation des plantes par les mycorhizes, plus concrètement par le taux de colonisation et le type de formation mycorhizienne mise en place.

Pour cela, les prélèvements ont été réalisés en avril 2019, avant le premier passage de fongicide, ce qui rend la situation idéale pour l'analyse du taux de mycorhization (Tableau 1)

Dans les quatre modalités, le taux de mycorhization est plutôt bon allant de presque 39 % à 54,6 % (figure 2).

En ce qui concerne le type de formation, le laboratoire a indiqué une forte présence d'hyphes intra-racinaires et par contre, un faible taux de colonisation des structures telles que les vésicules et les arbuscules (figure 2).

Cependant, dans les analyses, on constate la présence dégradée de ces mêmes structures. Evidance d'une activité symbiotique antérieure.

En comparant les systèmes, les taux de mycorhization sont pratiquement les mêmes ; par contre, en système travail du sol, on observe une très faible présence de structures de symbiose. Tout le



Blé associé au trèfle.

Source : Sophie Wieruszski - 29/04/2019

Modalité	Association	Système	Semis association
1	Blé seul	Conventionnel labour 220 gr/m <sup>2</sup> Chevignon Semis 10/10/2018 Chisel et herse rotative	
2	Blé seul		
3	Blé + minette + lotier + trèfle non mycorhizé	Semis direct 200 gr/m <sup>2</sup> Chevignon	Avril 2018 200 gr/m <sup>2</sup>
4	Blé + minette + lotier + trèfle mycorhizé	Semis 16/10/2018 Vibroculteur à 3 cm	Avril 2018 250 gr/m <sup>2</sup>

Tableau 1 : modalités suivies dans l'essai du blé mycorhizé 2018-2019.

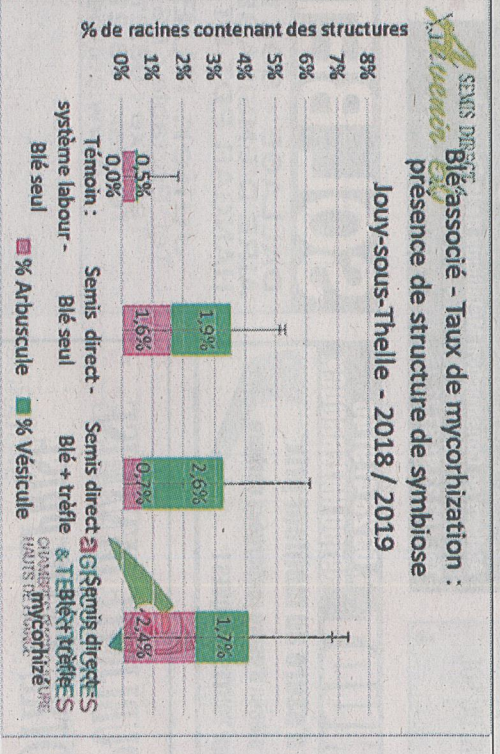
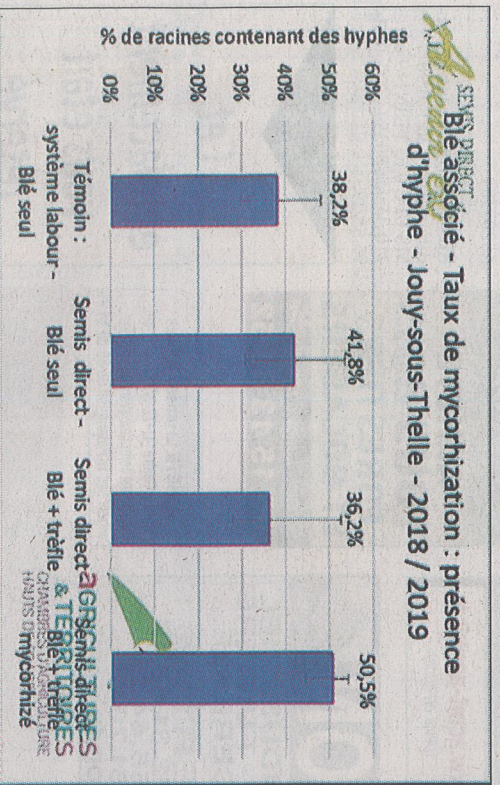


Figure 2. Taux de mycorhization des racines.

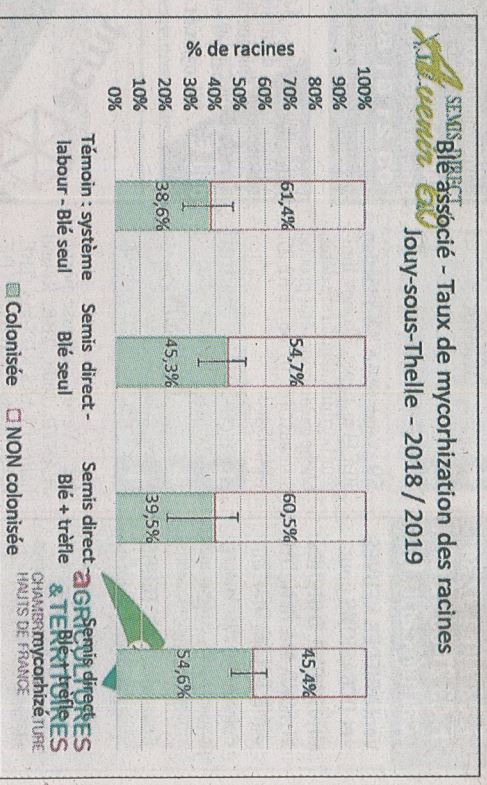


Tableau 2. Reliquat d'azote en sortie d'hiver par modalité en semis direct.

Modalité	Reliquat utilisable par la culture
Blé seul	46 u
Blé + trèfle non mycorhizé	50 u
Blé + trèfle mycorhizé	63 u

contraire pour les le système sans labour où les taux sont similaires étant la modalité mycorhizée, celle qui ressort un peu plus du lot. D'ailleurs, cette modalité présente le pourcentage d'hyphes et d'arbuscules plus élevé comparé aux modalités de blé seul ou blé en association.

L'effet sur l'azote est présenté dans le tableau 1. Suite au reliquat d'azote, on constate que le blé mycorhizé a à disposition 13 unité de plus d'azote que les autres deux modalités (tableau 2). L'agriculteur a décidé de réguler une partie de l'essai afin de mieux observer la différence d'effet d'un blé associé et un blé régulé.

Pour cela, il a utilisé Starane à 0,31 au stade dernière feuille étalée. Le rendement du blé seul en semis direct est en moyenne 15 q/ha plus élevé, même si le blé avec trèfle mycorhizé régulé a obtenu

un rendement satisfaisant. Les blés associés qui ont été régulés donnent de meilleurs résultats que les autres modalités associées car ils n'ont pas été concurrencés. De plus, on observe des niveaux de protéines similaires entre les modalités.

Par contre, concernant le poids spécifique, on constate une différence significative de trois points entre le blé seul et le blé mycorhizé. Dans ce dernier cas, l'association a eu un effet négatif (tableau 3).

Coût de l'analyse au laboratoire approximatif : 200-300 euros (dépend du nombre de prélèvements).

Agrológicos est un projet financé par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et piloté par la Chambre d'agriculture de l'Oise.

Imma Tinoco, Sophie Wieruszski  
Chambre d'agriculture de l'Oise

Figure 3. Taux de mycorhization des racines par des hyphes (à gauche). Taux de mycorhization avec présence d'arbuscules et vésicules (à droite).

**FORAGE D'EAU**  
Installation complète  
de pompage  
Traitement de l'eau

**NORMANDI Forage**

Tél. 02 31 06 10 27  
• DEVIS RAPIDE GRATUIT •