

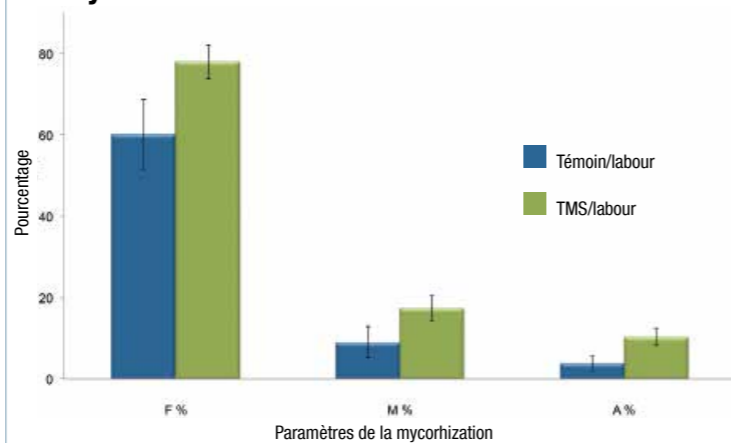
Booster l'action des mycorhizes avec le TMS

Grâce à une étude menée par Welience Agro-Environnement, il a été prouvé que le TMS de l'entreprise TMCE a une action positive sur la présence et le développement de la mycorhization. La fertilité du sol est alors boostée. Les résultats sont cohérents avec l'étude Welience en lien avec Genosol de 2013 sur les bactéries et champignons et 10 ans d'essai au CRA-W de Gembloux.

Les champignons endomycorhiziens (MA), capables de former une association symbiotique avec les racines des plantes, permettent l'exploration d'un volume de sol 1 000 fois plus important que les racines seules ! En favorisant cette symbiose, les cultures bénéficient d'apports accrus en nutriments (phosphore notamment) et en eau, mais profitent également d'autres atouts liés à la présence du champignon (voir encadré). En 2015, Welience Agro-Environnement a mené des travaux pour TMCE, afin d'étudier l'impact du TMS sur la mycorhization. En effet, le TMS, amendement minéral basique-engrais, permet d'améliorer la fertilité du sol (biologique, physique et chimique), en agissant positivement sur la flore microbienne et l'évolution de la matière organique dans le sol.

« Pour évaluer l'impact du produit TMS sur les populations des champignons endomycorhiziens, nous avons utilisé deux approches : la première par mesure des paramètres de la mycorhization dans les racines des plantes ; et la seconde par dénombrement des spores MA et mesure du pouvoir endomycorhizogène des sols », explique Abdelwahad Echairi, chercheur à Welience et responsable de l'étude TMS. Les mesures

Le TMS joue positivement sur les paramètres de mycorhization



L'effet du TMS est significatif pour la fréquence (F%) de mycorhization, la teneur en arbuscules (A%) et l'intensité (M%), pour la parcelle de Gembloux (Belgique).

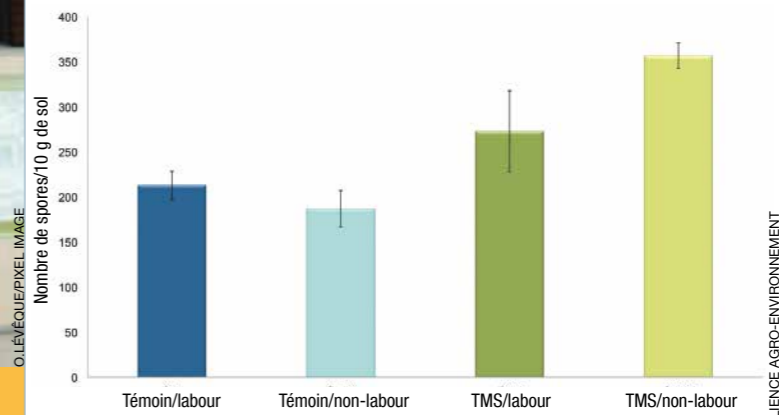
ont été effectuées sur les parcelles de quatre sites expérimentaux en France (Lutz en Eure-et-Loir, et Soulanges dans la Marne), et en Belgique (essais CRA-W de Gembloux et Gentinnes), correspondant à différents types de sols. Dans chaque cas, les témoins sont comparés avec les parcelles fertilisées en TMS depuis 6 à 22 ans. Second point de comparaison : les pratiques de travail du sol, avec labour/non-labour, là aussi en mettant en parallèle le facteur avec et sans TMS. Les prélèvements des échantillons

de racines ont été effectués au printemps, avec cinq répétitions dans chaque parcelle. Les racines sont ensuite lavées abondamment à l'eau claire, puis colorées à l'encre noire pour estimer la biomasse fongique totale. Différents paramètres sont estimés après observation au microscope : La fréquence F%, reflète le nombre d'impact de champignon sur la racine. L'intensité M% qui est la capacité des MA à se développer dans le cortex racinaire au champ. Enfin, la teneur en arbuscules dans le sys-



Abdelwahad Echairi, chercheur à Welience Agro-Environnement : « Pour poursuivre l'étude, il sera intéressant de tenir compte d'autres paramètres, notamment les propriétés physicochimiques du sol. »

En labour et non labour, le TMS augmente le nombre de spores



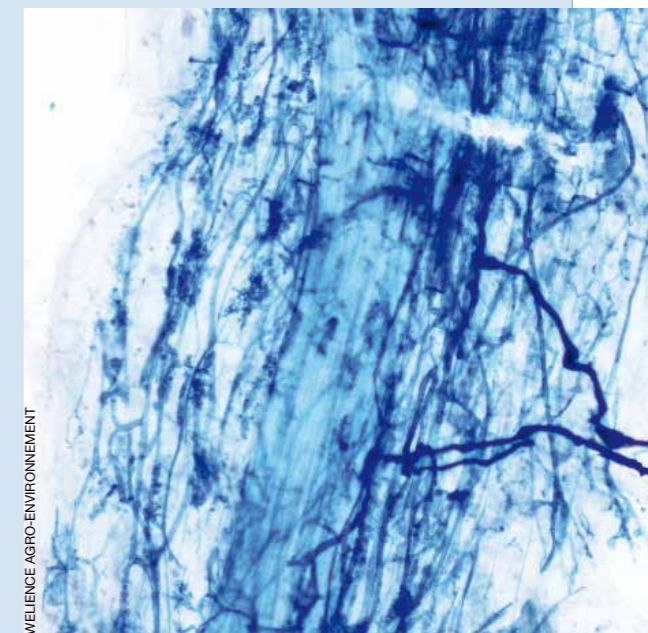
À Gentinnes, le nombre de spores est le plus élevé dans les échantillons TMS sur parcelle non labourée par rapport à celle labourée, avec des différences statistiquement significatives.

AGRONOMIE

Comprendre les intérêts des mycorhizes

Le mot mycorhize provient du grec *mycos* pour champignon et *rhiza* pour racine. Il définit une interaction entre des racines et des champignons. Parmi différentes familles de mycorhizes, on retrouve les Endomycorhizes à vésicules et arbuscules (MA), qui sont les plus répandues. En effet, ces endomycorhizes sont associées avec environ 80 % des espèces végétales, essentiellement des plantes herbacées, mais aussi quelques plantes ligneuses. Outre l'intérêt des mycorhizes pour améliorer la nutrition hydrique et minérale des plantes en augmentant la surface d'exploration des racines et en mobilisant des éléments des sols non disponibles, elles jouent aussi un rôle crucial de bioprotection face aux stress abiotiques (salinité, sécheresse, froid, pollution), et biotique (maladie), ainsi que de biorégulation (modification de l'équilibre hormonal de la plante).

« Pour bénéficier au mieux des bienfaits de la mycorhization, compte tenu de la grande diversité de la flore mycorhizienne naturelle plus adaptées au sol, il est plus utile de favoriser leurs conditions de développement qu'en introduire de nouvelles », complète Abdelwahad Echairi.



Les endomycorhizes à vésicules et arbuscules (MA), colonisent 80 % des plantes terrestres, et sont les mycorhizes avec de forts intérêts agronomiques.

tème radicaire A% qui reflète en principe le mieux les potentialités d'échanges symbiotiques de l'association endomycorhizogène en place, donc son efficacité.

Effet positif sur la mycorhization

Premier constat sur les analyses issues de l'essai au CRA-W de Gembloux: les champignons MA ont colonisé toutes les racines de blé et ont formé des arbuscules quels que soient le traitement et la pratique culturale. En comparaison du témoin non traité, les parcelles avec TMS à Gembloux présentent un effet positif sur la mycorhization. « Cet effet est significatif pour la fréquence de mycorhization, la teneur en arbuscules et l'intensité, seule l'intensité en non-labour présente une tendance positive mais non significative », détaille Abdelwahad Echairi. En comparant le nombre de propagules MA viables des différentes modalités, on constate que l'échantillon TMS-Labour est le plus fourni, suivi du TMS-non labour, du Témoin-non labour et du Témoin-labour.

Pour le site de Gentinnes, la même tendance s'observe: les champignons MA ont bien colonisé les racines de blé en formant des arbuscules quels que soient le traitement et la pratique culturale. « Là encore, le TMS favorise la mycorhization des plantes de blé. Cet effet est plus net et statiquement significatif pour les paramètres F%, M% et A% dans la parcelle labourée, détaille le chercheur. En non-labour, le TMS confirme cet effet positif à favoriser la mycorhization par rapport au témoin pour la fréquence, mais les variations d'intensité et de teneur

En labour et non labour, le nombre de propagules est augmenté par l'effet du TMS



Sur le site de Gentinnes, l'effet positif du TMS sur le nombre de propagules est vérifié dans les deux modes de pratiques culturales.

en arbuscule ne sont pas significatives. » Au global dans le sol, le nombre de spores est le plus élevé dans les échantillons TMS provenant de la parcelle non labourée par rapport à celle labourée, avec des différences statistiquement significatives.

Vérifié sur céréales, pas sur colza

Dans le site implanté en maïs de Lutz, l'effet positif du TMS sur la mycorhization des plantes est confirmé. Les différences sont significatives entre le TMS et le témoin non traité pour l'intensité et la teneur en arbuscules. Dans le sol, le nombre de spores des champignons endomycorhiziens pour le TMS monte à 535 spores/10 g de sols, contre 354 pour le témoin. Dernier site: Soulanges, avec des mesures sur les sols cultivés en colza. Les résultats montrent que les spores sont présentes de façon comparable, sans effet significatif entre les deux traitements TMS/

Témoin. « Certaines plantes comme le colza ne dépendent pas de la mycorhization pour se développer. Les Brassicacées sont en effet naturellement dépourvues de mycorhizes, et sont incapables d'en développer, à la différence des céréales », précise Abdelwahad Echairi.

Poursuivre l'étude

« Grâce à l'étude, on peut conclure que le TMS présente une tendance positive sur les différents paramètres de mycorhization, le nombre de spores dans le sol et le potentiel mycorhizogène des sols, note Abdelwahad Echairi. Toutefois, il faut tenir compte d'autres paramètres pour interpréter les résultats comme les propriétés physicochimiques du sol et notamment la teneur en phosphore assimilable par les plantes, et répéter les comparaisons sur plusieurs années. Ensuite, il serait très intéressant de valider l'impact du statut mycorhizien sur la qualité des cultures, afin de conclure sur l'effet bénéfique du TMS. »

« Grâce à l'étude, on peut conclure que le TMS présente une tendance positive sur les différents paramètres de mycorhization. » Abdelwahad Echairi

Labour, non-labour Chacun sa performance avec TMCE

Sur sa plateforme agronomique organisée cette année près de Châteaudun (Eure-et-Loir), TMCE avait choisi de comparer ses solutions en labour/non labour. L'occasion de montrer à plus de 750 agriculteurs présents les bénéfices de la démarche agronomique prônée par l'entreprise, quel que soit le système de travail du sol.

La plateforme TMCE en Eure-et-Loir a rassemblé plus de 750 agriculteurs cette année.



C'est à Châtillon-en-Dunois près de Châteaudun sur le département d'Eure-et-Loir, que TMCE a choisi d'organiser cette année sa plateforme agronomique annuelle. Plus de 750 agriculteurs de l'Ouest, du Nord mais aussi de la Belgique étaient

au rendez-vous. L'évènement rassemble chaque année bon nombre de clients fidèles, mais aussi des nouveaux agriculteurs, attirés par l'approche agronomique prônée par TMCE autour des sols et de la fertilisation. Organisée chez deux clients utilisateurs du concept de-

puis plus de 15 ans, l'un en labour et l'autre en non-labour, cette plateforme agronomique aura permis aux visiteurs de comparer l'intérêt des produits et de l'approche TMCE dans les deux systèmes, avec de réelles performances dans chacun des cas.

DENIS LEMAÎTRE, CÉRÉALIER À LANNERAY (EURE-ET-LOIR)

« Des rendements inespérés sur escourgeon en 2015 »

SAU : 105 ha
Sols : limons argileux non drainés, avec 30 % de cailloux
Rotation : colza – blé – escourgeon ou colza – blé – blé
Labour
Fertilisation TMCE : TMS + TMF depuis 1994

Avec des terrains caillouteux constitués de 70 % de limons sur sous-sol d'argiles à silex, l'objectif de Denis Lemaître est d'améliorer sa structure de sol. Depuis 22 ans, l'agriculteur de Lanneray (Eure-et-Loir), est client TMCE, et a vu une « bonne évolution de la matière organique des sols, avec une couleur de terre qui a changé ». Sur 105 ha, il cultive en système labour 45 ha de blé, 22 ha d'escourgeon, et 30 ha de colza, selon la rotation colza-blé-escourgeon, ou colza-blé-blé. « Grâce à une bonne colonisation du sol par les racines des cultures, en lien avec ma fertilisation TMCE, j'obtiens des rendements plus stables, dans des sols pourtant non drainés, ou le facteur limitant reste l'eau. »

Des apports variables selon les restitutions organiques

Sur escourgeon en précédant blé, Denis Lemaître a réalisé une fertilisation TMS (120 kg/ha le 9/08/2014 pour gérer l'évolution de plus de 6 tonnes de paille, 80 kg/ha le 16/03/2015), en compléments de 120 unités d'azote apportées en deux fois, et 16 U de soufre. Sur blé, du TMS a été apporté à raison de 90 kg/h début août, puis 70 kg mi-mars, en complément de 180 unités d'azote (200 en blé/blé) en trois apports. Sur les deux cultures, du TMF a été apporté en enrobage de semences et en accompagnement phyto à raison de 0,5 l/ha à chaque



Denis Lemaître : « Avec une meilleure humification, la couleur de la terre a changé. »

passage. « En escourgeon, avec 96 q/ha récoltés, avec un PS de 70,3 et 13 % d'orquettes, c'est un rendement inespéré compte tenu de la qualité de la terre. La maturité progressive malgré les coups de chaleur cette année a permis un PS et un calibrage convenables. Sur blé, la très belle finition a permis d'atteindre près de 95 q/ha de moyenne, avec un très bon taux de protéine jusqu'à 12,9 pour 80 q en blé sur blé! », se félicite l'agriculteur.

GILLES BRETON, CÉRÉALIER À LOGRON (EURE-ET-LOIR)

« Une battance limitée et des rendements plus réguliers »

SAU : 100 ha
Sols : limons battants hydromorphes sur argile à silex, drainés
Rotation : colza – blé – orge – maïs – lin
Non labour
Fertilisation TMCE : TMS + TMF depuis 2001

Avec des sols hydromorphes de limons battants qui se reprennent en masse très facilement Gilles Breton, céréalier à Logron (Eure-et-Loir), a choisi d'utiliser les produits TMCE en 2001, puis de passer aux TCS. « Avec les produits TMCE en complément des techniques sans labour, j'ai trouvé la solution : moins de battance, des sols moins fermés, qui respirent mieux, et avec plus de vie. Je travaille uniquement mes sols en surface avec des outils à dents non animés, pour limiter la battance. Je pense être aujourd'hui assez performant sur mes cultures, principalement sur la régularité de rendements et avec des cycles qui se terminent en douceur. Cela est possible grâce à l'emploi des produits TMCE, en accompagnement des produits phyto traditionnels. »

Sécuriser une technique simplifiée

Sur son blé tendre (Apache) semé à la volée derrière un maïs grain (passage d'un outil à dents puis légère incorporation avec outil à disques), Gilles Breton a apporté 100 kg/ha de TMS deux jours après le semis (30/10/2014), puis 80 kg/ha le 06/03/2015, ainsi que 210 unités d'azote en trois apports. Du TMF a été apporté en accompagnement phyto (0,5 l/ha/passage). « La parcelle très homogène a permis d'atteindre 98 q/ha, à 11,2 % de protéines. Si la différence de rendement avec le témoin (impasse TMS en 2015) n'était pas très importante, la partie avec

En TCS et avec les produits TMCE, Gilles Breton explique avoir gagné sur la régularité de rendements, avec des cycles qui se terminent en douceur.



maintien du TMS montrait des cannes de maïs mieux dégradées en sortie d'hiver, donc moins favorables aux parasites, et une meilleure activité biologique des sols pour un semis simple et économique », observe l'agriculteur.

Valoriser les couverts végétaux

Pour le maïs semé après un couvert avoine-vesce-pois-féveroles, la fertilisation TMS était de 80 kg/ha le 10/08/2014, 80 kg / ha le 05/05/2015; et 120 UN apportées en deux apports. Du TMF a été apporté en enrobage semence (60 cc/dose), puis en accompagnement phyto (0,5 l/ha) et 1 l/ha au stade 6 – 8 feuilles. « J'ai obtenu 83,6 q/ha en non irrigué et avec 60 mm de pluie 10 jours après semis, puis sans eau entre début mai et fin août! Grâce au TMS, aucune attaque de parasites n'a été observée, malgré l'absence d'insecticide du sol. La matière organique gérée localement n'est pas propice aux parasites. Grâce à l'association TMS-azote, le maïs avait une bonne vigueur au départ. Enfin, la présence d'un couvert développé pour le semis des cultures de printemps présente un intérêt agronomique, mais il faut soigner le semis du couvert en évitant le mélange terre-paille-graines », conclut l'agriculteur.

TMCE

Une nouvelle usine pour une ambition forte

Mi-octobre 2015, l'entreprise TMCE a inauguré l'extension de son usine de Saint-Gonnelly dans le Morbihan, entre Pontivy et Loudéac, arrivant à saturation. La nouvelle tour de fabrication de 11 étages (36 m de haut) est entièrement dédiée à la fabrication de TMS. D'ici quelques années, la capacité de production devrait atteindre 85 000 t par an.

Avec cet investissement global de 4 millions d'euros, TMCE poursuit une ambition forte de croissance. Si en 2001, le chiffre d'affaires de l'entreprise était de 9,58 millions d'euros, il a été multiplié par trois en 15 ans, montant à 25,2 millions d'euros en 2015. Les effectifs ont aussi progressé fortement, passant de 100 à 162 collaborateurs entre 2001 et 2015, dont 137 techniciens de ter-

rains qui accompagnent plus de 10 000 clients. Les partenariats avec les centres de recherches (CRA-W de Gembloux, Welience Agro-Environnement...) participent à démontrer les effets du TMS et du TMA (utilisé en alimentation animale) comme des outils limitant le recours aux intrants chimiques, un sujet au centre des intérêts.

Plus d'infos sur le site TMCE : www.tmce.fr.

L'usine TMCE de Saint-Gonnelly (Morbihan) produira d'ici quelques années jusqu'à 85 000 t de TMS par an.

