

« La mycorhization contrôlée est devenue

Christine Robin, directrice commerciale des Pépinières Robin, à Saint-Laurent-du-Cros, dans les Hautes-Alpes, a développé par l'entreprise dans la mycorhization des plants. Un pari sur l'avenir, lancé il y a près de cinquante ans.



▲ « Il nous a fallu des années pour mettre au point un procédé de sélection et de fabrication des inoculums mycorhiziens », indique Claire Cotton, technicienne du laboratoire de mycorhization. Après multiplication en milieu liquide, puis filtration, l'inoculum est conditionné dans des billes de polymère.



◀ Christine Robin, directrice commerciale des pépinières Robin : « Le fait de continuer à faire de la recherche sur la mycorhization et de ne pas rester sur nos acquis nous permet d'optimiser nos résultats. » À droite, le responsable du programme de mycorhization contrôlée, Pierre Cammalletti.

▲ Plant de pin sylvestre de 4 mois : les mycorhizes orangées sont visibles tout le long des racines. L'ectomycorhize forme une coiffe – le manteau –, la « partie visible de l'iceberg ». Chez les endomycorhizes, la mycorhization ne se voit pas.

« Le chiffre d'affaires global de l'entreprise, fondée en 1948, n'a jamais cessé de croître grâce à notre adaptation permanente », introduit Christine Robin. La directrice commerciale des Pépinières Robin, dont le siège se situe à Saint-Laurent-du-Cros (05), cite pour exemple la production de sapins de Noël, les normes Iso et les mycorhizes. Dans ce domaine, l'entreprise a déve-

loppé une expertise, qui lui permet aujourd'hui de commercialiser avec succès ses plants mycorhizés forestiers (Haute performance®) et avec champignons comestibles (Plants truffiers Robin®, Plant champignon®, Arbres champignon®).

> « Les plants mycorhizés représentent plus de 40 % de notre chiffre d'affaires », se félicite Christine Robin. Ce positionnement sur un marché de niche a sauvé l'entreprise, à l'origine spé-

cialisée dans la production de plants forestiers. « Durant quinze ans, le maître mot a été régénération naturelle : la forêt spontanée a progressé, sans reconstitution de sites exploités, raconte la responsable commerciale. Du coup, le nombre de plants forestiers plantés a été divisé par quatre pendant cette période. Pour faire face à cette situation, nous n'avons pas cherché à augmenter notre capacité de production pour diminuer les coûts. Nous avons arrêté les plants en racines nues pour ne proposer que du godet. Nous nous sommes ainsi départis d'une branche importante de notre production. Le but premier était d'améliorer les résultats en plantation chez nos clients avec des jeunes plants plus performants. Dans les années 80, la majorité des chantiers de notre clientèle était située en conditions difficiles : reboisement en haute montagne ou revégétalisation RTM (Restauration des terrains de montagne), avec des terrains très pauvres et une forte érosion ; chantiers en zone méditerranéenne, avec des sols pauvres et calcaires, et un climat chaud et sec... Après la mise au point des godets Robin antichignon®, qui permettent de produire des plants dotés d'un système racinaire très développé et sans malformation – grâce à l'autocernage et au système antichignon –, la mycorhization contrôlée est devenue notre spécialité. Elle était la suite logique de l'évolution de notre production. »

> « Mon père, Max, a réalisé ses tout premiers essais de mycorhization dans les années 60 avec un chercheur autrichien, en travaillant sur des essences très lentes (*Pinus cembra*) », poursuit Christine Robin. L'idée est d'apporter un plus aux plants par la symbiose mycorhizienne : le cham-

PAROLE D'EXPERT



CLAUDE PLASSARD, CHERCHEUSE À L'UNITÉ MIXTE DE RECHERCHE ÉCO&SOLS (ÉCOLOGIE FONCTIONNELLE & BIOGÉOCHIMIE DES SOLS), À L'INRA DE MONTPELLIER (34).

La scientifique décrit les étapes de la production de plants mycorhizés en conditions contrôlées :

« Certaines espèces de champignons ectomycorhiziens sont des champignons supérieurs qu'il est possible de cultiver *in vitro*, en culture pure, comme le font les pépinières Robin pour inoculer leurs jeunes plants forestiers. La démarche consiste généralement à récolter le carpophore du champignon sur le terrain et à l'identifier avec précision. Après stérilisation en surface, un fragment du

chapeau ou du pied est mis en culture sur milieu nutritif. Ces cultures sont ensuite multipliées pour obtenir l'inoculum qui sera appliqué à de jeunes plants présentant un développement optimal du système racinaire, garantissant un très bon taux de mycorhization des racines avec l'espèce recherchée (par exemple, les lactaires). Alternativement, si l'espèce fongique ne peut pas être facilement cultivée *in vitro* (par exemple, la truffe), on peut appliquer directement un broyat de carpophore sur les racines. Les spores contenues dans le broyat pourront germer et

former des ectomycorhizes avec les racines de la plante hôte. Les endomycorhizes à arbuscules, en revanche, sont des symbiotes obligatoires. Leur multiplication doit s'effectuer à l'aide d'une plante hôte qui va produire du mycélium extraracinaire, lieu de la production de spores. C'est le substrat de culture contenant les spores (et éventuellement les fragments de racines endomycorhizées) qui constituera ensuite l'inoculum. L'inoculation de plantes hôtes avec une seule souche de champignon endomycorhizien à arbuscules, issue de la collection de gloméromycètes

de Dijon (21) ou issue d'un processus de sélection en vue d'une meilleure adaptation des plantes mycorhizées à des conditions particulières, doit constituer la première étape de l'obtention de l'inoculum. Ensuite, il est possible de constituer des inoculums avec plusieurs souches en mélangeant les milieux contenant chaque espèce. La production de plants endomycorhizés en conditions contrôlées par des professionnels permet d'assurer une meilleure reprise et une meilleure croissance des plantations, en particulier lorsque les milieux sont pauvres et difficiles. »

En vue notre spécialité

Les Alpes, revient sur l'expertise acquise progressivement.

Carpophore (« champignon ») de *Laccaria bicolor* sur pin à crochets de 2 ans.



Chantier de réhabilitation de l'usine AZF à Toulouse en juillet 2011 : 25 000 jeunes plants mycorhizés Haute performance® élevés en godet Robin anti-chignon® ont été plantés sur sol stérile (après décontamination par chauffage à très haute température) sur 25 hectares. Quatre ans plus tard, certains végétaux mesurent plus de 4 mètres. Les plants, âgés de 1 an à la plantation, mesuraient au plus 20 centimètres. Le taux de reprise final est de 98 %. Ici, *Sorbus domestica* (les gaines de protection mesurent 1,20 mètre).



pignon aide le plant à s'installer et à se développer dans des conditions difficiles (1). Il apporte des éléments minéraux à la plante et augmente la surface de prospection du sol ; la plante apporte des glucides et des acides aminés au champignon. La pépinière entame donc un partenariat avec l'Inra sur le sujet, notamment en engageant un stagiaire pendant un an. Les résultats sont prometteurs et, en 1988, Bruno Robin, le fils de Max Robin, gérant des sociétés du Groupe Robin, décide de lancer un programme de mycorhization contrôlée, comprenant l'embauche d'une technicienne, Claire Cotton, et d'un responsable de programme, Pierre Cammalletti. « La mycorhization contrôlée, c'est la recherche du bénéfice maximum, précise Christine Robin. Les plantes sont élevées dans un substrat stérile puis inoculées avec un champignon performant. Aujourd'hui, nous sommes la seule pépinière d'Europe à avoir un laboratoire de mycorhization contrôlée intégré. Le laboratoire a été construit en 1990-1991 avec un budget initial de 4 millions de francs, et la participation de l'Anvar (2) sous forme d'octroi d'un prêt à taux 0 %.

« Les premières ventes de plants étaient prévues dans un délai de quatre à cinq ans après le début du programme, avec des ventes significatives au bout de dix ans. Les délais ont été un peu plus longs. Les clients n'ont pas systématiquement et immédiatement adhéré à ces nouveaux produits et il a fallu des années de test et d'expérimentation pour parvenir à démontrer l'utilité des plants mycorhizés et les convaincre de les utiliser. »

« Aujourd'hui, nous sommes la seule pépinière d'Europe à avoir notre laboratoire de mycorhization contrôlée intégré »

Chaque nouvelle espèce de champignon à l'étude nécessite en effet plusieurs années d'expérimentation – sélection des souches, multiplication, obtention des plants... – avant de pouvoir proposer des plants mycorhizés garantis. Par exemple, la pépinière a mis sept à huit ans avant de réussir à maîtriser la mycorhization contrôlée et reproductible avec *Tuber magnatum*. Un contrat de recherche avec l'Inra a été signé, comprenant l'embauche par les pépinières Robin d'un ingénieur de recherche qui a travaillé exclusivement sur le projet.

► Vingt années d'essais ont permis à l'entreprise de développer une véritable expertise sur la mycorhization. La pépinière a mis au point ses propres « recettes » de fabrication (milieux de culture des champignons, méthode de multiplication...).

« Grâce à la norme organisationnelle Iso et aux audits – internes et externes –, nous avons amélioré le process à tous les stades : conception des inoculums au laboratoire, production et validation des plants mycorhizés... », souligne Pierre Cammalletti. Fiches et protocoles d'essai, témoins, analyses de données permettent d'aboutir à la décision de poursuivre ou non les expérimentations sur une souche donnée. Au laboratoire, la technique est rodée : prélèvement de carpophore dans la nature, isolement pour obtenir une souche pure, mise en culture en boîte de Petri ; multiplication en milieu liquide ; récolte et filtration ; inclusion dans des billes de polymère qui peuvent être conservées au froid pendant plusieurs mois. « Nous fabriquons nos

inoculums en conditions stériles », précise Claire Cotton. Côté production, « nous avons travaillé dans des serres entières d'essai sur tous les paramètres de culture : substrat, irrigation, fertilisation..., illustre Pierre Cammalletti. Les champignons mycorhiziens poussent lentement ; il faut respecter le rythme du développement racinaire en parallèle avec le mycorhizien, et donc ne pas chercher à accélérer la croissance racinaire : ne pas trop fertiliser (limiter le phosphore), ne pas trop arroser... »

« Claire Cotton et Pierre Cammalletti font aujourd'hui de la formation dans les écoles de forestiers, souligne Christine Robin. Nous avons participé à plusieurs programmes européens, par exemple Mycomed pour le reboisement en zone méditerranéenne, ou encore Mycorem pour la phytoremédiation : nous apportons notre savoir-faire et en retour nous avançons constamment dans le domaine de la mycorhization. Nous avons établi un contrat-cadre avec l'Inra et exploitons des contrats de licence. Notre collaboration avec l'institut dès l'origine du programme offrait des bénéfices mutuels : d'un côté, l'Inra disposait d'une pépinière pour réaliser des essais à grande échelle ; de l'autre, nos deux techniciens se sont formés à travers l'Inra. »

► « Le godet mycorhizé de façon contrôlée, c'est une assurance-vie pour les plantes !,

affirme Christine Robin. Sur certains chantiers de plantation traditionnelle en racines nues, les pertes peuvent se chiffrer entre 50 et 100 % selon les conditions climatiques (par exemple, lors de la canicule de ce printemps). Les plants mycorhizés poussent plus vite, ils résistent mieux aux maladies, à la sécheresse et à la concurrence des mauvaises herbes. Même si les plants en godet mycorhizés sont 15 à 20 % plus chers que les mêmes plants non mycorhizés, le gestionnaire s'y retrouve financièrement, car le taux de reprise est supérieur et il réalise des économies d'intervention : pas besoin de fertilisant ni de désherbant, pas d'arrosage. » La pépinière valide statistiquement la mycorhization de ses plants forestiers : sur un échantillon de 50 plants, 80 % portent une « bonne » mycorhization, c'est-à-dire une distribution uniforme du niveau de mycorhization. L'association symbiotique offre un intérêt maximal les trois à quatre premières années, puis le plant peut éventuellement être recolonisé par des mycorhizes autochtones.

« Comme tous nos plants sont en godets, la plantation peut s'effectuer toute l'année. Mais la meilleure période reste le début de l'automne, fin septembre-début octobre, même s'il fait encore un peu sec. Ça laisse le temps à la plante de développer ses racines et au réseau mycorhizien de se mettre en place. Si le printemps suivant est sec, le plant survivra sans problème. »

La première démarche de la pépinière consiste à proposer les essences adaptées à la zone de plantation, puis à réaliser une analyse de sol pour choisir le type de champignon. En effet, chacun a ses spécificités. « Par exemple, le pin Douglas sera adapté aux terrains acides ; il ne sera jamais mycorhizé avec *Hebeloma crustuliniforme* qui préfère les terrains calcaires », illustre Christine Robin.

« À ce jour, des chantiers d'envergure sont réalisés en totalité avec des plants mycorhizés contrôlés Haute performance®, avec une réussite qui dépasse souvent les espérances de nos clients. » Un succès d'autant plus prometteur qu'à partir de 2030, la France va manquer de bois. « Il faut planter de nouveau et en forte densité », souligne Christine Robin. ■

Valérie Vidril

(1) Voir le Lien horticole n° 770 du 12 octobre 2011, « Les mycorhizes : un réseau à la mode végétale », pp. 10 et 11.

(2) Agence nationale de valorisation de la recherche, aujourd'hui remplacée par Oséo.

REPÈRES

CHIFFRE D'AFFAIRES : 4,5 millions d'euros HT.

MAIN-D'ŒUVRE : 30 salariés, 10 à 15 saisonniers selon les saisons.

SURFACE D'EXPLOITATION : 126 hectares, dont 15 000 m² de tunnels.

PRODUITS : plants mycorhizés (40 % du CA), sapins de Noël (35 %), jeunes plants non mycorhizés (12 %), végétaux d'ornement (12 %).

CLIENTÈLE : trufficulteurs (34 % du CA), distribution (20 %), collectivités (15 %), entreprises espaces verts (15 %), détail (12 %), Office national des forêts (4 %).

TROIS SITES D'EXPLOITATION :
→ Saint-Laurent-du-Cros (05) : siège de l'entreprise, laboratoire de mycorhization contrôlée, production de sapins de Noël, production de jeunes plants en godet pour reboisement et aménagement paysager en montagne, production de végétaux d'ornement hors-sol et pleine terre pour aménagement paysager en montagne, stations de ski...
→ Valernes (04) : production de jeunes plants en godet pour aménagement paysager et reboisement en région de plaine et zone méditerranéenne, production de plants mycorhizés, production de végétaux d'ornement en conteneur hors sol.
→ La Mure (38) : production de sapins de Noël.