

De la naissance à la mort des truffières naturelles : entre turbulences, espèces campagnes et plantes refuges...

E. Taschen, M.-A. Selosse et F. Richard (CEFE - CNRS Montpellier)

En région Méditerranéenne, la Truffe noire *Tuber melanosporum* colonise spontanément des boisements jeunes issus de l'abandon agro-pastoral ou après perturbation forestière. La compréhension des mécanismes permettant le maintien des truffes dans les forêts non cultivées apparaît à la fois comme une question d'écologie fondamentale (comment les espèces interagissent-elles ?) mais aussi comme un potentiel d'éco-pratiques pour les itinéraires truffiers de demain (comment imiter la nature pour optimiser le maintien de l'inoculum de Truffe ?).

Dans ces milieux naturels en transition (Figure 1), des brûlés à *T. melanosporum* apparaissent de façon spontanée puis entrent en production. Fins observateurs, certains trufficulteurs ont remarqué que des poussées de sclérodermes en bordure de brûlé pourraient annoncer l'entrée prochaine en production du brûlé. Or, sur les racines de son hôte, la Truffe n'est jamais seule, et de nombreuses espèces de champignons ectomycorhiziens, invisibles au-dessus du sol, l'accompagnent dans le sol truffier. Ce sont ces successions fongiques souterraines, qui accompagnent l'entrée en production du brûlé, que nous avons examinées sur le terrain. Par ailleurs, nous avons examiné l'effet des perturbations du sol sur cette diversité et sa dynamique dans le temps. Enfin, à l'aide d'une approche expérimentale, nous avons examiné



Figure 1. Jeune boisement de chêne vert colonisant une garrigue (Pyrénées-Orientales, propriété de Pierre Bernadach).

les interactions entre la Truffe et les espèces végétales se développant au cours de la vie du brûlé.

1) Que se passe-t-il au niveau des communautés de champignons ectomycorhiziens au cours de la vie du brûlé ?

Dans 5 sites des Pyrénées-Orientales, des ectomycorhizes de chêne vert (*Quercus ilex*), de chêne kermès (*Q. coccifera*), et de diverses plantes compagnes fréquentes dans les truffières de cette région (*Arbutus unedo* et *Cistus albidus*) ont été prélevées. Les prélèvements ont été faits au cours de quatre stades successifs d'évolution de la truffière : brûlé non producteur immature, brûlé non producteur, brûlé producteur, et futaie âgée témoin. Les communautés ectomycorhi-

ziennes ont été analysées à l'aide du séquençage de l'ADN fongique, puis comparées entre les espèces végétales et entre les stades d'évolution du brûlé.

Les truffières, forêts méditerranéennes à chêne vert, apparaissent particulièrement riches. Dans cette étude, les chênes verts et kermès abritent à eux seuls 210 espèces de champignons ectomycorhiziens, dont 27 espèces communes aux deux arbres. Dans ces communautés, 12% des espèces, communes à plusieurs hôtes, participent à des réseaux de mycélium entre espèces de plantes. Ce concept de partage entre hôtes est important dans un milieu où des échanges d'inoculum s'opèrent continuellement. Ainsi, certaines plantes pourraient être des réservoirs de diver-

sité, et même de Truffe : le chêne n'est plus à considérer seul.

Dans ce paysage, les Ascomycètes en général, et la famille des Tuberaceae en particulier, occupent une place discrète dans le sol : les Tuberaceae constituent 4,5 % de la diversité totale, très largement dominée par les Basidiomycètes. Seul, le Ciste détonne dans ce paysage avec 41% d'Ascomycètes sur ses racines. Cette plante pourrait constituer une sorte de refuge des espèces fongiques pionnières, dont beaucoup sont des Ascomycètes ?

Dans les brûlés non encore producteurs, le pourcentage d'Ascomycètes est le plus élevé, comme le montre la figure 2. Puis, au cours de l'évolution du brûlé, la part des Ascomycètes diminue sensiblement.

2) Quel effet des perturbations de sol sur la diversité fongique du sol ?

Posant comme hypothèse que les Ascomycètes (dont la Truffe) relèvent pour une grande majorité d'entre eux d'une écologie de type pionnier, nous avons exploré, à l'aide des mêmes outils que ceux utilisés précédemment (séquençage de l'ADN fongique), la diversité fongique dans les sols de la chênaie verte, et l'effet de perturbations (travail du sol et recépage de l'hôte) sur cette diversité. Notre prédiction consistait en une augmentation du ratio Asco-/Basidiomycètes, et en une réponse positive des espèces du genre *Tuber* à ces types de perturbation bien connus des trufficulteurs.

Les deux types de perturbations ont été simulés dans trois forêts du Languedoc, et les résultats montrent sans ambiguïté une réduction du nombre d'espèces présentes, une diminution de la part relative des Basidiomycètes, et une augmentation de la part relative des Ascomycètes, dont les Tuberales... L'effet du recépage de l'hôte apparaît différé dans le temps, alors que l'effet de la perturbation du sol s'est révélé immédiat, avec un signal significatif constaté un an après le travail du sol.

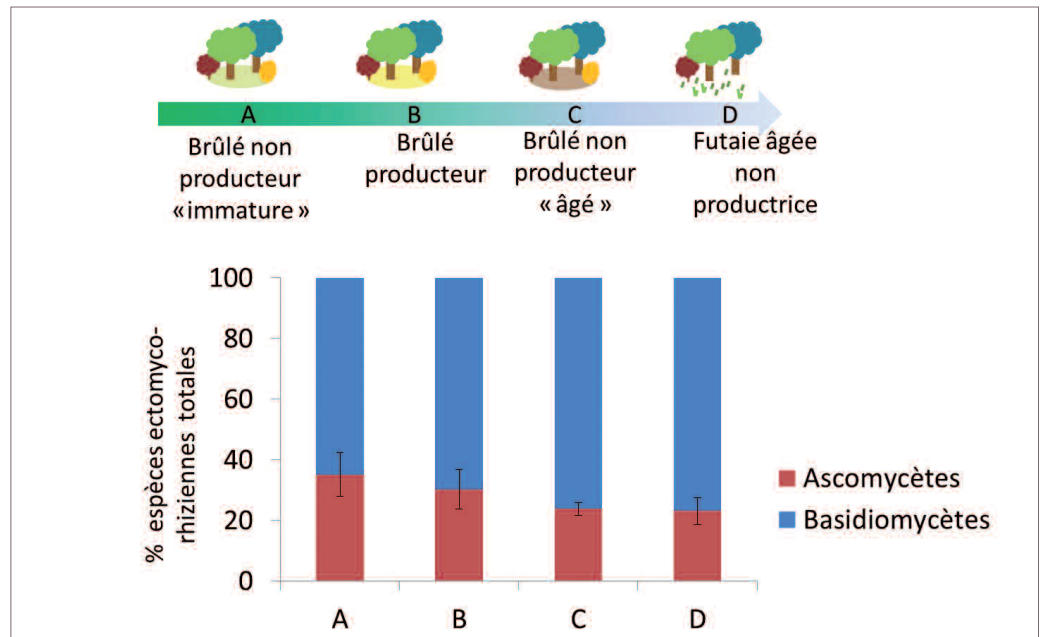


Figure 2 : Évolution de la part des ectomycorhizes d'Ascomycètes et Basidiomycètes présentes sur les racines de 4 plantes hôtes (Chêne vert, Chêne kermès, Ciste cotonneux et Arbousier) au cours de la vie d'une truffière naturelle.

Ces résultats suggèrent que les espèces de Truffe, dont *T. melanosporum*, bénéficient sur le plan végétatif (mycélium et mycorhizes) des perturbations se produisant en forêt, à la fois celles marquant leurs hôtes, mais aussi celles s'appliquant directement au sol. Un léger travail du sol ainsi que des tailles peut-être sévères mais sporadiques pourraient différer le « vieillissement » des communautés de champignons associées aux truffières.

Quelles interactions entre la Truffe et les espèces végétales se développant au cours de la vie du brûlé ?

Pour continuer d'explorer les possibles interactions entre la Truffe et les différents végétaux se développant dans les brûlés, nous avons analysé les racines de ces plantes « compagnes ». Une trentaine d'espèces de plantes (*Sedum sediforme*, Véronique de Perse, Badasse...) ont émis un signal positif de la pré-

sence de *Tuber melanosporum* sur leurs racines ! Mais nous ne pouvons encore conclure que la Truffe pénètre ces racines car le signal pourrait refléter la présence de mycélium à la surface de leurs racines. Afin de mieux comprendre quantitativement la nature des liens entre la Truffe et ces plantes non-ectomycorhiziennes, une expérience en conditions contrôlées permettant de réduire la complexité du système a été mise en place au cours du printemps 2012 (Figure 3).

Les effets de la Truffe sur ces plantes en terme de croissance et nutrition, et vice versa, l'effet de ces plantes sur le développement de la Truffe au stade végétatif, en terme d'abondance de mycorhizes et quantité de mycélium dans le sol, sont actuellement en cours d'évaluation.

Nous commençons ainsi par lister et caractériser les liens entre la Truffe, *Tuber melanosporum*, et les plantes qui se développent dans son environnement naturel afin de préserver des interactions utiles au trufficulteur dans le cadre des itinéraires truffiers de demain.



Figure 3. Expérience en mésocosmes sur le terrain expérimental du Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive de Montpellier. Étude des interactions de la Truffe et 6 espèces de plantes compagnes (*Thymus vulgaris*, *Rosa canina*, *Spartium junceum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Anthyllis vulneraria*, *Festuca ovina*).