



Plants mycorhizés avec la truffe noire dans la serre de la pépinière AGRITRUFFE et arrivée des truffes qui seront contrôlées avec le protocole mis au point dans le cadre du programme ControlTruf (Photos Claude Murat)

Mise au point du contrôle moléculaire de l'inoculum fongique dans le cadre de la licence truffe noire et sexage des plants truffiers produits par les licenciés

Responsable scientifique : Claude MURAT, UMR Interactions Arbres/Micro-organismes (IAM)

Collaborations : Damien BERLUREAU (Pépinière AGRITRUFFE), Bruno ROBIN (Pépinière ROBIN)

Les truffes sont des champignons ectomycorhiziens établissant une symbiose mutualiste avec de nombreux arbres et arbustes. En Europe, il existe 32 espèces de truffes et ~ 200 dans le monde. Certaines truffes d'espèces différentes ont des caractéristiques morphologiques communes alors qu'elles n'ont pas les mêmes qualités organoleptiques comme *Tuber melanosporum* (la truffe noire du Périgord), *T. brumale* (une truffe d'hiver Européenne) et *T. indicum* (la truffe de Chine). Il est parfois difficile de différencier les fructifications de ces trois espèces sur la base des seuls critères morphologiques. La production de truffe noire a maintenant principalement lieu dans des vergers truffiers. Depuis 40 ans une licence de savoir faire entre l'INRA et deux pépiniéristes Français (ROBIN et AGRITRUFFE) existe pour la production de plants mycorhizés avec les truffes. En parallèle, des progrès récents sur le cycle de reproduction sexué du champignon ont permis d'identifier les déterminants génétiques de la compatibilité sexuelle.

ControlTruf vise à développer un protocole fiable, rapide et le plus en adéquation possible avec les exigences économiques des partenaires permettant de contrôler 100% de l'inoculum (fructifications) utilisé avec les outils de biologie moléculaire actuellement disponible. Plus particulièrement ce protocole vise à exclure la présence de *T. brumale* et *T. indicum* dans l'inoculum de *T. melanosporum*. En utilisant les outils décrits dans le brevet (n°WO2012/032098) la répartition des deux types de compatibilité sur le système racinaire des plants produits par les partenaires a aussi été réalisée.

Pour mener à bien le projet, un programme de recherche a été signé entre l'INRA et les deux pépiniéristes (ROBIN et AGRITRUFFE) et une ingénieure (Herminia De la Varga) a été recrutée pendant un an. Le salaire de l'ingénieure a été financé par les pépiniéristes. Les principaux résultats sont:

- Un protocole permettant de contrôler 6 000 truffes en deux semaines. Ce protocole fait maintenant partie de la licence de savoir faire entre l'INRA et les pépiniéristes.
- Les analyses de sexage ont été faites sur 154 plants et 1932 ectomycorhizes. Les principaux résultats sont que la probabilité de trouver un plant avec un seul type sexuel est négligeable et qu'il n'existe pas de différences entre les plants de 1, 2 et 3 ans.

En conclusion ControlTruf a permis d'améliorer le contrôle qualité des plants produits sous licence avec l'INRA et de répondre à une préoccupation des trufficulteurs concernant la répartition des types de compatibilité sur le système racinaire des arbres mycorhizés.

Valorisation scientifique :

Revue internationale :

- Murat, C. (2014). Forty years of inoculating seedlings with truffle fungi: past and future perspectives. *Mycorrhiza* 25 (1), 77-81
- De la Varga et al. (In preparation). Distribution of mating type strains in the seedlings inoculated in nursery with black truffle

Valorisation économique :

Le protocole développé dans le cadre du projet CONTROLTRUF pour le contrôle de l'inoculum des truffes utilisées par les pépiniéristes a vocation à être intégré dans la licence entre l'INRA et les pépiniéristes pour la production des plants mycorhizés avec les truffes.

Séminaires de vulgarisation :

Murat, C. (2013). De la sexualité de la truffe à la production de truffes. Montpellier. 23 octobre 2013

Murat, C. (2013). Dynamique de la reproduction sexuée. Pont du Gard, Restitution finale de l'anr systruf. 22 octobre 2013

Murat, C. (2014). Dynamique de la reproduction sexuée. Villers les Nancy. 4 avril 2014

De la Varga, H. et al. (2014). Spatial genetic structure of *Tuber melanosporum* in a productive orchard determined by mating type genes and microsatellites analysis Journée des docs/postdocs de l'UMR laM, 27 Juin 2014.

De la Varga, H. et al. (2014). Investigating truffle life cycle by multidisciplinary approaches. Journée des docs/postdocs du labex ARBRE, 8 et 9 Septembre 2014

Murat, C. (2014). La reproduction sexuée de la truffe noire. Séminaire pour la fédération régionale des trufficulteurs PACA. Manosque le 18 Septembre 2014.

Murat, C. (2014). Harnessing genomic data to study truffle life cycle and fungal life strategies. State Key Laboratory of Mycology, Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences, Beijing (China). 13 May 2014

Murat, C. (2014). Truffle genomics. Symposium of fungal genomic 10-11 May 2014, Yunnan University, Kunming (China). 11 May 2014

Murat, C. (2014). Les programmes de recherches sur les truffes. Journées techniques en Trufficulture, Champenoux, 2 avril 2014.

Murat, C. (2014). New insight in the truffle life cycle. 1st international conference on truffle research '14, Vic-Barcelona (Spain), 9-12 Mars 2014 (Invited lecture)

Médias :

Murat, C. (2014). Interview pour le Dauphiné libéré, article "Secret des truffières" publié le 21 décembre 2014 dans l'édition Hautes-Alpes

Murat C. (2014). Interview avec Loïc Chauveau pour Sciences et Avenir hors série n°179 "Le monde extraordinaire des champignons". 1 juillet 2014

Murat C. (2014). Tournage avec Cuisine plus. 17 avril 2014

Murat C. (2013). Tournage dans les studio de l'émission "On n'est pas que des cobayes" de France 5 le 09 décembre 2013.

Murat C. (2013). Tournage pour Télématin (France 2) le 06 décembre 2013 diffusé le 21 décembre 2013.

Murat C. (2013). Table ronde sur la truffe (émission en direct), France Info. 2 décembre 2013

Murat, C. (2013). Tournage avec la chaîne de télévision Mirabelle TV. Le 28 octobre 2013

Murat, C. (2013). Interview téléphonique avec France Drôme Ardèche le 13 novembre 2013

Murat, C. (2013). Les plants truffiers c'est leur science. Le Dauphiné Libéré, 5 octobre 2013

Effet levier du projet

Le financement du labex ARBRE a permis de cofinancer le programme de recherche avec les pépiniéristes qui ont payés le salaire d'une ingénieure pendant un an (55 K€).