



Communiqué de presse – 7 septembre 2016

## Un champignon symbiotique facilite l'adaptation des arbres à la sécheresse

Un consortium international, coordonné par l'Inra et l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL)<sup>1</sup> en Suisse, et impliquant notamment le CNRS, l'Université de Lorraine et Aix-Marseille Université, a décrypté le génome et le transcriptome de l'un des champignons symbiotiques le plus fréquemment associé aux arbres forestiers. Cette avancée permet de mieux comprendre l'évolution de la symbiose entre plantes et champignons mycorhiziens, et en particulier le rôle de ce champignon dans l'adaptation à la sécheresse des arbres. Les connaissances acquises sur ce génome devraient faciliter l'utilisation de la symbiose dans la gestion des forêts soumises à des épisodes de sécheresse de plus en plus fréquents. Le détail de ces résultats est publié dans l'édition avancée en ligne de *Nature Communications* du 7 septembre 2016.

L'association symbiotique entre les racines des arbres forestiers et les champignons ectomycorhiziens est une règle quasi-générale (voir encadré) ; elle est indispensable à l'établissement et à la pérennité des forêts, de même qu'à leur productivité.

### ***Le génome du principal champignon symbiotique forestier est décrypté !***

*Cenococcum geophilum* est le champignon ectomycorhizien le plus fréquemment associé aux racines des arbres des forêts tempérées et boréales. Il est particulièrement abondant lors des sécheresses estivales et ses ectomycorhizes protègent les racines de la dessiccation.

Grâce à une collaboration étroite entre l'Inra et le WSL<sup>2</sup>, ainsi qu'au Joint Genome Institute (JGI) et à d'autres partenaires académiques, le génome et le transcriptome de ce champignon symbiotique sont désormais décryptés. Les gènes et leurs produits d'expression, des molécules à l'origine des protéines de l'organisme, ont été identifiés. Leur analyse, réalisée dans cette étude, apporte des informations nouvelles sur les mécanismes moléculaires nécessaires à la mise en place d'une symbiose mycorhizienne équilibrée profitant aux deux partenaires. En particulier, elle révèle que l'expression de plusieurs gènes codant des protéines membranaires formant des « pores » perméables aux molécules d'eau, les aquaporines, est fortement stimulée lors de l'interaction symbiotique. Cette induction est modulée lorsque la plante hôte est soumise à un stress hydrique. Ce mécanisme moléculaire original pourrait expliquer le rôle bénéfique de *Cenococcum* sur son hôte lors des périodes de forte sécheresse.

Comme ses cousins de la famille des Basidiomycètes, *Cenococcum geophilum* a perdu la plupart des enzymes permettant de dégrader la lignine et les polysaccharides, comme la cellulose, accumulés dans le sol et la paroi de la plante ; il dépend ainsi de sa plante-hôte pour subvenir à ses besoins en sucres et énergie. En contrepartie, il dispose d'un incroyable répertoire de gènes de communication et de signalisation utilisé afin de dialoguer avec ses différentes plantes hôtes.

---

<sup>1</sup> Le consortium international, coordonné par l'Inra et l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) implique le Joint Genome Institute (JGI), le CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, l'Université de Göttingen, le CNRS, et les Universités de Lorraine, d'Aix-Marseille, de l'Orégon et de Brême.

<sup>2</sup> L'Inra et le WSL sont partenaires au sein du réseau NFZ.forestnet

Ces travaux s'inscrivent dans un programme ambitieux, mené en collaboration étroite avec le Joint Genome Institute (JGI), visant à caractériser le génome de plus de 1000 champignons afin de mieux comprendre le rôle de ces microbes dans les écosystèmes terrestres soumis à des contraintes climatiques de plus en plus fréquentes.

#### *A quoi sert une symbiose mycorhizienne ?*

Les filaments fongiques des champignons symbiotiques associés aux racines prospectent le sol dont ils exploitent les ressources minérales solubles et l'eau pour le compte de la plante. En échange de ces éléments nutritifs, l'arbre alimente son partenaire symbiotique en sucres simples, afin de pourvoir à ses besoins énergétiques. Dans la racine, un réseau de filaments fongiques colonise l'espace intercellulaire constituant un site d'échanges intenses entre les deux partenaires : sucres contre phosphore, azote et eau.

#### Contacts:

Annegret KOHLER  
Tel. : 03 83 39 40 72  
[kohler@nancy.inra.fr](mailto:kohler@nancy.inra.fr)

UMR Interactions Arbres/Micro-organismes  
Département Ecologie des Forêts, Prairies et milieux  
Aquatiques  
Centre Inra de Nancy

Martina PETER  
Tel. +41 44 739 22 88  
[martina.peter@wsl.ch](mailto:martina.peter@wsl.ch)  
<http://www.wsl.ch/info/mitarbeitende/peter>  
Swiss Federal Research Institute WSL  
Forest Dynamics  
CH-8903 Birmensdorf  
Switzerland

Francis MARTIN  
Tel. +33 383 39 40 80  
[fmartin@nancy.inra.fr](mailto:fmartin@nancy.inra.fr)  
Laurier d'excellence INRA 2012  
<http://jobs.inra.fr/Nos-metiers/Reportages/Reportage-Francis-Martin>  
UMR Interactions Arbres/Micro-organismes  
Département Ecologie des Forêts, Prairies et milieux  
Aquatiques  
Centre Inra de Nancy

#### Référence:

Peter, M. et al. **Ectomycorrhizal ecology is imprinted in the genome of the dominant symbiotic fungus *Cenococcum geophilum***. *Nature Communications* 7:12662 doi: 10.1038/ncomms12662 (2016).