

Editorial

Après deux ans d'existence et trois appels d'offres, le LabEx ARBRE est entré en vitesse de croisière. ARBRE a permis des avancées importantes en soutenant des actions de recherche nouvelles et transdisciplinaires. Il a mobilisé, en sus des équipes de recherches Inra, UL et AgroParisTech, des équipes de R&D de l'ONF, du CNPF, du CRITT-Bois et de l'EFI (Observatoire Européen des Forêts). Cette mobilisation s'est poursuivie lors de la construction du projet de Contrat de Plan Etat Région, avec une action Forbois2 qui regroupe toutes les équipes lorraines dans le domaine de la forêt et du bois. Cette forte mobilisation nous permet d'augmenter la visibilité et l'attractivité de ce domaine de recherche, et plus généralement de la recherche et de l'enseignement supérieur en Lorraine

ARBRE fait face à d'autres enjeux. Si notre capacité à produire des connaissances nouvelles et originales sur l'évolution des forêts, sur les services écosystémiques qu'elles rendent, sur la biologie et l'écologie forestières est largement reconnue, il n'en va pas de même de notre capacité à agir directement pour le développement de la filière forêt-bois. ARBRE se doit de diffuser plus largement ses résultats vers la filière, de produire de l'innovation pour les gestionnaires forestiers, les entreprises de première et de seconde transformation. ARBRE soutient déjà plusieurs projets de valorisation, mais cet effort devra être amplifié et élargi à d'autres domaines de l'innovation. Nous comptons fortement sur les équipes de R&D du LabEx pour solliciter les équipes de recherche, et sur les équipes de recherche pour chercher activement des partenariats industriels. C'est la condition pour construire un réel réseau d'innovation en direction des acteurs économiques. La filière Bois fait partie des 34 filières industrielles d'avenir pour la France !

ARBRE se doit d'exceller également dans l'appui à la formation supérieure et à la diffusion de la culture scientifique et technique. La force des équipes lorraines réside dans la complémentarité entre recherche et formation supérieure (très riche, mais pas encore suffisamment visible à l'international). ARBRE contribue à augmenter cette visibilité en soutenant des projets de formation innovants et ambitieux. La recherche agronomique dans son ensemble souffre d'une forte incompréhension dans le grand public et doit faire face à des oppositions parfois violentes. Dans le domaine forestier, nous sommes certes moins directement concernés par de telles oppositions, encore que... Cet état de fait traduit une méconnaissance de ce qui fait l'essence même de la recherche, c'est-à-dire sa démarche expérimentale, critique et nécessairement ouverte. Le soutien à la diffusion d'une culture scientifique plus solide vers les jeunes en particulier est un des enjeux que s'est donné ARBRE.

Finalement, à travers ARBRE, nous remplissons collectivement les missions confiées à la recherche publique : contribuer à l'amélioration de nos connaissances sur des objets d'intérêt ; participer à la formation des jeunes ; diffuser la culture scientifique. Et c'est super !

Erwin Dreyer

Un accord de collaboration avec la Chine

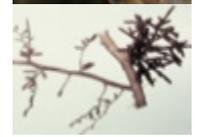
Dans le cadre d'une visite de l'Université de Kunming dans le Yunnan, Francis Martin, Directeur de LabEx ARBRE, a signé un accord de collaboration entre ces deux structures de recherche. Cet accord vise à favoriser les programmes d'échanges de jeunes chercheurs étudiant la biologie et l'écologie des champignons forestiers.

photos © Al Abras, Marie Noëlle Vaultier, Yves Bernardi, Erwin Dreyer, Nathalie Bréda, Stéphanie Delvig, François Le Tacon, INRA Nancy Centre

La Vie du LabEx

Hommage à François Le Tacon

Directeur de recherches émérite, François Le Tacon est entré à l'Inra le 1^{er} mars 1964, pratiquement au moment de la création du département Inra de Recherches Forestières. Il a créé en 1983 le laboratoire de microbiologie forestière devenu depuis l'UMR Interactions Arbres/Micro-organismes. Ses recherches contribuent depuis plus de 35 ans à une meilleure compréhension du fonctionnement et du rôle des symbioses ectomycorrhiziennes.



Le concours photo

Nos remerciements à tous nos participants et nos félicitations tout particulièrement à Stéphanie Delvig qui a gagné le concours avec sa photographie intitulée *Dépérissement du Chêne*. Bravo !



ARTICLES : Sous les projecteurs

Kinetics of tracheid development explain conifer tree-ring structure

Cuny H, Rathgeber CBK, Fournier M, et al. 2014. *New Phytologist*.

Vous pensiez peut-être que la lignification et l'allocation de carbone à la biosynthèse des parois déterminaient les variations de la masse volumique du bois, variations connues pour marquer le climat et déterminer la qualité du bois ? Grâce à des outils nouveaux d'analyse des cinétiques de formation du bois, l'article d'Henri Cuny post doc du projet WADE montre que le facteur déterminant est au premier ordre la durée du processus de grandissement cellulaire. Des perspectives nouvelles pour l'étude des déterminants environnementaux de la densité du bois.

Modeling climate impact on an emerging disease, the *Phytophthora aini* induced alder decline

Husson C, Marçais B et al. 2014. *Global Change Biology*.

Le dépérissement des aulnes causée par *Phytophthora aini* est l'une des maladies émergentes les plus importantes de ces 20 dernières années dans les écosystèmes naturels en Europe. L'objectif de cet article était de modéliser et de prévoir les effets de l'environnement sur la gravité des épidémies de *Phytophthora* et à déterminer si les récents changements climatiques peuvent expliquer l'apparition de cette maladie émergente.

Effector MiSSP7 of the mutualistic fungus *Laccaria bicolor* stabilizes the *Populus JAZ6* protein and represses jasmonic acid (JA) responsive genes.

Plett JM, Daguerrre Y, Wittulsky S, Vayssières A, et al. 2014. *PNAS*

Des chercheurs de l'Inra de Nancy et de l'Université de Lorraine ont décrypté une partie du dialogue moléculaire impliqué dans la symbiose entre champignons et arbres. Lors de cette interaction mutualiste, le champignon prend le contrôle de sa plante-hôte en lui injectant une petite protéine qui neutralise ses défenses immunitaires. Cette avancée permet de mieux comprendre l'évolution et le fonctionnement d'une symbiose dont le rôle écologique est considérable dans les écosystèmes forestiers.

Conférences

14-16 mai 2014 :
33rd New Phytologist Symposium :
Networks of Power and Influence,
Agroscope, Zurich, Suisse

19-23 mai 2014 :
IFGI 2014 – International Forestry
and Global Issues, INRA Nancy Centre,
Champenoux

25-29 août 2014 :
NFZ forestnet Summer School on
MixedForest Ecosystems (MIXFOR),
INRA Nancy Centre, Champenoux

8-9 septembre 2014 :
Journées Docs-Postdocs

23-26 septembre 2014 :
Conférence Internationale à Gérardmer,
5th Forest Engineering Conference

20 octobre 2014 :
Colloque Annuel du LabEx

11-12 décembre 2014 :
Conseil Scientifique International
du LabEx

Calendrier

Recherche

Projet Multidisciplinaire

SYMWOOD

Génomique comparative et biochimie des mécanismes fongiques impliqués dans la symbiose mycorhizienne et les processus de décomposition du bois

La lignocellulose est la principale source de carbone dans les écosystèmes forestiers. La dégradation de ce biopolymère est particulièrement étudiée du fait de son rôle dans le cycle du carbone en forêt et pour ses nombreuses applications potentielles comme la production de biomolécules, de bioéthanol ou d'enzymes hydrolytiques. Cette dégradation est principalement réalisée par des champignons xylophages (les agents de la pourriture brune et de la pourriture blanche) selon des mécanismes biochimiques distincts. Les champignons ectomycorhiziens, symbiotes des arbres, jouent également un rôle clé dans le recyclage du carbone et de l'azote de la litière forestière. Le projet SYMWOOD se propose d'étudier par génomique et biochimie comparatives l'évolution des processus de décomposition de la lignocellulose et de la matière organique de la litière. Il s'agit en particulier d'étudier une éventuelle corrélation entre répertoires de gènes, traits de vie fonctionnels et niche écologique. Un des premiers résultats du projet obtenu grâce à l'analyse comparative de 10 isolats de *Trametes versicolor* est la mise en évidence chez cette espèce de deux écotypes présentant des caractéristiques phénotypiques différentes.

Francis Martin, Eric Gelhaye

Formation-Dissémination

MASTER FAGE – SPÉCIALITÉ BOIS, FORÊTS, DÉVELOPPEMENT DURABLE (BFD)

Répondre aux nouveaux défis posés par la filière forêt-bois

Avec l'appui de l'interprofession GIPEBLOR et de l'institut FobAwi de l'Université de Freiburg, 18 étudiants du Master Bois Forêt Développement Durable - FAGE (AgroParisTech et Université de Lorraine) ont cherché à comprendre comment les scieries de résineux en Alsace Lorraine et en Bade Wurtemberg adaptent leurs stratégies à la ressource des Vosges et de la Forêt Noire. Après une comparaison bibliographique des ressources et filières, les points de vue issus des entretiens avec les acteurs montrent surtout une convergence de problèmes et de solutions. Les stratégies sont diverses, depuis les scieries industrielles demandeuses d'une ressource de masse aussi homogène que possible, aux scieries plus artisanales. Malgré des incertitudes sur l'avenir, l'épicéa présent en masse en Allemagne reste un gros atout de la filière allemande. Les gros bois de qualité moyenne, notamment de Sapin dans les Vosges, ne sont jamais facilement valorisables. La présentation du travail le 9 janvier devant un public de scieurs et de gestionnaires forestiers a donné lieu à des débats passionnés et constructifs. Le rapport écrit sera bientôt disponible.

Holger Wernsdörfer, Mériem Fournier



SURVIVORS est une opération originale montée par une équipe de l'INRA (UMR EEF) avec l'appui du LabEx ARBRE et du CPIE. Il vise à répondre à la question «Pourquoi un arbre meurt-il en situation de sécheresse?». Cette question est particulièrement importante dans le contexte actuel du changement climatique. Trois classes de collégiens d'Einville-au-Jard ont été invitées à participer à cette expérience pour découvrir la démarche de recherche. Chaque collégien sera le parrain d'un arbre de cette expérience qu'il suivra durant trois années.

Recherches participatives

Pascale Frey-Klett

Valorisation

CONTROLTRUF

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

Les truffes sont des champignons ectomycorhiziens important pour le développement des arbres. Plusieurs espèces, endémiques en France et en Lorraine comme la truffe noire du Périgord (*Tuber melanosporum*) et la truffe de Bourgogne (*T. aestivum*), forment des fructifications hypogées ayant des qualités organoleptiques très appréciées. Aux truffières naturelles se sont ajoutés en 25 ans 15 à 20 000 ha de nouvelles plantations issues d'arbres préalablement inoculés par les truffes conduisant à une stabilisation de la production. Jusqu'à maintenant le contrôle qualité de l'inoculum était réalisé sur des bases morphologiques. Toutefois, certaines espèces comme la truffe brumale et la truffe de Chine sont très proches morpho-logiquement de la truffe noire du Périgord. Par ailleurs, des recherches récentes sur le cycle de reproduction sexué du champignon ont permis d'identifier les déterminants génétiques de la compatibilité sexuelle impliqués dans l'initiation de la reproduction sexuée qui amènera à la formation de l'ascocarpe (fructification hypogée du champignon qui est consommée). Les progrès de la biologie moléculaire permettent à présent de discriminer facilement les différentes espèces de truffes mais aussi de réaliser des tests de sexage des plants inoculés. 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 utilisé (fructifications) avec les outils de biologie moléculaire actuellement disponibles. En parallèle, en utilisant les outils décrits dans le brevet (n°WO2012/032098) la répartition des deux types sexuels sur le système racinaire des plants produits par les licenciés a été réalisée.

Claude Murat

OBUP

Optimisation des méthodes de bioindication par les plantes de la qualité des sites forestiers : transfert vers la gestion forestière et la mise en place de dispositifs expérimentaux

Le projet OBUP cherche à optimiser les protocoles permettant de bioindiquer les qualités nutritionnelles des sites forestiers. Il a été mis en évidence un temps optimum d'acquisition des données sur la flore estivale qui correspond le plus souvent au temps d'acquisition des 10-20 premières espèces rencontrées dans un relevé. Par ailleurs, l'effet de la pression d'échantillonnage pour une surface d'environ un quart d'hectare, sur l'estimation des caractéristiques nutritionnelles moyennes a également été étudié. OBUP collabore avec l'IGN afin de valider les résultats obtenus dans différents contextes écologiques (plaine, montagne, sols acides, calcaires) en vue d'un transfert méthodologique pour l'aménagement forestier (ONF), l'inventaire des ressources forestières (IGN) et l'expérimentation (GIS Coopérative de Données sur la croissance des peuplements forestiers).

Paulina Pinto

