



HAL
open science

Lettre d'information du réseau de plantations comparatives PlantaComp

Christel Anger

► **To cite this version:**

Christel Anger (Dir.). Lettre d'information du réseau de plantations comparatives PlantaComp. 6 p., 2012. hal-02805436

HAL Id: hal-02805436

<https://hal.inrae.fr/hal-02805436>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Edito

Voici maintenant deux ans que j'ai intégré l'INRA, avec pour principales missions de coordonner et valoriser le réseau PlantaComp installé par mes collègues depuis maintenant de nombreuses années. Deux années pour se familiariser avec cet outil et les personnes qui le font vivre, et tellement de projets encore à réaliser. Il était temps de vous en faire part! C'est pourquoi, en collaboration avec l'ensemble des collègues travaillant sur ce réseau, nous avons décidé à travers cette lettre, de le promouvoir auprès de nos collaborateurs actuels ou à venir, et de présenter les travaux qui y sont menés. Nous espérons avoir le plaisir de vous retrouver deux fois par an et avoir ainsi l'opportunité de nous enrichir mutuellement.

Bonne lecture!

Christel ANGER
coordonnatrice PlantaComp
christel.anger@orleans.inra.fr

Le réseau en quelques mots

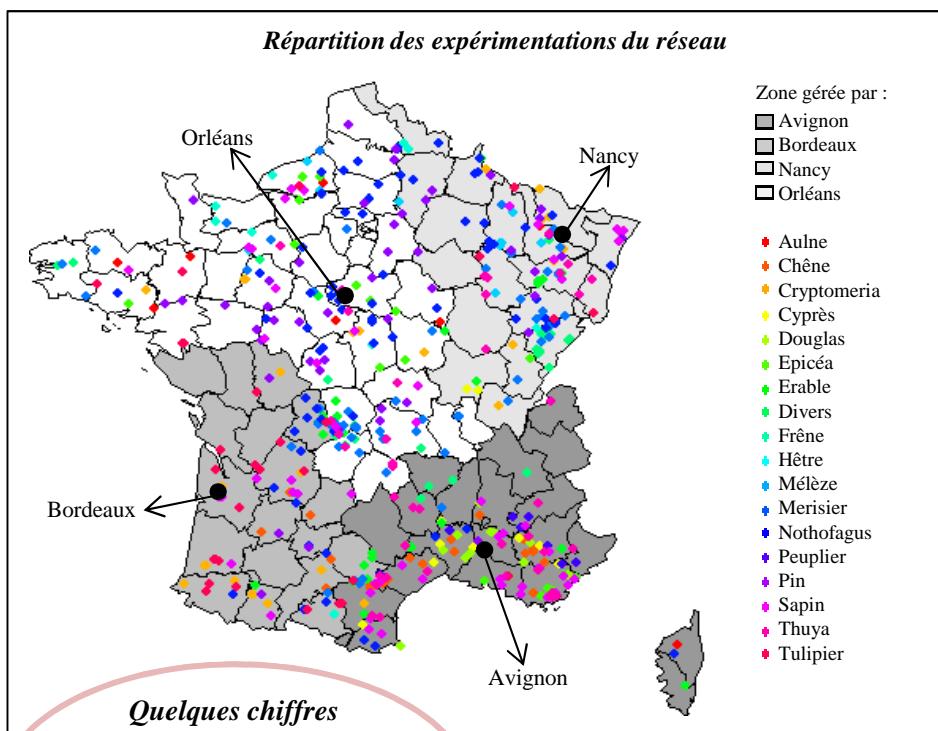
L'INRA joue depuis longtemps un rôle important dans la recherche forestière. Dès les années 60 de nombreuses expérimentations forestières ont été installées, aussi bien sur ses propres domaines qu'en forêt publique ou chez des propriétaires forestiers privés. C'est à partir de ces années que les améliorateurs et généticiens forestiers de l'institut ont commencé à installer des plantations comparatives forestières sur l'ensemble du territoire français.

La gestion de l'ensemble de ces plantations a été répartie entre 4 unités INRA situées à proximité d'Orléans, de Nancy, de Bordeaux et d'Avignon. Les techniciens qui travaillent sur ces plantations au sein des différentes unités ont à leur charge l'installation, le suivi et l'observation de ces dispositifs. Ils travaillent pour cela en collaboration

d'une part avec le propriétaire ou gestionnaire du terrain sur lequel est installé le test, et d'autre part avec le scientifique en charge du programme de recherche lié au test.

Néanmoins, depuis quelques années, le maintien des tests devient de plus en plus difficile, du fait de leur grand nombre et de la réduction des effectifs au sein des équipes techniques... En découle un nombre réduit de nouveaux tests installés, des visites sur site plus espacées, moins de données récoltées... Autant d'éléments qui, mis bout à bout, pourraient dévaloriser ce patrimoine expérimental.

C'est face à ce constat et compte-tenu du potentiel que représente l'ensemble de ces expérimentations qu'est né en 2009 le réseau PlantaComp, regroupant ainsi l'ensemble des expérimentations forestières génétiques du département EFPA.



Quelques chiffres

- Plus de 1000 tests installés
- Plus de 2000 ha de tests
- Plusieurs dizaines d'espèces d'arbres forestiers
- 2,5 millions d'arbres



Plantations comparatives : kesako ?

On appelle plantations comparatives des expérimentations qui sont répétées dans des milieux variés et qui permettent de comparer différentes espèces, ou, pour une espèce donnée, différentes origines géographiques, différentes familles ou différents clones. Les objectifs scientifiques initiaux de ces expérimentations sont l'étude de la diversité naturelle des essences forestières et la création de matériels de reboisement améliorés. Depuis quelques années, elles sont également utilisées dans de nombreuses autres thématiques, notamment dans le cadre de l'adaptation de nos forêts aux changements climatiques.



Originaire de la côte ouest des Etats-Unis et introduit en France en 1848, le douglas couvre plus de 400 000 ha pour un volume sur pied de 88 millions de m³. Peu acidifiant comparé aux autres résineux, une croissance rapide, un bois de qualité et une capacité à se régénérer naturellement, nombreux sont les atouts du douglas qui en font une espèce incontournable en forêt.

Néanmoins, suite aux sécheresses des années 2003 et 2006, des dépérissements importants de douglas ont été observés dans certaines régions de production. Les peuplements touchés sont originaires des états de Washington et de l'Oregon, tout comme le sont les douglas améliorés sélectionnés pour leur croissance plantés en France. Compte-tenu de l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses annoncées par le changement climatique, la question de la capacité d'adaptation du douglas dans les années à venir se pose. C'est dans ce contexte que s'est développé en 2007 le projet Dryade (financé par l'ANR) dont le volet douglas a abordé d'une part l'analyse des dépérissements en lien avec le déficit hydrique et d'autre part l'exploration de la variabilité génétique de la réponse à la sécheresse d'une large gamme de provenances issues de l'aire naturelle.

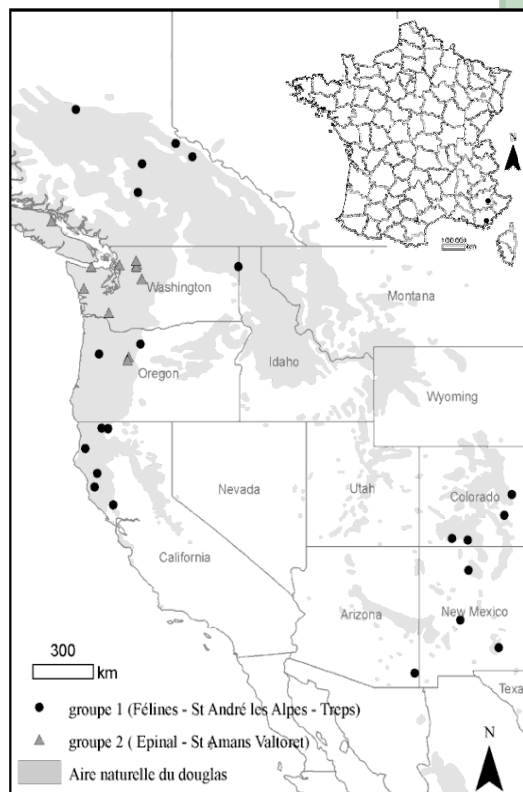
Pour la première fois, des tests anciens de comparaison de provenances du réseau Plantacomp ayant servi à la sélection des populations d'amélioration* ont été revisités avec ces nouvelles questions : Quelle est la variabilité inter-provenance de la sensibilité d'individus adultes à la sécheresse ? Est-elle en lien avec les performances de croissance et les caractéristiques du bois ?

Pour répondre à ces questions deux lots de tests ont été sélectionnés dans le réseau Plantacomp. Le premier lot concerne 11 provenances issues des états de Washington et Oregon, qui constituent la base du matériel

amélioré, installées dans les Vosges et le Tarn. Le deuxième lot concerne trois tests de comparaisons de provenances (Aude, Var et Alpes de Haute-Provence) comprenant 22 provenances peu ou pas utilisées en plantation en raison de leur moins bonne performance de croissance au stade jeune. Ces provenances issues de zones plus sèches de l'aire naturelle (Californie, Arizona, Nouveau Mexique ...) pourraient présenter un compromis intéressant dans le contexte des changements climatiques entre résistance à la sécheresse et performance de croissance.

Plus de 1000 individus ont été carottés pour mesurer la croissance radiale passée et la densité du bois au cours des 20 dernières années. La sécheresse a été caractérisée pour chaque année et chaque site par calcul de **bilan hydrique***. Dans chaque site la sensibilité de la croissance radiale au déficit hydrique du sol a pu être démontrée.

Les performances de croissance et la réponse à la sécheresse des provenances ont été comparées à partir de (1) la perte de croissance les années les plus sèches, (2) la productivité à 45 ans et (3) la densité du bois. Pour les provenances Washington et Oregon aucune différence de perte de croissance les années les plus sèches n'a été observée. Au contraire l'étude des provenances peu utilisées en plantation montre des différences de performance de croissance et de réponse à la sécheresse entre provenances selon les grandes régions géographiques. Les provenances californiennes présentent la meilleure performance de croissance à 45 ans, des pertes de croissances faibles ou moyennes ainsi que des valeurs de densité du bois formé pendant la première partie de la saison de végétation faibles par rapport aux autres régions de provenance peu plantées. Ces résultats permettent d'identifier les



régions de provenances potentiellement intéressantes pour l'amélioration. Cependant il n'existe pas de test en France permettant de comparer dans des conditions identiques les provenances Washington-Oregon et les provenances issues de zones plus sèches, qui permettrait de conclure sur l'éventuelle supériorité d'un de ces groupes de provenances en terme de compromis croissance résistance. Toutefois cette étude a démontré l'intérêt du réseau Plantacomp pour accéder à la variabilité génétique (même partielle) de la réponse aux aléas climatiques d'arbres adultes au cours des dernières décennies.

➤ Auteur :
Anne-Sophie Sergent

➤ Contact scientifique :
jean-charles.bastien@orleans.inra.fr
philippe.rozenberg@orleans.inra.fr
nathalie.breda@nancy.inra.fr

➤ Pour en savoir plus :
http://www.inra.fr/dryade/le_projet
[Forêt entreprise n 96 - Programme d'amélioration douglas](#)





Le contexte

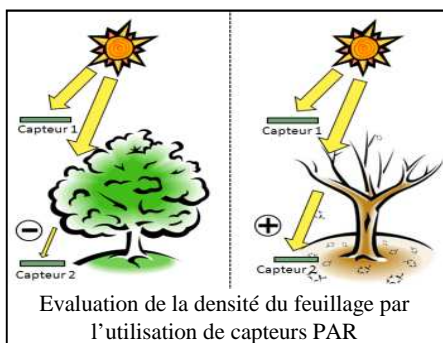
Le changement climatique est au cœur des préoccupations pour la gestion de la forêt de demain. L'un des nombreux impacts de ce phénomène concerne la modification de la **phénologie** des arbres, qui risque de conditionner leur capacité de **résilienc**e face aux modifications climatiques prédites dans les années à venir.

L'acquisition de données phénologiques représente donc un enjeu important pour les études à venir sur l'adaptation de nos forêts au changement climatique. Cependant, cela nécessite à l'heure actuelle de nombreuses observations sur le terrain qui se soldent le plus souvent par la détermination du rang phénologique des individus ou groupes d'individus observés (ex. gradient de précocité) et non par l'affectation d'une date pour l'évènement étudié. En particulier, il n'existe pas de méthodes de **phénotypage** à haut débit de la phénologie adaptées à de nombreux arbres en plantation, qui permettent d'étudier de manière fine les variations de phénologie entre les différentes entités génétiques étudiées.

Le projet

Pour pallier à ce vide méthodologique et permettre une avancée aussi bien quantitative que qualitative, un projet a été mis en place en 2009. Son objectif est de mettre au point une méthode qui permette

de remplacer les notations visuelles et qui soit à la fois automatisée et en continu afin d'atteindre le haut-débit, et opérationnelle à l'échelle de l'arbre ou du groupe d'arbres. La proxidtection ou détection rapprochée via un système de mesure de **rayonnement photosynthétiquement actif (PAR)** intercepté par le feuillage est apparue comme étant la meilleure solution. Le principe est simple ; grâce à une série de capteur installé au sol et au dessus des arbres, on peut évaluer le rayonnement intercepté par le feuillage et donc indirectement évaluer l'évolution de l'activité photosynthétique.



L'installation

Le dispositif a été installé sur un test de comparaison de provenances de chêne sessile à Sillégnny (57). Une zone abritant 6 provenances au comportement phénologique contrasté a été identifiée. Pour chacune de ces provenances (représentée par plusieurs arbres au sein d'une parcelle), un capteur PAR a été installé au sol. Un autre capteur PAR installé au dessus du feuillage ainsi qu'une centrale d'acquisition de données complètent le dispositif.



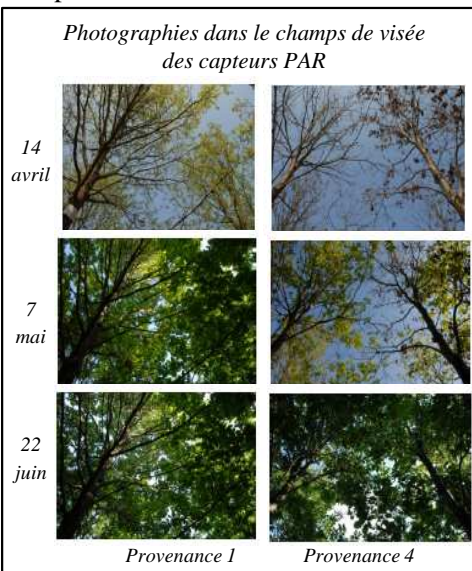
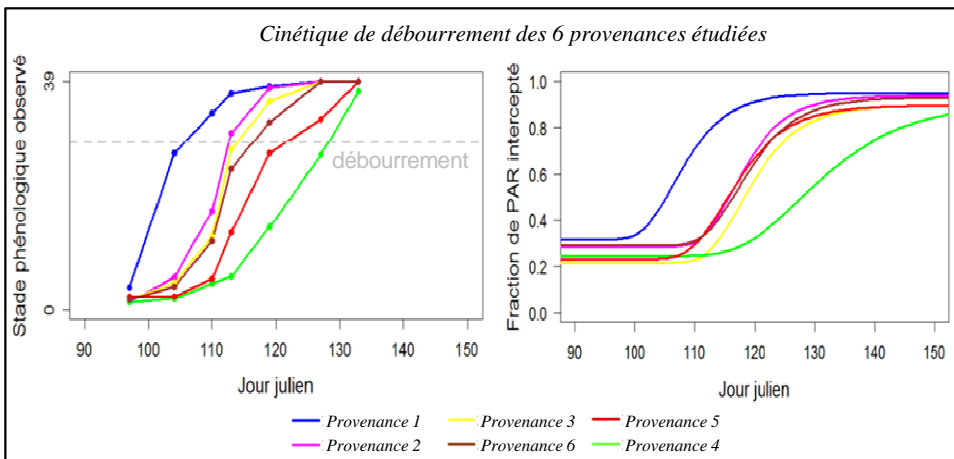
Le suivi

Le dispositif a été mis en service en mars 2009, afin d'étudier la phase de débourrement. Plus de 15 000 données par jour ont été acquises durant toute l'année. En parallèle, des notations visuelles ont été faites, calées sur une **échelle BBCH** qui permet d'identifier précisément le stade de développement observé lors de chacun de 7 passages réalisés.

Les premiers résultats

Cette première étape a permis de mettre en évidence certains points:

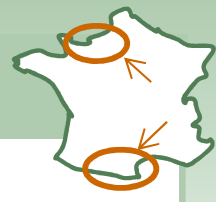
- ✓ Il faut attendre le début du débourrement des feuilles pour percevoir un signal,
- ✓ La variabilité de la chronologie du débourrement entre provenances est bien retrouvée,
- ✓ Le suivi continu par capteurs est plus riche que les observations visuelles ponctuelles,
- ✓ La comparaison de ces indicateurs révèle la performance du dispositif expérimental.



➤ Contacts : scientifique alexis.ducouso@pierroton.inra.fr / guyon@bordeaux.inra.fr ; technique fabrice.bonne@nancy.inra.fr



Les régions inventorient leur forêt



Référentiel Forestier Régional (RFR) du CRPF Normandie

L'idée du Référentiel Forestier Régional (RFR) est née du constat que plusieurs organismes forestiers installent et suivent des dispositifs à caractère démonstratif ou expérimental dans la région. Or, à défaut d'une concertation et d'une mise en commun entre ces différents organismes, certains thèmes sont traités de façon redondante ; d'autres ne peuvent donner lieu à une exploitation pertinente des données par chaque organisme, faute d'un nombre suffisant de placettes sur ces sujets.

Grâce à l'appui des deux régions concernées (Haute-Normandie et Basse-Normandie), les agents du CRPF de Normandie ont donc décidé de référencer l'ensemble des placettes expérimentales installées sur leur territoire, avec pour principaux objectifs ;

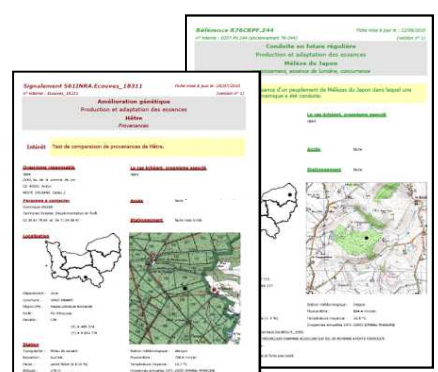
- de valoriser le travail de chaque organisme sur ses placettes, en

permettant une exploitation commune et une meilleure diffusion de leurs résultats, pour la formation des personnels et la vulgarisation auprès des propriétaires forestiers ;

- de mieux connaître les préoccupations régionales, pour que chacun ait une vision plus large des questions qui peuvent se poser aux différents organismes forestiers, en constituant un lieu d'échanges techniques ;
- de mieux répondre à ces préoccupations, par l'exploitation mutualisée des dispositifs existants ou la mise en place concertée de nouveaux dispositifs adaptés.

Les partenaires intégrés dans ce projet et les thématiques qu'ils abordent au travers de leurs placettes expérimentales sont diverses ce qui garantit la prise en compte de l'ensemble des préoccupations de la filière.

L'INRA fait partie intégrante depuis 2008 de ce partenariat et, à ce titre, a renseigné les différents tests de plantations comparatives installés dans la région, ouvrant ainsi la porte à des échanges enrichissants avec les partenaires de la filière forestière. Un exemple de collaboration que l'on pourrait envisager d'élargir à d'autres régions de France...



Contact : jean-baptiste.reboul@crpf.fr



Répertoire Régional des Essais et Références en forêt de la DRAAF Languedoc-Roussillon

Suite à plusieurs initiatives régionales et nationales, la DRAF Languedoc-Roussillon (aujourd'hui pôle forêt-bois de la DRAAF/SREAFE) a décidé au milieu des années 90 de mettre en place, en association avec plusieurs partenaires (DT ONF Méditerranée, CRPF, INRA, Cemagref, AFOCEL (FCBA) ...) un référentiel forestier. Cet outil, baptisé RRER pour Répertoire Régional des Essais et Références, vise à inventorier l'ensemble des dispositifs forestiers installés dans la région. Ainsi coordonnés et regroupés au sein d'un même système d'information, ces essais deviennent plus facilement valorisables notamment au travers de bilans thématiques visant à orienter les sujets d'étude, les travaux à venir ainsi que les financements.

Concrètement, les informations relatives à ces dispositifs expérimentaux ou de démonstration sont regroupées au sein d'une base de données conçue à l'origine pour être actualisée facilement et accessible à

l'ensemble des forestiers. Par ailleurs, cette base est reliée au SIG régional, ce qui permet de localiser les parcelles et donc d'en faciliter la gestion, en termes de suivi mais également de prévention puisque les coordonnées des essais sont également disponibles dans le cadre de la protection des forêts contre l'incendie. Ainsi, un système GPS est mis à disposition des différents acteurs et permet de géolocaliser de façon précise à la fois le dispositif (son périmètre mais aussi son contenu puisque la précision du matériel utilisé permet de descendre à l'échelle de l'arbre) et son positionnement dans le paysage (chemin d'accès, points remarquables à proximité ...).

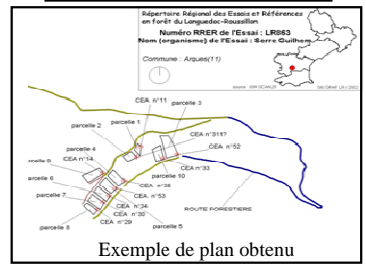
L'URFM* de l'INRA d'Avignon a participé de façon active à cette campagne de référencement et a ainsi pu actualiser finement les informations de localisation de ses tests, notamment ceux du réseau PlantaComp. L'intérêt pour l'institut

est double : pérenniser ces expérimentations mais aussi permettre des analyses spatialisées grâce à la finesse des informations acquises. Une démarche qui a inspiré d'autres projets du même ordre dont nous reparlerons prochainement...

* Unité de Recherches Forestières Méditerranéennes



Relevé des coordonnées sur le terrain



Exemple de plan obtenu

Contact : jack.royer@agriculture.gouv.fr



Vous souhaitez nous rejoindre?

En bref !

Pour pouvoir mener à bien ses expérimentations, l'INRA a besoin de disposer d'une surface expérimentale suffisante. Dans le cadre de PlantaComp, près de 2000 hectares ont déjà été utilisés. Si une partie de ces expérimentations forestières est installée sur des terrains appartenant à l'institut, cela ne suffit pas à répondre aux besoins expérimentaux. Aussi, la majorité de nos expérimentations sont installées, soit en terrain public, soit en terrain privé.

Quelle que soit la nature du terrain, une convention est établie entre l'INRA et le propriétaire avant la mise en place du test. Le rôle de cette convention est de donner un cadre juridique à la collaboration. En règle générale, cette convention s'articule en plusieurs articles :

Article 1 : Description de l'expérimentation qui fait l'objet de la convention.

Article 2 : Situation et emprise de l'expérimentation.

Article 3 : Description du matériel végétal installé.

Article 4 : Répartition des rôles entre les deux parties pour la plantation et le suivi de l'expérimentation. En général, l'INRA assure la conception, le piquetage, la fourniture du matériel végétal, l'encadrement des travaux de plantation, le repérage des placettes, la réalisation des mesures et la constitution du dossier technique. En contrepartie, le propriétaire assure -sous les directives de l'INRA- la préparation du terrain, la plantation, les entretiens courants, la protection phytosanitaire et le suivi sylvicole normal.

Article 5 : Référents des deux parties pour le suivi de l'expérience.

Article 6 : Servitudes : définition des droits et devoirs de chaque partie.

Article 7 et 8 : Prix et revenus : en général le propriétaire met son terrain à disposition gratuitement et dispose du droit d'exploitation du matériel végétal à l'issue de la convention (sauf matériel utilisé pour l'expérimentation).

Article 9 : Impositions et contributions à la charge du propriétaire.

Article 10 : L'INRA est unique propriétaire des résultats mais s'engage à faire des actions de communication.

Article 11 : Durée de la convention avec possibilité de renouvellement.

Le réseau feuillus précieux se renouvelle!

Après près de 33 années au service de la recherche en amélioration forestière, Jean Dufour, chercheur au sein de l'unité de recherche AGPF d'Orléans, a décidé de prendre une retraite bien méritée.

Responsable des programmes d'amélioration du frêne et du merisier, ces travaux ont notamment permis d'identifier les meilleures provenances de frêne grâce aux tests de comparaison de provenances mis en place au début des années 2000, et de mettre au point 3 cultivars de merisier présentant des caractéristiques exceptionnelles de vigueur, de forme, d'adaptation et de résistance à la cylindrosporiose.

Mais la recherche sur ces deux essences forestières ne s'arrête pas là ; la relève est déjà organisée. Pour ce qui est du merisier, c'est Frédérique Santi (UR AGPF*, Orléans), d'ores et déjà collaboratrice de Jean Dufour depuis plusieurs années, qui devient responsable à part entière du programme. Ces travaux s'orienteront plus vers des aspects de sélection participative, avec l'installation de plantations qui permettront de tester des génotypes en conditions agroforestières. En ce qui concerne le réseau frêne, c'est Arnaud Dowkiw (UR AGPF*, Orléans) qui sera désormais en charge des travaux de recherche. Poursuivant les évaluations du réseau initiées par Jean Dufour, il s'attèlera également, en collaboration avec les équipes de pathologie de l'INRA de Nancy, à étudier la sensibilité de l'espèce à une nouvelle maladie cryptogamique qui arrive par l'est : le Chalara du frêne.



*Unité de recherche Amélioration Génétique et Physiologie Forestières

Le coin des annonces

✓ **Recherche de terrain** : Dans le cadre du programme national de conservation des ressources génétiques du peuplier noir (<http://peupliernoir.orleans.inra.fr>), nous recherchons un ou plusieurs terrains bien alimentés en eau pour installer tout ou partie de la collection ex situ. Cette collection représente toute la diversité génétique française et ne sera pas destinée à une production commerciale de grume. Les arbres, âgés de un à deux ans, seront plantés à une densité de 200 à 300 individus par hectare. Des terrains loin de toute population naturelle dynamique sont souhaitables pour éviter tout risque de flux de gènes entre cette collection et les ressources locales.

➤ **Contact** : marc.villar@orleans.inra.fr

✓ Vous êtes propriétaire forestier? Nos travaux vous intéressent et vous souhaitez vous lancer dans une aventure expérimentale? N'hésitez pas à prendre contact avec nos correspondants locaux.



Centre INRA d'Orléans
Unité Expérimentale Génétique et
Biomasse Forestières
Responsable local PlantaComp :
dominique.veisse@orleans.inra.fr



Centre INRA de Nancy
Unité Expérimentale Forêt Lorraine
Responsable local PlantaComp :
fabrice.bonne@nancy.inra.fr



Centre INRA de Bordeaux
Unité Expérimentale l'Hermitage
Responsable local PlantaComp :
frederic.bernier@pierroton.inra.fr



Centre INRA PACA
Unité Expérimentale Entomologie
et Forêts Méditerranéennes
Responsable local PlantaComp :
denis.vauthier@avignon.inra.fr



Coordonnatrice nationale :
christel.anger@orleans.inra.fr



Lexique



? Amélioration : sélection des arbres aux qualités remarquables par croisements libres ou contrôlés en vue d'obtenir des arbres performants selon différents critères.

? Bilan hydrique : comparaison entre les quantités d'eau fournies (précipitations) à une plante et utilisées par elle (évapotranspiration)

? Phénologie : l'étude de l'apparition d'événements périodiques (annuels le plus souvent) dans le monde vivant, déterminée par les variations saisonnières du climat. Pour les arbres, par exemple, les phénomènes de débourrement, sénescence sont des évènements phénologiques.

? Résilience : capacité d'un écosystème ou d'une espèce à récupérer un fonctionnement ou un développement normal après avoir subi un traumatisme

? Phénotypage : caractérisation des caractères observables d'un individu (phénotype) en vue de la caractérisation de la variabilité génétique, de la plasticité phénotypique ou de l'interaction entre les deux dans des populations naturelles, ou issues de croisements contrôlés.

? Rayonnement photosynthétique actif (PAR de l'anglais Photosynthetically Active Radiation) : c'est un rayonnement dont les longueurs d'onde s'étendent de 400nm à 700 nm, utilisé par le feuillage vert des plantes lors de la photosynthèse. Un capteur PAR permet de mesurer la fraction de PAR absorbé par la feuille et d'en déduire son activité photosynthétique, qui varie selon l'avancée du débourrement.

? Echelle BBCH : échelle internationale visant à codifier les stades phénologiques des plantes.

Acronymes



? ANR : Agence Nationale de la Recherche

? INRA : Institut National de Recherche Agronomique

? EFPA : Ecologie des Forêts, Prairies et milieux Aquatiques

? DT ONF : Direction Territoriale de l'Office National des Forêts

? CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière

? DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

? SREAFE : Service Régional d'Economie Agricole de la Forêt et de l'Environnement

? AFOCEL : Association Forêt Cellulose, a fusionné depuis avec le CTBA (Centre Technique du bois et de l'Ameublement) pour former le FCBA (Forêt, Cellulose, Bois, Ameublement)

? SIG : Système d'Information Géographique

Notre réseau vous intéresse? N'hésitez pas à consulter la page web PlantaComp :

<http://www4.inra.fr/efpa/Presentation/Systemes-d-experimentation-et-d-observation/PlantaComp>



Directeur de publication : Michel Verger