

Les recherches lorraines sur la forêt, le bois et le paysage

Un dispositif de recherche-formation tourné vers l'avenir

Erwin DREYER, Président du Centre INRA de Nancy
dreyer@nancy.inra.fr



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

La filière forêt-bois en Lorraine

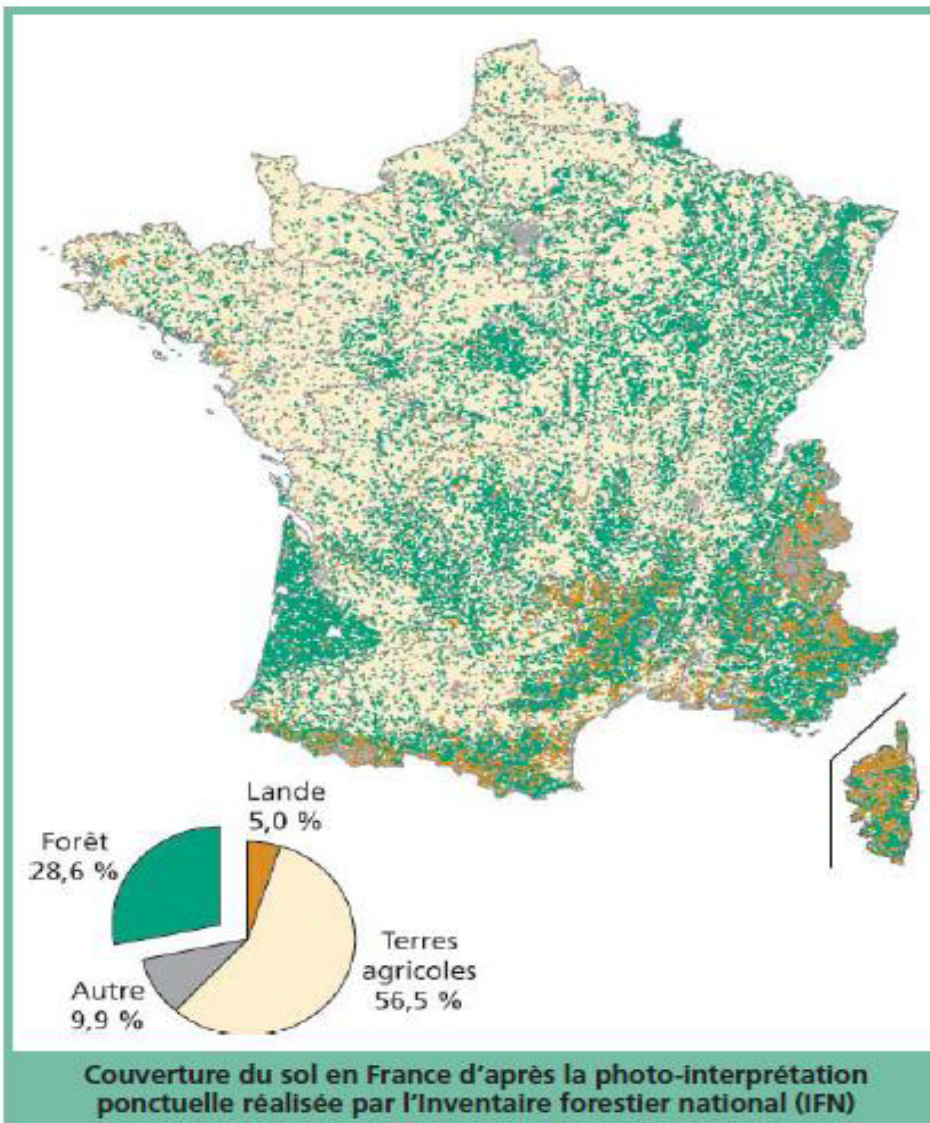


Territoires forestiers en France

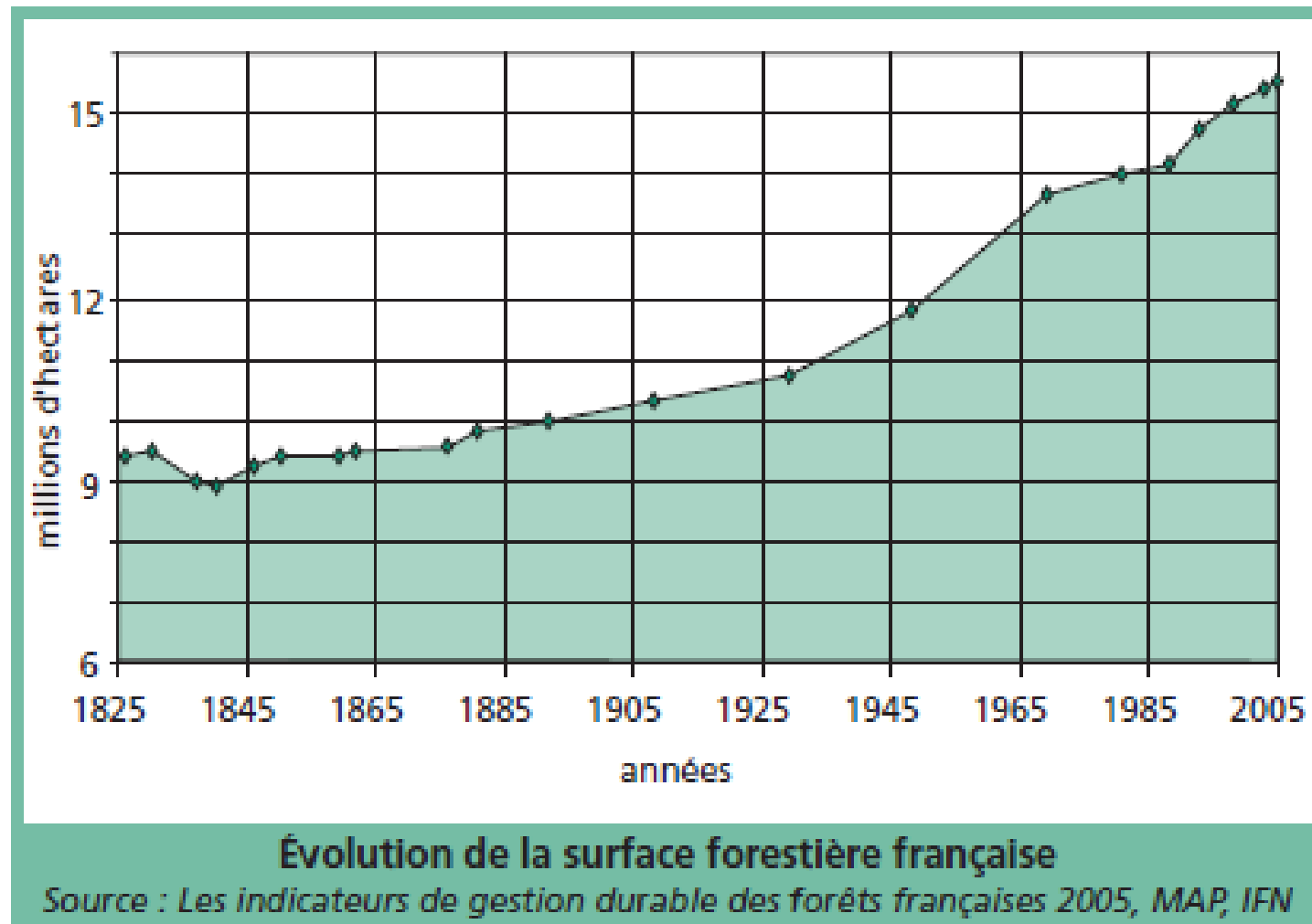
La forêt, c'est :

- 16,1 millions d'hectares en France en 2009,
- dont 15 millions à vocation de production.

➤ Soit 29,2% du territoire.



Surfaces boisées en France: une forte progression



La Lorraine, grande région forestière

Territoires forestiers: 849 282 ha, soit 35,5 % du territoire régional.

6 % de la surface nationale de forêt.

Dynamique humaine : 27 000 salariés

- 4 000 en forêt,
- 2 400 en scierie,
- 7 300 dans la charpente menuiserie,
- 7 000 dans l'ameublement,
- 6 000 dans le papier carton,
- 500 dans le négoce de produits bois.

La filière forêt-bois en Lorraine

Les enjeux pour la forêt



*Préserver les écosystèmes
et leurs multiples usages*

- Puits de carbone
- Purification de l'eau
- Ressource énergétique
- Protection et fertilisation des sols
- Biodiversité

Etc.



La filière forêt-bois en Lorraine

Les enjeux pour la forêt

*Produire de manière durable plus de bois
en substitution à l'utilisation de carbone fossile*



Recherche sur forêt, bois et paysage en Lorraine



Recherche et formation en Lorraine sur la forêt, le bois et les paysages

Un réseau de recherches de dimension européenne: Pôle FABELOR

Environ 300 scientifiques et techniciens,
une centaine de doctorants et post-doctorants,

Université de Lorraine, AgroParisTech-Engref et INRA
EFICIENT-OEF, ONF.

Des activités de valorisation et de développement

CRITT Bois, Pôle de compétitivité Fibres Grand Est

Des projets dans le cadre des Appels d'Offres

« Investissements d'avenir »: Labex ARBRE, Equipex EQUIFOR, IEED
WISE.

Un partenariat lorrain efficace

Les implantations des recherches sur la forêt, le bois et le paysage en Lorraine

- **Champenoux** : INRA
- **Nancy** : AgroParisTech-Engref
- **Vandoeuvre** : Université de Lorraine
- **Epinal** : Enstib, Université de Lorraine
- **Mirecourt**: INRA



Un partenariat trans-frontalier en construction



- **3 instituts de recherches:**
INRA, WSL, FVA
- **4 établissements**
d'enseignement supérieur:
UdLorraine, ETH, ALU
- **1 institut international:**
EFICIENT-OEF

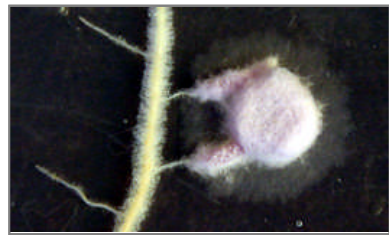


Quelques thèmes de recherches

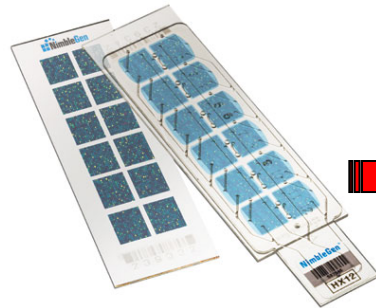


Ecogénomique des interactions microbiennes

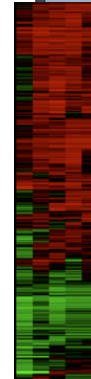
Identification de gènes candidats



Trees, Fungi
Bacteria



DNA chips



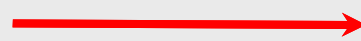
Gene, Protein & Metabolite Profilings



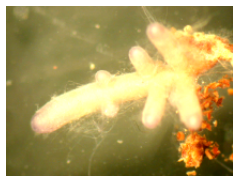
Candidate genes



Génomique comparative & des populations



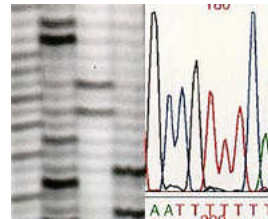
Ecogénomique



Trees, Fungi
Bacteria



Genotyping
Resequencing



Barcoding
RNA-Seq



ECM
genets

Species ID
Major functions

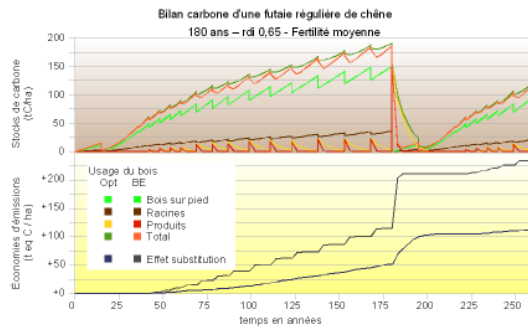
Host tree
genets



Relier Génomique et Métagénomique

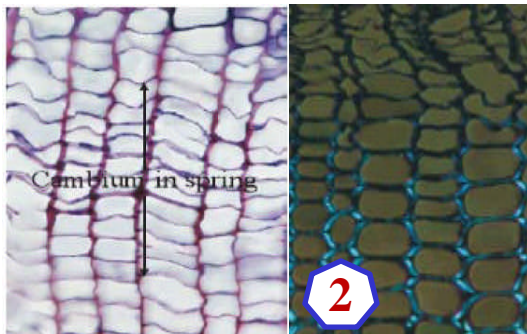
Le bois biomatériau

Usage du bois « effet substitution »



4 ANR en 2008-2010
(EMERGE, ANALOGS ...)

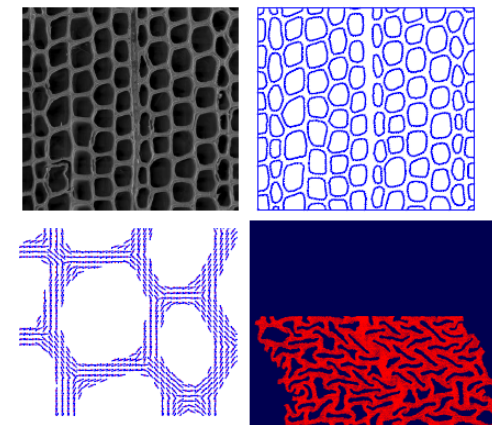
Xylogénèse



Biologie structure
propriétés du bois

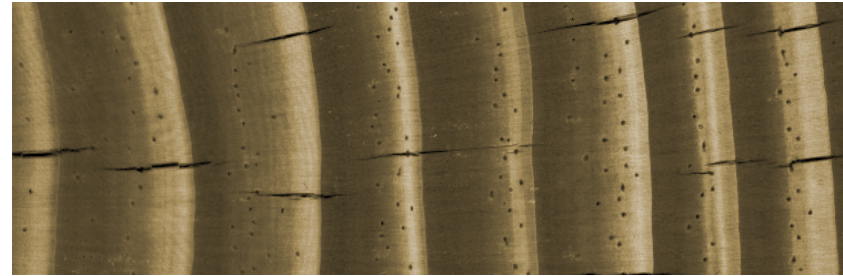
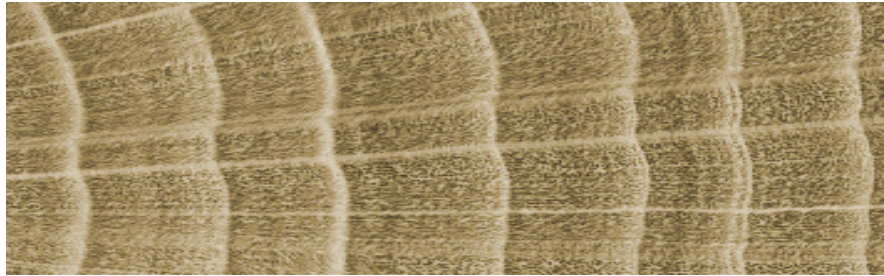
Déterminisme environnemental de la
formation du bois
Déterminants anatomiques des
propriétés du matériau

Passage micro-macro



Etudier les relations biologie-structure-propriétés du bois
en vue d'une optimisation des pratiques sylvicoles et
d'un soutien à l'innovation autour de ce matériau





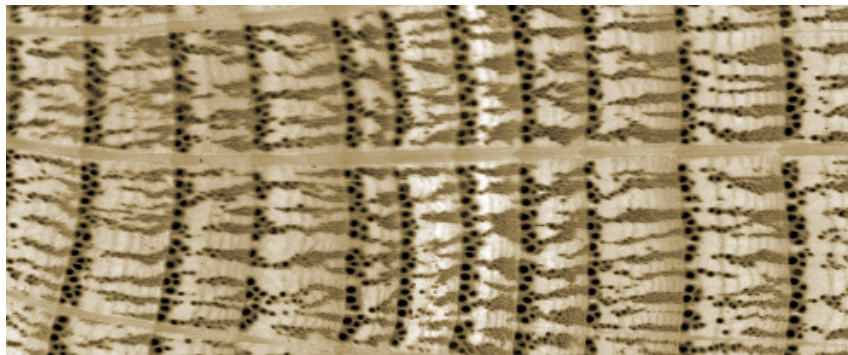
Bonne visibilité de la production scientifique et technologique

Part des équipes Lorraines travaillant sur le bois

Entre 2005 et 2008, plus de 60% de la production nationale d'articles de recherches

(source WOS, Leban JM, 2009)

Ces chiffres portent sur les chercheurs ayant plus de 10 publications sur la période



Des infrastructures de recherches en développement



Le Laboratoire d'Ecologie et de Génomique Forestières (Campus INRA de Champenoux)



600 mètres³ de bois
pour 2.000 mètres² de
surface

*Modèle d'une construction à faible
empreinte écologique*

Construction : lancée en 2008, livraison prévue début 2012

La recherche : des infrastructures en développement

Le Laboratoire d'Ecologie et de Génomique Forestière



Une nouvelle façon de construire: Coopération entre forestiers, scieurs et constructeurs.

Un travail en amont : Le choix d'un arbre pour une fonction.

La recherche : des infrastructures en développement

Financement: Etat, Région, CUGN, FEDER.



La Plateforme d'Ecologie Fonctionnelle



Végétaux (bois, feuilles, sève, racines)
Sols (litière, horizons organiques/minéraux)
Gaz (sols, atmosphères)
Eaux (eaux de surface, solutions sols, pluies)



ANALYSE
MINERALE



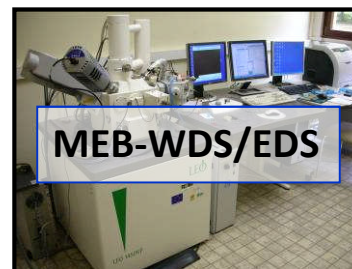
PTEF



ISOTOPIE



MICROSCOPIE
MICROANALYSE

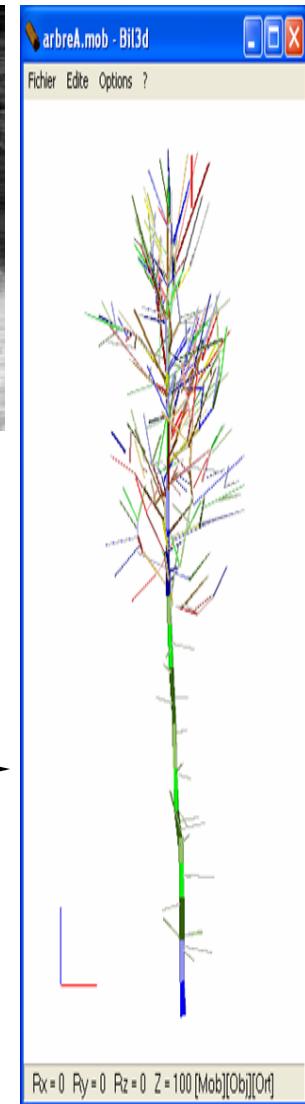
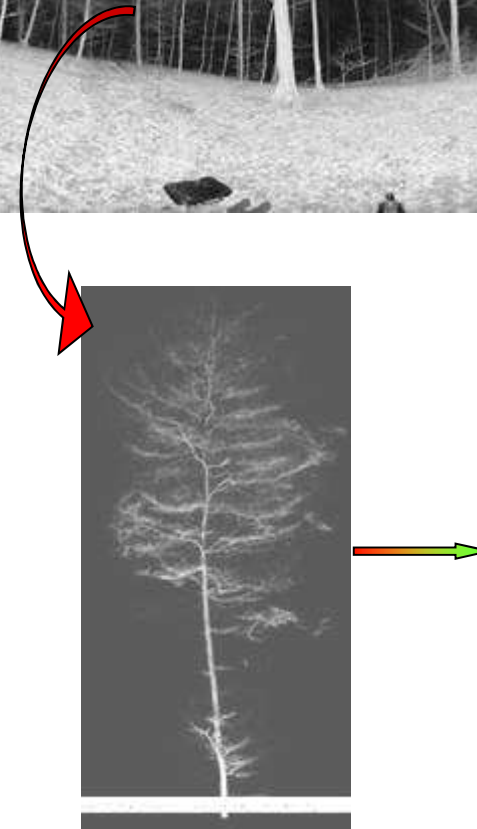
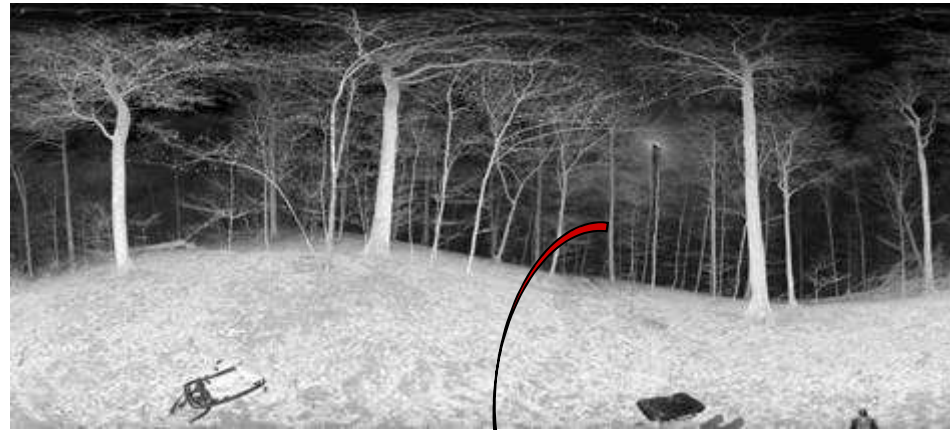


Plateau Technique de Xylosciences

Scanner laser terrestre : Comptabilité du carbone dans les ressources actuelles

Distribution Spatiale des Volumes et des biomasses

Nuage de points 3D 360°x270°



Plateau Technique de Xylosciences

Le scanner et le micro-tomographe

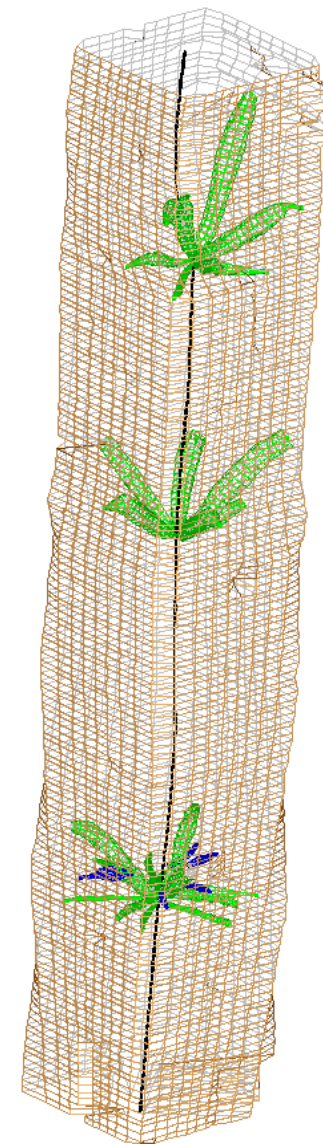
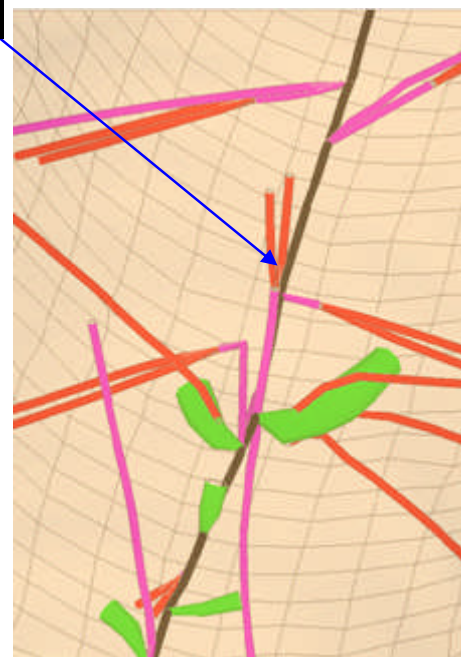
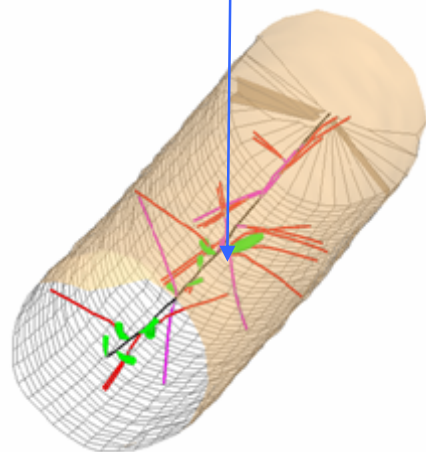
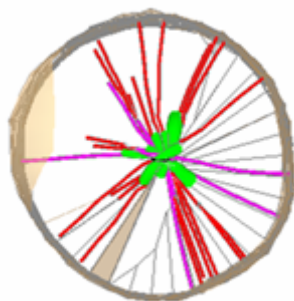
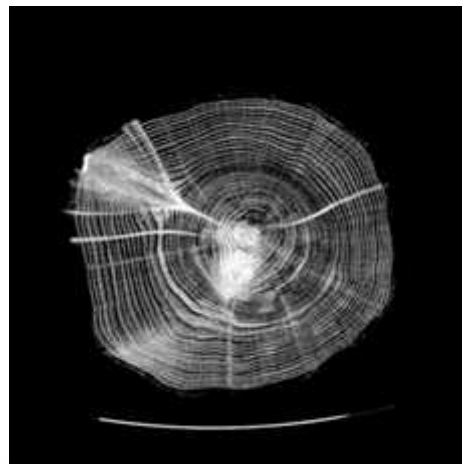
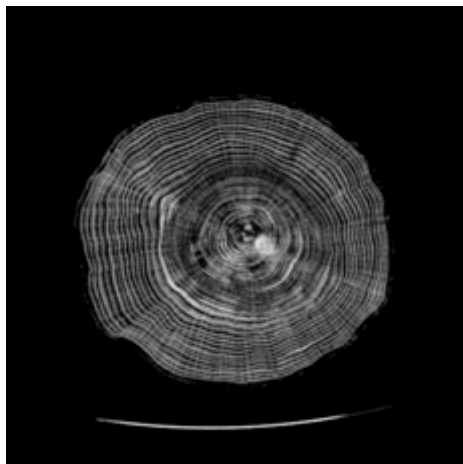


PLATE-FORME XYLOSCIENCE

Equipement de tomographie

Financé par :



Longuetaud F, Caraglio Y, 2008. Pith: a marker of primary growth in *Picea abies*, *Trees-Structure and function*, In press, online.

Publications et valorisation



La recherche : résultats, valorisation et publication

Annal of Forest Sciences

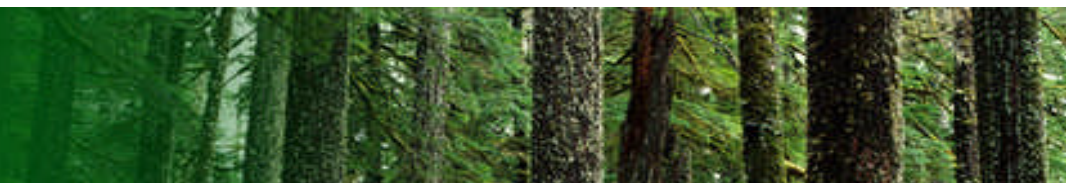
Revue internationale et multidisciplinaire de recherche en sciences forestières.



Thématiques : les arbres, le bois, les écosystèmes.

Créée en 1923, sous le nom « les Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts »

ANNALS of
FOREST SCIENCE





Top 100 Journals in Biology and Medicine.

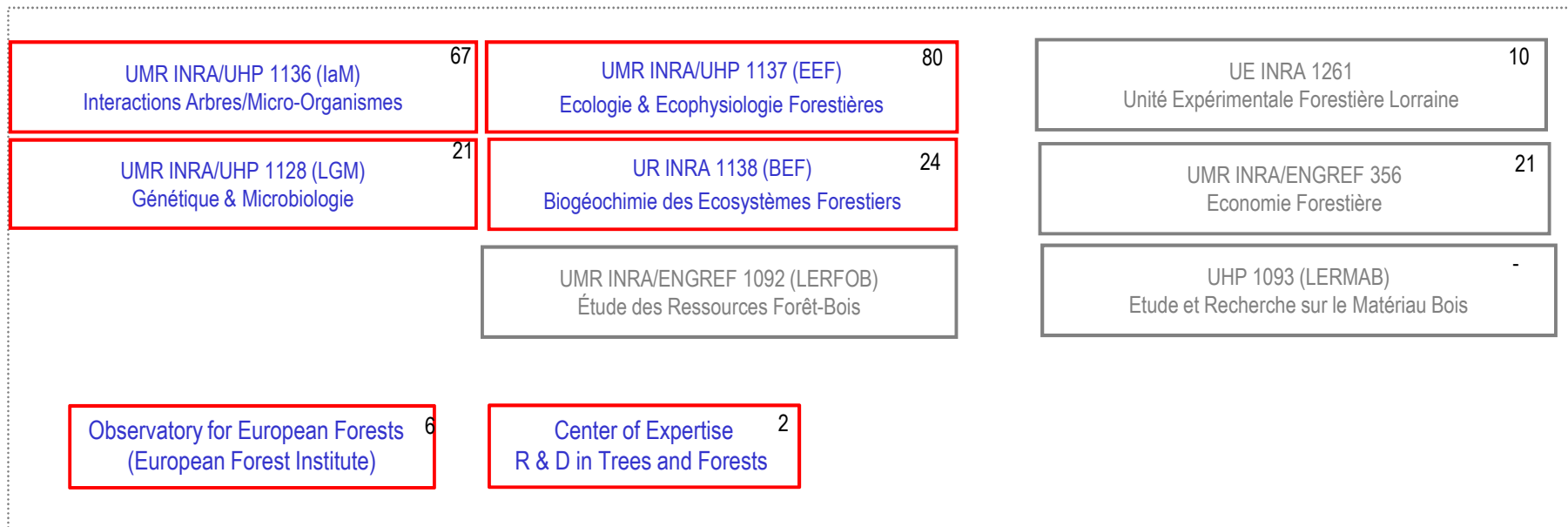
Impact factor 2008 : 10^{ème} dans la catégorie forêt (1,554).

Publication de **102 articles** en 2010, pour 8 parutions.

Téléchargements/consultations sur le site www.afs-journal.org/
www.springer.com/13595/

La recherche

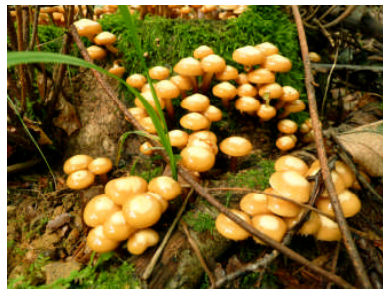
Les unités de recherche



Communautés fongiques

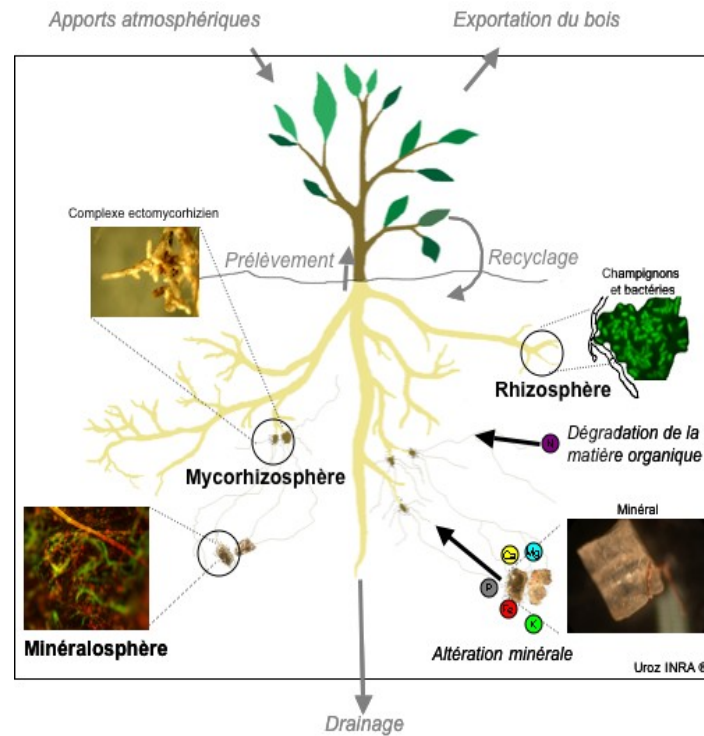


Dégradation de la Matière Organique:
Minéralisation du Carbone et de
l'Azote
&
Nutrition hydro-minérale des arbres



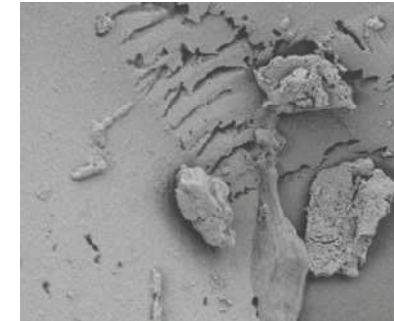
Complémentarité des groupes
écologiques (saprophytes – mutualistes)
&
Evolution du comportement trophique

Ecologie microbienne : Structure des communautés & Rôle dans le fonctionnement des écosystèmes

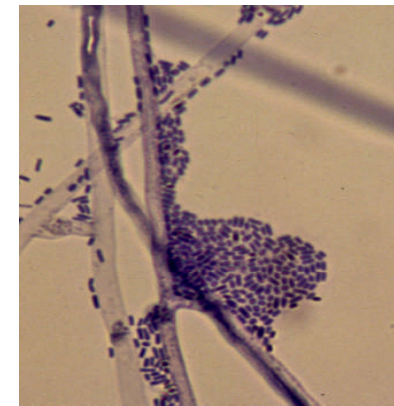


- Cycles biogéochimiques
- Développement et nutrition des plantes hôtes
- Santé des peuplements et cultures

Communautés bactériennes



Interactions bactéries-minéraux
&
Altération minérale et nutrition des arbres

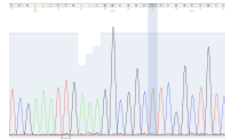


Interactions champignons -
bactéries rhizosphériques
&
Développement et fonctionnement
de la symbiose mycorhizienne

Objectif : Intégrer la **diversité**, les **fonctions** des acteurs microbiens et leur **interactions** pour mieux comprendre le rôle des microorganismes dans les cycles des nutriments et la nutrition des arbres

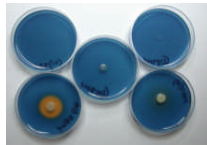


Qui ? Où?



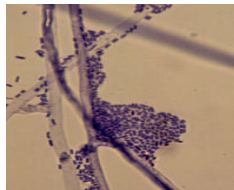
Diversité : Identifier les acteurs (bactéries et champignons) et leur distribution dans différentes niches pertinentes de l'écosystème forestier (sol, rhizo et mycorrhizosphere, bois, mineralosphere). Révéler l'impact de facteurs structurants (effet essence, saison, phénologie)

Qui fait quoi?
Comment?



Fonction: Identifier et déterminer le potentiel fonctionnel de ces acteurs. Identifier des microorganismes modèles pour la caractérisation des mécanismes et des déterminants géniques

Qui interagit
avec qui ?
et comment?



Interactions: Intégrer les interactions complexes au sein des communautés bactériennes dans la compréhension des fonctions