



HAL
open science

Recherches récentes sur le cèdre à l'URFM, Avignon (France)

Francois Courbet, Thomas Boivin, Bruno Fady, Etienne K. Klein, Roland R. Huc, Francois Lefèvre

► **To cite this version:**

Francois Courbet, Thomas Boivin, Bruno Fady, Etienne K. Klein, Roland R. Huc, et al.. Recherches récentes sur le cèdre à l'URFM, Avignon (France). Séminaire international sur le Cèdre de l'Atlas, Dec 2011, Batna, Algérie. 1 p., 2011. hal-02810489

HAL Id: hal-02810489

<https://hal.inrae.fr/hal-02810489v1>

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.

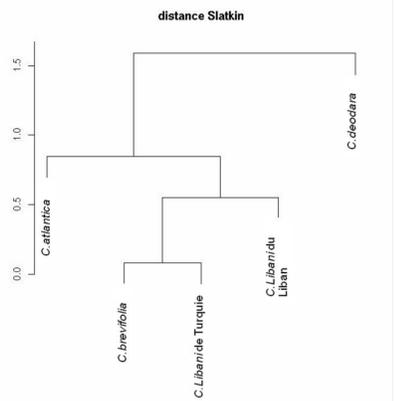
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Doté d'une bonne croissance dans des conditions difficiles, le cèdre a été favorisé par les forestiers en région méditerranéenne française où il couvre maintenant plus de 20 000 ha. L'Unité Ecologie des Forêts méditerranéennes mène sur lui des recherches pluri-disciplinaires liées à sa valeur économique (croissance, sylviculture, qualité du bois, reproduction) et son écologie. Son statut d'espèce introduite en fait un modèle privilégié pour l'étude des processus de migration en relation avec l'évolution de sa diversité génétique et de son comportement face aux ravageurs existants ou introduits. Résistant à la sécheresse, le cèdre apparaît comme un recours intéressant face au changement climatique au nord de la France. Un récent projet, associant recherche et développement, doit aider au bilan et au transfert des connaissances vers les praticiens, pour l'installation et la conduite des peuplements (Réseau Mixte Technologique "Adaptation des forêts au changement climatique")

Phylogénie du genre *Cedrus* et origine de *C. atlantica* en France

- quels que soient les marqueurs génétiques utilisés (isozymes, AFLP, ADN chloroplastique, microsatellites nucléaires, séquences de gènes exprimés), *C. atlantica* se distingue des espèces orientales et se caractérise par une moindre diversité génétique
- de façon surprenante, la diversité génétique des cédraies françaises n'est pas plus faible que dans l'aire d'origine : cela s'explique par le fait que les cédraies françaises sont un mélange de provenances différentes

Dendrogramme illustrant la diversité de séquences ADN de 9 gènes (Karam, 2010)

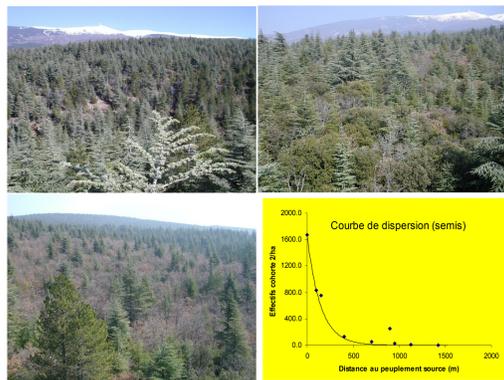


Références :
 Bou Dagher-Kharrat et al, 2001 *Theor Appl Genet*
 Fady et al, 2003 *Theor Appl Genet*
 Lefèvre et al, 2004 *Heredity*
 Bou Dagher-Kharrat et al, 2007 *Tree Genet Genomes*
 Fady et al, 2008 *Conserv Genet*
 Cheddadi et al, 2009 *J Biogeography*
 Karam, 2010 *Master 2*

Dispersion, colonisation et évolution génétique du cèdre en France

- la dynamique spatiale du cèdre est étudiée par différentes approches : approches dendrométrique, télédétection, approches génétiques.
- les événements de dispersion à longue distance sont non négligeables et peuvent expliquer la colonisation rapide du taillis de chêne
- une évolution génétique rapide en quelques générations est déjà observée en France, qui fait intervenir les effets du mélange initial de provenances et des effets de sélection ; on observe aussi une évolution de la plasticité entre générations

Dynamique de recolonisation du taillis de chêne par le cèdre au Mont Ventoux



Références :
 Gerber et al, 2004 *RdV Techn. ONF*
 Fallour-Rubio et al, 2009 *J Evol Biol*
 Fayard et al, 2009 *J Evol Biol*
 Fayard, 2010 *Thèse*

Fécondité et système de reproduction

- les arbres présentent une diversité de types sexuels, depuis des individus quasi-mâles jusqu'à des quasi-femelles, avec tous les intermédiaires ; ces types sont assez stables dans le temps (au moins 12 ans)
- chaque année de régénération ne reflète qu'une petite partie de la diversité génétique, même les années de forte fructification (aussi il faut récolter les graines sur plusieurs années pour bien représenter le peuplement)
- le taux d'autofécondation est très variable entre arbres (0 à 48%)
- la dépression de consanguinité fait perdre 7 à 8% de vigueur chez les plantules, mais en peuplement cet effet est plus que compensé par les différences de vigueur entre familles : une plantule consanguine d'une "bonne" famille peut être plus vigoureuse qu'une plantule non consanguine d'une "mauvaise" famille

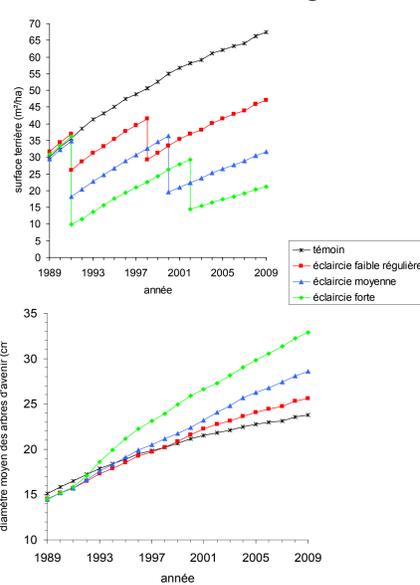
Deux individus de même âge, l'un fonctionnellement mâle (D), l'autre plutôt femelle (G)



Références :
 Krouchi et al, 2004 *For Ecol Manag*
 Ferriol et al, 2011 *Heredity*

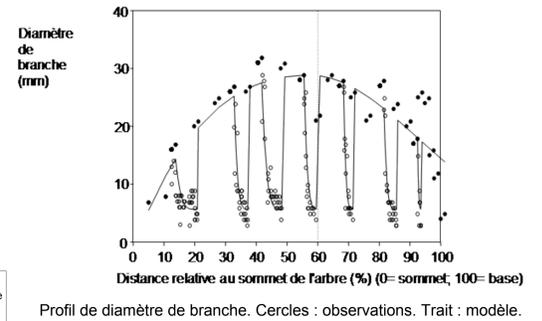
Croissance et sylviculture, architecture

- Mise en place d'expérimentations de traitements sylvicoles contrastés
- Mise au point de modèles de croissance, de branchaison, de forme et de structure interne des tiges

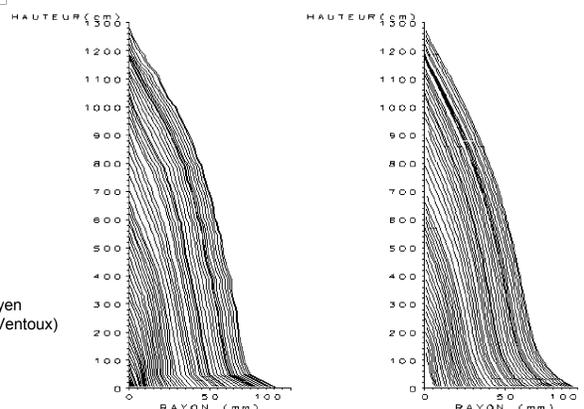


Evolution de la surface terrière totale (haut) et du diamètre moyen des arbres d'avenir (bas). Expérimentation sylvicole au (Mont Ventoux)

Références :
 Courbet F et al, 2002 *Ann For Sci*
 Courbet F et al, 2007 *Forêt Entreprise*
 Courbet F et al, 2007 *Ann For Sci*
 Courbet F et al, 2011 *Ann For Sci*



Profil de diamètre de branche. Cercles : observations. Trait : modèle.

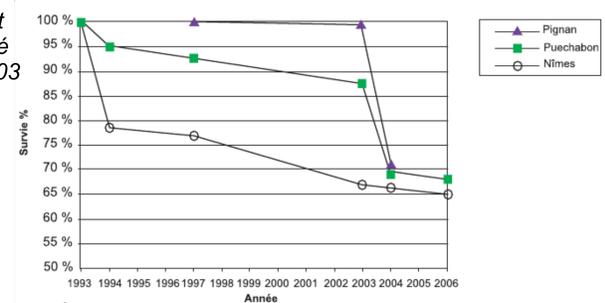


Distribution des largeurs de cernes observées (gauche) et simulées par le modèle (droite)

Performance en plantation, résistance à la sécheresse

- en condition contrôlée comme en plantation comparative, les provenances de *Cedrus atlantica* sont un peu plus sensibles à la sécheresse que *C. libani* mais moins sensibles aux gels précoces et finalement mieux adaptées aux conditions françaises
- un dispositif expérimental multisite, mêmes provenances installées dans 3 sites de test, a montré l'importance de l'effet d'acclimatation : le site à forte mortalité initiale a moins souffert de la canicule et de la sécheresse 2003, au final, après 2003, tous les sites ont le même taux de survie

Evolution de la survie dans un test comparatif de provenances installé sur 3 sites, effet de la canicule 2003 (Bariteau et al, 2007)



Références :
 Ladjal et al, 2000 *Tree Physiol*
 Ladjal et al, 2005 *Tree Physiol*
 Bariteau et al, 2007 *Forêt Entreprise*
 Ladjal et al, 2007 *Trees*
 Bentouati, Bariteau, 2009 *Forêt Méditerranéenne*

Invasion d'un nouveau ravageur de graines en France

- depuis 1995 environ, un nouveau parasite des graines de cèdres, *Megastigmus schimitscheki* est apparu en France
- cette espèce invasive colonise rapidement le territoire, principalement vers le Sud-est pour l'instant, tend à éliminer l'espèce résidente *M. pinsapinis* qui était là depuis longtemps, et provoque des taux d'infestation de graines très élevés (jusqu'à 80% dans certains peuplements)

Dynamique d'invasion de *Megastigmus schimitscheki* depuis son introduction au Mont Ventoux

Références :
 Fabre et al, 2001 *Rev For Française*
 Fabre et al, 2004 *Biol Invasions*
 Boivin et al, 2008 *Biol Invasions*
 Candau et al, 2009 *Forêt Méditerranéenne*

