

# Changements climatiques : des sylvicultures à inventer

par Francis MATHIEU et François LEFEVRE

***Forêt Méditerranéenne avait organisé en 2007 un colloque sur le thème "Changement climatique et forêt méditerranéenne". Ces journées avaient permis de faire le point sur l'état de la recherche sur la question et les premières recommandations en matière de gestion adaptative des forêts. Sans refaire les débats de 2007, il nous a semblé intéressant de confronter, lors de ce Foresterranée, un gestionnaire - propriétaire et un chercheur. Ils ont ainsi pu formaliser, sous la forme d'un dialogue, les questions pratiques qui se posent au gestionnaire et la façon dont le chercheur peut, à ce jour, y apporter des éléments de réponse.***

## **Francis MATHIEU :**

Je suis Francis Mathieu, ingénieur au Centre régional de la propriété forestière du Languedoc-Roussillon (CRPF), en charge du département de la Lozère et, à titre personnel, petit propriétaire forestier (16 ha) dans les Cévennes méridionales gardoises.

Comme beaucoup de gestionnaires forestiers, j'ai réellement pris conscience du changement climatique à l'occasion de la canicule de l'été 2003.

Comme on le sait, celle-ci a eu des effets immédiats spectaculaires qui n'ont pas manqué d'interpeller : taux de mortalité très élevé, parfois 100%, dans les plantations de l'année (douglas, mélèze, feuillus précieux...) et notamment dans ... mon propre reboisement (4 ha essentiellement de pins laricio de Corse et d'aulnes de Corse) ; dépérissement en quelques semaines de bouquets de douglas en versants sud cévenols et de pins sylvestres ou pins noirs d'Autriche (en très petits bouquets ou isolés) sur les pentes des Causses lozériens...

Depuis les effets de cette sécheresse exceptionnelle, bien que s'atténuant naturellement, ne semblent pas vouloir cesser complètement, même en cette année 2008, particulièrement humide (en Lozère) :

- les derniers sapins de Vancouver achèvent leur lente agonie ;
- dans la zone la plus méridionale des Cévennes, les châtaigneraies dépérissent et sèchent, parfois par versants entiers (surtout sur substrat gréseux) ;
- un peu partout (sur les Causses, en Cévennes...) des pins (souvent isolés) subissent une espèce de « mort subite » et les chênes pubescents sont massivement victimes de descente de cime ;
- le chalcographe et le typographe multiplient leurs attaques sur épicéa. Celles-ci semblent toutefois en diminution ces deux dernières années (2007 et 2008) relativement humides.

Certes, le dépérissement du sapin de Vancouver n'est pas nouveau. En Lozère, arrivé vers sa quarantième année, il donnait des signes de dépérissement dans les stations marginales. Aujourd'hui, c'est général.

Le dépérissement du châtaignier n'est pas, non plus, une découverte (chancre de l'écorce, maladie de l'encre des racines), mais après une forte régression jusque dans les années 90, une certaine stabilisation semblait établie. Aujourd'hui, au-dessous de 400 m et aux expositions chaudes, où il a quand même vécu des siècles, le châtaignier est fortement menacé.

Les attaques parasitaires ne datent pas non plus d'aujourd'hui et dépendent de plusieurs facteurs, mais le fait est que les séquences de sécheresse (pas qu'estivales) accumulées depuis 2003 (sauf 2007 et surtout 2008, en Lozère) fragilisent les arbres et aggravent les pullulations d'insectes et autres ravageurs.

Quant aux dépérissements, plus ou moins soudains, de pins (de 40, 60, 80... ans), c'est un phénomène totalement récent.

Compte tenu de ces considérations, j'ai plusieurs questions à poser à François Lefèvre !

### François LEFEVRE :

Juste un point de clarification avant d'apporter des éléments de réponse aux questions. Tous les traumatismes subis par la

forêt méditerranéenne décrits ci-dessus ne sont pas forcément directement imputables au changement climatique. Pour s'en assurer, il faudrait disposer de données plus globales, à la fois en terme de surfaces concernées et en terme de suivi historique. En revanche, il est clairement établi que le climat change, et vite. Il y a certes beaucoup d'incertitudes : sur l'ampleur des changements (qui dépendent notamment des scénarios socio-économiques tant globaux que locaux), sur la capacité de réponse biologique des écosystèmes à ces changements, sur des situations complètement nouvelles (comme par exemple l'effet de sécheresses marquées sur sols profonds ou le changement de cortèges parasitaires), sur la fréquence des événements extrêmes... mais il est certain que le risque de traumatismes physiologiques liés à la chaleur et à la sécheresse, que certains risques sanitaires, et que le risque d'incendie vont s'accroître dans notre région.

**FM : L'étude comparative des climats anciens et de la végétation contemporaine de ceux-ci (quaternaire et plus récemment Moyen-Age avec ses minis glaciations), peut-elle permettre de modéliser l'évolution de la végétation d'aujourd'hui dans la perspective des changements climatiques ?**

**FL :** L'étude des changements de végétation consécutifs aux variations anciennes du climat est une source d'information importante et doit continuer d'être étudiée. Mais les changements prévus seront beaucoup plus rapides et c'est là tout l'enjeu de la modélisation : avoir une idée de la vitesse des phénomènes de réponse au changement climatique. On ne regarde donc pas l'histoire passée de façon « figée », comme pour avoir une idée de ce que devrait être la forêt « idéale » de demain, mais on aborde le passé dans ce qu'il peut nous apprendre sur la dynamique des évolutions forestières

**FM :** Au sein des grandes tendances d'évolution, des sites particuliers peuvent-ils « résister » (niches écologiques) ? Par exemple, dans une combe profonde en versant nord du Mont-Lozère la végétation en place actuellement peut-elle n'être que très peu affectée par

#### Photo 1 :

Dépérissement de taillis de châtaignier dans les Basses-Cévennes méridionales gardoises (dite à pin maritime) sur substrat gréseux. Dans cette région, depuis l'épisode de "sécheresse/canicule" de 2003 et les suivantes, le châtaignier dépérit par larges plages.

Photo Francis Mathieu



**les changements climatiques ? Les grands phénomènes climatiques passés peuvent-ils apporter des réponses à cette question ?**

**FL :** C'est effectivement un des grands enjeux actuels pour la recherche. On sait modéliser et prédire des évolutions du climat global de la planète, on commence à savoir affiner dans une déclinaison régionale à plus haute résolution ces prédictions (50-60 kms pour l'Europe). A un niveau encore plus fin, il y aura encore des variations locales (effet de la combe...). Là encore, c'est par une meilleure connaissance des mécanismes de réponse que l'on pourra affiner l'échelle spatiale des prédictions. Ceci étant dit, si l'on raisonne en terme de gestion durable des forêts méditerranéennes, il n'est peut-être pas indispensable de raisonner à échelle trop fine, et la maille actuellement disponible est sans doute déjà suffisante.

**FM :** Quelles espèces forestières ont une chance de s'adapter, dans leur milieu d'aujourd'hui, d'une part, au réchauffement climatique compte tenu des scénarios généralement admis (de + 2 à + 4°C) et, d'autre part, aux autres phénomènes qu'on nous prédit (diminution des précipitations, froid hivernal plus intense...) ?

**FL :** Là encore, une vraie question ! Comment faire si je dois planter aujourd'hui l'essence supposée bien adaptée demain, mais qu'elle ne survit pas entre aujourd'hui et demain ? Rappelons-nous l'histoire du pin maritime d'origine Portugaise qui a gelé en 1985 dans les Landes : l'augmentation des températures et de la sécheresse estivale prédite dans 50 ans ne va pas complètement supprimer le risque de gel à court terme. D'autre part, comme cela a déjà été souligné, il y a de fortes incertitudes sur les conditions environnementales futures, il est donc difficile de dire dès aujourd'hui que l'on détient la solution miracle. Ce ne serait d'ailleurs pas raisonnable. On peut malgré tout faire de grandes recommandations : essences à éviter, évolution des zones d'utilisation des essences... Mais un principe reste essentiel : ne pas mettre tous ses oeufs dans le même panier et se méfier de prétendues « solutions miracles ».

**FM :** Parmi les essences « utiles » (à nos besoins, à notre économie), les chercheurs travaillent-ils à repérer des individus d'une même espèce présentant un champ d'adaptabilité relativement important ?

**FL :** Cette question rejoint la précédente. Effectivement, tous les arbres d'une même espèce ne sont pas génétiquement identiques et, oui, des évolutions par sélection naturelle sont possibles en quelques générations (à ce titre, l'étude des espèces exotiques introduites au cours des deux derniers siècles est informative). La question est de savoir quels sont les seuils acceptables. En gros, un taux modéré de mortalité peut être le signe d'une forte sélection naturelle favorable à l'évolution du peuplement, à condition qu'il reste suffisamment d'arbres adaptés pour assurer la génération suivante avec une diversité génétique suffisante. Si la mortalité est trop forte, la génération suivante risque de n'être pas durable. Des recommandations générales ont été faites dans ce sens par la Commission nationale des ressources génétiques forestières, vous les trouverez dans le numéro spécial de *Forêt Méditerranéenne* sur le changement climatique<sup>1</sup> ou sur le site du ministère de l'Agriculture<sup>2</sup>.

1 - *Forêt Méditerranéenne*, Tome XXIX, n°2, juin 2008

2 - <http://agriculture.gouv.fr/sections/thematiques/foret-bois/conservation-ressources>

**Photo 2 :**

Dépérissement de sapin de Vancouver (*Abies grandis*) dans les Hautes-Cévennes lozériennes. Amorcée avant la sécheresse de 2003, la mortalité des sapins de Vancouver s'est accentuée ensuite et s'étend inexorablement à tous les peuplements. Photo FM





**FM : Quelle(s) chance(s) de survie pour les essences les plus représentées ou les plus emblématiques de nos régions (chêne vert, pin d'Alep, pin maritime, chêne blanc, châtaignier, pin sylvestre, hêtre, mélèze, sapin pectiné...) ou encore celles sur lesquelles on fondait beaucoup d'espoir (douglas, cèdre, merisier, chêne rouge d'Amérique, érable sycomore...) ?**

**FL :** L'autécologie des essences a été établie sur la base de contextes pédo-climatiques stables. Pour aller au-delà de cette connaissance, on voit bien qu'il est nécessaire d'intégrer la notion de changement et trois propriétés biologiques des espèces deviennent importantes : la plasticité (capacité à faire évoluer son fonctionnement ou son architecture en réponse à un changement environnemental), la capacité de migration (capacité intrinsèque de production et dispersion de graines, structure du paysage), la capacité d'adaptation génétique (essentiellement liée à la diversité génétique intra-population). Les chercheurs travaillent actuellement sur ces questions qui relèvent, ici encore, d'une vision non pas figée mais dynamique de la ressource. Ces recherches s'appuient aussi sur l'analyse de la réponse des forêts aux événements climatiques récents. Toute la difficulté vient du fait que la réponse n'est pas toujours immédiate : ainsi le solde de

la canicule 2003 et des années sèches qui ont suivi, commence juste à ce stabiliser. Ces recherches sont en cours, certains résultats sont disponibles dans le numéro spécial de *Forêt Méditerranéenne* sur le changement climatique.

**FM : Quelles préconisations de sylviculture pour demain ? Comment, dès aujourd'hui, le gestionnaire forestier méditerranéen doit-il préparer la forêt ? Doit-on envisager une génération transitoire ou peut-on gérer la transition avec les essences en place ?**

**FL :** Des éléments de réponse se trouvent justement dans les recommandations faites par la Commission nationale des ressources génétiques forestières (voir plus haut), tant en terme de gestion par plantation que par régénération naturelle. Bien sûr, ces éléments de réponse restent très généraux et doivent en particulier être déclinés régionalement.

**FM : L'une des préconisations pour l'adaptation des peuplements au réchauffement climatique s'attache à réduire considérablement leur densité pour réduire leur consommation en eau, tout en favorisant, bien entendu les arbres dominants.**

Mais, outre les problèmes de forme des arbres en croissance libre (conicité et branchaison) et d'une plus grande circulation d'air (asséchant) dans les peuplements clairs, la quantité importante de lumière arrivant au sol va forcément favoriser la venue d'une végétation herbacée et arbustive considérable qui, même si elle limite un peu l'évaporation par simple recouvrement du sol, consommera énormément d'eau par ses multiples racines. Et ce, au détriment des arbres...

Débroussailler régulièrement est une vue de l'esprit, même si certains le préconisent.

Reste les bestiaux (ovins, bovins et éventuellement caprins) pour gérer le sous-bois.

L'avenir des forêts méditerranéennes est-il le sylvopastoralisme ?

**Photo 3 :**

Perchis de douglas en Hautes-Cévennes gardoises. La sécheresse de 2003 a été intraitable pour les douglas (entre autres) en stations marginales. A quelques mètres près !  
Photo FM



**Mais les troupeaux existeront-ils encore longtemps et en nombre suffisant. Là aussi des questions se posent : effets des changements climatiques sur les pratiques d'élevage, économie mondiale...**

**FL :** Voici un bel exemple de la complexité des problèmes. Si l'on considère le point de vue du fonctionnement physiologique du peuplement en place, on peut globalement dire que moins il y a d'arbres, plus chacun d'entre eux profite de l'eau disponible (dit comme cela, le raisonnement paraît simpliste, mais il n'est pas faux si l'on regarde les mécanismes fins). La recommandation serait donc alors de réduire la densité pour donner plus de chance au peuplement en place. Si l'on considère maintenant l'évolution génétique d'une génération à l'autre et la recherche d'une meilleure adaptation des futurs arbres, comparativement aux semenciers actuels, alors il faut faire jouer la sélection naturelle qu'on sait être efficace aux stades juvéniles, et donc lui offrir beaucoup de jeunes semis pour que les moins adaptés meurent et qu'il en reste malgré tout suffisamment. Par ailleurs, on veut aussi que beaucoup de semenciers y contribuent, pour que la diversité génétique future soit suffisante, même après effet de sélection naturelle. Cela pousserait donc à recommander une densité pas trop faible... Il nous faut donc concilier ces deux points de vue : cela passe par le fait que la sélection naturelle semble efficace même aux stades très jeunes : on peut donc concilier une densité initiale suffisante pour le temps de sélection naturelle, puis la réduire nettement aux stades suivants. La complexité est encore plus grande si l'on tient compte de la multifonctionnalité de la forêt...

**FM :** En conclusion, quelles sont les raisons d'espérer que dans un siècle (et peut-être un peu moins...) la forêt méditerranéenne pourra continuer à produire du bois ? Et naturellement pas que du bois de chauffage et d'industrie mais également des bois d'œuvre ?

**FL :** La première raison d'espérer est la remarquable mobilisation de tous les acteurs de la filière forestière sur ces questions ! La

seconde raison d'espérer est la mobilisation particulièrement forte pour la forêt méditerranéenne qui porte un triple enjeu : premièrement, cette forêt va subir des menaces particulières (sécheresse notamment) ; deuxièmement, c'est une forêt modèle en ce sens que les gestionnaires de forêts méditerranéennes se posent depuis longtemps des questions que d'autres commencent seulement à se poser (forêts mélangées, gestion multifonctionnelle, risque incendies...) ; c'est, enfin, une forêt ressource pour d'autres régions (il suffit de regarder les cartes d'évolution de l'aire potentielle d'utilisation des essences méditerranéennes). Par mes compétences, je parle ici surtout des aspects biologiques et écologiques de la question, mais il est clair que les dimensions socio-économiques seront également cruciales : en particulier, la question du bois-énergie prochainement abordée par Forêt Méditerranéenne...

**FM :** Et, enfin, qu'attendent les chercheurs des gestionnaires de terrain pour les épauler dans la délicate mission de trouver des parades, des adaptations, des innovations pour « gérer » au mieux les répercussions des changements climatiques sur les forêts méditerranéennes.

**FL :** Comme cela transparaît sans doute, nous sommes dans une démarche de

**Photo 4 :**

Bouquet d'épicéa commun victime du typographe (*Ips typographus*). Endémique dans certaines pessières (ici massif de l'Aigoual en Lozère), le typographe décuple de vigueur suite aux stress hydriques, tempêtes...  
Photo FM





recherche-action. Les nouvelles expériences que nous mettons en place aujourd'hui en forêt ne donneront leurs résultats que dans quelques années, or il faut déjà apporter des réponses et même prendre des décisions basées sur les connaissances les plus actuelles, sans attendre d'avoir toutes ces nouvelles réponses. On ne peut donc se contenter de la mise en place d'expériences nouvelles, il faut aussi pouvoir faire de l'expérimentation a posteriori et tirer le plus grand parti de retours d'expériences, d'observations faites par tout un chacun, notamment suite à des événements climatiques marqués. Une initiative dans ce sens, coordonnée par Isabelle Chuine du CNRS, est l'*Observatoire des saisons* qui permet à chacun de contribuer au suivi des changements de cycle saisonnier des espèces (début de végétation, floraison...) : sur le site internet <http://www.obs-saisons.fr/> on trouve tous les protocoles d'observations et les fiches de suivi, le site propose également une démarche pour les scolaires. Au-delà, ce sont des forums de discussion et de débat, tels que ceux que nous offre l'association, qui permettront de maintenir la mobilisation sur cette question du changement climatique, particulièrement cruciale pour la forêt méditerranéenne, de faire partager les connaissances scientifiques et les expériences de chacun, d'avoir une démarche recherche-action cohérente.

**Photo 5 :**

Suite aux sécheresses successives de 2003 à 2006, des descentes de cimes sont apparues sur chênes pubescents, accompagnées de la perte de nombreux rameaux. Les feuilles sont généralement concentrées sur les plus grosses branches, les rameaux fins ayant disparu. Après ces deux dernières années, à printemps et été humides, la situation semble légèrement s'améliorer... ou en tout cas, ne plus se dégrader  
Photo Jean-Yves Magaud



**FM :** Plus que jamais nous avons donc besoin de forestiers visionnaires tel l'Inspecteur des Eaux et Forêts, Tichadou, « l'introducteur » du cèdre dans le Ventoux en 1862 avec la formidable réussite que l'on connaît, celle-ci ne devant pas se démentir malgré les changements climatiques à venir.

A un niveau bien plus modeste, j'ai eu le privilège, au cours de ma carrière, de rencontrer quelques « obscurs » propriétaires forestiers passionnés d'arbres, échangeant avec d'autres inconditionnels du « végétal supérieur » du monde entier, qui, dans leur coin, ont créé d'étonnantes collections d'arbres. Il y a peut-être parmi celles-ci les essences providentielles de demain... ?

Toutefois dans le combat qui s'engage pour un avenir toujours « chlorophyllé » dans la région méditerranéenne, et ailleurs, la prémonition et la foi de quelques passionnés (même s'il faut compter avec, le passé nous l'a appris) n'y suffiront pas.

Nous avons absolument besoin d'une recherche forte, dotée de moyens à la hauteur des enjeux, en osmose avec des gestionnaires de terrain attentifs aux signaux envoyés par l'écosystème forestier. Plus que jamais le dialogue et le partage des connaissances deviennent indispensables dans la perspective de ces sylvicultures à inventer. Puissent ces brefs échanges, permis par Foresterranée 2008, en souligner l'intérêt et la nécessité.

**F.M., F.L.**

Francis MATHIEU  
Ingénieur forestier  
Responsable de l'antenne de la Lozère  
Centre régional de la propriété forestière  
Maison de la Forêt 16 quai de Berlière  
48000 Mende  
Tél. : 04 66 65 26 79  
Mél : francis.mathieu@crpf.fr

François LEFEVRE  
INRA, URFM - Ecologie des forêts méditerranéennes, UR 629  
Domaine Saint Paul, Site Agroparc  
84914 Avignon Cedex 9  
Tél. : 04 32 72 29 01  
Fax : 04 32 72 29 02  
Mél : francois.lefevre@avignon.inra.fr