

Photo : Hervé Vincent.



RECHERCHES SUR LA CROISSANCE ET LA SYLVICULTURE DU CÈDRE DE L'ATLAS

Quelques résultats obtenus au Petit Luberon

François COURBET *

I. OBJECTIFS ET MÉTHODES

L'équipe « Croissance et conduite des peuplements forestiers » de l'Unité de recherches forestières méditerranéennes mène des recherches visant, entre autres, à fournir des éléments objectifs et des outils d'aide à la décision pour les sylviculteurs. Dans le cadre d'une gestion durable, les objectifs assignés aux peuplements peuvent être variés (production de bois, protection, maintien ou développement de la biodiversité, pâturage...).

Les méthodes employées consistent à récolter des données dans un réseau de placettes permanentes, suivies parfois depuis plusieurs dizaines d'années ou, plus récemment, dans des dispositifs expérimentaux de comparaison de scénarios sylvicoles (Courbet, 1994). L'analyse de tige (reconstitution de la croissance passée par comptage des cernes et mesure de leur largeur à différents niveaux) est souvent utilisée de façon complémentaire. Dans ce cas, les données sont acquises plus rapidement mais certaines conditions de croissance ne sont pas ou mal connues. Ces données sont récoltées dans des peuplements aussi variables que possible sur le plan de trois facteurs dont l'influence sur la croissance est prépondérante : âge, productivité (qui rassemble en fait les potentialités du milieu et du génotype) et densité.

Les connaissances ainsi acquises sont ensuite valorisées par l'établissement de modèles de croissance et de production. Ceux-ci sont capables de prédire, en fonction de la station et de la sylviculture, l'évolution d'un peuplement soumis à des pratiques sylvicoles données

(Houllier *et al.*, 1991). Ces modèles sont ensuite insérés dans un logiciel qui permet de comparer des sylvicultures choisies par l'utilisateur et leurs effets par des représentations synthétiques des résultats. (Dreyfus & Bonnet, 1995). Les sorties des modèles de croissance privilégient actuellement la production, la répartition des produits par classes de dimension et de qualité, y compris les sciages. De la même façon, sous réserve de disposer des relations adéquates, ces sorties pourraient comprendre dans l'avenir des éléments ayant trait à la biodiversité, au paysage, au développement du sous-étage dont dépend par exemple la possibilité de faire pâturer des animaux si on considère l'offre fourragère, ou le risque d'incendie si on l'assimile à du combustible potentiel.

2. LE CÈDRE AU LUBERON

Parmi les espèces abordées, le Cèdre de l'Atlas tient une place importante. Introduit en forêt dans les années 1860 au Mont Ventoux, dans le massif du Luberon et dans la Forêt du Riassesse (Aude), il s'est étendu de façon spontanée par régénération naturelle ou par plantation. Il couvre maintenant 20 000 ha en France où il forme des écosystèmes stables, gérés le plus souvent de façon durable. Il est apprécié des forestiers car il produit du bois de bonne qualité dans des conditions difficiles. Très plastique vis-à-vis du pH du sol, il pousse assez vite, se régénère facilement et constitue des peuplements moins sensibles aux incendies que les espèces autochtones. En outre, au Luberon comme ailleurs, le cèdre est un arbre esthétique, très apprécié du public.

* INRA - AVIGNON – Unité de recherches forestières méditerranéennes.

Parmi les 18 placettes régulièrement suivies par l'INRA dans le quart Sud-Est de la France, deux, d'environ 15 ares chacune, sont situées dans un peuplement des crêtes du Petit Luberon en forêt communale de Ménerbes (sous-parcelle 4d). Ces cèdres, de 62 ans fin 1999, sont les descendants des premiers cèdres introduits de 1865 à 1868 (Fallour, 1998), qui se sont régénérés abondamment à la faveur d'un incendie survenu pendant l'été 1937 (ONE, 1996).

La première placette, suivie depuis 1968, a été soumise à une sylviculture assez prudente basée après un dépressage sur 2 rotations de 5 ans suivies par 2 rotations de 10 ans.

La deuxième placette, suivie depuis 1983, après sans doute un dépressage identique n'a ensuite plus été éclaircie et sert donc de témoin sans intervention. Située à quelques dizaines de mètres de la première, c'est à notre connaissance la seule placette de cèdre issue de régénération naturelle où la croissance et la mortalité sont suivies régulièrement en l'absence de sylviculture.

Les données tirées de ces placettes ont déjà permis la construction d'un faisceau de courbes de croissance en hauteur dominante (hauteur moyenne des 100 plus gros arbres à l'hectare) (Evans, 1996). Les deux placettes sont de fertilité identique (indice de fertilité $I = 14$ m, ce qui les situe entre la 2^e et la 3^e classe de fertilité) (Figure 1). L'incendie a joué un rôle favorable sur la croissance initiale par diminution de la concurrence herbacée et arbustive vis-à-vis des semis, et fertilisation minérale par les cendres. Ceci explique une meilleure croissance en hauteur au départ que celle indiquée par le faisceau de courbes modélisées.

Un tarif de cubage à deux entrées, construit au niveau national, en partie sur des données du Luberon permet de calculer des volumes (Courbet, 1991). Dans les placettes, l'accroissement moyen est de 8 m³/ha/an et l'accroissement courant, calculé au cours des 5 dernières années, de 13 m³/ha/an. Certaines zones du Petit Luberon sont plus productives (partie orientale de la crête, versant nord et combes) d'autres nettement moins (sur sol peu profond, en forêt domaniale par exemple). Les premières introductions, par la reconstitution du sol et d'un bioclimat plus favorable, ont permis d'améliorer les potentialités forestières du milieu. La hauteur des cèdres de deuxième génération dépasse souvent celle de leurs parents (Fallour, 1998).

Croissance en hauteur dominante du cèdre de l'Atlas en région méditerranéenne situation des placettes du Luberon

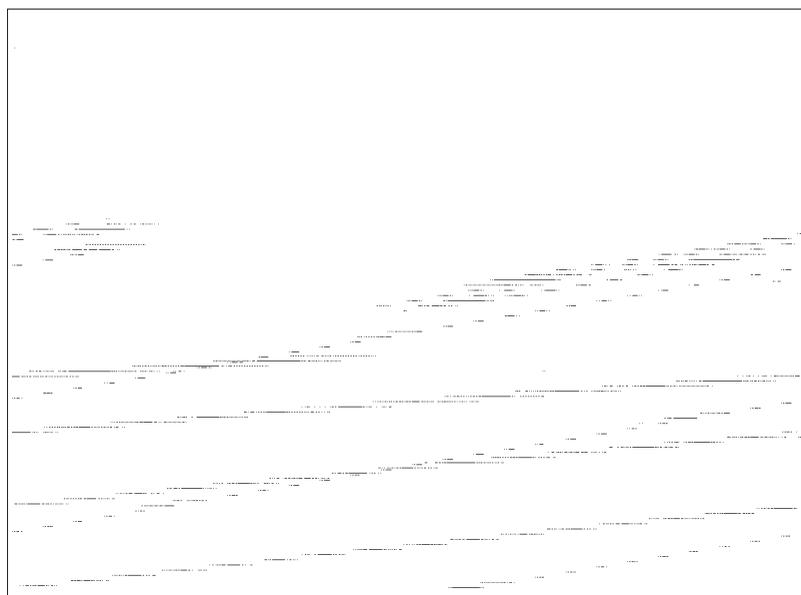


Fig. 1 : fertilité des placettes du Luberon.

I. L'indice de fertilité se mesure par la hauteur dominante à 50 ans.

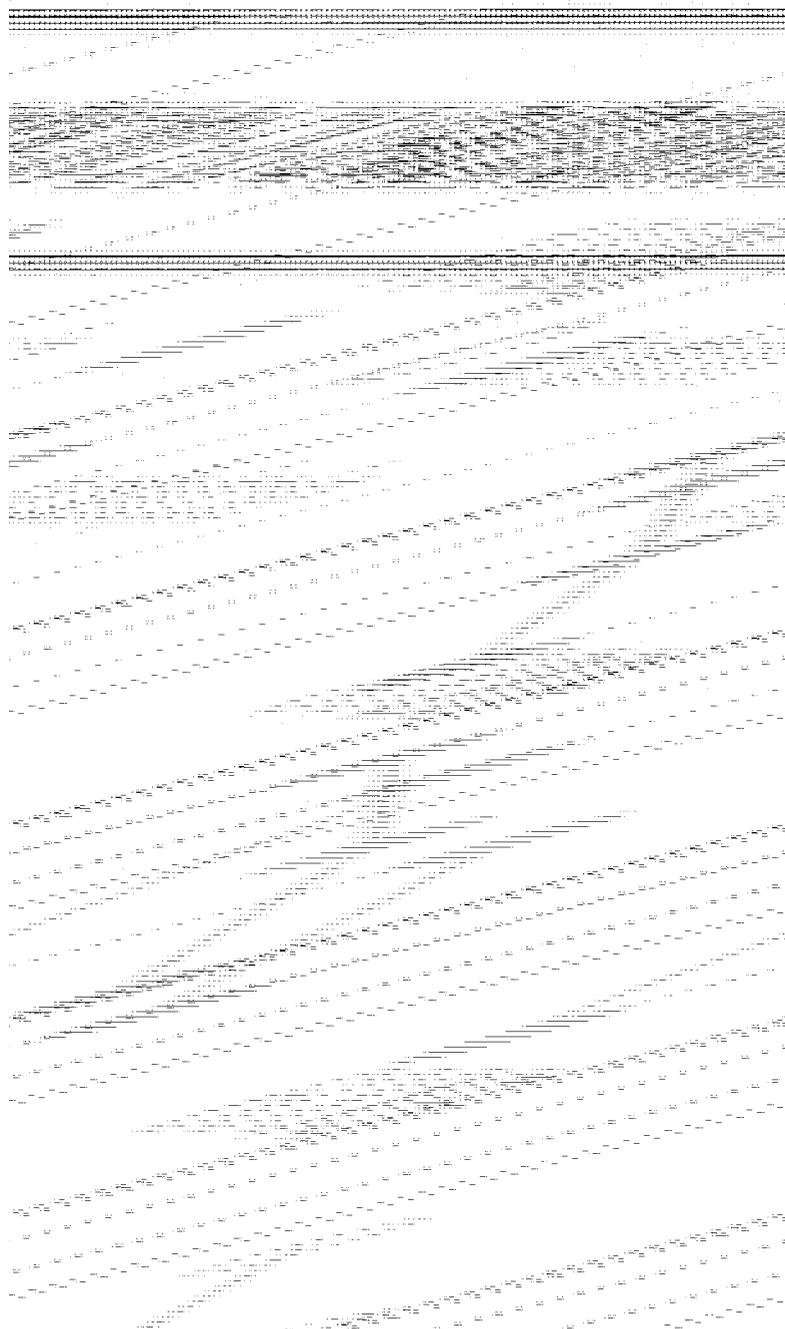
Les graphiques de la figure 2 résument l'évolution des principales caractéristiques dendrométriques. Le coefficient d'espacement est un bon indicateur de densité qui tient compte à la fois de la hauteur dominante et du nombre de tiges. Ainsi, un facteur d'espacement de 100 % signifie que les arbres sont à une distance moyenne égale à la hauteur dominante du peuplement.

On peut remarquer que :

- Dans la placette éclaircie, la sylviculture pratiquée a consisté à ramener régulièrement la surface terrière du peuplement après éclaircie à environ 33 m²/ha.
- L'évolution de la hauteur dominante est strictement identique dans les deux placettes ce qui confirme que cette variable est peu sensible à la sylviculture pratiquée, aux moins dans les conditions locales.
- Le diamètre dominant paraît peu sensible à la sylviculture, ce qui n'est pas confirmé dans d'autres situations, expérimentales notamment. Au vu du peuplement, on peut soupçonner qu'un premier dépresseage aurait été fait localement au profit d'un certain nombre d'arbres de place, localement dominants.
- L'évolution du coefficient d'élanement H/D (qui est un bon indicateur de la stabilité des arbres, alors que la crête du petit Luberon est particulièrement ventée) est plus favorable dans le peuplement éclairci.

Bien que des mesures n'aient pas été faites pour étayer cette affirmation, il ne fait guère de doute que l'éclaircie est favorable au développement de la biodiversité, végétale et animale, dans le peuplement. Par l'augmentation de la lumière incidente au sol, elle favorise en effet le développement d'un sous-étage et la décomposition de la litière par augmentation de la lumière incidente au sol.

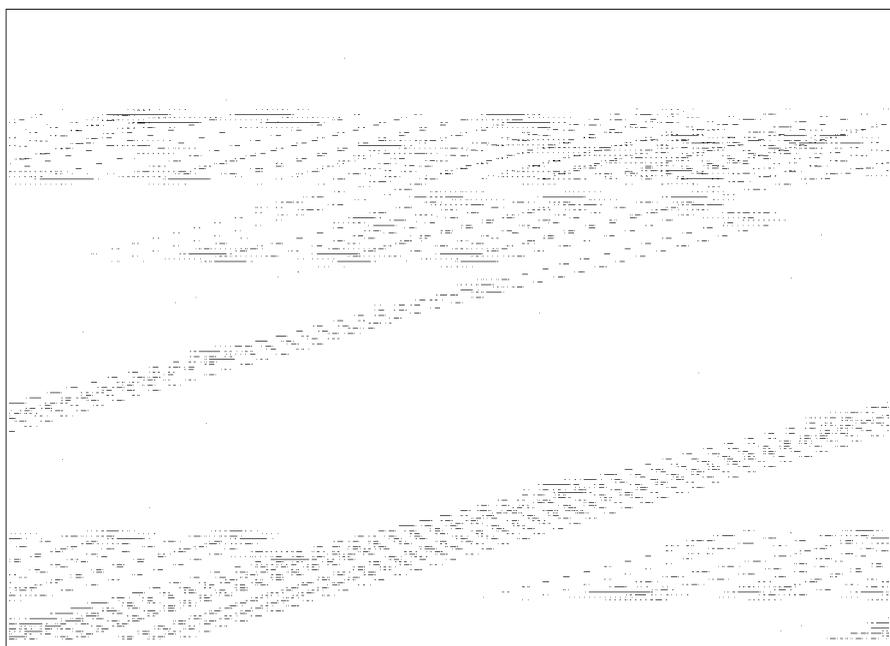
Fig. 2 : évolution des principales caractéristiques dendrométriques des placettes du Luberon.



Les analyses de tige ont permis la modélisation de la forme du tronc (dont dépend beaucoup le rendement au sciage), de son évolution, et sa structure interne (répartition des largeurs de cernes, profils d'épaisseur d'écorce et de duramen). La largeur de cerne est très corrélée à la densité du bois qui elle-même est responsable de la plus ou moins grande résistance des produits qui en seront tirés. L'empilement des profils de tiges successifs permet de modéliser de façon satisfaisante la distribution des largeurs de cernes dans la tige (Figure 3). La qualité du bois dépend aussi beaucoup des nœuds (taille et nombre) qu'il contient. C'est pourquoi des mesures de branchaison sont effectuées pendant les analyses de tiges dans le but de modéliser ces variables qui rentrent aussi en compte dans les règles de classement.

Le cèdre est un des arbres qui se vend le mieux en région méditerranéenne (Bariteau *et al.*, 1993). Les revenus tirés de l'exploitation forestière de la cédraie sont appréciés par les communes. Les produits des premières éclaircies ont été utilisés pour la pâte à papier ou comme piquets. Dans les placettes, les arbres exploités lors de la dernière éclaircie en 1997 ont fourni du petit sciage. Le cèdre peut aussi être utilisé comme poteau. Sa durabilité naturelle en fait un produit de choix pour l'utilisation en extérieur sans traitement chimique. Les coupes ultérieures d'amélioration, réalisées dans le cadre d'une gestion durable respectueuse de l'environnement, donneront des produits de valeur croissante. Cette production même faible participe au développement économique local. Elle est compatible avec une gestion multifonctionnelle et conforte même la durabilité des autres rôles de la forêt (touristique, social, pâturage, protection...), particulièrement importants au Luberon.

Fig. 3 : distribution des largeurs de cerne observées (à gauche) et modélisées (à droite) d'un cèdre du Luberon.



BIBLIOGRAPHIE

BARITEAU M., COURBET F., DREYFUS Ph., DUCREY M., DU MERLE P., FADY B., OSWALD H. & TEISSIER DU CROS, E., 1993, Faut-il boiser en région méditerranéenne? *Forêt Entreprise*, T. 93, n° 6-7, p. 24-45.

COURBET F., 1991, Tarif de cubage à deux entrées pour le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) en France, *Revue forestière française*, T. XLIII, n° 3, p. 215-226.

COURBET F., 1994, Stratégies de recherche pour l'étude et la prédiction de la croissance et de la qualité du bois du Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) en France, Actes du séminaire international sur le Cèdre de l'Atlas, Ifrane (Maroc), 7-11 juin 1993, *Annales de la recherche forestière au Maroc*, n° 27 (spécial), vol. 2, p. 640-656.

DREYFUS Ph. & BONNET F.-R., 1995, CAPSIS : logiciel de simulation de conduites sylvicoles, *Revue forestière française*, T. XLVII, n° spécial, p. 111-115.

EVANS M.-A., 1996, *Étude et modélisation de la croissance en hauteur dominante du Cèdre de l'Atlas en région méditerranéenne*, Rapport interne à diffusion limitée, 21 p.

FALLOUR D., 1998, *Évolution et structuration spatiale de la diversité du Cèdre de l'Atlas sur le Petit Luberon : approches écologique, dendroécologique et génétique*, Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille III, 236 p.

HOULLIER F., BOUCHON J. & BIROT Y., 1991, Modélisation de la dynamique des peuplements forestiers : état et perspectives, *Revue forestière française*, T. XLIII, n° 3, p. 87-108.

ONF, 1996, *Aménagement de la forêt communale de Ménerbes 1996-2010*, ONF Vaucluse, Avignon, 100 p.

TOTH J., 1973, Première approche de la production potentielle du Cèdre de l'Atlas dans le Sud de la France, *Revue forestière française*, T. XXV, n° 5, p. 381-389.