

Christel RICARD  
Thierry OLIVA

Mai 1995

**VALORISATION DU BOIS DE PIN D'ALEP**

**ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

**PFE G3**

**Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers**

Centre de Paris  
Laboratoire Conception de Produits Nouveaux  
155, bd de l'Hôpital

Centre d'Aix-en-Provence  
2, cours des Arts et Métiers  
13617 Aix-en-Provence

## SOMMAIRE

### A propos du pin d'Alep

Généralités.....	p. 4
Morphologie.....	p. 6
Aspects du bois et propriétés physiques.....	p. 7
Répartition et caractères écologiques généraux.....	p. 9
Bibliographie.....	p. 11

### Etat de la forêt aujourd'hui

La place de la forêt dans le territoire français.....	p. 12
La forêt de résineux.....	p. 12
Propriétés forestières.....	p. 14
La forêt privée.....	p. 15
Forêt de protection et réserves biologiques.....	p. 17
La forêt : accueil et environnement.....	p. 18
Le pin d'Alep dans la région PACA.....	p. 19
Bibliographie.....	p. 19

### Industrie du bois

Exploitation forestière : un secteur très artisanal.....	p. 20
Récolte et commercialisation.....	p. 21
Les scieries.....	p. 23
Les produits de l'industries du bois.....	p. 24
Bibliographie.....	p. 32

### Protection de la forêt

Les ennemis de la forêt méditerranéenne.....	p. 33
Le mécanisme du feu.....	p. 34
L'origine des incendies.....	p. 36
Inflammabilité et combustibilité.....	p. 37
Sensibilité de la végétation des Bouches-du-Rhône.....	p. 39
Bibliographie.....	p. 40

### Sylviculture

Les plans de gestion ou d'aménagement des forêts.....	p. 41
Les modes de gestion sylvicole.....	p. 41
La sylviculture du pin d'Alep.....	p. 44
Prise en compte du risque incendie dans la sylviculture.....	p. 47
Bibliographie.....	p. 48

<b>Etude de marché, enquêtes.....</b>	p. 49
<b>Etude de projets similaires, perspectives d'avenir</b>	
Etude du bois de pin d'Alep de Tunisie.....	p. 50
Etude technologique du bois de pin d'Alep et de cèdre.....	p. 52
Evaluation quantitative et qualitative de la ressource régionale en pin d'Alep dans la perspective d'une valorisation économique de cette essence.....	p. 53
Programme "Compétitivité Plus" de l'Interprofession Forêt - Bois.....	p. 54
Bibliographie.....	p. 57
<b>Glossaire.....</b>	p. 58
<b>Annexes</b>	
L'organisation forestière.....	p. 62
Bibliographie.....	p. 63



## A PROPOS DU PIN D'ALEP

### GENERALITES

L'existence du pin d'Alep est scientifiquement attestée en Provence depuis, au moins, trois millions d'années. En revanche, ce pin n'existe pas dans la région d'Alep, en Syrie, où l'on ne trouve qu'une espèce voisine, le pin brutia.

C'est l'un des rares pins qui ne craint pas le calcaire même marneux, qui est d'une rusticité à toute épreuve et qui supporte la sécheresse et les sols superficiels. C'est aussi une espèce « pionnière », colonisatrice, envahissant les espaces libres laissés par les feux et la déprise agricole. Bien adapté pour amorcer une « remontée biologique » après une catastrophe (feu, maladie,...), mais supportant mal la concurrence, il prépare souvent l'arrivée du chêne qui finira par le supplanter dans les sols convenables si n'éclate pas un nouvel incendie. Ce tempérament voyageur l'a fait appeler par Pardé « le romanichel des bois ».

On l'appelle aussi *pin blanc* (à cause de la couleur claire argentée de son écorce) ou *pin de Jérusalem*. Son nom scientifique est: *Pinus Halepensis Mill.*

On l'appelle en anglais: *Aleppo Pine*; en allemand: *Aleppokiefer*; en italien: *Pino d'Aleppo*; en espagnol: *Pino Carrasco* ou *Pino de Aleppo*.



Pin d'Alep

**Les données paléontologiques concernant le pin d'Alep, jointes aux hypothèses qu'autorisent la connaissance générale du passé des régions tempérées boréales, permettent d'apporter une réponse définitive au problème de l'origine de cette essence et d'éclairer son rôle écologique actuel.**

La donnée la plus ancienne est constituée par des cônes du bassin anglo-parisien qui feraient remonter l'origine de notre pin blanc au cénomanien (100 millions d'années environ). Beaucoup plus récent, le *pinus coquandii* est considéré comme l'ancêtre direct de l'espèce actuelle et a été identifié dans le Stampien d'Aix-en-Provence. Puis une longue lacune s'étend jusqu'à environ 9000 avant J. C., (traces retrouvées dans le Var), et plus sûrement jusque vers 6000 avant J. C. (présence dans la chaîne de la Nerthe), époques où des cônes se déposent dans les tufs du Pont de Joux et permettent d'avoir une idée plus précise sur son implantation. Les témoignages se multiplient donc depuis plusieurs sites néolithiques. Tous les restes découverts sont des micro-restes, ce qui explique le caractère décousu de la chronique qu'ils constituent. En effet, les sites sédimentaires susceptibles de conserver des éléments macroscopiques végétaux correspondent principalement à des sites humides dont le pin d'Alep se tient naturellement éloigné. On peut néanmoins avancer l'hypothèse de l'existence d'un ancêtre direct du pin d'Alep (3 à 5 millions d'années) dans la vallée du Rhône.

D'autre part, l'étude de trois épisodes de hautes fréquences de pollen (de 25 000 ans en arrière jusqu'à la civilisation agraire gallo-romaine) laisse présager que le pin d'Alep tenait sa place au côté du pin sylvestre car celui-ci ne peut expliquer seul les relevés effectués.

Par ailleurs, il est possible de se faire une idée du rôle du pin d'Alep au cours d'un long passé pour lequel les données sont défailtantes. Depuis près d'un million d'années, en effet se sont succédé une dizaine de cycles climatiques d'une durée de 100 000 ans environ chacun, tous marqués par une brève période tempérée de quinze millénaires environ, au climat semblable à celui de l'ère "post glaciaire" (dans laquelle nous vivons actuellement). Comme ces cycles se répètent assez semblablement, il y a tout lieu de penser que le pin d'Alep a connu des périodes répétées de brève prospérité à la faveur de la mise en place de végétation tempérée.

Son tempérament de pionnier qui lui a valu son héliophilie, sa rusticité édaphique (relative au sol) et de fortes capacités d'expansion lui ont toujours permis de précéder les autres ligneux.

Il faut souligner que les données de l'analyse montrent bien le caractère intérimaire de toute végétation à base de pin.

Enfin, il faut préciser que la connaissance, encore imparfaite, que nous avons aujourd'hui du Tertiaire et du début du Quaternaire (antérieur à 1 million d'années) ne fait place à aucun épisode climatique susceptible d'avoir interdit nos régions méditerranéennes au pin d'Alep.

**Les données concernant l'histoire du pin d'Alep permettent d'affirmer que cet élément fondamental de la végétation actuelle est parfaitement indigène : il a de lointains prédécesseurs sur place et, avec des fortunes diverses au long d'incessantes variations climatiques, il y a survécu jusqu'à ce que l'homme lui ouvre un champ d'expansion nouveau et toujours changeant.**



## MORPHOLOGIE

Le pin d'Alep n'a qu'une assez faible longévité (150 à 200 ans) et l'arbre est de **petite taille** (12 à 20 mètres de hauteur).

C'est un arbre à tiges **flexueuses**, à branches étalées, à cime arrondie ou aplatie au sommet et dont le **tronc** est souvent tortueux.

L'**écorce** est d'abord lisse et gris-argent, puis elle se crevasse, s'épaissit et devient rouge-brun assez foncé. Très riche en tannins, elle était utilisée autrefois pour le traitement des peaux.

Les **aiguilles** sont groupées par deux, très fines (1 mm), souples, longues (6 à 10 cm), vert-gris clair.

Les **cônes** sont ovoïdes, assez gros (6 à 12 cm), d'un brun luisant et insérés isolément sur un pédoncule incurvé de 1 à 2 cm.

La **grume** est assez souvent courbe et habituellement d'assez faible dimension. Sur la découpe, l'aubier est distinct, le duramen plus coloré, est plutôt résineux. A l'état frais, l'odeur de résine est d'ailleurs assez vive.

## ASPECTS DU BOIS ET PROPRIETES PHYSIQUES

### Aspects

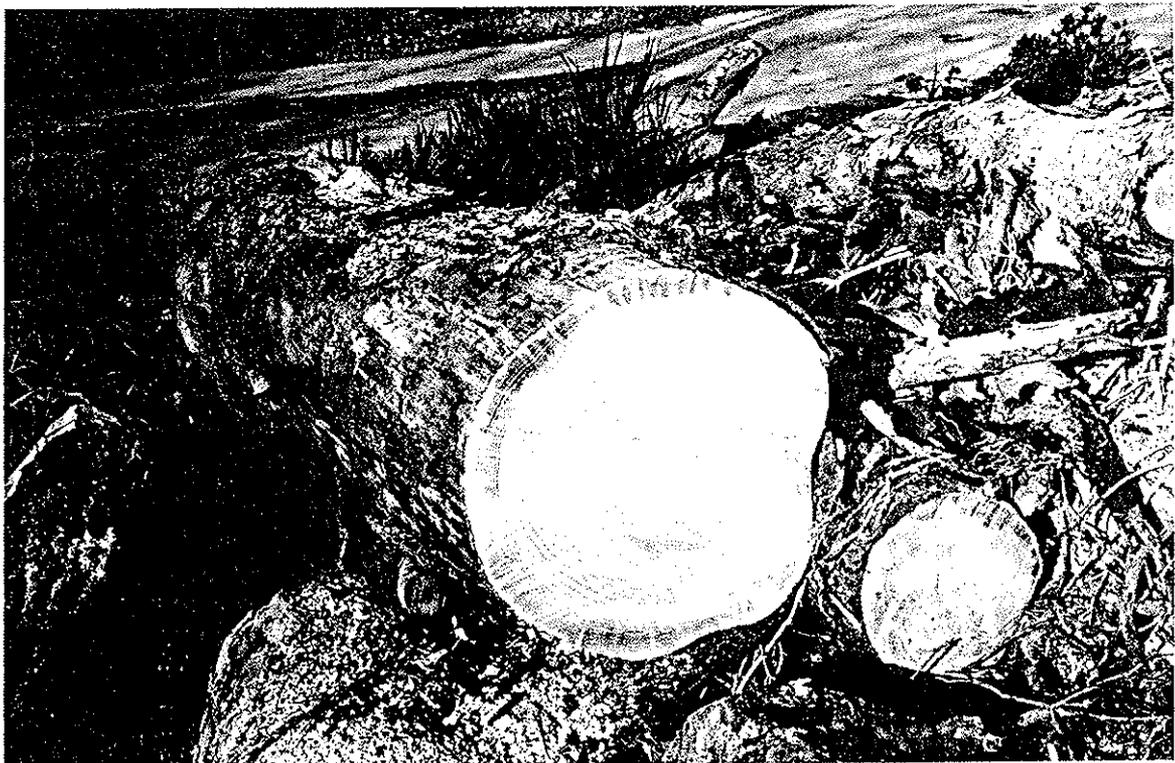
Le **duramen** est de teinte fauve clair, infiltré de résine, parfois même au point de prendre un aspect « gras » translucide. L'**aubier** est blanc-jaunâtre et sa limite avec le duramen n'est pas toujours nette.

Les **cernes** sont apparents, à limite sinueuse, avec une zone de bois final foncée qui est étroite et qui tranche assez nettement sur le bois initial. Dans les sciages de pin d'Alep qui ont grandi en Algérie, on observe fréquemment de faux cernes. Le grain est habituellement moyen à plutôt grossier.

Les **canaux résinifères** sont assez gros, colorés par une résine rouge-brun. Ils sont isolés ou groupés par 2 à 5 et répartis dans toute la largeur du cerne, souvent alignés dans la zone de transition entre bois initial et final.

L'**odeur** de résine, vive à l'état frais, persiste après séchage.

Le **fil** est plutôt irrégulier, fréquemment dévié par de larges noeuds.

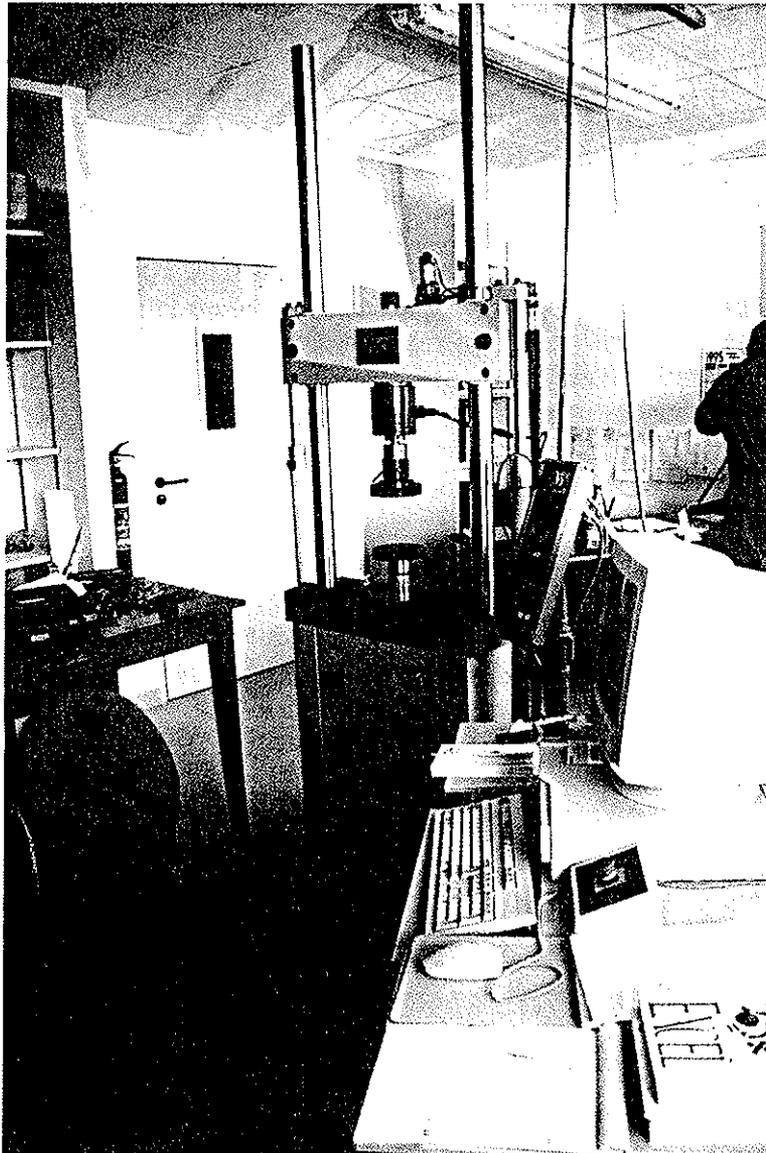


## Propriétés physiques

La **masse volumique** pin d'Alep varie beaucoup. Souvent moyenne (550 kg au m<sup>3</sup> à 12 % d'humidité), elle peut cependant atteindre exceptionnellement et localement 800 kg au m<sup>3</sup> selon la vitesse de croissance et selon que l'arbre ait été gemmé ou non.

Le **retrait total** en volume est moyen à plutôt faible (12 % à 15 %) et la **nervosité** est modérée (le coefficient de rétractabilité volumique est de l'ordre de 0,35 % à 0,45 %).

Le **duramen** du pin d'Alep est assez résistant aux altérations biologiques et, d'ailleurs peu imprégnable, tandis que l'**aubier**, sujet au bleuissement et altérable par les champignons et les insectes, est facile à imprégner par simple trempage.



## REPARTITION ET CARACTERES ECOLOGIQUES GENERAUX

### Répartition

Le pin d'Alep est une espèce largement répandue sur tout le pourtour méditerranéen, où son aire de répartition a été précisée par de nombreux auteurs et en particulier par Nahal (1962). C'est une essence fréquente surtout en région méditerranéenne occidentale, mais qui se rencontre également en divers points du bassin méditerranéen oriental. Ses forêts occupent au total plus de 3,5 millions d'hectares.

Les **pays du Maghreb** constituent la zone où il offre son plus grand développement puisqu'on le rencontre à peu près partout sur les massifs montagneux, à l'exception cependant du Maroc Atlantique.

Au **Maroc** (65 000 ha), le pin d'Alep est rare. Il constitue, toutefois, quelques peuplements généralement isolés sur le pourtour des grands massifs montagneux et, en particulier, dans la zone du Rif où on le trouve fréquemment.

En **Algérie** (855 000 ha) et en **Tunisie** (340 000 ha), le pin d'Alep est très représenté sur tous les massifs montagneux, du Tell littoral à l'Atlas Saharien, et s'il a souvent été fort maltraité par l'homme, il en reste néanmoins de vastes peuplements. En **Tunisie**, c'est lui qui colonise essentiellement les monts de la dorsale tunisienne.

En **Espagne** (1 200 000 ha), il est bien développé sur les chaînes littorales de Catalogne, de la région de Valence et de Murcie; par contre, il est moins fréquent en Andalousie. Vers l'intérieur, il existe en colonies disjointes dans la haute vallée du Tage ainsi que sur tout le pourtour de la vallée de l'Ebre. Il est présent dans toutes les îles Baléares.

En **France** (200 000 ha), le pin d'Alep est assez peu répandu à l'ouest du Rhône, mais on le trouve beaucoup en Provence et il remonte dans la vallée du Rhône jusqu'à Montélimar. En Corse, il n'existe que dans la région de Saint-Florent.

En **Italie** (20 000 ha), le pin d'Alep n'est pas abondant; on l'observe çà et là, notamment dans le sud et en de rares localités de Sicile et de Sardaigne.

Dans les **Balkans**, il est présent sur le littoral adriatique, surtout au sud de Split, et réapparaît en abondance dans certaines zones de la péninsule hellénique.

On trouve le pin d'Alep dans certains pays du **Proche-Orient** (Turquie, Syrie, Israël), mais c'est surtout le pin Brutia qui domine dans ces pays.



Carte 1 : Répartition de *Pinus halepensis* et *Pinus brutia* sur le pourtour méditerranéen.

## Caractères écologiques généraux

Le pin d'Alep se développe essentiellement entre **0 et 300-600 mètres en Méditerranée septentrionale et entre 0 et 1200-1400 mètres en Méditerranée méridionale**. Toutefois, il peut atteindre localement des altitudes beaucoup plus élevées. Ainsi, dans les pays du Maghreb, il s'élève à 2600 mètres dans le Haut Atlas central et à près de 2000 mètres dans l'Aurès.

Le pin d'Alep affectionne essentiellement, sur toute l'étendue de son aire, les substrats marneux et calcaro-marneux (calcaire en plaquettes) où il trouve, en particulier, des sols profonds, facilement accessibles à son système racinaire. Toutefois, cette essence existe aussi sur les calcaires compacts. Il apparaît également sur les substrats non calcaires, mais essentiellement sur les schistes et les micaschistes (Provence cristalline, littoral algérois). Par contre, on ne le trouve pas sur les granites et les gneiss. Il semble donc que **le pin d'Alep recherche surtout les substrats meubles ou friables**, comme l'indique fort bien Loisel (1976) en Provence et sa présence sur les calcaires compacts urgoniens, en particulier, ne peut s'expliquer que par l'existence de nombreuses fissures.

Le pin d'Alep figure parmi les essences dont les exigences écologiques sont les plus larges. En effet, il apparaît dans des zones où les précipitations sont comprises entre 200 mm (en Algérie et en Tunisie où les sols sont arides), et au moins 1500 mm. C'est en fait **entre 350 et 700 mm qu'il représente son développement optimal**. Du point de vue thermique, si l'on retient en particulier le critère « m » sensu Emberger (moyenne des minima du mois le plus froid) qui paraît être pour lui un des facteurs limitants majeurs, il apparaît pour des valeurs moyennes de m comprises entre - 3 et + 10 °C.

En résumé, cette espèce frugale qui accepte tous les types de roches-mères voit son installation favorisée par trois facteurs plus ou moins indépendants:

- les faibles risques de gelée,
- les sols où les alternances de sécheresse et d'humidité sont fortes dans les horizons superficiels,
- les friches récemment abandonnées.

## BIBLIOGRAPHIE

### **Connaissance de la Forêt Méditerranéenne**

Brochure de la Direction Générale de l'Agriculture et de Forêt de la région  
Provence-Alpes-Côte d'Azur

### **En bois d'arbre - La filière bois en Provence-Alpes-Côte d'Azur**

Brochure de la Direction Générale de l'Agriculture et de Forêt de la région  
Provence-Alpes-Côte d'Azur

### **Forêt Méditerranéenne - tome 13 numéro 3**

Revue éditée par l'association Forêt Méditerranéenne

### **La sylviculture du pin blanc (Pinus halepensis Mill.)**

Brochure de l'Office National des Forêts et du Centre Régional de la Propriété  
Forestière de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

### **Le pin d'Alep (Pinus halepensis Mill)**

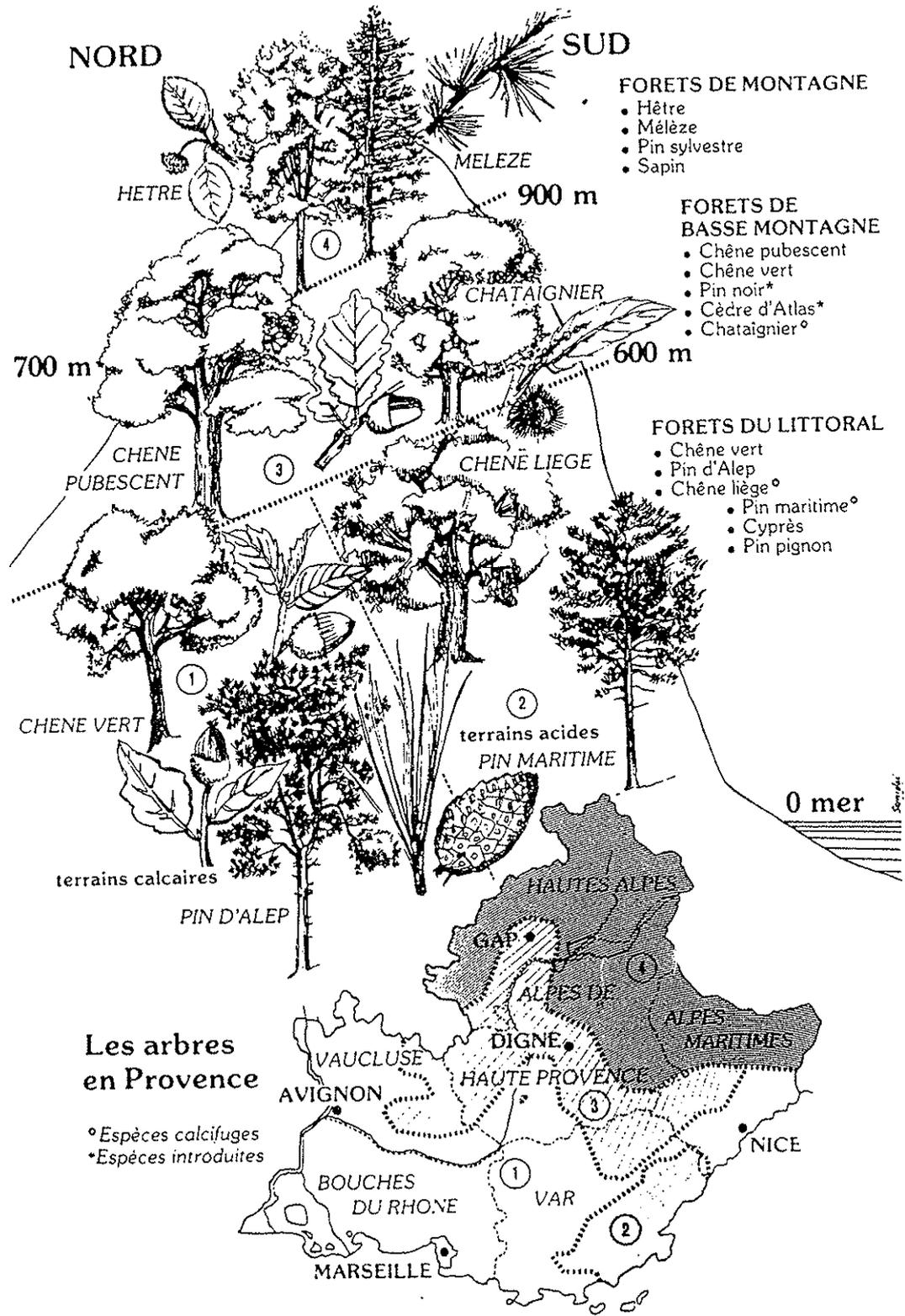
Planches réalisées par le CEMAGREF en 1987

# Pin d'Alep

Document du C.T.B.A - année 1988

## Planches sur le Pin, l'Épicéa, le Sapin, le Cèdre et le Mélèze

Planches provenant de la bibliothèque Méjane à Aix-en-Provence



## **LA PLACE DE LA FORET DANS LE TERRITOIRE FRANCAIS**

Le défrichement agricole et les besoins énergétiques liés à la croissance démographique ont provoqué la réduction du manteau boisé de la France jusqu'au début du XIXème siècle.

A la création du Code Forestier en 1827, la surface boisée de la France était à son minimum : 6 à 8 millions d'hectares. C'est l'utilisation du charbon et l'intensification des pratiques agricoles qui ralentirent, puis stoppèrent le recul de la forêt. Les propriétaires privés et l'administration forestière s'employèrent à reconquérir les surfaces agricoles abandonnées par l'exode rural. C'est ainsi que la forêt s'est accrue pour atteindre 11 millions d'hectares en 1945 et 15 millions d'hectares aujourd'hui, soit 28 % du territoire métropolitain et plus du quart des sols boisés de la CEE.

Depuis 45 ans, le Fond Forestier National contribue à ce développement en aidant financièrement les propriétaires à reboiser.

La forêt proprement dite occupe 92 % des sols boisés, le reste étant constitué de peupleraies, de bosquets ou d'arbres épars. Les feuillus peuplent 60 % des forêts. La part des conifères et des peuplements mixtes (40 %) s'est légèrement accrue au cours des dernières années.

Les futaies de feuillus et de conifères occupent 32 % de la forêt, les taillis-sous-futaie 30 % et les taillis 38 %.

Mais, la France compte aussi en dehors de la métropole des superficies forestières tropicales dont les 8 millions d'hectares de forêt guyanaise. Si son exploitation reste très limitée, elle constitue une réserve d'intérêt scientifique et écologique de premier ordre.

Un service du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche : l'Inventaire Forestier National (IFN) parcourt la France depuis la dernière guerre pour préciser la situation des forêts. Dans la région PACA, deux inventaires ont été faits, le premier entre 1973 et 1977 le second entre 1983 et 1987.

Les chiffres suivants sont issus du 2ème passage (avec des comparaisons avec le premier).

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, la surface boisée est de 1 211 500 ha. Elle a donc progressé de 11 % en 10 ans.

La surface des garrigues (terrains calcaires) et de maquis (terrains siliceux) qui représente 510 000 ha, a diminué en 10 ans de près de 20 %.

## LA FORET DE RESINEUX

Alors que la part des résineux s'élève à 70 % dans les forêts allemandes, les peuplements à dominance résineuse n'occupent, en France, qu'un tiers des surfaces boisées de production soit 4 millions d'hectares.

Les résineux dominent dans les régions montagneuses, mais aussi en plaine et en basse montagne où des forêts artificielles ont été créées. Les reboisements d'après guerre ont ainsi permis d'implanter les résineux dans des zones peu propices au développement de feuillus de qualité.

Les essences résineuses ne rejettent pas de souche et ne sont donc traitées qu'en futaies. On peut cependant les trouver en mélange sur un étage feuillu traité en taillis, sur les peuplements à prépondérance résineuse, 85 % sont constitués de futaie pure, 15 % sont à l'état de mélange de résineux sur un taillis feuillu.



## Répartition des résineux en France

Essence prépondérante	superficie (en milliers ha)
Pin maritime.....	1378
Pin sylvestre.....	1167
Epicéa commun.....	734
Sapin pectiné.....	544
Douglas.....	251
<b>Pin d'Alep.....</b>	<b>238</b>
Pin noir d'Autriche.....	185
Pin Laricio.....	100
Mélèze d'Europe.....	94
Pin à crochets.....	55

### PROPRIETES FORESTIERES

Trois quarts des forêts, soit 10 Mha, sont des propriétés privées. Pour le reste, 2,2 Mha, (16 %) sont la propriété des communes et 1,38 Mha (10 %) la propriété de l'état. La part de chacun des propriétaires est variable selon les départements.

Les forêts publiques sont gérées suivant un ensemble de règles appelées « régime Forestier » définies par le Code forestier pour assurer la conservation du patrimoine forestier et sa mise en valeur. La gestion des forêts soumises au régime forestier est confiée à l'Office National des Forêts.

Une commune sur trois est propriétaire de forêts. D'origines souvent très anciennes, les forêts communales sont, pour des raisons historiques, très peu développées dans la moitié ouest de la France. Elles sont concentrées dans les zones de montagne, et surtout dans l'est du pays où elles dépassent même la forêt privée en surface.

Les forêts de l'état sont issues des anciens domaines royaux et ecclésiastiques, auxquels se sont ajoutées au XIXème siècle les zones de restauration des terrains de montagne, puis au XXème siècle les ceintures vertes périurbaines.

En région PACA, l'état est propriétaire de forêts domaniales qui représentent 10 % des surfaces soit 110 000 ha.

Les communes et les départements de cette région sont propriétaires de 20 % (en surface) des forêts, ce qui représente 230 000 ha.

Enfin les propriétaires privés possèdent les 70 % de la forêt restante soit 843 000 ha et ils sont au nombre de 194 000.

## LA FORET PRIVEE

La forêt privée s'étend sur 10 Mha. Elle est constituée principalement des forêts des particuliers, mais aussi des forêts des groupements forestiers (environ 900 000 ha) ou d'investisseurs institutionnels (banques, sociétés d'assurance, ...).

La forêt privée s'accroît d'environ 30 000 ha par an.

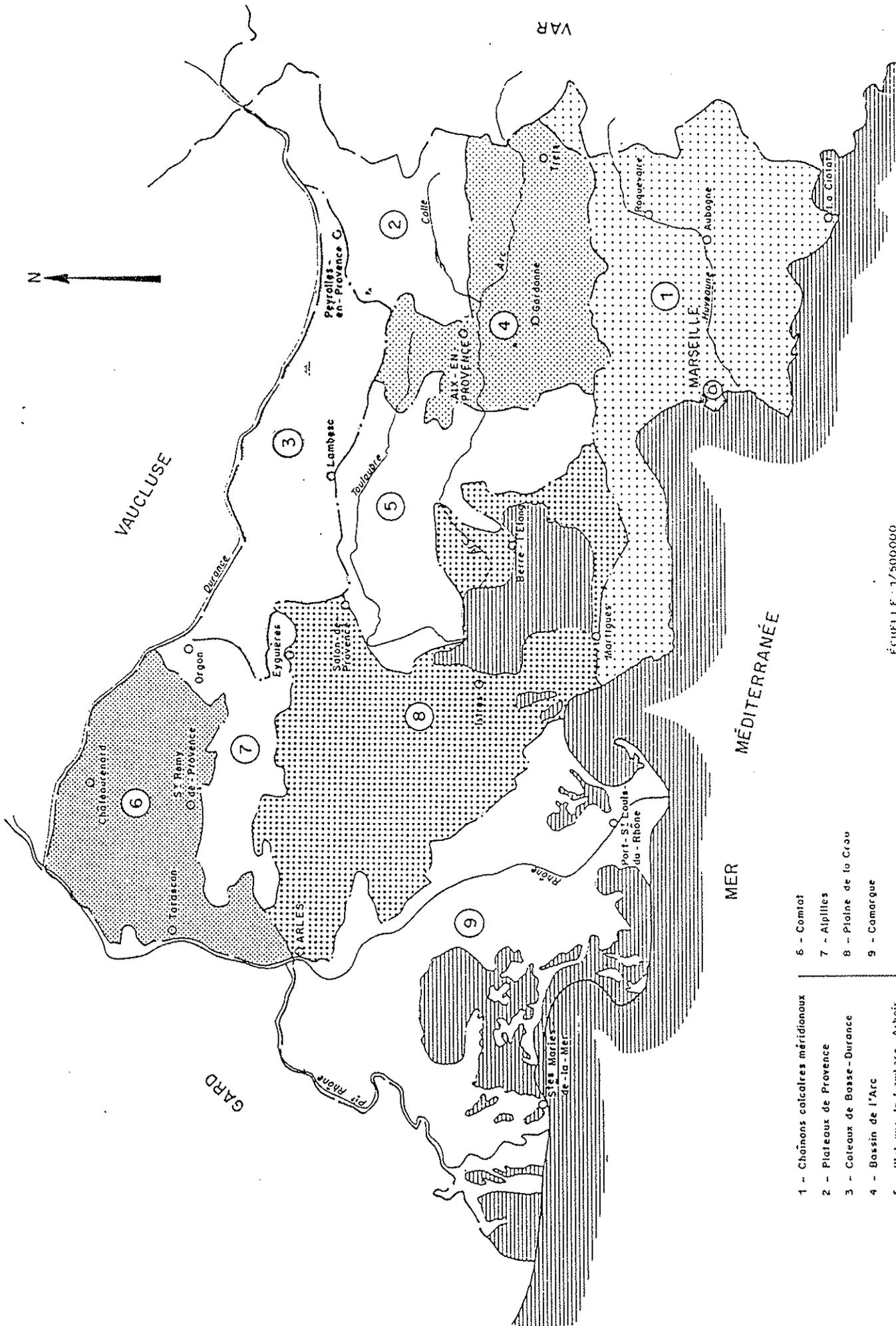
Sur une récolte nationale dont l'ordre de grandeur est de 50 millions de m<sup>3</sup>, la part de la forêt privée est estimée à 36 millions de m<sup>3</sup>, soit 72 %.

76 % des propriétaires qui possèdent plus de 25 ha d'un seul tenant voient leur territoire mis en valeur conformément à un plan simple de gestion. La préparation de ce document, planifiant les coupes et les travaux sur une période de dix ans, est l'occasion de nombreux contacts avec les techniciens des organismes de la forêt privée : c'est ce qui crée avant tout un plan de progrès.

Si le nombre de 3,8 millions de propriétaires forestiers indique un morcellement extrême de la forêt privée, 60 % de la surface forestière privée est composée de propriétés de plus de 10 ha.

Plus de trois quarts des forêts privées sont possédées par des propriétaires habitant le département de leur forêt, 84 % la région de leur forêt.

# RÉGIONS FORESTIÈRES DES BOUCHES-DU-RHÔNE



- 1 - Châteaux calcaires méridionaux
- 2 - Plateaux de Provence
- 3 - Coteaux de Boisse-Durance
- 4 - Bassin de l'Arc
- 5 - Vallées de la Durance
- 6 - Comtat
- 7 - Alpilles
- 8 - Plaine de la Crau
- 9 - Camargue

ÉCHELLE 1/500000

## FORET DE PROTECTION ET RESERVES BIOLOGIQUES

Le développement du rôle écologique de la forêt est un élément clé de la politique forestière. Le classement d'espèces boisées en forêt de protection et la constitution de réserves biologiques domaniales ou communales sont deux outils essentiels utilisés à cette fin.

Le classement en forêt de protection a, pour effet, d'interdire le défrichement, de soumettre la gestion forestière à des règles techniques particulières, de contrôler les droits d'usage et de réglementer l'accès du public.

Les motifs de classement, limités à l'origine à la lutte contre l'érosion, à la défense contre les avalanches et l'envahissement des eaux et des sables, ont été étendus à la valeur écologique des écosystèmes forestiers ainsi qu'au bien-être des populations.

En 1992, la superficie classée en forêt de protection est de 69 300 ha dans 24 départements qui sont principalement localisés dans le Sud-Ouest, les Alpes et le Nord-Est.

Les réserves biologiques visent soit à protéger des milieux naturels remarquables qui sont caractérisés par la présence d'espèces rares et menacées (grand tétras, ours, ...) ou d'écotypes exceptionnels, soit à permettre l'observation scientifique de milieux forestiers en l'absence d'intervention sylvicole.

En 1992, les 115 réserves biologiques domaniales couvrent 16 357 ha dont 8 000 ha de réserves intégrales. De création plus récente (1986), les réserves forestières en forêt communale n'occupent actuellement que 500 ha.



## LA FORET: ACCUEIL ET ENVIRONNEMENT

On s'aperçoit, de plus en plus, que la forêt était riche et accueillante une fois qu'elle a disparu (feux, grands équipements, construction, ...).

Le paysage est appauvri. La vie a reculé, les oiseaux et les animaux sont partis. Si l'érosion se met de la partie, les rochers stériles peuvent apparaître.

La forêt est bien ce réservoir de vie riche et variée qui est indispensable à notre environnement. Elle participe à la sauvegarde de ce que l'on appelle maintenant l'Environnement. Elle offre au promeneur son ombre, sa fraîcheur, mille occasions de découvertes et de rencontres avec la nature.

N'est ce pas là aussi un rôle majeur de la forêt, d'autant plus indispensable que nous sommes de plus en plus des citoyens loin de la nature que nous ne retrouvons généralement qu'en forêt et dans la campagne.



## LE PIN D'ALEP DANS LA REGION PACA

D'après les rapports des deux derniers inventaires forestiers, il apparaît que le pin d'Alep, dans la région PACA, a une évolution remarquable puisque de 1977 à 1989 son augmentation avoisine les 25 % (évolution surfacique), soit une superficie de l'ordre de 200 000 ha. Cette progression manifeste se traduit par un accroissement annuel (production annuelle) de 185 000 m<sup>3</sup> pour un volume total de bois sur pied de l'ordre de 3,4 millions de m<sup>3</sup> sur le seul département des Bouches-du-Rhône.

Cette surcroissance du pin d'Alep dans la région est principalement due à la déprise agricole qui correspond au terrain de prédilection pour son expansion, de plus le pin d'Alep bénéficie des conditions climatiques, géologiques et géographiques qui lui conviennent tout particulièrement.

Il faut noter que le pin d'Alep représente la troisième essence et le deuxième résineux sur l'ensemble de la région, tenant la première place dans ces deux catégories dans le département des Bouches-du-Rhône.

**Déprécié dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, il représente, dans l'esprit des gens, plus une crainte qu'une ressource. Du fait de ce délaissement, l'expansion incontrôlée a conduit souvent à la constitution de peuplements de qualité médiocre. Néanmoins, l'existence de massifs classés (comme Gémenos et St Etienne-du-Gré dans les Bouches-du-Rhône) d'une qualité très supérieure aux massifs communs démontre largement la possibilité d'installer une sylviculture permettant d'obtenir de beaux spécimens.**

## BIBLIOGRAPHIE

### **Connaissance de la Forêt Méditerranéenne**

Brochure de la Direction Générale de l'Agriculture et de la forêt de la région  
Provence-Alpes-Côte d'Azur

### **Forêt Méditerranéenne - tome 13 numéro 3**

Revue éditée par l'association Forêt Méditerranéenne

### **Graph Forêt Bois 1992**

Edité par l'AGRESTE 1992

### **Evaluation quantitative et qualitative de la ressource régionale en pin d'Alep dans la perspective d'une valorisation économique de cette essence**

Edité par le CICBL 1990

## INDUSTRIE DU BOIS

### EXPLOITATION FORESTIERE : UN SECTEUR TRES ARTISANAL

L'enquête annuelle de branche (réalisée par l'AGRESTE en 1990) recense 6740 entreprises dont 58 % ne font que de l'exploitation forestière alors que 42 % ont aussi, en plus, une activité de sciage.

La branche compte 7664 salariés permanents, soit une moyenne de 1,2 salariés par entreprise.

Ces chiffres sont à rapprocher des 5400 employeurs et des 18 500 assurés qui sont déclarés à la mutualité sociale agricole dans la branche exploitation forestière.

Ces données caractérisent l'importance du travail clandestin, le développement des entreprises unipersonnelles au détriment du salariat et l'importance du travail saisonnier.

C'est donc un secteur très artisanal, où seulement 2,7 % des entreprises dont l'activité principale est l'exploitation forestière ont plus de 6 salariés.

Ces entreprises ont réalisé un chiffre d'affaires de 3,5 milliards de francs en 1989.

Les investissements des entreprises de 6 salariés et plus demeurent à un niveau bas.

Les coûts élevés du gros matériel d'exploitation forestière constituent un obstacle majeur au développement.



## RECOLTE ET COMMERCIALISATION

L'étude sur la récolte et la commercialisation n'est faite que dans les Bouches-du-Rhône, elle est essentiellement fondée sur les archives de l'ONF qui est d'ailleurs le principal organisme qui assure le commerce du bois soit pour le compte des collectivités, soit pour son propre compte.

En 1993, la filière bois est restée malheureusement peu active.

Ainsi l'ONF a :

- martelé 6694 m<sup>3</sup> dont 6054 m<sup>3</sup> pour le compte des collectivités
- vendu 12 400 m<sup>3</sup> dont 10 875 m<sup>3</sup> pour le compte des collectivités.

Sur un accroissement annuel estimé à environ de 185 000 m<sup>3</sup>, il n'est récolté en moyenne que 31 000 m<sup>3</sup>, soit 17 %.

Les répartitions de feuillus par rapport aux résineux s'établissent comme suit :

- feuillus : 3 380 m<sup>3</sup> soit 27 %
- résineux : 9 020 m<sup>3</sup> soit 73 % dont presque exclusivement du pin d'Alep.

Les recettes se répartissent comme suit :

- forêts domaniales : 71 130 F pour 940 m<sup>3</sup> proposés
- forêts départementales : 102 800 F pour 1853 m<sup>3</sup> proposés
- forêts communales : 441 204 F pour 9022 m<sup>3</sup> proposés
- forêts privées : 22 100 F pour 585 m<sup>3</sup> proposés.

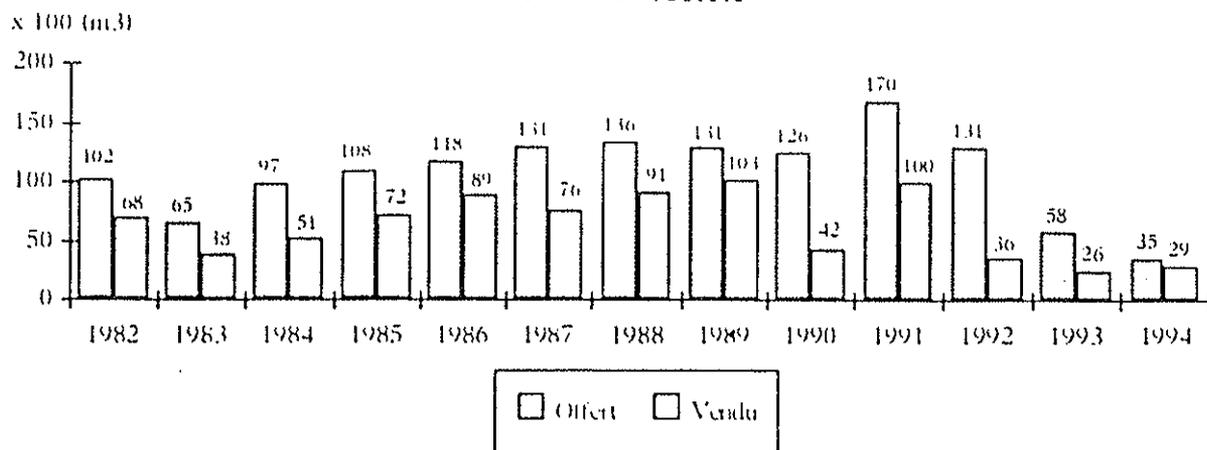
Les premiers éléments des ventes réalisées en 1994 nous permettent de donner les prix du marché de la vente de bois pour l'année 1994.

Dans le département des Bouches-du-Rhône, les premières ventes se sont effectuées au prix moyen de 48 F le m<sup>3</sup> (une grande disparité est néanmoins à noter entre ces prix : de 34 à 86 F/m<sup>3</sup> essentiellement fonction de la taille du lot).

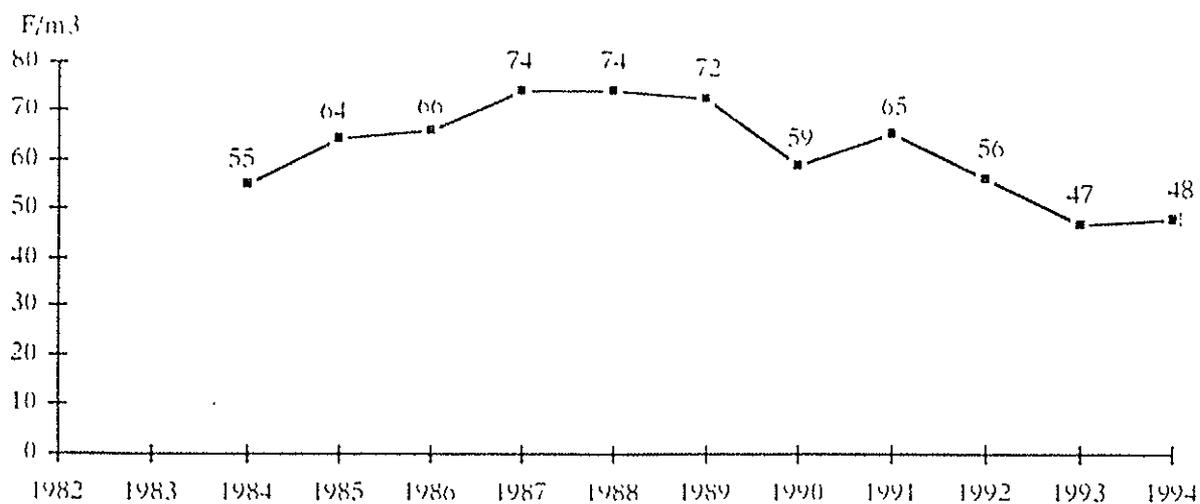
Le nombre et la taille des lots mis en vente restent relativement restreints.

Ci joint (page suivante) l'évolution des volumes et des prix de vente concernant le marché du pin d'Alep pour l'ensemble de la région PACA

## PIN D'ALEP



### EVOLUTION PRIX UNITAIRE VOLUME-TIGE PIN D'ALEP



<b>VOLUME</b>	vendu 2 900 m <sup>3</sup> moyenne (5 ans) 6 100 m <sup>3</sup> baisse de 52 %
<b>PRIX</b>	48 F / m <sup>3</sup> en francs constants, baisse de 38 % depuis 1984

O.N.F. - DR P.A.C.A. / 31.10.1994

## LES SCIERIES

En 1990, les 3931 entreprises se répartissent en :

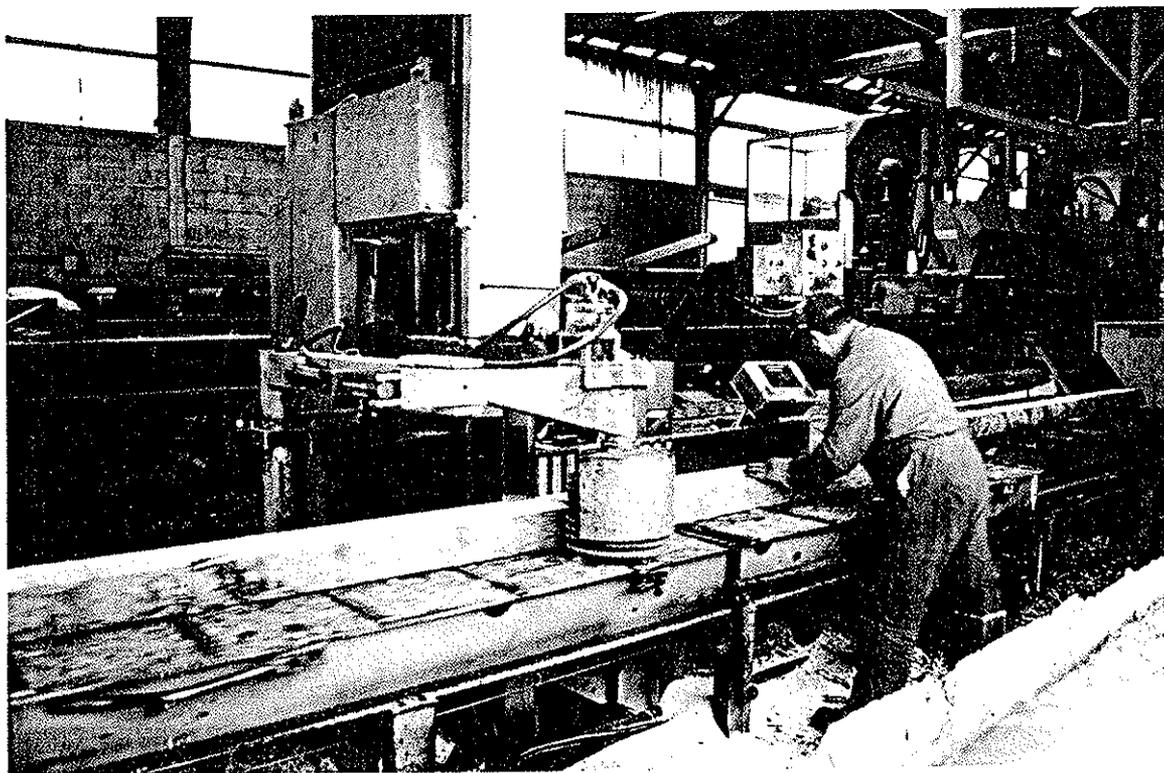
- 1098 entreprises ne réalisant que le sciage (28 %),
- 2833 entreprises réalisant aussi l'activité d'exploitation forestière (72 %), et achetant donc leur bois sur pied à des propriétaires forestiers.

Cette très forte intégration de l'exploitation forestière dans la scierie illustre l'importance du poste achat de bois dans les coûts de production des sciages.

Une entreprise de sciage emploie en moyenne 6,1 salariés. C'est donc un secteur encore très artisanal : 991 entreprises (25 %) emploient de six à 10 salariés, et 620 (17 %) dix salariés et plus. Le chiffre d'affaires des entreprises de plus de 6 salariés est de 11,6 milliards de francs en 1990.

La production moyenne des scieries était de 2500 m<sup>3</sup>/an en 1988, ce qui est insuffisant dans un secteur qui nécessite d'assez gros investissements (0,7 à 1,2 franc d'investissement par franc de chiffre d'affaires annuel).

185 scieries assurent le tiers de la production totale ; trois régions (Aquitaine, Rhône-Alpes, Lorraine) produisent 40 % des sciages.



## LES PRODUITS DE L'INDUSTRIE DU BOIS

### Marché des bois ronds

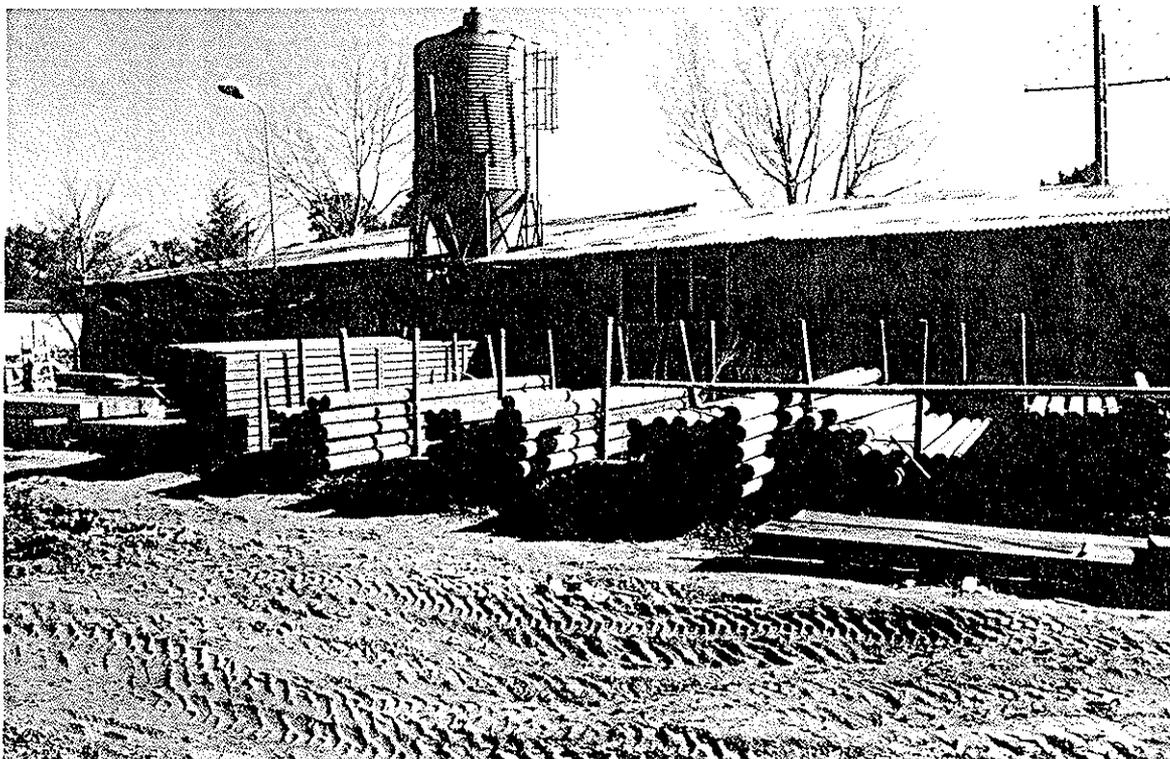
En 1989, la France était le 10ème producteur mondial de bois mais le 5ème exportateur (6,3 millions de m<sup>3</sup>) derrière les Etats-Unis, la Russie, la Malaisie et l'Australie ; notre part du marché international était de 5 %.

Nos échanges de produits de l'exploitation forestière sont excédentaires en valeur depuis 1985 (en volume depuis 1972) ; ceci en raison de la croissance des exportations de grumes de feuillus vers nos voisins européens et aussi de la diminution de moitié en dix ans des importations de grumes en bois tropicaux. La France, premier exportateur européen, détient plus de la moitié du marché des grumes de feuillus tempérés.

Depuis quelques années, le bois de trituration est également un poste excédentaire ; Suédois et Finlandais font même partie de nos clients pour les rondins résineux.

Cette situation d'exportateur net de bois ronds ne doit évidemment pas être considérée comme une fin en soi, mais plutôt comme la démonstration de la capacité de la forêt française à approvisionner une industrie qui doit développer sa production afin d'apporter de la valeur ajoutée à cette matière première.

Toutefois les récentes implantations d'usines de pâte à papier ou de panneaux modifient l'équilibre de notre balance commerciale pour les bois de trituration.

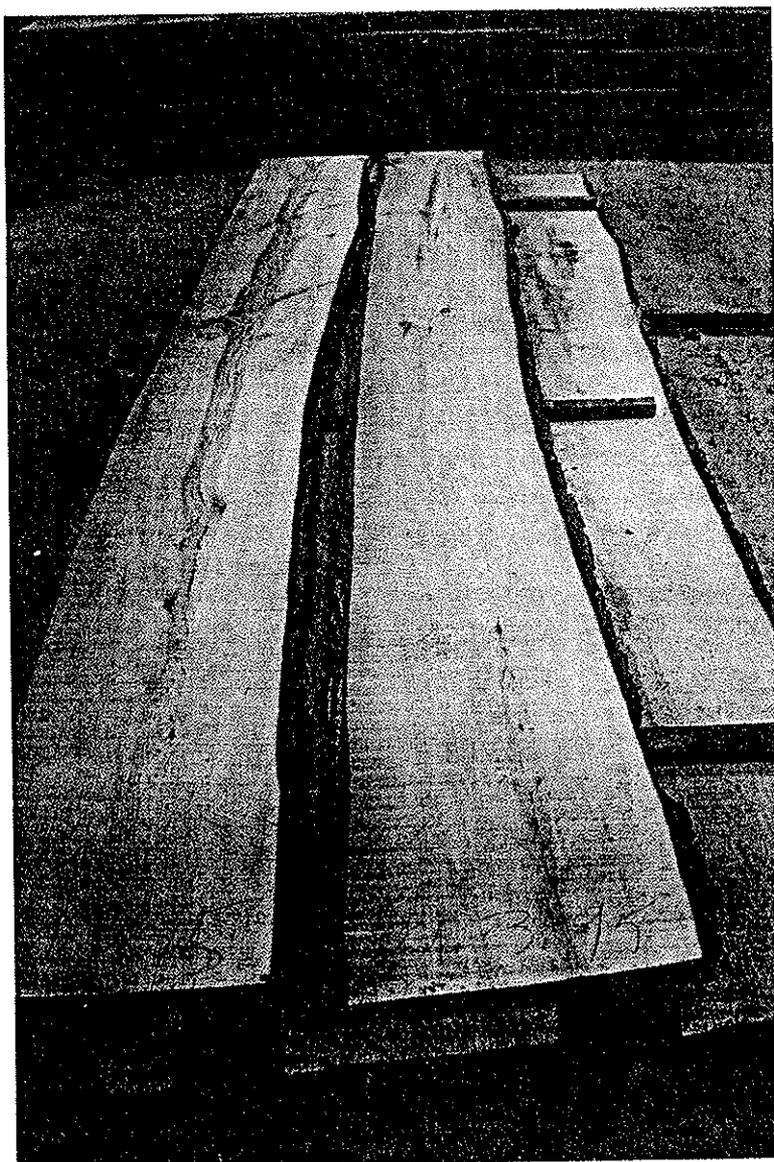


## Les sciages

Après avoir dépassé le cap des 10 millions de m<sup>3</sup> par an 1972 à 1974, la production se situe aux environs de 9 millions de m<sup>3</sup> par an.

Le solde commercial de la France est déficitaire de 1,9 milliards de francs en 1991. Mais les importations de sciages résineux, responsables de l'essentiel de ce déficit, diminuent depuis quelques années avec l'augmentation de l'offre nationale. De plus, les ventes à l'exportation de sciages résineux, en particulier de pin, se sont développées rapidement depuis la fin des années 80.

Bien que la France soit le premier importateur de bois tropicaux d'Europe, elle demeure exportatrice nette de grumes et sciages feuillus. Depuis vingt ans, la principale évolution est celle des exportations de sciages de hêtre. On exportait deux fois moins de sciages de hêtre que de chêne en 1970 ; en 1991, les exportations de hêtre ont rejoint celles de chêne.



### Importations de sciages résineux

Sur les quelques 7,5 millions de m<sup>3</sup> de résineux consommés en France chaque année, nous importons un peu moins de 2 millions de m<sup>3</sup> dont les trois quarts proviennent d'Europe du Nord (Scandinavie, Pologne, Russie), le reste étant fourni principalement par le Canada et l'Allemagne.

En fonction de la demande (dynamique de la construction) mais aussi de facteurs externes (baisse du dollar, réglementations phytosanitaires, production des pays de l'ex-URSS), les importations sont susceptibles de connaître des fluctuations importantes. Toutefois, on observe depuis une dizaine d'années une tendance à la baisse. Compte tenu du caractère international du marché, il est vraisemblable que le taux d'importation ne pourra que conjoncturellement descendre en dessous de 25 %.

Grâce notamment à la qualité de leur commercialisation, les "bois du nord" se sont taillés une place importante sur le marché européen, mais, aujourd'hui, les scieurs français semblent armés pour affronter cette concurrence. En groupant leurs capacités de production et leur savoir faire, ils offrent des produits techniquement et commercialement performants, présentés sous des marques régionales ("Sélection Vosges", "Jura Supérieur", ...). Ils peuvent par ailleurs, en respectant un cahier des charges précis, offrir à leur client la garantie de la certification "CTBA-sciages", délivrée par le Centre Technique du Bois et de l'Ameublement. Grâce à ces efforts, les exportations connaissent une croissance très nette depuis 1986.

### Parquets, moulures et baguettes

Avec une production annuelle de l'ordre de 5 millions de m<sup>2</sup>, l'industrie du parquet connaît une forte progression depuis 1985. Au cours de ces 5 dernières années, les producteurs ont su saisir l'opportunité de l'évolution du marché du revêtement de sol en faveur du parquet. Ce regain d'intérêt en France est aussi sensible en Allemagne et dans l'ensemble de l'Europe. Même s'il ne présente que 4 % des revêtements de sol en France, le parquet reconquiert du terrain sur la moquette, d'abord dans la rénovation et depuis peu dans le logement neuf haut de gamme.

Cette évolution est due au développement de la technique dite du "parquet flottant" dont les lames de faible épaisseur sont simplement posées sur le sol, et aussi aux innovations en matière de décoration.

Les producteurs multiplient les gammes et les innovations et valorisent les applications réalisées dans les opérations prestigieuses telles que la Grande Arche de la Défense, l'Opéra Bastille ou le Corum de Montpellier.

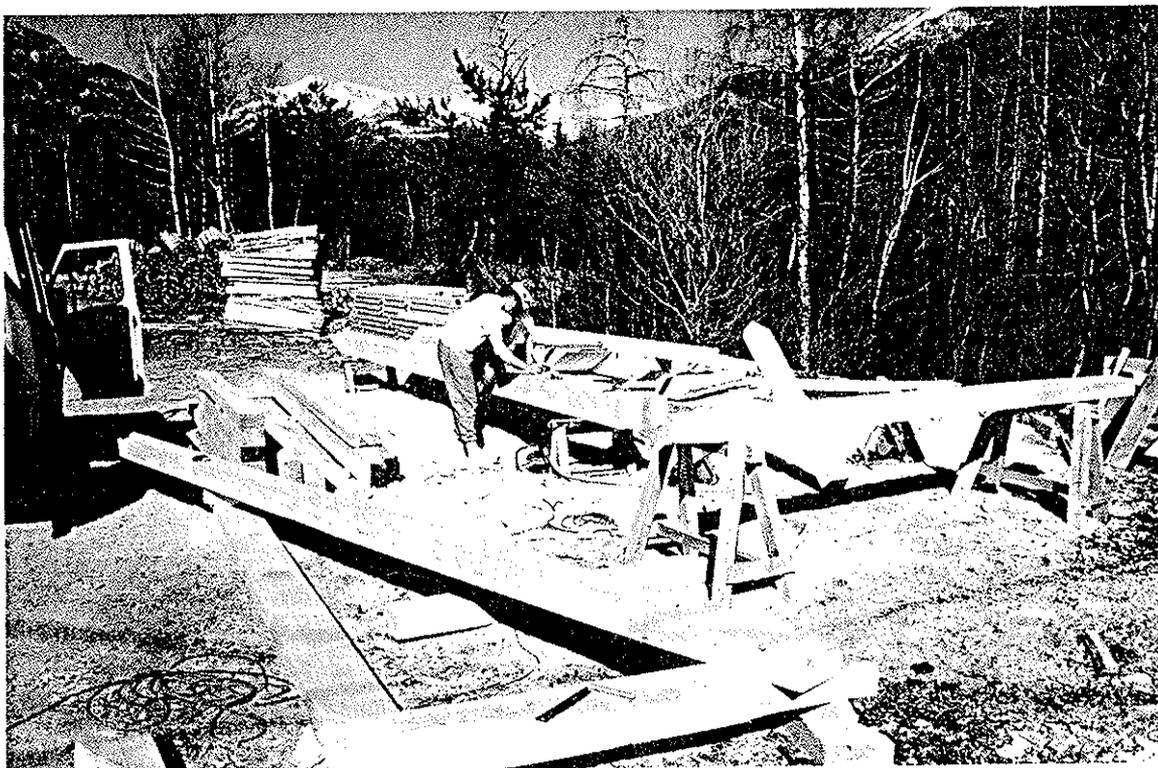
Le dynamisme de ces entreprises leur permet de conquérir des parts de marché : le taux de couverture est positif en 1991 avec 101 % alors qu'il n'était que de 58 % en 1985 et de 40 % en 1980.

Après le succès remarquable du lambris en pin maritime, les producteurs renouvellent leurs gammes pour relancer un marché qui commence à s'essouffler.

## Charpentes et menuiseries

Le marché des éléments de charpente et de menuiserie de bâtiment souffre d'une conjugaison de facteurs défavorables :

- La conjoncture de la construction.  
Après une progression marquée et continue depuis 1985, l'activité globale du bâtiment et des travaux publics s'essouffle en 1990 et recule en 1991. Les mises en chantiers de logements neufs régressent de 2 % en 1991. Cette moyenne couvre des tendances opposées : moins 6 % pour l'individuel et plus 2 % pour le collectif. Les conséquences négatives de la baisse des constructions de maisons individuelles se font et se feront sentir encore sur la consommation des produits en bois.
- La concurrence d'autres matériaux.  
Les menuiseries en bois subissent la concurrence de produits métalliques ou en PVC. Le nombre d'entreprises fabriquant ces éléments de bâtiment a doublé entre 1980 et 1990 et les tonnages de produits ont augmenté de 70 % sur la même période.
- Une forte pression de la concurrence étrangère.  
Le taux de couverture du commerce extérieur a régulièrement baissé, passant de 149 en 1980 à 125 en 1991, nos échanges avec la CEE sont déficitaires. Ce constat révèle la fragilité des entreprises de ce secteur qui ne sont pas structurées pour affronter le marché européen.



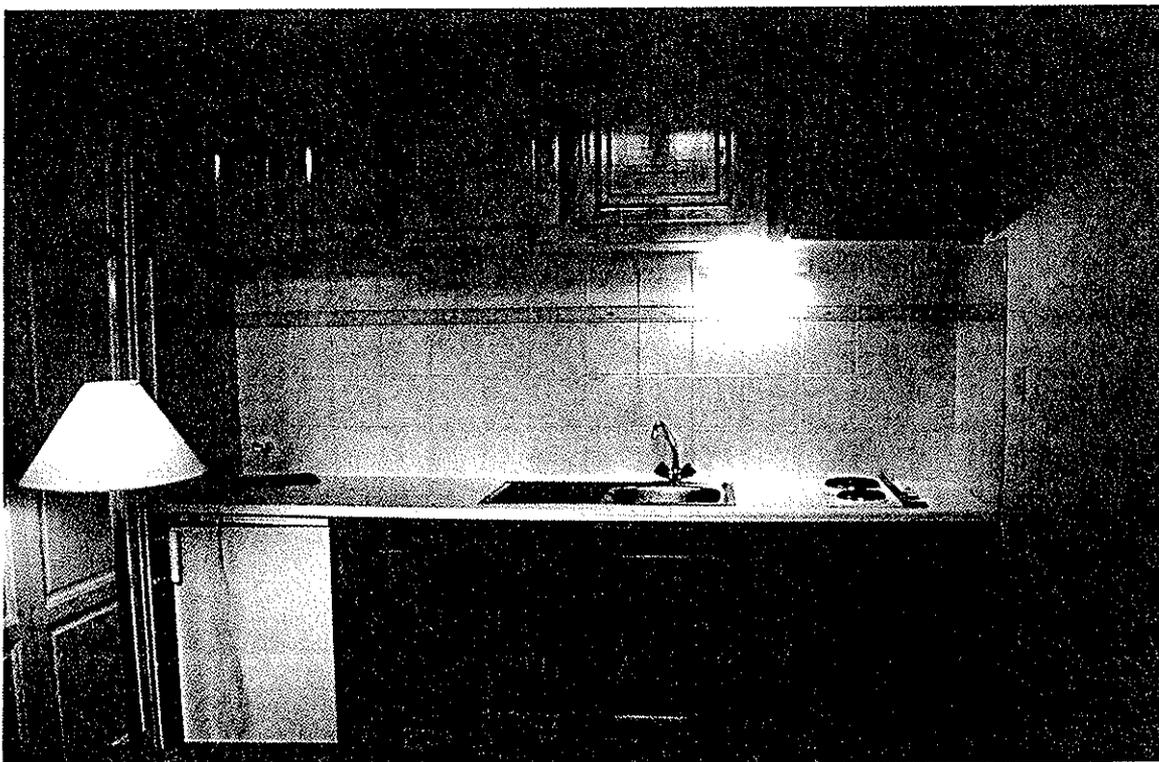
## Meubles de cuisines et meubles en bois blanc

Dans la catégorie "meubles de cuisine et meubles en bois blanc" sont aussi comptabilisés les meubles de salle de bains dont la production représente 14 % du total ainsi que les meubles de jardin (moins de 1 %).

Le marché des meubles de cuisine, après plusieurs années de développement, connaît une dégradation depuis le second trimestre de 1989. Il souffre de la conjugaison de facteurs défavorables : l'évolution du pouvoir d'achat des ménages, la baisse de la construction de logements neufs, les conditions de crédit à la consommation.

A la différence des meubles meublants, une partie de cette branche a développé une politique de marque depuis quelques années et on assiste à une bipolarisation de la profession entre les produits sous marque (ex : Mobalpa, Bonnet, ...) et ceux commercialisés par la grande diffusion.

Le commerce extérieur des meubles de cuisine et de salle de bains est le seul qui soit excédentaire dans l'ameublement. Le taux de couverture est passé de 36 % en 1980 à 78 % en 1985, puis à 99 % en 1991 après un pic à 102 % en 1990. Toutefois, ces bons résultats sont menacés par la pénétration rapide du marché français par les concurrents allemands, italiens et, depuis peu, espagnols.



### **Mobilier fonctionnel**

L'industrie du mobilier fonctionnel non métallique représente 8 % des entreprises de l'ameublement et réalise 7 % du chiffre d'affaires.

Au cours de la décennie 80, le nombre d'entreprises et les effectifs ont plus que doublé alors que pendant la même période, dans l'ensemble de l'ameublement, le nombre d'entreprises a baissé de 25 % et les effectifs de 32 %. Ce secteur a en effet bénéficié de la bonne conjoncture de la construction neuve de bureaux. Le mobilier de bureau en bois a surtout progressé dans l'équipement haut de gamme.

Néanmoins, les entreprises essentiellement à caractère artisanal (83 % des entreprises emploient moins de 100 salariés) connaissent de réelles difficultés à l'exportation : le taux d'exportation (exportation/chiffre d'affaires hors taxes) est inférieur de 3 points à la moyenne de l'ameublement.

70 % de ces exportations sont dues à 7 entreprises de plus de 200 salariés. Malgré une légère amélioration entre 1985 et 1991, le commerce extérieur reste très déficitaire. En effet, le taux de couverture n'est que de 26 % pour le mobilier de bureau (34 % pour l'ensemble de l'ameublement).

### **Meubles meublants**

Au sein de l'ameublement, la fabrication de meubles meublants est l'activité qui utilise le plus les produits de la filière bois (bois massifs, panneaux).

On distingue trois grandes familles de produits : meubles pour salles à manger (29 % de la production), meubles pour chambres à coucher (40 %) et meubles de rangement et de compléments (31 %). La demande des ménages a évolué depuis 1980 modifiant cette segmentation de la production : recul de 5 % des meubles de salle à manger et de 3 % des meubles de chambres à coucher, progression de 8 % des meubles de rangement.

Si la France se situe au 3ème rang des producteurs européens, elle connaît un déficit du commerce extérieur record (taux de couverture de 40 % en 91, chiffre en amélioration de 8 points depuis 1980). Au sein de la CEE, le déficit est encore plus important malgré la reconquête de certaines parts de marché depuis 10 ans (taux de couverture : 17 % en 1980 et 27 % en 1991). Notre balance commerciale ainsi que celle de l'Italie sont les seules à présenter un déficit de 1,6 milliards de francs.

*Voir photographie ci-après*



## Emballages en bois

Les palettes et les caisses-palettes représentent le tiers des facturations de la branche. Ces produits ont connu une croissance de plus de 100 % entre 1980 et 1990, 1991 semblant marquer un palier.

La croissance des facturations entre 1987 et 1991 a été très forte dans l'ensemble mais très différenciée selon les types de produits :

- palettes et caisses-palettes récupérables non normalisées : + 90 %
- palettes et caisses-palettes perdues : + 70 %
- palettes récupérables normalisées : + 45 %

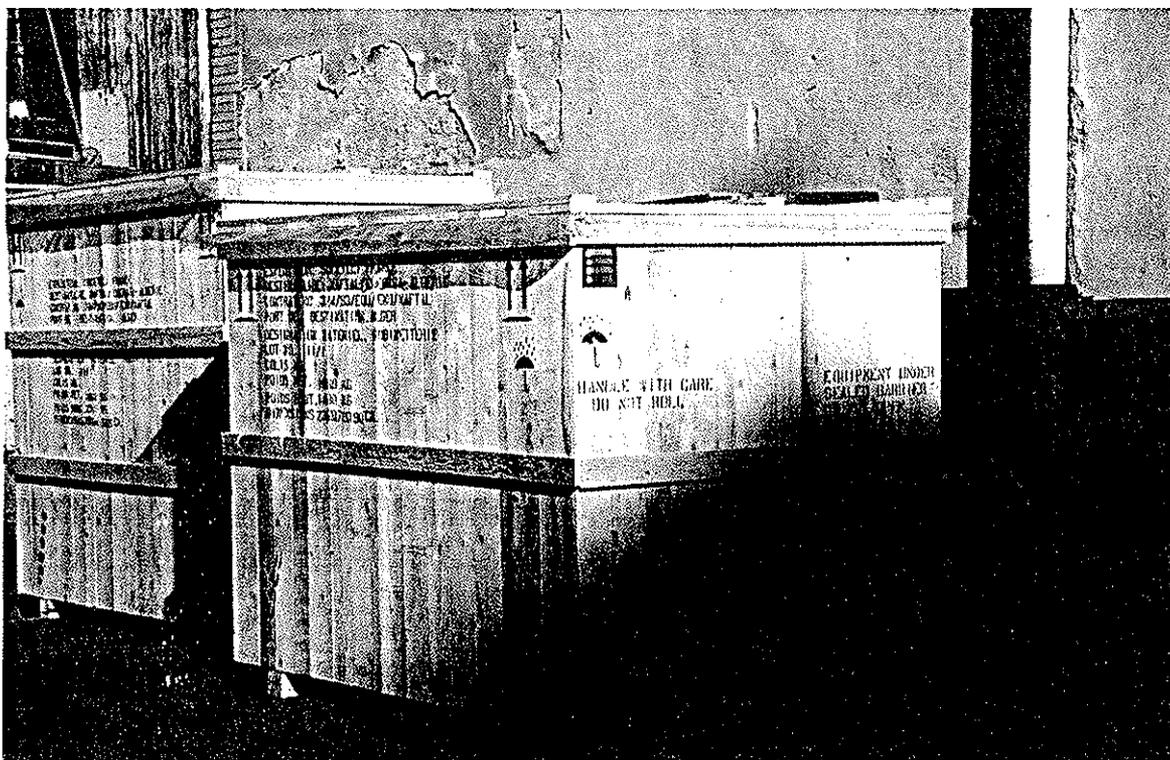
Avec les nouvelles réglementations sur les déchets d'emballages, les palettes récupérables devraient progresser au détriment des palettes perdues.

Les facturations d'emballages sur mesure ont connu aussi une forte hausse entre 1987 et 1991 (51 %), notamment en 1990 (21 %).

Sur les dix dernières années, les facturations d'emballages légers n'ont augmenté que de 14 %.

Les caquettes en bois pour fruits et légumes ont dû faire face à la concurrence des caquettes en carton qui résistent bien moins à l'humidité mais qui permettent de réaliser des impressions en couleur de meilleure qualité.

Pour satisfaire aux différentes réglementations sur les déchets d'emballages, les producteurs européens de caquettes se sont organisés pour assurer la récupération et le recyclage de leurs produits.



## Pâtes à papier

Les 21 usines françaises de pâtes à papier ont fourni en 1991 une production record en augmentation de 10,4 % sur l'année précédente. En dépit du contexte conjoncturel dégradé, ce record est le résultat de l'augmentation des capacités de production correspondant aux investissements exceptionnels consentis depuis 1988. La progression des pâtes mécaniques intégrées à la fabrication de papier journal et magazine est la plus spectaculaire (28 %).

En 1991, les investissements de l'industrie de la pâte à papier se sont élevés à 1 400 MF, soit 20 % de la valeur de la production, un niveau exceptionnel, trois fois supérieur au taux d'investissement moyen sur la décennie.

La faiblesse de la demande internationale a entraîné une baisse importante des cours de référence : chute de 20 % du prix en francs de la pâte blanche de résineux en 1991. Entre le point haut de juin 1989 et le point bas de fin octobre 1991, les prix ont baissé de 46 %.

Malgré l'augmentation de 10 % en volume, la valeur de la production a baissé de 7,3 % en 1991. Il en est de même pour les importations : plus 3 % en volume mais moins 20 % en valeur, sous le double effet de la baisse des prix et de l'évolution de la parité franc-dollar.

## BIBLIOGRAPHIE

### **Graph Forêt Bois 1992**

Edité par l'AGRESTE 1992

### **En bois d'arbre - La filière bois en Provence-Alpes-Côte d'azur**

Brochure de la Direction Générale de l'Agriculture et de la Forêt de la région PACA

### **Production de bois et sciages en 1992 - Données chiffrées**

Edité par l'AGRESTE 1992

### **Rapport de gestion 1993**

Données de l'archivage ONF

## PROTECTION DE LA FORET

### LES ENNEMIS DE LA FORET MEDITERRANEENNE

Si, dans une région, le climat reste sec pendant plusieurs années, les arbres souffrent et perdent une grande partie de leur résistance aux différentes attaques d'insectes ou de champignons. C'est ce qui s'est passé entre 1989 et 1991 en Provence.

L'insecte le plus nuisible a été la chenille qui s'est attaquée dans les années 60 au pin maritime affaiblissant considérablement le peuplement. Cet arbre a ainsi été décimé depuis 1970 et cela a entraîné une disparition de beaucoup d'entreprises d'exploitations forestières et de scieries. Aucune parade n'ayant été trouvée contre cette chenille, les chercheurs ont donc trouvé des pins plus résistants qui sont en cours d'essai. Ces pins sont d'origine marocaine et espagnole.

D'autres insectes sont moins nuisibles bien que les dégâts soient parfois spectaculaires: chenilles processionnaires des pins, chenilles défoliatrices des chênes.

Quelques champignons peuvent aussi faire des dégâts (chancre et encre du châtaignier, chancre du pin d'Alep), etc.

Le feu reste toutefois un des principaux ennemis de la forêt.

### LE MECANISME DU FEU

Le feu pour apparaître et se propager a besoin de trois éléments:

- un combustible: la végétation forestière,
- un comburant: l'oxygène de l'air,
- un flux de chaleur pour porter le combustible à une température initiale suffisamment élevée.

#### Le combustible

Il se répartit en quatre strates :

Les ligneux hauts



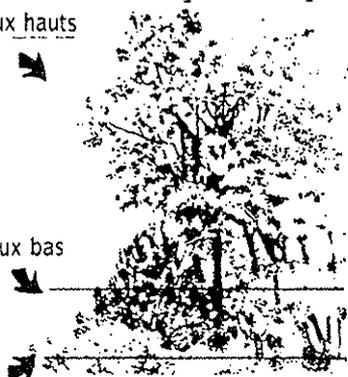
Les ligneux bas



La strate herbacée



La litière



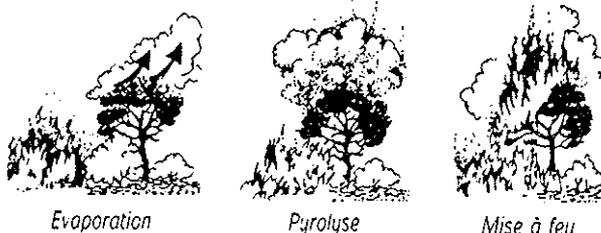
- Les **ligneux hauts** de plus de 2 mètres composés essentiellement de taillis feuillus et de futaies résineuses.
- Les **ligneux bas** de moins de 2 mètres (broussailles), abondants en région méditerranéenne où ils constituent l'essentiel du maquis et de la garrigue.
- La **strate herbacée**: en fin de période de végétation, les parties aériennes desséchées constituent une couverture morte très inflammable.
- La **litière**, souvent peu épaisse et discontinue, en région méditerranéenne.

### La teneur en eau

Pour alimenter une combustion, le combustible doit avoir perdu son eau par évaporation, puis avoir émis, par pyrolyse, des gaz inflammables. Or, la quantité de chaleur consommée par l'évaporation de l'eau (chaleur latente d'évaporation) est très importante: 537 calories par gramme. Les végétaux riches en eau sont donc peu inflammables et peu combustibles. La teneur en eau de la litière et des végétaux morts dépend uniquement de phénomènes physiques: échanges par capillarité avec le sol et équilibre avec la vapeur d'eau.

### La division du combustible

Plus un combustible est finement divisé, plus sa surface de contact avec l'air est importante: le mélange de combustible comburant, plus intime, est alors plus inflammable. Les litières foisonnantes ou les herbes sèches sur pied brûlent beaucoup mieux que les litières très denses (aiguilles de résineux à couvert sombre). Lors du passage d'un front de flammes (qui dure environ 30 secondes), ce sont surtout les feuilles et les rameaux de moins de trois millimètres de diamètre qui brûlent. Les rameaux plus importants peuvent ensuite brûler plus lentement, en arrière du front de feu, mais il est rare que des rameaux de plus de 8 millimètres de diamètre disparaissent totalement.



### Le flux de chaleur

Les calories produites en un point donné par la réaction chimique de combustion peuvent être transportées selon trois processus:

- La combustion

Dans le bois, bon isolant, la conduction n'évacue les calories que très lentement et joue un rôle mineur dans la progression du feu. En revanche, le feu peut « couvrir » très longtemps (plusieurs jours) dans une grosse masse de combustible (vieilles souches) et donner lieu à une reprise de feu ultérieure.

- Le rayonnement

La quantité d'énergie émise par rayonnement augmente très rapidement avec la température de l'objet en ignition et il diminue rapidement avec la distance. C'est surtout le rayonnement à courte distance qui cause le dessèchement et l'élévation de la température du combustible en avant du front de feu et assure la progression de celui-ci, à une vitesse qui reste toujours faible en l'absence du vent.

- La convection

Elle évacue la majeure partie des calories (80 % à 90 %), sous forme de gaz brûlés et d'air chaud. Lorsque la colonne d'air chaud monte dans le ciel, les calories sont « perdues » pour l'incendie. En revanche, lorsque le feu remonte une pente forte ou lorsqu'un vent violent maintient cette colonne près du sol, elle contribue à dessécher la végétation, parfois assez loin en avant du front de feu et accélère ainsi sa progression.

## Le comburant

Tout l'oxygène de l'air n'est pas utilisé. Pour que des flammes se produisent, il faut que l'indice d'oxygène (pourcentage d'oxygène restant dans l'air) soit supérieur à 15,75 %. Pour que les braises se consomment, il faut qu'il soit supérieur à 10,5 %. Le vent active le feu en accélérant le dessèchement du combustible en avant du front de flammes. Il peut aussi transporter des brandons. L'évolution d'un feu (intensité et direction de propagation) dépend très largement des caractéristiques locales du vent, elles-mêmes modifiées par le relief. Un flux d'air trop rapide peut évacuer, par convection, les calories plus vite qu'elles ne sont produites: la flamme est alors « soufflée ». Dans les incendies de forêts, ce phénomène se produit rarement. En pratique, la vitesse maximale d'avancement d'un front de feu est de 1,5 à 3 km/h.

## La propagation du feu

Le schéma le plus général de propagation d'un incendie est le suivant : le feu commence à se développer au niveau de la litière, en restant modéré et facile à éteindre. Il prend de l'ampleur lorsqu'il atteint la strate des broussailles. La hauteur des flammes atteignant 1,5 à 3 fois la hauteur de la strate en combustion, le feu sera d'autant plus violent que la broussaille sera plus haute et plus dense. Le feu peut atteindre les cimes des ligneux hauts et les embraser si la broussaille est suffisamment dense ou si des branches basses, des lichens ou des écoulements de résine font relais.

*Schéma de propagation du feu*



## L'ORIGINE DES INCENDIES

L'origine des incendies de forêt varie selon les régions. Aussi, tout plan de protection des forêts contre l'incendie doit débiter par une analyse approfondie de ces causes au niveau local afin de pouvoir déterminer avec précision les actions auxquelles il faudra accorder la priorité. Ce chapitre passe en revue les différentes causes de mise à feu existantes et, pour chaque type de cause, examine les moyens de réduire le nombre d'éclosions d'incendies liées à cette cause.

### Les causes naturelles

L'inflammation spontanée de la végétation étant improbable, l'unique cause naturelle des incendies de forêt est la **foudre**.

Réel danger en régions boréales (orages « secs »), la foudre reste une cause peu probable (2 à 3 % des cas) en pays méditerranéen.

Le seul moyen de diminuer les risques reste de protéger les installations situées en forêt et susceptibles d'attirer la foudre tels que les pylônes, les lignes électriques, ...

### Les causes humaines involontaires

#### Les imprudences

**Les imprudences liées aux travaux agricoles ou forestiers** sont les plus nombreuses; les brûlages en plein air de chaumes, de sarments de vigne, de fanes de légumes, de rémanents d'exploitations forestières, voire de broussailles coupées sur les « pare-feu » sont à l'origine de nombreux départs d'incendies. La prévention passe par une action de sensibilisation du ressort des patrouilles, des membres des Commissions Communales des Feux de Forêt (C.C.F.F.) ou des organisations professionnelles.

**Les imprudences liées aux loisirs en forêt** : les acteurs sont ici aussi diversifiés (promeneurs, chasseurs, cueilleurs, ...) que les types d'imprudences qu'ils peuvent commettre (préparation de repas, jets de cigarettes, ...). Toute campagne de sensibilisation devra être soigneusement préparée selon qu'elle s'adressera à un public d'origine rurale ou urbaine, régionale ou extra-régionale.

**Les imprudences liées à l'habitation** : barbecue, incinération de déchets, jeux des enfants avec des allumettes ou des pétards sont autant de causes qui relèvent les imprudences d'une population composée en partie de néo-ruraux, plus sensible que la précédente aux messages des médias. La sensibilisation directe (patrouille) est sans doute la plus efficace. L'obligation de débroussailler autour des maisons contribue fortement à diminuer le risque.

#### Les accidents

**Les accidents liés aux lignes électriques**: des arcs électriques peuvent apparaître lorsque les lignes sont agitées par le vent et enflammer la végétation. La prévention consiste à respecter les règles de distance minimale entre la végétation et les câbles conducteurs.

**Les accidents liés aux dépôts d'ordures**: les incendies partis de dépôts d'ordures officiels, lorsqu'ils sont mal contrôlés, aussi bien que des dépôts clandestins, restent nombreux. Or, leur prévention est relativement aisée: il convient d'entourer la zone de dépôt d'un grillage suffisamment fin (maille de 2 cm) et élevé (3 à 4 mètres) pour empêcher l'envol

de papiers inflammables. A l'extérieur du grillage et sur quelques mètres, le sol sera maintenu rigoureusement propre pour empêcher le feu courant de sortir de l'enceinte.

### **Les causes humaines volontaires**

#### **Le feu mis par jeu ou par plaisir**

C'est une cause fréquente aux abords des grandes agglomérations. Au plaisir de mettre le feu s'ajoute celui de voir manoeuvrer les colonnes des pompiers et surtout les escadrilles de canadiens. La surveillance collective et la « pression sociale » qu'elle exerce constituent la meilleure des préventions car le plus souvent les auteurs de ces actes sont des personnes responsables et non des malades mentaux irresponsables.

#### **Le feu mis par vengeance**

Les motifs ne manquent pas: vengeances de chasse contre un propriétaire qui se réserve ses droits et n'adhère pas à la société de chasse locale, vengeance d'un chasseur contre la société de chasse qui l'a exclu, vengeances politiques, vengeances contre un propriétaire trop habile à attirer les subventions...La répression est le moyen de prévention le plus efficace.

### **Recherche des causes**

D'après les statistiques, beaucoup d'incendies (environ 70 %) ont une cause inconnue. Lorsque la cause est reconnue et l'incendiaire identifié, il est trop rare que celui-ci soit poursuivi au civil (réparation des dommages causés) ou au pénal (répression des crimes ou délits ayant provoqué le feu). Une recherche plus active des causes aurait certainement un effet de prévention marqué.

## **INFLAMMABILITE ET COMBUSTIBILITE**

### **Inflammabilité**

L'inflammabilité est la propriété qu'a un végétal ou une partie de ce végétal à s'enflammer lorsqu'il est soumis à un échauffement. Cette grandeur est à relier à la notion d'éclosion du feu.

L'analyse des variations de l'inflammabilité permet de hiérarchiser les essences entre elles selon ce critère et de suivre l'évolution de l'indice du risque d'éclosion d'incendies que représentent les principales espèces en tenant compte de leur place respective dans les différentes formations forestières.

Le principe de la méthode consiste à mesurer la durée d'exposition nécessaire à l'inflammation de l'échantillon végétal soumis à un rayonnement calorifique constant. Pour tenir compte de l'hétérogénéité liée à la structure de la matière, 50 lots de 1 gramme sont constitués. Les résultats des 50 tests permettent de déterminer la fréquence d'inflammation et

le délai moyen d'inflammation. Une note d'inflammabilité est ensuite attribuée en croisant ces deux grandeurs.

Les principales espèces herbacées, arbustives ont été testées et leur sensibilité relative à ce paragraphe dans le tableau ci-dessous.

<b>FORTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chêne liège, Chêne vert, <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Pin d'Alep</span></li> <li>- Bruyère ( arborescente, à balais ), Ajonc épinaux</li> <li>- Brachypode rameux</li> </ul>
<b>ASSEZ FORTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chêne blanc, Pin maritime</li> <li>- Buis, Gênevrier de Phénicie</li> </ul>
<b>MODEREE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciste de Montpellier, Chêne kermès, Romarin</li> </ul>
<b>FAIBLE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cèdre, Sapin de Céphalonie</li> <li>- Arbousier</li> </ul>

Il apparaît que les aiguilles de pin d'Alep sont globalement fortement inflammables au même titre d'ailleurs que les feuilles des chênes méditerranéens. Cependant, le paramètre suit une évolution saisonnière. Ainsi, si les aiguilles de rameaux en croissance présentent une faible inflammabilité, les aiguilles des rameaux aoûtés sont assez fortement inflammables et les aiguilles adultes le sont plus encore.

Année végétale	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Fév.	Mars	Avril
Notes	0	1	<span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">3</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span>	<span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">3</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</span>					
Phénologie	<i>Elongation</i>		<i>aoûte-ment</i>		<i>Aiguilles définitives</i>							
Notes d'inflammabilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 : peu inflammable</li> <li>1 : faiblement inflammable</li> <li><span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">2 : modérément inflammable</span></li> <li><span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">3 : inflammable</span></li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4 : hautement inflammable</span></li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5 : extrêmement inflammable</span></li> </ul>											

## Combustibilité

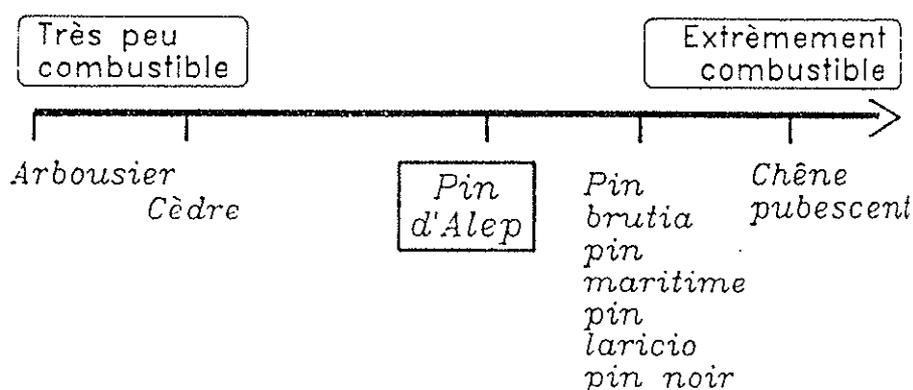
La combustibilité est la propriété qu'a un végétal ou un ensemble de végétaux à propager le feu. Cette notion intervient à une échelle plus grande que l'inflammabilité. En effet, la combustibilité caractérise plutôt une formation végétale entière avec les différentes strates qui la composent.

Les paramètres souvent utilisés pour décrire la combustibilité sont de deux ordres :

- la puissance du front de flammes,
- la vitesse de propagation du front de flammes.

Ces deux grandeurs ne sont pas indépendantes. Mais, la distinction entre puissance et vitesse de propagation permet de bien comprendre la notion de combustibilité. En effet, un incendie peut être peu intense mais se propager rapidement (feu courant) ou au contraire progresser lentement mais dégager un flux énergétique considérable. Dans les deux cas, la formation végétale est dite très combustible, mais les forces de lutte sont confrontées à des incendies de natures très différentes.

La figure ci-dessous place sur un axe de combustibilité croissante les litières des principales essences méditerranéennes. Ce classement a été obtenu en ne prenant en compte que la vitesse de progression du front de flamme. On constate que la litière de pin d'Alep occupe une position médiane sur cet axe.



La structure de la pinède de pin d'Alep est souvent complexe car le couvert de cette essence est clair et permet le développement de strates basses puissantes et complètes. Les continuités horizontales et verticales du combustible sont souvent causées par l'ensemble des espèces accompagnatrices du pin d'Alep: des herbacées, des arbustes bas comme le thym ou le chêne kermès et des arbustes hauts tel que le chêne vert ou le filaria qui établissent le lien entre le sol et le houppier des pins.

## SENSIBILITE DE LA VEGETATION DES BOUCHES-DU-RHONE

Une approche empirique est proposée pour évaluer l'inflammabilité et la combustibilité des formations végétales méditerranéennes.

Cette étude s'appuie sur les données de l'Inventaire Forestier National: 1411 relevés effectués dans le département des Bouches-du-Rhône en 1988-1989. On calcule, pour chaque type de peuplement, un indice moyen d'inflammabilité et un indice moyen de combustibilité.

Puis, on calcule, à partir du fichier des types de peuplement, ces indices moyens pour chaque commune.

L'essence la plus répandue dans les Bouches-du-Rhône est le pin d'Alep (50 % des relevés), suivi du chêne vert et du chêne pubescent. Certains relevés (21 %) n'ont pas d'essence dominante: il s'agit de landes et garrigues.

On constate que les peuplements à la fois les moins inflammables et les moins combustibles sont de loin les forêts ripicoles de feuillus ou de résineux. Les garrigues (et les reboisements) sont très inflammables, alors que les futaies de pins, pures ou en mélange avec le taillis, sont très combustibles. Les taillis de chênes sont en position intermédiaires.

Principaux types de peuplements	Nombre de relevés	Nombre de strates	Nombre de plantes représentées	Nombre de plantes abondantes	Indice moyen d'inflammabilité	Indice moyen de combustibilité
Forêt ripicole de feuillus	6	3	15	4	39	27
Forêt ripicole de résineux	3	3	5	1	38	43
Taillis de chêne pubescent	49	3	20	3	50	45
Boisement morcelé de feuillus	16	4	13	4	37	48
Garrigue boisée à chêne pubescent	22	3	20	3	66	50
Garrigue non boisée	134	2	12	3	68	52
Futaie de pin d'Alep et taillis de chêne vert (F)	16	5	15	3	47	55
Reboisement d'autres conifères	31	4	13	3	62	55
Taillis de chêne vert	78	3	17	2	56	56
Reboisement de pin d'Alep	34	4	14	5	58	56
Garrigue boisée à chêne vert	83	3	16	4	67	56
Boisement morcelé de pin d'Alep ou d'autres conifères	33	5	15	4	42	59
Garrigue boisée à pin d'Alep	127	4	16	3	63	59
Futaie de pin d'Alep	377	4	16	4	51	61
Futaie de pin d'Alep et taillis de chêne pubescent (F)	16	5	22	3	53	61
Futaie de pin d'Alep et taillis de chêne vert (R)	20	5	18	4	48	64
Futaie de pin d'Alep et taillis de chêne pubescent (R)	38	5	22	4	51	64

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **Connaissance de la Forêt Méditerranéenne**

Brochure de la Direction Générale de l'Agriculture et de Forêt de la région  
Provence-Alpes-Côte d'Azur

### **Forêt Méditerranéenne - tome 13 numéro 3**

Revue éditée par l'association Forêt Méditerranéenne

### **La sylviculture du pin blanc (*Pinus halepensis* Mill.)**

Brochure de l'Office National des Forêts et du Centre Régional de la Propriété  
Forestière de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

### **Protection des forêts contre l'incendie - Guide technique du forestier méditerranéen français - Edition numéro 4**

Edité par le CEMAGREF Aix-en-Provence en 1990.

## **SYLVICULTURE**

### **LES PLANS DE GESTION OU D'AMENAGEMENT DES FORETS**

La sylviculture constitue l'ensemble des soins qui sont apportés à la forêt. Ces soins doivent permettre de conduire les arbres depuis leur plus jeune âge (la graine) jusqu'au moment où ils seront « bons à couper », tout en permettant à la forêt de jouer ses trois rôles : production, accueil et environnement.

On appelle plan de gestion dans les forêts privées ou plan d'aménagement dans les forêts soumises au Régime Forestier, le document qui prévoit sur une période de temps variable suivant la volonté du propriétaire ( de 10 à 20 ans en général) l'ensemble des interventions qui seront faites.

Ce plan de gestion commence par une description détaillée de la forêt. Il faut évidemment bien connaître ce sur quoi on va travailler. Il rappelle l'histoire récente (incendies, coup de vent, modification de limites, gestion passée, etc.). Il prévoit ensuite les coupes et les travaux (équipements divers pour faciliter la gestion, la protection de la forêt) à réaliser pendant sa durée. Il prévoit aussi le bilan financier de ces opérations.

Il fixe donc pour le propriétaire sylviculteur les objectifs à atteindre et les moyens nécessaires pour y arriver. Ces objectifs peuvent être une reconstitution après incendie, une amélioration de la qualité des arbres, une meilleure protection des sols, des conditions de chasse plus intéressantes, une production de bois supérieure, une protection contre l'incendie plus efficace, pour certaines collectivités, des conditions d'accueil au public plus faciles et agréables, etc. Le propriétaire peut privilégier un ou plusieurs objectifs.

### **LES MODES DE GESTION SYLVICOLE**

Il existe deux modes principaux de gestion sylvicole :

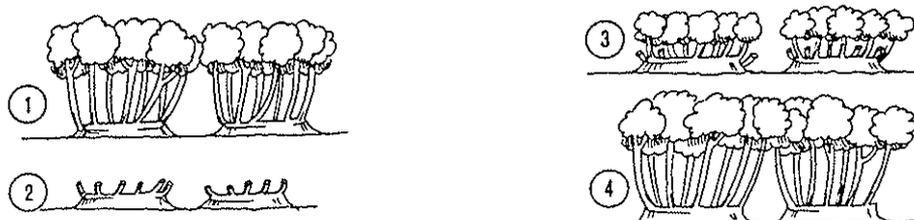
- le taillis, lorsque la régénération se fait par rejets de souche, ce qui n'est possible qu'avec les feuillus,
- la futaie, lorsque la régénération se fait avec des sujets issus de graine, ce qui est le mode normal de reproduction des résineux.

Ces deux modes peuvent être combinés dans le taillis sous futaie.

#### **Le taillis**

Dans la région, les feuillus (chênes, châtaigniers, hêtres) qui ont la propriété de rejeter lorsque la souche est coupée, sont traités en taillis. Tous les 20 à 40 ans, tous les arbres sont coupés et les souches émettent de nouveau des rejets plus ou moins nombreux. Ceux-ci

donnent généralement des tiges droites, à croissance assez rapide. Mais, leur diamètre reste assez petit. Cette méthode est excellente pour produire du bois de feu, des piquets et des perches. Elle est simple car les seuls travaux sont la coupe rase tous les 20 à 40 ans. Mais, à la longue, les souches peuvent perdre leur capacité de rejets et la forêt s'appauvrit ainsi que le sol car la masse végétale enlevée à chaque coupe est importante.

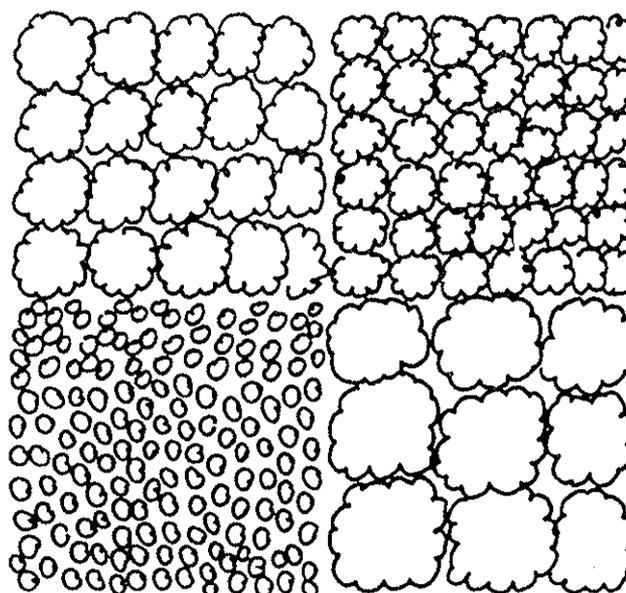


### La futaie

Une futaie est formée par des arbres provenant du développement de jeunes semis. Ceux-ci peuvent être obtenus naturellement à partir des arbres de la génération précédente par des « coupes de régénération ». Ils peuvent être produits en pépinière et les jeunes plants sont introduits en forêt lors de reboisements artificiels.

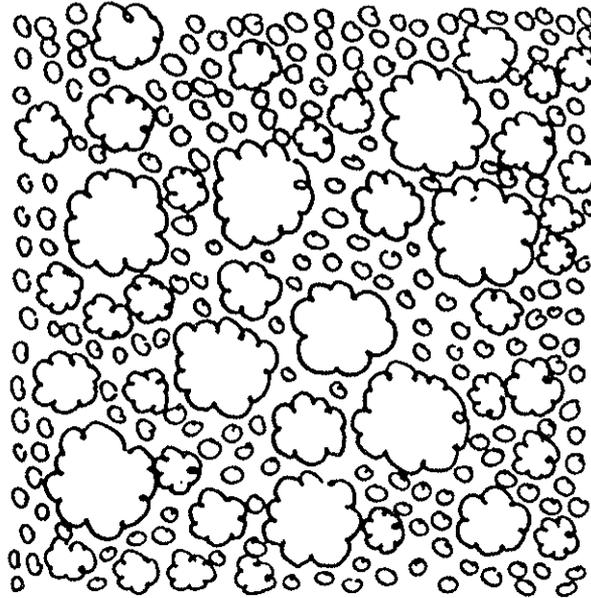
Ce mode de gestion donne des arbres qui peuvent devenir plus âgés, plus gros et plus grands que ceux des taillis. Ils sont destinés, en principe, à faire du bois d'oeuvre. Ce mode de gestion est le mode normal de gestion des résineux (pins, sapins, épicéas, mélèzes, cèdres, etc., ...), mais il possède toutefois plusieurs variantes. Dans d'autres régions, des feuillus tels que chêne rouvre, pédonculé et hêtre peuvent être traités de la même manière.

On appelle parcelle de futaie régulière une parcelle sur laquelle tous les arbres ont tous le même âge et donc la même hauteur.



*Futaie régulière*

Dans une parcelle de futaie irrégulière, on trouve des arbres tous issus de semis, mais d'âges et de hauteurs différentes (exemple futaie « jardinée » de sapin).



*Futaie irrégulière*

Le travail du forestier (et son art) commence à la coupe des arbres "mûrs" pour obtenir de jeunes semis abondants et réguliers. Il lui faudra ensuite les accompagner pendant toute leur vie pour obtenir les plus beaux arbres possibles.

Cette action se traduit par des coupes qui enlèvent tout au long de la vie du peuplement les arbres malades, tarés, mal formés et laissent en place les meilleurs. Ces interventions commencent dès le jeune âge.

Prenons l'exemple des pins.

Entre 0 et 5 ans, il faut **dégager** les semis de la concurrence des autres végétaux qui se développent vigoureusement dès que le sol est éclairé après la coupe rase des vieux arbres.



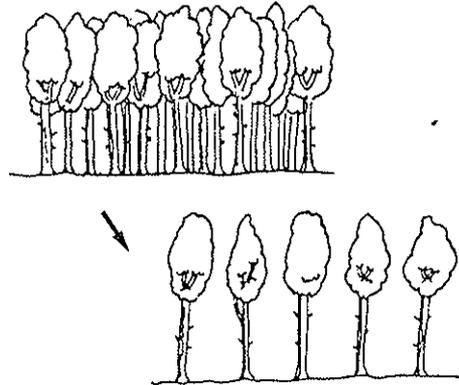
GERMINATION



SEMIS - 2 ans



Entre 5 et 15 ans, il faut **dépresser** les semis qui se concurrencent en sélectionnant les plus beaux sujets (souvent 2 ou 3 interventions) et en éliminant les autres.



A partir de 20 ans commencent les **éclaircies** qui permettent de donner petit à petit de « l'espace vital » aux meilleurs arbres en supprimant les moins bons. Les premiers bois servent généralement à la papeterie, puis on peut obtenir (vers 40 ans) de petits bois susceptibles de donner des sciages modestes ou des poteaux.

Ces coupes régulièrement espacées (à peu près tous les 10 ans suivant les essences et les sites) conduisent à des peuplements de 200 à 400 arbres par hectare (il y avait plusieurs milliers de semis à l'hectare) qui seront enlevés lorsqu'ils seront mûrs et auront atteint le diamètre optimum recherché par le propriétaire : suivant les essences, ils auront entre 80 ans (en moyenne pour les pins), 100 ans (sapins, mélèze) et 300 ans (chênes du Nord de la France).

Les arbres sont successivement passés du stade de semis aux stades de fourré, gaulis, perchis, jeune puis vieille futaie.

## LA SYLVICULTURE DU PIN D'ALEP

Les fonctions de la forêt méditerranéenne sont multiples : c'est tout à la fois une forêt de production, de protection et de loisirs. A chacune de ces fonctions, il existe un type de sylviculture adaptée. Dans ce chapitre, nous allons nous attacher à un modèle de sylviculture tourné vers la production et vers une meilleure valorisation ligneuse de l'essence avec des objectifs affichés de moindre coût pour les travaux et de meilleur revenu pour les coupes.

Les Orientations locales d'aménagement établies par l'Office National des Forêts pour le département du Var et celles établies pour le département des Bouches-du-Rhône distinguent :

- la futaie où le pin d'Alep représente plus de 75 % du couvert,
- la futaie de pin sur taillis de chêne (vert et pubescent) où le feuillu et le résineux représente chacun plus de 25 % du couvert,
- la garrigue boisée où le pin couvre de 10 à 40 % du sol.

La futaie de pin présente souvent un aspect jardiné. Toutefois, on peut constater qu'elle ne contient que rarement plus de deux à trois classes d'âge.

## **Traitement**

### **La futaie**

Le pin est une essence de lumière. Il faut donc au moins localement le traiter de manière régulière.

Le traitement en futaie régulière présente l'avantage d'être compatible avec les impératifs économiques de l'éclaircie (volume de la coupe et prélèvement à l'hectare conséquent, homogénéité des produits).

Il sera préféré dans les séries de production. Il faudra, par contre, opter pour la futaie par paquets de 0,5 à 2 hectares dans les séries paysagères ou d'accueil du public.

### **La futaie sur taillis**

Compte-tenu de la vigueur du taillis et du rôle que l'on va assigner à la forêt (production, protection ou accueil), le choix devra être fait entre :

- le maintien d'une futaie sur taillis (cas d'un taillis mal venant et d'une série à objectif de production),
- la transformation de la futaie sur taillis en taillis simple (cas d'un taillis bien venant ou d'une série de protection : étape de remontée biologique du milieu).

La conduite des peuplements mélangés de pin et de chênes (vert ou blanc) nécessite que les objectifs soient clairement énoncés. Dans les deux cas, il sera souvent intéressant sur le plan économique de dissocier les interventions et donc les coupes des deux essences.

## **Conduite des peuplements installés**

### **La futaie régulière, proposition pour une sylviculture dynamique.**

Il est nécessaire de faire des interventions sylvicoles (dépressage, élagage, éclaircies) dans les peuplements de pin blanc si on veut produire à un âge pas trop élevé des arbres d'une taille suffisante pour envisager une meilleure valorisation de son bois. Cette sylviculture où une valorisation ligneuse est envisagée ne s'appliquerait pas sur l'ensemble des peuplements (en effet, dans certains peuplements, il convient d'envisager un zonage « stratégique » où les

contraintes de protection contre l'incendie sont prioritaire et conditionnent la conduite des peuplements).

L'objectif sylvicole dominant est de produire à un âge d'exploitabilité peu élevé (entre 70 et 80 ans) des arbres de dimensions suffisantes (diamètre moyen de 35 à 40 cm) qui permettent de mieux valoriser le bois de pin d'Alep par la production de bois d'oeuvre.

La valorisation actuelle, ou espérée pour l'avenir, du bois restera très moyenne et ne peut justifier une sylviculture coûteuse. C'est pourquoi dans un souci de réduction des coûts, les choix suivants ont été faits :

- d'une part, ne retenir qu'une seule intervention de dépressage, même si la plupart du temps deux interventions plus progressives seraient préférables sur le strict plan sylvicole.
- d'autre part, recourir chaque fois que cela est possible à la mécanisation et ne pratiquer l'intervention sylvicole que sur une partie de la surface.

Les interventions sylvicoles ultérieures (éclaircies) devront être compatibles avec les contraintes économiques des exploitations. Les conditions minimales suivantes devront être retenues pour que la coupe soit commercialisable : un prélèvement minimal de 25 m<sup>3</sup>/ha et un prélèvement total de la coupe supérieur à 500 m<sup>3</sup>.

Il faut effectuer les opérations suivantes :

- *Un dépressage précoce*

Il doit être réalisé le plus tôt possible pour deux raisons :

- \* raisons sylvicoles (compte-tenu des densités de régénération généralement très fortes, plus tôt il sera réalisé, plus les arbres maintenus auront un houppier développé et équilibré leur permettant de bien réagir et d'accumuler le maximum de l'accroissement courant en volume sur un nombre plus limité de tiges. D'autre part, la stabilité du peuplement (résistance au vent, neige lourde) s'en trouve accrue grâce à une réduction du facteur d'élancement).
- \* raisons économiques (le broyage mécanique et les interventions manuelles sont facilités et moins coûteuses).

Le critère d'intervention retenu pour effectuer le dépressage est non pas l'âge du peuplement, mais la hauteur de régénération car cela permet de tenir compte des différences de fertilité des sols.

- *L'élagage*

Envisager l'élagage du pin peut, à première vue, apparaître saugrenu compte-tenu d'une part de sa faible valeur qui ne peut justifier qu'une sylviculture économe, d'autre part du risque incendie qui pèse sur tout investissement forestier.

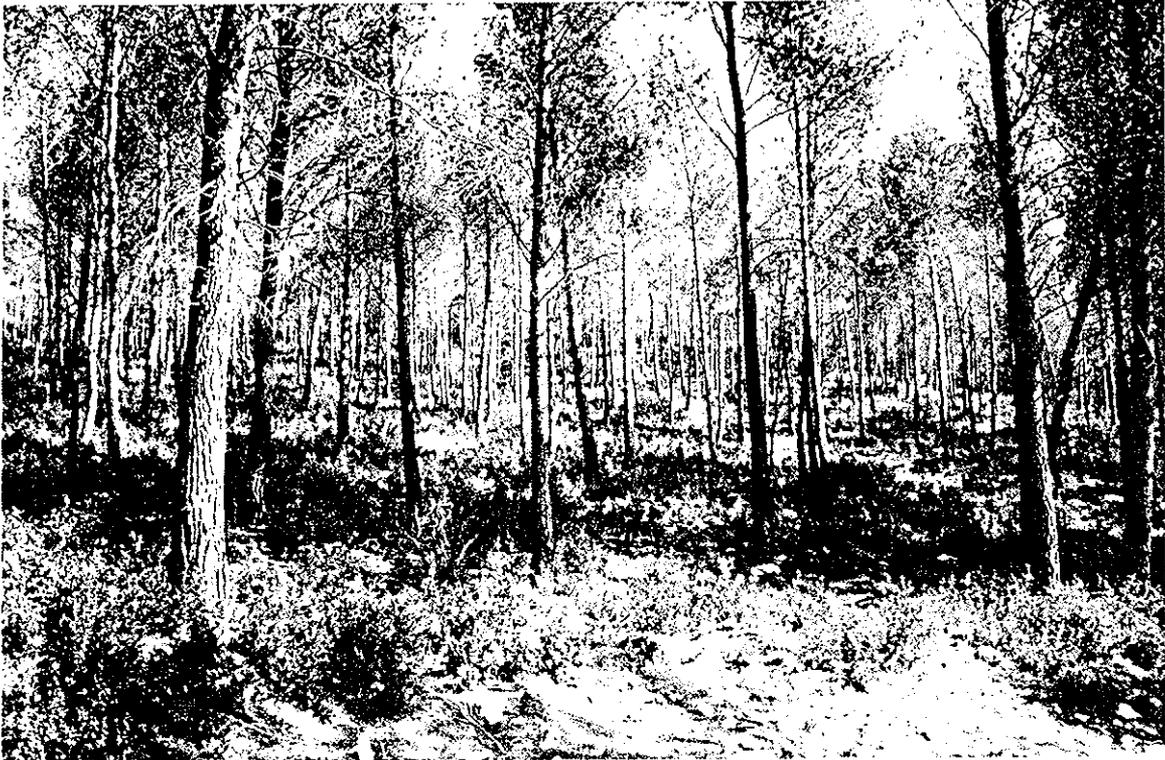
Cependant, l'élagage peut d'une part réduire le risque de destruction des arbres sélectionnés et élagués en cas de feu courant (constitution d'une discontinuité de combustible en hauteur), d'autre part, permettre une plus-value importante puisque la grume de pied peut passer de la valeur trituration ou mieux caisserie à celle de sciage de qualité supérieure.

L'élagage peut donc constituer dans certains cas un pari envisageable.

- *Les éclaircies*

La futaie par parquets

On appliquera à chaque parquets les mêmes interventions sylvicoles que celles proposées dans le cadre de la futaie régulière.



**PRISE EN COMPTE DU RISQUE INCENDIE DANS LA SYLVICULTURE**

Le pin a été souvent accusé de favoriser les incendies de forêt. Cette idée provient peut-être du fait que le pin a un couvert très clair. Les forestiers cherchent actuellement à favoriser les essences à couvert sombre (cyprés vert, pin pignon, cèdre, sapins méditerranéen) qui de part leur couvert et leur densité suppriment toute végétation arbustive et herbacée en créant une discontinuité verticale dans le volume combustible. **Le pin même à forte densité ne peut pas supprimer et empêcher la repousse des strates arbustives et herbacées.**

Pour l'aménagement de l'espace forestier, la théorie de la percolation appliquée aux feux de forêt nous enseigne que pour arrêter ou ralentir la propagation d'un feu, il n'est pas nécessaire que l'ensemble du milieu soit uniquement incombustible. De plus, certains endroits, de part leur position topographique et leur aérologie se prêtent bien à la lutte contre le feu. Il est nécessaire lors de l'aménagement de prévoir dans ces zones des peuplements à faible combustibilité (il faut notamment penser aux fonds de vallon plus riches où la substitution d'essence est possible et à l'utilisation de certains pierriers ou aux zones dénudées sur les crêtes) et de laisser les zones où la lutte sera de toute façon difficile voire impossible sans traitement D.F.C.I. (Défense de la Forêt Contre l'Incendie).

Dans les zones qui présentent un intérêt stratégique, il est possible de diminuer la combustibilité du peuplement de pins par :

- **Le débroussaillage « en plein »**

Il nécessite au départ un débroussaillage mécanique et un élagage des arbres. La densité des arbres à laisser en place n'excédera pas 400 tiges par hectare. Ce débroussaillage nécessite un entretien périodique.

- **Le débroussaillage « en calisson »**

Lorsque la structure du peuplement ne rend pas possible un débroussaillage en plein (cas de fourré, de gaulis ou de peuplement sur taillis mal venant), il est quelquefois souhaitable de diminuer la combustibilité du peuplement de pin. Il faut alors créer dans le peuplement des discontinuités horizontales dans la végétation combustible.

Cas d'une futaie sur taillis

Lors de coupes d'amélioration de peuplements de pins telles qu'elles ont été prévues, il est quelquefois souhaitable, voire obligatoire de procéder au broyage des rémanents. Ce broyage peut s'accompagner d'un broyage de la végétation permettant d'isoler ces cépées de taillis et les pins. Il est souhaitable qu'il n'y ait pas de continuité verticale de combustible entre le taillis et les arbres de futaie.

Cas d'un fourré ou d'un gaulis

Il est possible de concilier sur ce même principe, un dépressage précoce et une protection incendie du peuplement en réalisant un broyage systématique sur 50 % de la surface. Le passage du broyeur est alors croisé laissant des îlots en forme de calissons, l'axe le plus long du losange étant orienté dans le sens du vent dominant. Ainsi, lorsqu'un « calisson » prend feu, le feu se canalise sur la pointe avec moins de risques de passer dans les calissons voisins.

## **BIBLIOGRAPHIE**

**Connaissance de la Forêt Méditerranéenne**

Brochure de la Direction Générale de l'Agriculture et de Forêt de la région  
Provence-Alpes-Côte d'Azur

**Forêt Méditerranéenne - tome 13 numéro 3**

Revue éditée par l'association Forêt Méditerranéenne

**La sylviculture du pin blanc (Pinus halepensis Mill.)**

Brochure de l'Office National des Forêts et du Centre Régional de la Propriété  
Forestière de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

**Protection des forêts contre l'incendie - Guide technique du forestier  
méditerranéen français - Edition numéro 4**

Édité par le CEMAGREF Aix-en-Provence en 1990.

**En bois d'arbre - La filière bois en Provence-Alpes-Côte d'Azur**

Brochure de la Direction Générale de l'Agriculture et de Forêt de la région  
Provence-Alpes-Côte d'Azur

## ETUDE DE MARCHE-ENQUETES

Le but de ce chapitre est de présenter les différents documents et listings que nous avons recueillis jusqu'ici.

Pour mener à bien notre étude, il nous est apparu nécessaire de réaliser une enquête sur le marché des sciages de bois résineux, ainsi que sur toute la filière bois dans le département des Bouches-du-Rhône.

Cette recherche pourra être étendue à l'ensemble de la région PACA.

Elle a pour objectif :

- De permettre une prise de contacts avec les entreprises de la filière bois de la région,
- De collecter des informations sur l'expérience de l'utilisation du bois de pin d'Alep en tant que bois d'oeuvre,
- D'estimer les différents paramètres du marché local de bois de résineux.

Elle devra nous permettre :

- De faire une sélection des types de produits correspondant aux marchés porteurs,
- De préparer les éléments de réponse aux questions que se posent les entrepreneurs de la filière bois et surtout celles concernant le pin d'Alep,
- De lister les caractéristiques mécaniques qu'il sera nécessaire de déterminer dans l'application de ces marchés porteurs.

Nous nous appuyerons sur l'enquête ADES réalisée par Antoine HUBERT en 1994 dans le cadre du projet de réalisation d'une scierie dans les Bouches-du-Rhône, sur de nombreux listings d'entreprises qui ont été recueilli au SERFOB concernant les exploitants et exploitants-scieurs ainsi que sur différents carnets d'adresses de la profession.

Il est très important pour la validité de l'étude qu'absolument tous les marchés et toutes les filières soient exploités et sondés. La sélection des différents marchés se fera après cette étude systématique.

### **BIBLIOGRAPHIE**

#### **Listing des sociétés recensées**

Listing obtenu au SERFOB 1994

#### **Carnets d'adresses projets et réalisations**

Recueil de l'ensemble des associations et entreprises de la filière bois de la région PACA

#### **Marché des sciages résineux dans les Bouches-du-Rhône**

Enquête ADES réalisé par A. HUBERT 1994

## **ETUDES DE PROJETS SIMILAIRES**

Depuis une trentaine d'années, plusieurs associations ou universités ont réalisé ou fait réaliser des études semblables à celle que nous sommes en train de mener.

Une étude détaillée de ces projets nous permettra certainement d'éclairer certains points d'étude.

### **ETUDE DU BOIS DE PIN D ALEP DE TUNISIE**

L'étude du bois de pin d'Alep a été entreprise par B. QUIQUANDON du Centre Technique du Bois, en octobre 1965, à la demande de la Mission de Productivité agissant en Tunisie dans le cadre du programme français de coopération technique.

L'étude a été effectuée suivant un programme comportant :

- D'une part, des essais en laboratoire pour la qualification du bois (études anatomique et chimique, essais physiques et mécaniques).
- D'autre part, des essais industriels, limités au sciage et au déroulage, en vue de déterminer les caractéristiques technologiques du bois de pin d'Alep.

Le plan de l'étude est constitué comme suit :

- 1ère partie : échantillonnage
- 2ème partie : essais en laboratoire
  - Etude chimique
  - Etude anatomique et micrographique
  - Etude physique
  - Essais mécaniques
- 3ème partie : essais industriels - caractéristiques technologiques
  - Caractéristiques générales des grumes
  - Essais de sciage
  - Essais d'usinage
- 4ème partie : conclusion

### **Essais mécaniques**

Toutes les valeurs données sont en valeur moyenne.

- densité à 12 % d'humidité..... : 0,56
- Contrainte de rupture en compression (Kg/cm<sup>2</sup>)..... : 532
- Contrainte de rupture en flexion (Kg/cm<sup>2</sup>)..... : 1 384
- Module d'élasticité en flexion (Kg/cm<sup>2</sup>)..... : 111 268
- Travail absorbé au choc (Kgm)..... : 1,72

- Contrainte de rupture en traction perpendiculaire (Kg/cm<sup>2</sup>) ..... : 24,6
- Contrainte de rupture en cisaillement (Kg/cm<sup>2</sup>)..... : 63,6
- Contrainte de rupture en fendage (Kg/cm<sup>2</sup>)..... : 13,6
- Chiffre de dureté Monnin N..... : 3,0

L'échantillonnage soumis aux essais est bien représentatif de la production tunisienne en bois de pin d'Alep, mais il présente le défaut d'être un peu réduit puisque les peuplements naturels sont représentés par une seule station et qu'un seul échantillon a été prélevé sur chacun des reboisements.

Les résultats obtenus sur cet échantillonnage confirment tout d'abord un certain nombre de points déjà connus pour cette essence et, en particulier, le fait que les grumes présentent des noeuds nombreux et volumineux et que de ce fait le classement technologique des débits obtenus au sciage est très médiocre, ce qui est en limite des possibilités d'emploi dans la menuiserie commune, dans la charpente ordinaire, dans la caisserie et au coffrage.

Les bois provenant des reboisements présentent sur ce point des résultats plus dispersés mais dans l'ensemble guère meilleurs que les bois provenant des reboisements naturels.

Il est donc possible de conclure que l'échantillonnage étudié, qui est assez représentatif de la production de pin d'Alep tunisien, n'est guère apte qu'à la menuiserie très commune et à la charpente ordinaire de faible portée pour les débits présentant le meilleur aspect technologique, dans la caisserie et dans le domaine du coffrage pour les autres. En outre, il présente une bonne aptitude aux utilisations papetières et à la fabrication de panneaux de particules.

Pour la production d'avenir, il est heureusement possible de corriger en partie la médiocrité du classement d'aspect des débits en réalisant des reboisements plus denses ou en conduisant les peuplements naturels plus serrés dans leur jeunesse, pour obtenir un élagage naturel meilleur et, pour les peuplements déjà existants et en cours de développement, en pratiquant l'élagage artificiel.

Il serait en effet extrêmement intéressant d'améliorer la qualité des débits de pin d'Alep car les essais ont fait apparaître un certain nombre de qualités du bois qui dans la pratique avaient été masquées par l'aspect très médiocre et n'étaient pas connus :

- D'une part, de bonnes caractéristiques mécaniques (à l'exception de la résilience)
- D'autre part, une excellente aptitude à l'usinage (sauf au clouage)

Si les sylviculteurs arrivent à réduire le nombre et l'importance des noeuds sur les grumes qui seront exploitées dans quelques dizaines d'années, les bois pourront alors être utilisés, en raison de leurs bonnes caractéristiques mécaniques et de leur facilité d'usinage pour la menuiserie plus fine et les charpentes de portées plus importantes.

Une réserve doit toutefois être faite pour l'emploi en menuiserie extérieure, sans traitement préalable, car le pin d'Alep présente une durabilité naturelle très médiocre.

## ETUDE TECHNOLOGIQUE DU BOIS DE PIN D'ALEP ET DE CEDRE

L'étude technologique du bois de pin d'Alep et de cèdre en provenance du massif de l'Aurès (Algérie) a été réalisée par le Centre Technique du Bois, en exécution du contrat signé avec l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, le 3 décembre 1970.

Ce contrat prévoyait :

- 1°) Des essais de qualification physique et mécanique du bois de ces deux essences
- 2°) Des essais industriels comportant :
  - L'aptitude et le comportement au sciage
  - Le rabotage du bois scié
  - Le clouage et la tenue des vis.
  - Le déroulage et le tranchage (seulement pour le cèdre)
  - La fabrication expérimentale de panneaux de particules et l'essai des produits ainsi obtenus (seulement pour le pin d'Alep)

### Résultats

La densité anhydre est en moyenne de 0,68; elle est nettement plus élevée que celle des pins d'Alep provenant des peuplements naturels tunisiens. Cela provient de la teneur en résine plus élevée qui provoque d'ailleurs des variations importantes dans l'échantillonnage étudié (0,62 à 0,79).

Les chiffres moyens en ce qui concerne les essais mécaniques sont très proches de ceux obtenus pour la moyenne des pins d'Alep de Tunisie; toutefois, ils sont sensiblement plus faibles, en particulier pour la flexion et la dureté. Cette dispersion des résultats est assez grande mais ne peut être considérée comme liée à la station.

Les valeurs moyennes obtenues sont comparables à celles du pin Sylvestre et du Mélèze, mais avec une dureté nettement plus élevée pour ces derniers en raison de l'abondance de résine ; le nombre et le volume des noeuds ne permettront cependant pas d'utiliser le bois de pin d'Alep dans la construction pour les mêmes usages que ces deux essences.

Sous la forme de bois scié, la production actuelle des peuplements naturels de pin d'Alep de l'Aurès, dont l'échantillonnage étudié représente la partie la plus médiocre, ne peut convenir pour sa plus grande application qu'à la caisserie et au coffrage malgré ses caractéristiques mécaniques intéressantes, sa facilité de séchage et ses possibilités d'usage. Seuls les débits sains et ne comportant pas trop de noeuds volumineux pourraient convenir pour la menuiserie commune et la charpente ordinaire de faible portée, à condition d'éviter l'emploi en menuiserie extérieure sans traitement préalable, la durabilité naturelle étant très médiocre.

Dans l'avenir, le pourcentage de bois scié utilisable en construction pourrait être augmenté par l'élagage artificiel et un âge d'exploitation maximal compris entre 60 à 80 ans.

Par contre, il constitue une excellente matière première pour la fabrication de panneaux de particules, « matériau moderne » utilisant rationnellement et au maximum la production ligneuse et se prêtant à de nombreux usages, tant pour la construction et les agencements divers que pour la fabrication des meubles.

## EVALUATION QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DE LA RESSOURCE REGIONALE EN PIN D'ALEP DANS LA PERSPECTIVE D'UNE VALORISATION ECONOMIQUE DE CETTE ESSENCE

Cette étude a été réalisée par Bernard THIBAUT du laboratoire de mécanique générale des milieux continus, Université de Montpellier II.

Elle correspond à une demande du Centre Interprofessionnel de Commercialisation du Bois et du Liège (CICBL) en début d'année 1990.

En 1987, le CICBL avait déjà demandé à l'ENSAM une étude des caractéristiques mécaniques du bois de pin d'Alep. Ce projet avait été mené par M. OTHO pour le laboratoire de mécanique des milieux continus et avait permis de déterminer le placement du pin d'Alep par rapport aux autres résineux locaux et ce pour chaque caractéristique mécanique.

Soient les classements suivants:

Pour la suite des résultats, tenir compte des abréviations suivantes :

PCe : Pin Cembro

M : Mélèze

PN : Pin Noir d'Autriche

PS : Pin Sylvestre

S : Sapin

PA : Pin d'Alep

PC : Pin à Crochets

### Masse volumique

1°/ M

2°/ PN

3°/ PA

4°/ PS

5°ex/ S

5°ex/ PC

7°/ PCe

### Dureté

1°/ PA

2°/ M

3°/ PN

4°/ PS

5°/ S

6°/ PC

7°/ PCe

### Résistance à la compression axiale

1°/ PN

2°/ M

3°/ PA

4°/ S

5°/ PC

6°/ PS

7°/ Pce

### Adhérence des fibres

1°/ PA

2°/ PS

3°/ S

4°/ PN

5°/ PC

6°/ M

7°/ PCe

### Résistance à la flexion statique

1°/ PN

2°/ PC

3°/ PS

4°ex/ PA

4° ex/ M

4° ex/ S

7°/ Pce

### Résistance au fendage (fissibilité)

1°/ PA

2°/ PC

3°/ PS

4°/ PCe

5°/ PN

6°/ M

7°/ S

L'étude demandée à l'Université de Montpellier s'est appuyée sur ces résultats. Le plan se décompose comme suit:

Préambule : valorisation du pin d'Alep en zone méditerranéenne française

Motivation de l'étude

Présentation de l'étude

Analyse quantitative de la ressource sur pied

Analyse qualitative de la ressource exploitable

Partie I : La ressource et sa mise en valeur

Connaissance de la ressource

Besoins des utilisateurs

Sélection d'individus

Essais de sciages

Essais de séchage

Analyse des résultats

Présentation des résultats obtenus aux utilisateurs consultés

Partie II : une application, la fabrication de planchettes destinées à la réalisation de cagettes

Détermination du produit "planchette"

Techniques de fabrication

Coût d'investissement

Coût de fonctionnement et rentabilité

Partenariat

Préservation

Séchage des planchettes : élaboration d'un programme de séchage

Essais de marquage des planchettes

Essais de montage de cagettes

Exploitation de ces résultats à la fabrication de caisses et caissettes

Le pin d'Alep présente des caractéristiques des plus performantes en matière de cohésion axiale et transversale. De plus, scientifiquement, il n'existe pas de défauts fondamentaux limitant des applications industrielles de cette essence.

Il semble que cette étude n'ait pu être menée à son terme du fait de la disparition du Centre Interprofessionnel de Commercialisation du Bois et du Liège en 1990. C'est d'ailleurs ce fait qui rend les travaux entrepris par ce centre parfois inexploitable. De plus, il est très difficile de retrouver leur documentation.

## **PROGRAMME « COMPETITIVITE PLUS » DE L'INTERPROFESSION FORET-BOIS**

L'Interprofession Forêt-Bois est une association regroupant les principaux acteurs de la filière bois dans la région PACA. Le siège social se trouve à Marseille (14, rue Louis Astouin) et le siège administratif à la Bastide des Jourdans dans le Vaucluse.

L'association a pour but de définir et de mettre en application des plans d'actions afin de relancer les points économiques dont la santé présente des faiblesses.

Dans cette optique, elle a lancé le projet « Compétitivité Plus ». Ce projet très récent compte trois points d'investigation :

- Accroissement de la récolte du pin Blanc (pin d'Alep) dans les Bouches-du-Rhône.
- Sylviculture active du pin Sylvestre dans le massif du Cheiron.
- Retour aux conditions d'approvisionnement en bois d'oeuvre des scieries des préalpes de Digne (La Javie, Barrême, Haut-Verdon).

En ce qui nous concerne, le projet sur l'accroissement de la récolte de pin d'Alep part du constat que l'on connaît sur la forêt des Bouches-du-Rhône. Les objectifs ont été définis comme suit :

- Lancer au préalable une campagne de promotion du pin d'Alep afin de libérer les blocages affectifs ou/et irrationnels existant actuellement dans le public,
- Réaliser des placettes de qualité servant de référence et destinées à convaincre les propriétaires forestiers (sous l'aspect du rapport revenu/risque au profit de la gestion) puis organiser les prélèvements en association avec les élus *dont certains prennent des dispositions dépourvues de bon sens sous des pressions locales ponctuelles.*
- Faire des éclaircies dans les jeunes peuplements malgré le problème du déficit des éclaircies.
- Faire passer la production commercialisée de 100 000 t par an à 130 000 t par an en 3 ans.

Cela devrait permettre de dégager 25 000 m<sup>3</sup> par an de bois d'oeuvre et de préparer l'installation d'une scierie. Des essais de sciage pourraient être réalisés dans une structure existante en garantissant les approvisionnements.

- Prévention incendie : utilisation des rémanents pour le bois d'énergie.
- Fixation d'emplois forestiers en zone habitée.

Il est également à noter que le CIDAR a décidé de mettre en place un programme pluriannuel sur 3 ans, global et régionalisé pour améliorer la compétitivité des approvisionnements en bois.

Il s'agit d'une démarche globale, allant de la forêt à l'usine, devant inciter les propriétaires forestiers (collectivités territoriales, ONF, sylviculteurs privés et leurs coopératives forestières), les exploitants et entrepreneurs de travaux forestiers, les transporteurs et les industries à dégager, de façon interactive, des marges de progrès.

**Le programme "compétitivité plus" n'ayant pas vu le jour du moins tel qu'il était présenté, c'est sous une nouvelle forme qu'en février 1995 il fut reproposé.**

L'objectif du programme a lui-même évolué et est défini pour permettre aux exploitants forestiers *d'atteindre les seuils de rentabilité* dans les opérations d'exploitation en rapprochant l'offre de bois de la demande.

Il doit permettre également de *réduire les incertitudes d'approvisionnement* de l'industrie de la pâte à papier (CDRA) et recréer les conditions d'approvisionnement des scieries et de l'industrie de l'emballage.

Pour permettre aux entreprises d'exploitation forestière d'atteindre leur seuil de rentabilité, il est nécessaire de conduire des actions visant à mettre régulièrement sur le marché des lots de bois de taille et de volume suffisants. Cette action passe par plusieurs points précis :

- \* Lancer des **actions de promotion de l'exploitation forestière auprès des propriétaires** (objectif : informer 400 propriétaires).
- \* **Réaliser et faire connaître 5 chantiers d'exploitation de qualité servant de référence** et destinés à convaincre les propriétaires forestiers (sous l'aspect revenu/risque au profit de la gestion).
- \* Organiser les prélèvements sur ces chantiers de référence en informant les propriétaires, les associations et les élus, ces derniers devant pouvoir argumenter en faveur de la **gestion économique** de la forêt.
- \* Etablir une **charte volontariste** avec le forêt privée et la forêt non soumise.
- \* Réaliser les **regroupements de propriétaires** pour atteindre les lots de surface et de volumes suffisants (objectif : dégager un volume exploitable dans les conditions prévues de 267 000 m<sup>3</sup> à traiter par les contractants) dans **une perspective durable de rentabilité et de compétitivité**.
- \* Etablir des **contrats à long terme** avec la forêt privée et la forêt non soumise.
- \* **Informers les exploitants forestiers** du marché et des conditions d'exploitation.
- \* **Introduire la mécanisation** quand elle contribue à améliorer les conditions économiques de l'exploitation forestière et qu'elle permet de réaliser des travaux (exploitation effective de 49 000 m<sup>3</sup>).

Le programme "Compétitivité Plus" reçoit déjà le soutien d'un nombre indéniable de souscripteurs :

- Union Régionale des Syndicats de Propriétaires Forestiers Sylviculteurs,
- Union Régionale des Associations des Communes Forestières,
- Office National des Forêts - Direction Régionale de Provence-Alpes-Côte d'Azur,
- Centre Régional de la Propriété Forestière de Provence-Alpes-Côte d'Azur,
- Union Régionale des Chambres Syndicales d'Exploitants Forestiers et Scieurs,
- Cellulose du Rhône et d'Aquitaine,
- Syndicat des Emballages Légers,
- Syndicat des Fabricants de Palettes,
- Centre Forestier de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

## **BIBLIOGRAPHIE**

**Etude du bois de pin d'Alep**

Etude du CTBA 1966

**Etude technologique de pin d'Alep et de Cèdre du massif de l'Aurès**

Etude du CTBA 1970

**Projet compétitivité plus**

Programme de l'association Interprofession Forêt-Bois juillet 1994

**Evaluation quantitative et qualitative de la ressource régionale en pin d'Alep dans la perspective d'une valorisation économique de cette essence**

Projet du CICBL 1990

**Les résineux en PACA**

Etude du CICBL/ENSAM 1987

**Mesure n°13 - Améliorer la compétitivité des industries du bois**

Programme du CIDAR 1994

## **GLOSSAIRE**

### **Aérologie**

Science qui étudie les propriétés des hautes couches de l'atmosphère échappant généralement à l'action du relief terrestre (au-dessus de 3 000 m).

### **Aubier**

Partie jeune du tronc et des branches d'un arbre, situé à la périphérie sous l'écorce et constitué par les dernières couches annuelles du bois encore vivant. Sa teinte est plus claire que le coeur.

### **Aoûté,e**

Fortifié, mûri par la chaleur d'août.

### **Brandon**

Débris enflammé.

### **Cépée**

Touffe de tiges ou de rejets de bois sortant du même tronc.

### **Cerne**

Couche concentrique d'un arbre coupé perpendiculairement à la fibre (le nombre de cerne permet de connaître l'âge d'un arbre).

### **Chancre**

Maladie des rameaux et du tronc des arbres

### **Couvert**

Massif d'arbres qui donne de l'ombre et un abri.

### **Défoliatrice**

Qui détruit artificiellement et de manière massive les feuilles des arbres et des surfaces végétales.

### **Dépresser**

Réduire la densité d'un peuplement en éliminant certains sujets.

### **Duramen**

Coeur des troncs d'arbres, partie centrale plus colorée, imputrescible, dépourvue de tissus vivants, souvent dure et lourde.

### **Edaphique**

*Facteurs édaphiques* : facteurs externes liés au sol et qui ont une influence profonde sur la répartition des êtres vivants.

**Fil**

Direction des fibres du bois.

**Flexueux, euse**

Courbé alternativement dans des sens différents.

**Fourré**

Massif de bois jeunes et serrés, dont les tiges sont encore garnies de leurs branches dès la base.

**Fût**

Partie du tronc d'un arbre dépourvue de rameaux.

**Futaie**

Forêt provenant de semis ou de plantations, pour la production d'arbres de grande dimension au fût élevé et droit.

*Vieille futaie*, dont les arbres ont plus de cent ans.

**Gaulis**

Jeune peuplement de futaie dont les brins ont moins de 10cm de diamètre.

**Gemmage**

Action d'inciser les pins pour en recueillir la résine.

**Gemme**

Résine de pin.

**Gemmer**

Effectuer le gemmage des pins

**Gneiss**

Roche métamorphique constituée de cristaux de mica, de quartz et de feldspath disposés en lit.

**Granite ou granit**

Roche magmatique plutonique formé principalement de quartz, de feldspath alcalin et de mica, constituant l'essentiel de la croûte continentale.

**Houppier**

Ensemble des ramifications portées par la tige d'un arbre au-dessus du fût.

**Héliophilie**

Caractère d'un organisme qui cherche avidement le soleil.

**Ignition**

Etat des corps en combustion.

### **Lichen**

Végétal qui croît sur les sols pauvres, les arbres, les pierres, formé d'un thalle aplati ou rameux, où vivent associés un champignon et une algue. (Les lichens résistent à des conditions extrêmes de température et de sécheresse.)

### **Ligneux**

Substance compacte et fibreuse de la racine, de la tige et des branches de certain végétaux (bois).

### **Litière**

Ensemble des feuilles mortes et débris végétaux en décomposition qui recouvrent le sol des forêts.

### **Marne**

Roche sédimentaire argileuse contenant une forte proportion (de 35 à 65 %) de calcaire et que l'on utilise pour amender les sols acides et pour fabriquer du ciment.

### **Marneux, euse**

Qui est de la nature de la marne ou qui en contient.

### **Marteler**

Marquer les arbres à abattre. Cela est généralement réalisé par les forestiers.

### **Perchis**

Très jeune futaie dont les arbres ont entre 10 et 20 cm de diamètre.

### **Percolation**

Pénétration lente des eaux de pluie dans le sol.

### **Phytoprotecteur**

Relatif aux soins à donner aux végétaux.

### **Pleupleraie**

Lieu planté de peupliers

### **Pyrolyse**

Décomposition chimique obtenue par chauffage, sans catalyseur.

### **Rameau**

Petite branche, division d'une branche d'arbre.  
Ramification de la tige d'un végétal.

### **Ripicole**

Qualifie la végétation des bords des cours d'eau, de lacs, de marais, de source et dont l'existence tient ou non à ce que les racines peuvent ou non atteindre l'eau.

### **Semis**

Mise en place de semences dans un terrain préparé à cet effet.  
Plant d'arbrisseau, de fleur, etc., qui a été semé en graine.

**Station**

Lieu où vit une espèce végétale ou animale.

**Strate**

Niveau atteint par le feuillage des végétaux.

**Sylviculture**

Entretien et exploitation des forêts.

**Taillis**

Bois que l'on coupe à des intervalles rapprochés, constitué d'arbres de petite dimension obtenus de rejets de souches.

**Tannin**

Substance amorphe contenue dans de nombreux végétaux qui rend les peaux imputrescibles et qui est employée dans la fabrication des cuirs. (Les tannins fournissent aussi des encres).

**Taré,e**

Atteint d'une défectuosité physique généralement héréditaire.

**Thalle**

Appareil végétatif des végétaux inférieurs, où l'on ne peut distinguer ni racine, ni tige, ni feuilles.

**Tuf**

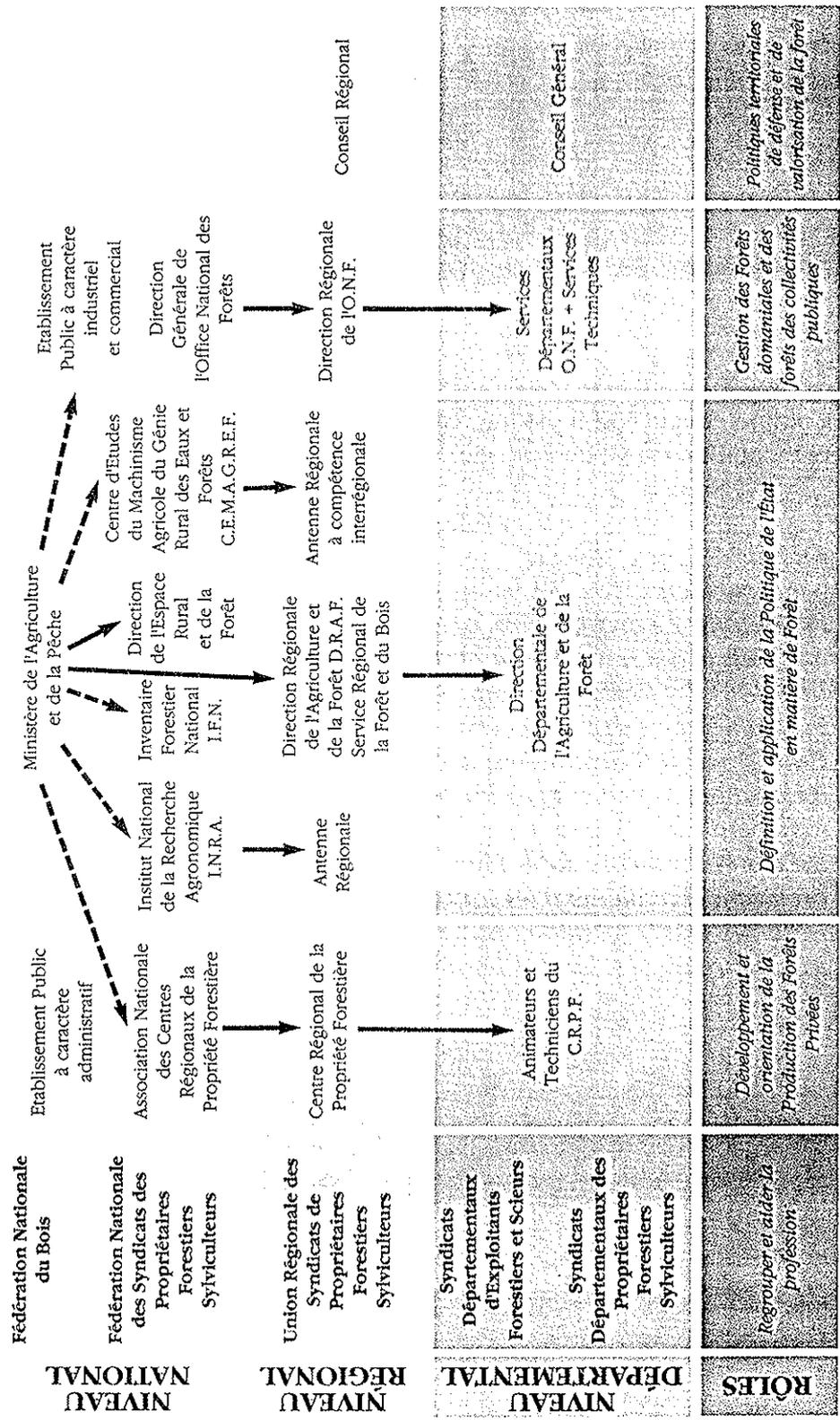
Roche poreuse légère formée de cendres volcaniques cimentées ou de concrétions calcaires déposées dans les sources ou dans les lacs.

**Urgonien**

Se dit d'un étage du crétacé inférieur situé au-dessous du Néoconien.

# O R G A N I S A T I O N F O R E S T I È R E

## ANNEXES



## BIBLIOGRAPHIE

AUTEUR	TITRE	COMMENTAIRES	ANNEE
BARETS R. SRFB PACA	Forêt méditerranéenne et environnement	Edité par la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt	1994
BARETS Robert SRFB	La forêt - présentation par région forestière Département des Bouches-du-Rhône	Brochure du: Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt Service Régional de la Forêt et du Bois	1991
BARETS Robert SRFB	La forêt - présentation par région forestière Département de Vaucluse	Brochure du: Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt Service Régional de la Forêt et du Bois	1991
BARETS Robert SRFB	La forêt - présentation par région forestière Département du Var	Brochure du: Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt Service Régional de la Forêt et du Bois	1991
BARETS Robert SRFB	La forêt - présentation par région forestière Département des Alpes de Haute Provence	Brochure du: Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt Service Régional de la Forêt et du Bois	1991
BARETS Robert SRFB	La forêt - présentation par région forestière Département des Alpes Maritimes	Brochure du: Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt Service Régional de la Forêt et du Bois	1991
BARETS Robert SRFB	La forêt - présentation par région forestière Département des Hautes Alpes	Brochure du: Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt Service Régional de la Forêt et du Bois	1991
BARETS Robert THIEBAUT Charles GASC Serge SRFB	La forêt et le bois en Provence-Alpes-Côte d'Azur	Brochure de la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt	1990
BARETS Robert THIEBAUT Charles GASC Serge SRFB	La forêt et le bois en Provence-Alpes-Côte d'Azur	Brochure de la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt	1991
COUHERT B. DUPLAT P.	Le pin d'Alep dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur Propositions pour une sylviculture et un modèle de production	Edité par l'Office National des Forêts (O.N.F.)	1992
DE CARMENTRAND R.	Le pin d'Alep dans la région méditerranéenne	Extrait de la revue des eaux et forêts (p.223 à 237)	1940
DILEM Abdelkader	Valorisation du pin d'Alep ( <i>Pinus halepensis</i> Mill.) en zones méditerranéennes françaises - Méthodologie d'analyse de la ressource	Mémoire - DEA Science du bois	1988

## BIBLIOGRAPHIE

AUTEUR	TITRE	COMMENTAIRES	ANNEE
ENSAM	Essais mécaniques de bois	Document du Centre Interprofessionnel de Commercialisation du Bois et du Liège (C.I.C.B.L.)	1987
E.N.S.A.M.	Les résineux en Provence-Alpes-Côte d'Azur	Document du Centre Interprofessionnel de Commercialisation du Bois et du Liège (C.I.C.B.L.)	1987
NAHAL Ibrahim	Le pin d'Alep: étude taxonomique, phytogéographique, écologique et sylvicole.	Thèse	1963
NECTOUX Philippe	Enquête sur le négoce des bois à usage matériau en région PACA: le marché régional des sciages	Etude réalisée dans le cadre d'un travail avec l'association Forêt Méditerranéenne	1992
QUIQUANDON B.	Etude du bois de pin d'Alep de Tunisie	Centre Technique du Bois (C.T.B.A)	1966
QUIQUANDON B.	Etude technique du bois de pin d'Alep (Pinus halepensis) et de cèdre (cedrus atlantica) en provenance du Massif de l'Aurès	Centre Technique du Bois (C.T.B.A)	1971
	Connaissance de la Forêt Méditerranéenne	Brochure de la Direction Générale de l'Agriculture et de la Forêt de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (S.R.F.B.)	1993
	En bois d'arbre - La Filière Bois en Provence-Alpes-Côte d'Azur	Brochure de la Direction Générale de l'Agriculture et de la Forêt de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (S.R.F.B.)	1990
	Evaluation quantitative et qualitative de la ressource régionale en pin d'Alep dans la perspective d'une valorisation économique de cette essence	Projet du Centre Interprofessionnel de Commercialisation du Bois et du Liège (C.I.C.B.L.)	
	Forêt Méditerranéenne - tome 13 numéro 3 Spécial PIN D'ALEP	Revue éditée par l'association forêt méditerranéenne	1992
	Graph Forêt Bois 1992	Edité par l'AGRESTE	1992
	Interprofession Forêt-Bois	Edité par l'association Forêt Méditerranéenne	
	La Forêt et le Bois - Bilans 1992	Brochure de: Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt Service Régional de la Forêt et du Bois	1992
	La sylviculture du pin blanc (Pinus halepensis Mill.)	Brochure de: Office National des Forêts (O.N.F.) Centre Régional de la Propriété Forestière de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur	1992
	Le pin d'Alep (Pinus halepensis Mill.)	Planches réalisées par le CEMAGREF	1987

## BIBLIOGRAPHIE

AUTEUR	TITRE	COMMENTAIRES	ANNEE
	Listing des sociétés de la filière bois recensées dans les Bouches-du-Rhône, le Var, le Vaucluse et les Alpes de Hautes Provence.	Edité par le Service Régional de la Forêt et du Bois (SERFOB°)	1994
	Mythes et Réalités de la Forêt de Provence-Alpes-Côte d'Azur numéro 10	Edité par la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt	1992
	Petit guide de la forêt méditerranéenne	Edité par la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt	
	Pin d'Alep ( <i>Pinus halepensis</i> Mill.)	documentation du C.T.B.A.	1988
	Planches sur le Pin, l'Épicéa, le Sapin, le Cèdre et le Mélèze	Planches provenant de la Bibliothèque Méjane à Aix-en-Provence	
	Production de bois et sciages en 1992 - Données chiffrées IAA numéro 38	Edité par l'AGRESTE	1994
	Programme « compétence Plus » (document de travail provisoire)	Projet de Interprofession Forêt-Bois	1994
	Projets et réalisations - Guide régional de la filière bois	Brochure (carnet d'adresses)	
	Protection des forêts contre l'incendie - Guide technique du forestier méditerranéen français édition numéro 4	Edité par le CEMAGREF Aix-en-Provence	1990
	Rapport de gestion de 1993	Office National des Forêts (O.N.F.)	1993
	Vente de bois en bloc et sur pied par appel d'offres	Office National des Forêts - Région Provence-Alpes-Côte d'Azur	1994