

Aménagement et gestion des peuplements de pin d'Alep dans la zone méditerranéenne française

Bedel J.

Le pin d'Alep et le pin brutia dans la sylviculture méditerranéenne

Paris : CIHEAM

Options Méditerranéennes : Série Etudes; n. 1986-I

1986

pages 109-125

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI010857>

To cite this article / Pour citer cet article

Bedel J. Aménagement et gestion des peuplements de pin d'Alep dans la zone méditerranéenne française. *Le pin d'Alep et le pin brutia dans la sylviculture méditerranéenne*. Paris : CIHEAM, 1986. p. 109-125 (Options Méditerranéennes : Série Etudes; n. 1986-I)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Aménagement et gestion des peuplements de pin d'Alep dans la zone méditerranéenne française

Jean Bedel

Ingénieur en chef du GREF
Chef de département
ENGREF
Centre de Montpellier

Mots-clés : Tirés d'AGROVOFAO "pin d'Alep - écologie - boisement - aménagement - relations ville campagne".

RESUME

La forêt méditerranéenne française subit de lourdes contraintes : climat rude, sols dégradés, risque très élevé d'incendies. Alors que les produits de cette forêt voient leurs usages diminuer, les formations à *pin d'Alep* plus que toutes autres sont soumises à ces contraintes.

Le *pin d'Alep* essence frugale, héliophile et frileuse est en forte extension favorisée par l'abandon des terres agricoles marginales. Son aire en France est limitée par les basses températures hivernales.

Il est très sensible à l'incendie auquel il paye chaque année un lourd tribut. La DFCI met en oeuvre des moyens importants et les équipements DFCI ont marqué de gros progrès depuis 10 ans. Des expériences nouvelles sont mises en place. Elles visent à accélérer les interventions en cas d'incendie et à améliorer l'entretien des pare-feux notamment par des aménagements sylvo-pastoraux.

Le *pin d'Alep* n'est utilisé en reboisement que sur les stations les plus dégradées où il est la seule espèce à pouvoir s'implanter. Les techniques de plantation sont coûteuses.

La récolte du bois du *pin d'Alep*, quelques milliers de m² par an, est sans commune mesure avec la production biologique. Ce faible rôle économique est compensé par une fonction sociale croissante des forêts à *pin d'Alep*, notamment des forêts périurbaines dont la gestion doit être raisonnée dans le cadre d'une valeur patrimoniale élargie.

– les usages des produits de la forêt méditerranéenne qui étaient très nombreux et très diversifiés (bois énergie, bois d'oeuvre, tannin, résine, liège, etc...) se sont transformés et réduits. Seuls les résineux trouvent un débouché, en général peu rémunérateur, dans la papeterie.

Aux difficultés d'ordre technique, liées aux contraintes écologiques, s'ajoute donc la faible valeur économique des produits forestiers, ce qui ne plaide évidemment pas pour l'obtention, auprès des décideurs, de moyens financiers en proportion des efforts à engager pour reconstituer ou mieux gérer la forêt et notamment les formations à *pin d'Alep* qui subissent les plus fortes contraintes.

LA FORÊT MEDITERRANEENNE FRANCAISE SUBIT DE LOURDES CONTRAINTES

Le forestier doit composer avec sévères contraintes qui pèsent gravement sur ses actions :

- les précipitations annuelles sont très mal réparties : longues sécheresses estivales, mais soumises à une forte variabilité, violence des pluies, notamment des orages de fin d'été favorisant l'érosion dès qu'un sol est mis à nu
- il gèle pratiquement chaque hiver. Des températures de -25° ont même, été enregistrées : ces extrêmes causent d'autant plus de dégâts qu'ils surviennent au cours de périodes relativement douces, les hivers 1929, 1941, 1943, 1956, 1962 et 1985 auront marqué durablement la forêt,
- les vents notamment le mistral et la tramontane accentuent les effets tant de la sécheresse d'été (aggravant les risques d'incendie) que des froids d'hiver.

Les formations géologiques sont très généralement d'origine sédimentaire, si les cultures sont installées sur les bas fonds d'alluvions fertiles, les forestiers ont à gérer les parties les plus ingrates et notamment les calcaires urgoniens blancs et compacts formant les falaises couvertes d'une maigre végétation si caractéristiques des paysages de Provence.

Ces sols sont souvent très dégradés, très superficiels, leur capacité de rétention en eau est faible, les fissures du karst sous-jacent accélèrent encore le transit de l'eau:

- les incendies répétés qui sont une donnée traditionnelle de la forêt méditerranéenne ont contribué à la destruction de la couche peu épaisse et fragile de matière organique aboutissant à une dégradation très difficilement réversible,
- les usages des produits de la forêt méditerranéenne qui étaient très nombreux et très diversifiés (bois énergie, bois d'œuvre, tannin, résine, liège, etc...) se sont transformés et réduits, seuls les résineux trouvent un débouché, en général peu rémunérateur, dans la papeterie.

Aux difficultés d'ordre technique, liées aux contraintes écologiques, s'ajoutent donc la faible valeur économique des produits forestiers ; ce qui ne plaide évidemment pas pour l'obtention, auprès des décideurs, de moyens financiers en proportion des efforts à engager pour reconstituer ou mieux gérer la forêt et notamment les formations à pin d'Alep qui subissent les plus fortes contraintes.

ECOLOGIE ET REPARTITION DU PIN D'ALEP EN FRANCE

Le *pin d'Alep* est une essence frugale, héliophile et fri-

leuse. Son optimum est de 300/400 mm mais il supporte bien 250 mm de précipitations.

Il résiste bien à la sécheresse estivale grâce à un système de contrôle de la transpiration très efficace.

Indifférent à la nature de la roche mère, il supporte un taux élevé de calcaire actif. Il est donc surtout présent sur les substrats chauds et bien drainés, en particulier les sols calcaires squelettiques sur lesquels les autres espèces sont éliminées. On le trouve également quoique plus rarement, sur les sols marneux, à condition qu'ils soient bien drainés car il craint beaucoup l'hydromorphie. Il est absent des sols franchement siliceux (MAURES, ESTEREL). C'est un occupateur de places vides, il ne caractérise aucun groupe écologique et on peut le trouver à tous les stades d'évolution de la forêt méditerranéenne.

S'il réussit en sols superficiels, il donne de meilleurs résultats en sols profonds, (rectitude, densité du couvert, croissance).

Le *pin d'Alep* est une essence spontanée en FRANCE, diverses sources prouvent son indigénat :

- a) flore des tufs - certains tufs du quaternaire de ST ANTOINE, à proximité immédiate de MARSEILLE, renferment du pin d'Alep (MOLINIER/970),
- b) l'analyse polénique, s'est d'abord limitée aux dépôts conservés dans les tourbières, elle permet maintenant de repérer et d'identifier les pollens fossilisés des couches sédimentaires. QUEZEL à partir de 1952 et plus récemment Mme TRIAT-LAVAL et Mme VAN CAMPOO ont pu décrire avec précision la flore du quaternaire et y démontrer la présence du pin d'Alep,
- c) l'usage du carbone 14, radio-actif, permet de dater les charbons des foyers préhistoriques. C'est ainsi que les charbons du foyer de l'abri de CHATEAUNEUF les MARTIGUES (VERNET, 1971) appartiennent pour la plupart au pin d'Alep utilisé donc comme bois-énergie dès le 6ème millénaire avant notre ère.

Le *pin d'Alep* représentait probablement des surfaces réduites, limitées à la zone semi-aride (voir graphique en annexe).

IBRAHIM NAHAL donne une répartition détaillée du pin d'Alep en FRANCE.

La moyenne (m) des températures du mois le plus froid (généralement janvier) définit la limite septentrionale du pin d'Alep, cette limite correspond à un (m) voisin de 0° .

Le *pin d'Alep* supporte des froids exceptionnels de -15° à -18° , à condition qu'ils soient de courte durée, et qu'ils interviennent avant le démarrage de la végétation. Ces froids laissent toujours une trace provoquant quelquefois la mort des arbres, mais toujours une coloration rousse des feuilles et un ralentissement de croissance pendant une ou plusieurs années.

En hectares (source IFN)	Forêts soumises	Forêts privées	total	%
Bouches-du-Rhône	11 290	42 560	53 850	28
Vaucluse	4 050	60 500	64 550	33
Var	4 540	20 390	24 930	13
Autres Départements	6 530	41 684		26
TOTAL	26 410	165 134	191 544	
%	14	86		100

Le froid exceptionnel qui a sévi en janvier 1985 a provoqué des dégâts importants sur les arbres de lisière des peuplements spontanés et sur de nombreuses plantations faites récemment, notamment dans les Bouches-du-Rhône, en utilisant des graines de provenance mal identifiée, fournies par le commerce et probablement récoltées sur des peuplements de mauvaise venue en ITALIE.

Les massifs les plus importants se trouvent dans les Bouches-du-Rhône, le Var et le Vaucluse comme l'indiquent les chiffres suivants, tirés du tableau donné en annexe.

Ces chiffres sont tirés des publications de l'Inventaire Forestier National (IFN) ; ils montrent :

- l'extension des surfaces ; on est passé de 135 000 ha (estimation PARDE 1957) à 191 000 en 20 ans. Cette extension date du milieu du 19^{ème} siècle (36 000 ha en 1878, 100 000 en 1900) ; elle est liée à l'abandon par l'agriculture des terres marginales et à la facilité de régénération du pin d'Alep,
- la faible importance des forêts soumises au régime forestier (*), sauf dans les Bouches-du-Rhône (21% des surfaces) ce qui n'est pas sans effet sur la gestion et l'aménagement de ces forêts (voir plus loin conduite des peuplements).

LE PIN D'ALEP ET L'INCENDIE

Le pin d'Alep est très sensible à l'incendie, ce qui est lié à plusieurs éléments :

- l'ambiance sèche qui l'accompagne,
- ses cônes, persistants très longtemps, éclatent et contribuent à propager l'incendie rapidement,
- son couvert très clair sous lequel se maintient même lorsque le peuplement est fermé, un sous-bois très combustible. On estime à 26 000 ha la moyenne des superficies brûlées chaque année en forêt méditerranéenne. (BLAIS 1979, GADANT 1979). Les formations à pin d'Alep sont les plus touchées par l'incendie.

La régénération du pin d'Alep est-elle favorisée par le feu ? Question controversée dont une étude récente (H. ABBAS, M. BARBERO, R. LOISEL) apporte une contribution importante :

- la persistance des cônes sur les arbres est d'une utilité considérable pour la régénération, car au moment d'un incendie, une grande quantité de cônes peut exister et le choc thermique du feu est indispensable à leur ouverture,
- le feu ne favorise la régénération que dans la mesure où il affecte un peuplement fertile apte donc à se régénérer.

La défense des forêts contre les incendies (DFCI) est donc la préoccupation majeure des gestionnaires des peuplements à pin d'Alep.

Cette DFCI met en oeuvre des moyens importants au titre de la prévention et des interventions qui doivent être aussi rapides que possible :

- Cloisonnement des massifs forestiers par des pare-feux ou des bandes cultivées. Les pare-feux ne sauraient arrêter les incendies, ce sont des équipements permettant une intervention efficace,
- équipements divers (pistes DFCI, citernes, tours de guet, véhicules spécialisés, liaisons radios, etc...).

Les organismes de recherche s'efforcent d'apporter des réponses précises et adaptées :

- l'INRA (station de sylviculture d'AVIGNON) travaille sur les petits feux d'hiver, les inhibiteurs de croissances et l'inflammabilité des litières et du sous-bois,
- le CEMAGREF à AIX-EN-PROVENCE a mis en place un réseau d'observations pendant et après incendie. Il a publié des notes techniques sur les équipements DFCI (conception, localisation, réalisation, coûts). Il a mis au point une méthode de cartographie des zones en fonction de leur sensibilité à l'incendie.
- le CEPE/CNRS travaille également sur les incendies de forêt : déterminisme, développement, in-

Sont soumises les forêts domaniales et la quasi totalité des forêts appartenant aux collectivités locales (communes, départements, régions).

tensité du feu, reconstitution de la végétation après incendie.

On peut espérer que grâce à l'ensemble des résultats acquis et à leur synthèse on débouchera sur des principes de sylviculture et d'aménagement permettant d'avoir une forêt moins combustible, davantage susceptible d'auto-défense vis-à-vis de l'incendie.

Il est maintenant admis qu'une piste DFCI permettant un accès rapide et fournissant une base pour la lutte doit toujours être associée à un pare-feu dont la largeur dépend de la configuration topographique locale (pente, substrat géologique, aérologie, végétation, position par rapport à une crête).

Le débroussaillage ne peut être que partiel, il faut choisir des zones judicieusement implantées représentant moins de 10% de la surface à protéger sur lesquelles un incendie venu du voisinage sera sinon arrêté, du moins freiné et le long desquelles les sauveteurs pourront déployer leurs moyens d'intervention dans de bonnes conditions de sécurité.

L'entretien des pare-feux peut être :

- mécanique,
- chimique,
- biologique par le pâturage contrôlé.

L'entretien mécanique est de loin le plus répandu, il fait appel à :

- une débroussailleuse portée dans les parties les plus accidentées,
- un engin dérivé d'un motoculteur quand on veut maintenir un couvert arboré important,
- un tracteur à roues ou à chenilles, sur lequel est montée une débroussailleuse à axe vertical (formule qui exige moins de puissance) et à axe horizontal (équipé généralement de marteaux).

Les moyens importants affectés à la DFCI ont généré un marché des engins de débroussaillage. Quelques constructeurs offrent des engins très spécialisés qui n'ont pas grand chose à voir avec les tracteurs agricoles encore largement utilisés cependant. Des entreprises de débroussaillage se créent ainsi que des CUMA (*) intercommunales.

Les méthodes d'entretien chimique sont au point (produits, dilutions, périodes et conditions de traitement) et des appareils spécialement adaptés au traitement des pare-feux à partir des pistes ont été construits. Cependant, l'entretien chimique est peu utilisé pour les pinèdes de *pin d'Alep*, situées souvent sur des terrains calcaires filtrants. Il a mauvaise réputation, lié au risque de pollution des nappes phréatiques.

Le feu contrôlé ou petit feu a pour but d'éliminer la broussaille sans détruire le peuplement forestier. Il s'allume en général en fin d'hiver, début de printemps quand la végétation n'est pas trop sèche. Les petits

feux d'hiver sont très difficiles à contrôler. Cette méthode d'un coût très faible n'est pas adaptée au *pin d'Alep*, trop sensible au feu.

L'éleveur peut-il être un auxiliaire du forestier pour l'entretien des pare-feux ? Plusieurs expériences sont en cours, elles ont pour but de déterminer un référentiel technique et économique. Elles concernent surtout les zones de montagnes méditerranéennes (Montagne Noire dans L'AUDE, BUECH dans les ALPES de HAUTE-PROVENCE), mais également des formations mixtes *pin d'Alep*/chêne vert dans le VAU-CLAUDE et les BOUCHES-DU-RHÔNE.

Les essais mis en place en CORSE sous la responsabilité du CEPE/CNRS ont montré les limites d'un aménagement sylvo-pastoral.

Le mouton et la chèvre "débroussailleuse" ont rarement répondu aux espoirs qu'on avait, un peu trop rapidement peut-être, mis en eux.

On commence à cerner les limites de l'association forêt/pâturage :

- un "investissement" initial est nécessaire sous forme d'un débroussaillage mécanique,
- on ne peut éviter le développement de refus, sauf si on cantonne les animaux en forte charge, en acceptant une sous-alimentation, ce qui se fait au détriment de la productivité du troupeau, et qui serait acceptable s'il y avait en contrepartie une subvention publique. Il faut donc prévoir un entretien mécanique léger pour maîtriser le développement des refus.

Il sera probablement très difficile de trouver un juste équilibre pour l'entretien des pare-feux entre le forestier et l'éleveur :

- les pare-feux sont souvent situés sur les secteurs les moins favorables à la production fourragère (lignes de crêtes ventées, aux sols superficiels de fertilité médiocre),
- les systèmes pastoraux sont partout en difficulté dans la région méditerranéenne française et la disponibilité fourragère n'est pas le facteur limitant ; les systèmes qui résistent bien sont des systèmes "saprophytes" utilisant un espace en décomposition, friches récemment abandonnées par l'agriculture, en voie d'embroussaillage mais pas encore fermées. L'espace ne manque donc pas et l'offre est probablement supérieure à la demande.

La DFCI exige des équipements bien implantés, adaptés, permettant une intervention rapide, mais les équipements ne suffisent pas sans une organisation efficace. Les grands incendies qui en 1979 ont ravagé des milliers d'hectares, notamment en PROVENCE où le *pin d'Alep* est abondant, ont montré le manque de coordination des services qui ont une responsabilité en DFCI : paradoxalement, on ne reconnaît pas aux forestiers, le rôle que la parfaite connais-

(*) CUMA - coopératives d'utilisation de matériel agricole.

ce du terrain devrait leur accorder.

Il faut signaler cependant la mise en place récente, à l'initiative de l'Office National des Forêts (ONF) dans le département des BOUCHES-DU-RHÔNE, d'un réseau très dense de surveillance, s'appuyant sur les agents de l'ONF (300 personnes bien réparties sur le terrain) équipés avec des moyens légers d'intervention (Peugeot 504 DANGEL avec réservoir de 600 l). Chaque véhicule doit intervenir sur 3000 ha. Ce réseau est mobilisé pendant les périodes à haut risque (guère plus de 15 jours par an). La durée entre l'alerte et la première intervention est très courte (rarement plus de 6 minutes) ; ce qui a assuré en été 1984, une maîtrise parfaite des incendies de forêts dans le département.

Ce dispositif permet l'intervention de moyens plus lourds à terre et dans les airs, gérés par les pompiers.

Les grands incendies de 1979 ont incité les pouvoirs publics à mieux coordonner les actions de prévention et de lutte active à travers notamment la formule du Plan Intercommunal de Débroussaillage et d'Aménagement Forestier (PIDAF).

SYLVICULTURE ET REBOISEMENT

Régénération

Ibrahim NAHAL a précisé les relations entre les facteurs édaphiques et la présence du *pin d'Alep* en FRANCE. Les étés relativement pluvieux de la zone méditerranéenne française et les hivers froids ont un double effet :

- la régénération ne pose pas de problème, elle peut s'installer même sur les sols les plus dégradés en profitant d'une succession d'étés pluvieux,
- sur les stations les plus froides, les peuplements sont très clairs et localisés aux expositions bien ensoleillées car seuls les peuplements clairsemés reçoivent une quantité suffisante de chaleur.

Les semis ont besoin de lumière mais un léger couvert leur est favorable. Ils s'installent difficilement sur sols argileux compacts. Les associations végétales à romarin, les groupements littoraux bien éclairés et les pelouses à brachypode de Phénicie constituent les stations où la régénération est la meilleure. Par contre, les chênaies, notamment à chêne vert, par leur couvert trop dense et les pelouses à brachypodes rameux sont des milieux moins favorables.

Cette relative facilité de régénération a permis un doublement des surfaces de pinèdes en un siècle.

Utilisation en reboisement

Le *pin d'Alep* est utilisé en reboisement :

- c'est la seule espèce à donner des résultats sur les stations les plus sèches, sur sols très dégradés, fréquents en PROVENCE,

- il supporte bien les embruns marins, il a donc été largement utilisé pour les plantations du littoral, notamment dans le cadre des reboisements "paysagers" réalisés par la Mission Interministérielle d'Aménagement du LANGUEDOC-ROUSSILLON (massif de CLAPE près de NARBONNE, reboisement de SIGEAN dans L'AUDE, massif de la GARDIOLE près de SETE dans L'HERAULT).

Dans le LANGUEDOC-ROUSSILLON, les forestiers acceptent de planter le *pin d'Alep* faute de mieux, par contre dans la région Provence, Alpes, Côte d'Azur (PACA) c'est une espèce mieux appréciée, et 60% des plantations faites depuis 1980 avec financement FEOGA dans les Bouches-du-Rhône ont utilisé le *pin d'Alep*.

Les essais effectués notamment sur le chantier expérimental de ST ETIENNE de CREZ (1960) dans les ALPILLES (13) ont montré l'intérêt d'un travail du sol admis aujourd'hui comme indispensable.

Les opérations de reboisement sont les suivantes :

- a) destruction de la végétation préexistante :
 - par broyage (tracteur de 100 ch équipé d'un broyeur frontal à axe horizontal) quand la végétation est composée de ligneux de faible diamètre. Cette méthode connaît une faveur croissante liée à l'apparition de matériel très performant.
 - par arrachage avec un bull équipé d'un râteau FLECKO (pour éviter de décaper les horizons superficiels).
- On procède généralement en bandes de 3 mètres de large, espacées de 5 m d'axe en axe, pour permettre un abri latéral contre le vent, notamment dans les secteurs à mistral fréquent.
- b) sous-solage, à raison d'un trait dans l'axe de la bande (ou de 2 traits équidistants de 1,80 m dans chaque bande),
- c) plantation à densité de 1 000 plants/ha,
- d) protection des plants contre les lapins à l'aide d'un manchon grille soutenu par deux piquets métalliques.

Les plants sont élevés en pépinière (2 ans en principe mais de plus en plus 1 an), en godets plastiques (diamètre 7 cm, hauteur 20/25 cm).

Les conteneurs Melfert et W commencent à faire leur apparition malgré la difficulté d'élevage de plants de *pin d'Alep* en MELFERT.

Le coût d'une plantation peut être estimé à 14 000 F/ha (TTC) avec la décomposition suivante : (prix 1983)

- débroussaillage et sous solage.....	1 700
- fournitures de plants (1 000 plants/ha)...	3 000
- transport de plants	
ouverture de potets.....	3 600
- protection individuelle par manchons grillagés et tuteurs.....	5 700

On constate le poids de la protection contre les lapins qui est absolument indispensable depuis que la myxomatose régresse. Toute tentative de contrôle des populations de lapins de la part de L'ONF se heurterait à une vive opposition des sociétés de chasse, traditionnellement puissantes et bien structurées dans le midi de la FRANCE, très sensibilisées sur le lapin car c'est à peu près le seul gibier qui soit encore abondant.

Les bandes de plantations sont établies suivant :

- les courbes de niveau si $p < 25\%$
- la plus grande pente si $p > 25\%$

Le sous-solage est indispensable sur calcaire sauf dans le cas d'un calcaire fissuré à pendage vertical ou fortement incliné.

L'entretien des plantations est nécessaire ; les jeunes plants de *pin d'Alep* sont sensibles à la concurrence. Les dégagements dès la 2ème année se font sur la ligne de plantation avec une débroussailluse portée ou à la main.

CHOIX DES PROVENANCES.

Les dispositifs de comparaison de provenances mis en place par l'INRA à CEYRESTE (près de la CIOTAT) et VITROLLES (près de MARTIGUES) fourniront à l'avenir des indications sur les meilleures provenances de *pin d'Alep* (et de P. BRUTIA). En attendant, il est conseillé de récolter des graines sur les peuplements locaux, sélectionnés pour leur forme et leur vigueur (notamment GEMENOS près d'AUBAGNE et FONTANES près de MONTPELLIER). Les dégâts commis par les basses températures survenues en janvier 1985 sur des peuplements issus de graines importées doivent inciter à la plus grande prudence.

Conduite des peuplements

Il n'existe pas d'association propre au *pin d'Alep* car il s'est généralement introduit dans des associations existantes en se substituant à l'essence dominante. On peut cependant distinguer plusieurs types de peuplements :

- a) peuplements avec sous-bois de chêne kermès, sur sols squelettiques calcaires très rocheux, très secs et très chauds. Ces peuplements sont très sensibles aux incendies,
- b) peuplements sur pelouse herbacée, se régénérant mal en raison de la pauvreté en matière organique,
- c) peuplements avec sous-bois de romarin et ajonc

se rencontrant sur les terrains calcaire marneux et les marnes grises,

- d) peuplements avec chêne vert en mélange se rencontrant sur les stations fraîches, ils résistent bien au feu.

La futaie non mélangée est toujours claire comme en témoignent les chiffres suivants

Le premier mode de traitement a été la futaie régulière ; ce qui semblait normal pour une espèce de pleine lumière, pouvant former des peuplements d'apparence équiennne sur de grandes surfaces. On a donc commencé à appliquer ce traitement dans les forêts soumises par la méthode de la régénération naturelle et des éclaircies basées sur une révolution de 60 ans divisée en 3 périodes de 20 ans.

La forêt était donc divisée en 3 affectations dont une en régénération. Le peuplement définitif était réalisé en 2 passages séparés par 10 ans.

Cette méthode n'a pas donné les résultats escomptés ; on arrivait à la coupe définitive sans que la régénération soit complètement installée et cela parce que le *pin d'Alep*, surtout dans les stations les plus septentrionales, a besoin de beaucoup de lumière et de chaleur pour donner une fructification de qualité, condition qui n'est pas réalisée en futaie régulière.

Cette méthode a donc été abandonnée, il y a une cinquantaine d'années au profit de la futaie jardinée par bouquets qui permet une meilleure régénération et surtout évite l'anéantissement des jeunes peuplements (0 à 30 ans, âge auquel la fructification apparaît) par le passage de l'incendie.

Il est nécessaire de faire des trouées de 30 à 50 m de diamètre dans les peuplements pour obtenir une bonne régénération.

Ce traitement est préconisé par I. NAHAL. Il est généralement appliqué par l'ONF, en forêt soumise notamment dans les Bouches-du-Rhône où existent d'importants peuplements de *pin d'Alep*.

Mais de nombreux forestiers sont sceptiques quant à la possibilité de le mettre réellement en oeuvre à cause des graves désordres engendrés par les incendies qui, périodiquement, ravagent les pinèdes à *pin d'Alep*.

Les propriétaires sylviculteurs privés pratiquent une gestion très sommaire, conditionnée par le risque d'incendie ; ils vendent leurs coupes à des exploitants sur des bases de prix largement dépendantes

Forêts communales	Nombre arbres par ha.	Volume m ³ /ha BF	Observations
LA CIOTAT	310	70	Comptages 1972
CASSIS	305	48	Comptages 1972
BOUC BEL AIR	325	32	Comptages 1974

de la capacité de négociation du vendeur. Les exploitants coupent tout ce qu'ils savent commercialiser en épargnant quelques semenciers. Il s'agit donc d'une sélection à rebours qui ne permet pas de produire des arbres bien conformés, sylviculture de profil bas qui cependant dans les peuplements âgés (les seuls qui font l'objet de coupes) provoquent des trouées favorables à la régénération. Il y a toujours assez de semenciers parmi les arbres jugés sans intérêt pour assurer le pérennité du peuplement en cas d'incendie.

Les pouvoirs publics cherchent à limiter ces pratiques qui ne peuvent conduire qu'à des peuplements très médiocres. Les Centres Régionaux de la Propriété Forestière (CRPF) encouragent des ventes groupant plusieurs parcelles de coupes bien cataloguées ayant fait l'objet d'un martelage.

Cette politique commence à avoir des effets notamment dans la région PACA.

I. NAHAL considère, avec quelques forestiers français, que le traitement idéal des forêts de *pin d'Alep* consiste à créer un peuplement à 2 étages ; un étage dominant de *pin d'Alep* traité en futaie sur un taillis de chêne vert.

Le chêne vert, climacique, assure alors l'avenir biologique du peuplement en améliorant la fertilité de la station et ainsi, la productivité du peuplement dominant (il y a, en effet, amélioration de la structure du sol par enrichissement en humus et augmentation des réserves en eau du sol, ce qui facilite la régénération). Le *pin d'Alep* de son côté assure l'avenir économique de la forêt.

Révolution et rotation des coupes :

Pour l'essence accompagnatrice (chêne vert en taillis) on adoptera une rotation des coupes de 20 à 30 ans.

Les opérations de régénération de la futaie dominante auront lieu lors de coupes de taillis.

La croissance et la fertilité du *pin d'Alep* diminuant à partir de 80 ans et la pourriture du cœur étant de plus en plus à craindre, on choisira un âge d'exploitabilité de 70 à 80 ans, ce qui correspond à un terme d'exploitabilité de 110 à 120 cm de circonférence.

Les coupes d'éclaircies se succéderont à une rotation de 10 à 15 ans.

On peut, pour faire coïncider les coupes de taillis avec les coupes de futaie ou les travaux de régénération (nettoisement des morts-bois, crochitage) retenir les chiffres suivants :

- rotation des coupes de taillis.....	24 ans
- rotation des coupes d'éclaircie en futaie	12 ans
- révolution de la futaie.....	72 ans

Intensité des éclaircies :

Pour atteindre 110 ou 120 cm de circonférence à 70

- 80 ans, on pratiquera des éclaircies fortes de façon à avoir :

- à 20 ans.....	700 tiges/ha
- à 30 ans.....	500 tiges/ha
- à 40 ans.....	390 tiges/ha
- à 50 ans.....	310 tiges/ha
- à 60 ans.....	240 tiges/ha
- à 70 ans.....	190 tiges/ha
- à 80 ans.....	150 tiges/ha

Ceci est valable pour les peuplements de la classe II (classe moyenne). En classe III et IV, il faut retenir des chiffres plus faibles :

- à 30 ans.....	300 tiges/ha
- à 80 ans.....	120 à 120 tiges/ha

Productivité des peuplements de pin d'Alep

Il y a une relation étroite entre la fertilité d'une station et la hauteur dominante (*) à un âge donné du peuplement qu'elle porte.

Ce principe est maintenant reconnu. Il a permis de construire des tables de production.

Il n'existe pas de table de production récente pour le *pin d'Alep* en FRANCE. PARDE, en 1954, a distingué 3 classes de fertilité à partir des hauteurs moyennes des arbres (davantage sous la dépendance de la sylviculture pratiquée que les hauteurs dominantes).

I. NAHAL y ajoute 2 classes de fertilité :

* classe exceptionnelle	4,7 à 5 m ³ /ha/an
* classe 4.....	≤ 1 m ² /ha/an

et propose des relations entre productivité et groupes écologiques.

Les praticiens admettent une productivité de 2 m³/ha/an sur les stations les plus favorables.

Les ennemis du pin d'Alep

Les forestiers de la zone méditerranéenne française ont été sensibilisés aux attaques parasitaires après la disparition de la quasi totalité des peuplements de *Pinus MESOGEENSIS* dans les Maures et l'Esterel, attaqués à partir de 1961 par une cochenille : *MATSU-COCCUS FEYTAUDI* (120 000 ha détruits en 20 ans).

Le *pin d'Alep* est surtout affecté par des attaques de chenilles processionnaires (*THAUMETAUPEA PITYO-CAMPA*), défoliateur très connu qui peut provoquer :

- des mortalités sur des jeunes peuplements,
- un ralentissement de croissance sur des peuplements adultes.

Les attaques concernent, quand les papillons ont le choix, surtout le pin noir d'Autriche (*PINUS NIGRA* Arn. ssp. *NIGRICANS* Host) et le pin Laricio de Corse (*PINUS NIGRA* Arn. ssp. *LARICIO* Poir) qui ont des ai-

(*) Moyenne des hauteurs des 100 plus gros arbres à l'hectare.

	Hauteur moyenne totale des arbres (en m)	Production (BF) depuis l'origine (en m ³ /ha/an)
1ère classe	21	4,0
2ème classe	18	3,0
3ème classe	14	1,5

guilles plus larges, sur lesquelles les femelles s'accrochent mieux.

Les jeunes peuplements sont vulnérables pendant 15 ans. Les attaques peuvent être périodiques et rapprochées.

Les pontes ont lieu sur les branches en août. L'éclosion se fait en septembre. Et les larves ont une consommation importante à partir de janvier. Entre mars et avril (en fonction des stations) se produit la nymphose dans le sol.

Les attaques graves sont observées périodiquement (tous les 9 à 13 ans suivant les régions et les conditions climatiques) ; ce qui est lié à la régulation des populations : les populations, au-dessus d'un certain plafond, sont ravagées par des parasites. Les attaques sont moins graves dans les peuplements fermés où la chenille ne trouve pas de conditions favorables pour la nymphose (chaleur indispensable).

L'échenillage à la main est une technique efficace mais trop coûteuse et pour cela abandonnée en FRANCE. Le traitement par hélicoptère est le seul pratiqué :

- produits utilisés :
 - BACTOSPEINE, extrait d'une toxine produite par bacillus THURINGIENSIS
 - DIMILIN appellation commerciale d'un produit dont l'élément actif est le DIFLUBENZURON.

Le Dimilin est de plus en plus utilisé :

- coût du traitement (75 g/ha de produit actif soit 300 g/ha de formule commerciale pour le DIMILIN) ... 160 à 250/Francis.

On constate que le coût est tout à fait supportable, on ne va donc pas se priver de faire le traitement.

Pour être efficace, il doit :

- * être appliqué à une période précise du développement de la larve,
- * sur de grandes surfaces pour éviter la contamination des peuplements traités par des papillons venant de zones voisines qui ne l'auraient pas été.

Un traitement bien conduit permet d'être à l'abri d'attaques pendant 5 ou 6 ans.

Les traitements n'ont aucun effet sur la faune et notamment sur la faune gibier, ce qui est mal compris par les sociétés de chasse qui y sont très hostiles,

ainsi que quelques méoruraux qui pratiquent l'agriculture biologique et qui manifestent une forte hostilité pour une méthode qu'ils jugent brutale et criminelle.

D'autres parasites font des dégâts, généralement limités sur le pin d'Alep. Il s'agit notamment :

- * de la maladie chancreuse provoquée par CRUMENULOPSIS Sp. et qui se traduit par le brunissement, le dépérissement et l'apparition de chancres sur les rameaux. La maladie apparaît surtout pendant les étés pluvieux et peut provoquer un fort ralentissement de croissance en expositions humides.
- * une bactérie PSEUDOMONAS PINI se développe sur les peuplements déficients et provoque des chancres sur les rameaux et à l'aisselle des branches. Ces chancres, qui se cicatrisent plus ou moins facilement, entraînent la mort des rameaux situés au-dessus d'eux.
- * des attaques de HAEMATOLMA DORSATA (famille des CERCOPIDES) ont été quelquefois observées, les piqûres des adultes sur les aiguilles, lors des pullulations, provoquent des taches nécrotiques dont la multiplication peut entraîner le jaunissement et le brunissement du feuillage des jeunes pins.
- * le lapin est particulièrement dangereux ; il provoque des dégâts importants et les jeunes plants doivent être impérativement, pendant 2 ou 3 ans protégés, ce qui augmente considérablement le coût d'une plantation (voir plus haut).

USAGES DES FORMATIONS A PIN D'ALEP

Valorisation des produits

Dans les formations à *pin d'Alep*, de nombreux produits faisaient, traditionnellement, l'objet d'une récolte régulière et importante et notamment la résine et le bois.

Le *pin d'Alep* a été gemmé depuis une époque très lointaine. Le gemmage dont on voit encore des traces sur de vieux arbres, notamment dans la région de MONTPELLIER, fournissait un revenu appréciable.

Le gemmage du *pin d'Alep* était réputé plus avantageux que celui du pin maritime et réclamant moins de travail (réduction du nombre de "piquages" entre deux récoltes consécutives).

Le rendement dépendait des conditions d'exposition, d'insolation et de la nature du sol. Il était maximum sur les terrains calcaires les plus secs et les plus chauds, en exposition sud.

Le gemmage n'est plus rémunérateur en FRANCE à cause de la concurrence des produits de synthèse et surtout de celle des résines importées du PORTUGAL et de GRECE, et les gemmeurs ont cessé toute activité, même dans le massif des Landes, après suspension de toute aide publique, en 1976.

Le *pin d'Alep* était utilisé par les scieurs pour faire de la palette et de l'emballage (forte demande notamment dans la vallée du Rhône où la production fruitière est importante) et notamment des carrelots, pièces d'assemblage de cageots utilisant largement du bois déroulé.

Cet usage a tendance à disparaître :

- le nombre des petites unités fabriquant des emballages diminue et les unités qui demeurent importent de plus en plus les carrelots et plaquettes d'ESPAGNE ou du PORTUGAL,
- les grosses unités de sciage qui s'installent traitent :
 - soit des bois tropicaux, elles sont alors implantées sur le littoral (SETE, PORT LA NOUVELLE, PORT ST LOUIS). Elles connaissent d'ailleurs des difficultés d'approvisionnement. (politique de limitation des pays tropicaux en exportation de grumes),
 - soit des petits bois, provenant, de coupes d'éclaircies de peuplements résineux créés avec l'aide du FFN dans les montagnes bien arrosées (CEVENNES, MONTAGNE NOIRE) ; elles sont implantées en piedmont, en confluent de vallée.

Les unes et les autres dédaignent le pin d'Alep dont la réputation est mauvaise.

Actuellement donc les coupes de pin d'Alep sont très mal valorisées. Elles sont destinées à la papeterie et sont achetées par l'usine de TARASCON (grosse unité de pâte blanchie de 250 000 T de pâte par an) qui s'approvisionne uniquement en résineux dans un rayon de 300 km.

Les coupes sont vendues à 30 Frs/tonne (prix du bois sur pied) ce qui ne permet pas de rémunérer les travaux sylvicoles et explique, à défaut de les justifier, les méthodes de conduite des peuplements adoptées par les propriétaires sylviculteurs privés (sélection à rebours).

A noter cependant que :

- la formule des ventes groupées mise en place l'an dernier par le CRPF de la région PACA, a permis d'obtenir de meilleurs prix (60/70 Frs la tonne sur pied),
- dans l'AUDE, une coupe dans un peuplement de bonne conformation, sur station fertile, s'est récem-

ment vendue 100 F/tonne. Elle a été utilisée par un scieur en coffrage.

La récolte annuelle est très faible de l'ordre de quelques milliers de m³.

Il n'est malheureusement pas possible de donner des chiffres précis car dans les statistiques de production, regroupées par département, le pin d'Alep n'est pas individualisé.

Les quelques milliers de m³ récoltés sont à comparer aux 350 000 m³ de production annuelle, estimation tirée des résultats de l'Inventaire Forestier National (IFN) et comprenant le recrutement (passage à la futaie) et l'accroissement (voir tableau donné en annexe).

On constate une énorme disproportion !

La production biologique se répartit : -

- en une augmentation du "stock". Les peuplements sont dans l'ensemble jeunes, ils prennent du volume ce qui est normal,
- en un prélèvement, non voulu, celui de l'incendie, dont on se passerait volontiers,
- en une récolte, "organisée" qui reste très marginale.

Usages sociaux

Fôret et urbanisation

Les formations à *pin d'Alep* les plus importantes se trouvent dans la Provence calcaire, à proximité des importantes agglomérations urbaines de MARSEILLE, TOULON et AIX.

Dans cette région, le territoire agricole est relativement réduit. Il occupe les alluvions fertiles des fonds de vallée. Il est depuis longtemps, soumis à une très forte pression de l'urbanisation.

Le parcellaire est très morcelé. Il existe peu de grands domaines. Ceux qui existaient ont été démantelés par des programmes d'aménagement urbain. La fluidité du parcellaire a permis une urbanisation rapide des terres agricoles et un transfert de la pression vers la forêt.

Les pouvoirs publics disposent de tout un arsenal réglementaire pour défendre la forêt et notamment des plans d'occupation des sols (POS) qui permettent de classer les espaces boisés en zone d'environnement à protéger, où toute construction est interdite.

Cependant les communes qui ont une responsabilité importante dans l'établissement des POS (encore plus qu'hier avec la réforme portant sur la décentralisation des pouvoirs de l'Etat) ne perçoivent pas toujours clairement l'intérêt du maintien d'espaces boisés :

- * très combustibles, surtout pour les peuplements à pin d'Alep, donc objets d'une préoccupation permanente,

- * dont les propriétaires (en particulier les collectivités) ne tirent que de très faibles revenus.

Les POS sont de ce fait souvent laxistes, incluant des formations forestières dans des zones constructibles, ou appliqués avec laxisme : aucune mesure n'est prise contre les constructions clandestines.

On voit ainsi apparaître, souvent le long des pistes pare-feux qui constituent des moyens privilégiés de pénétration, des "cabanes" provisoires qui, d'amélioration en amélioration, deviennent de confortables maisons. La révision du POS entérine ce "grignotage" de la forêt.

Une étude récente confiée à une équipe pluridisciplinaire (urbaniste, sociologues, forestiers, etc...) a montré une relation directe entre une urbanisation "rampante" bloquée par décision administrative et ... des incendies "accidentels" dévastant de grands quartiers forestiers.

Un choix difficile se pose donc à certaines communes :

- faut-il accompagner la demande, l'organiser, tout en préservant l'équilibre paysager d'une zone forestière ?
- faut-il au contraire se montrer ferme sur la défense de la forêt en prenant le risque d'un incendie qui détruirait ce qu'on cherche à protéger ?

Forêts et Loisirs

Les forêts de Provence, notamment les formations à *pin d'Alep* proches des grandes métropoles de la Côte ont toujours été l'objet d'une demande sociale importante :

- pèlerinages séculaires,
- randonnées,
- chasse.

Les massifs de la ST BAUME et de la STE VICTOIRE sont des lieux de pèlerinage très anciens qui regroupent, chaque année, des milliers de personnes venant souvent de loin.

La chasse est un rite social intouchable dans le midi de la FRANCE, un acquis sacré de la Révolution. Les relations entre forestiers et chasseurs sont souvent difficiles :

- feux de "chasse" qui améliorent les ressources en nourriture du gibier relayant les feux pastoraux traditionnels mais qui également facilitent la circulation en forêt des chasseurs,
- hostilité des chasseurs aux clôtures, instrument indispensable pour mettre en place des systèmes de production modernes, dans le cadre d'aménagements sylvo-pastoraux rénovés,
- accroissement des populations de lapin commettant de graves dégâts aux plantations.

La randonnée en forêt est une pratique ancienne sur-

tout dans les massifs de *pin d'Alep* offrant un sous-bois légèrement ombragé, où la circulation est facile, et où le relief permet une très grande variété d'itinéraires et de nombreuses découvertes.

Une étude faite récemment a montré que, dans la région de Basse-Provence :

- la randonnée est pratiquée essentiellement par des "initiés", la famille (on est randonneur de père en fils) et les mouvements associatifs en sont les principaux relais,
- les randonneurs se recrutent surtout auprès du secteur tertiaire (professions libérales, enseignants).

Les randonneurs souhaitent disposer d'équipements spécifiques (itinéraires balisés, refuges, tables d'orientation, fléchage) parfaitement intégrés au paysage. Ils sont exigeants sur la qualité de ces équipements.

Une demande sociale nouvelle apparaît prenant un poids de plus en plus important, celle d'espaces de loisir aménagés dans les forêts périurbaines. Cette demande émane de larges couches sociales. Le public souhaite trouver en "forêt" une détente de quelques heures, en général pour une demi-journée, rarement une journée sans trop d'effort physique, sans avoir notamment à s'éloigner de la voiture. Il s'agit d'un public familial.

Les forêts de *pin d'Alep* par l'ensemble de leurs caractéristiques sont très recherchées.

Face à cette demande, les forestiers de la région méditerranéenne française ont apporté deux types de réponses.

- a) création par plantations et/ou par enrichissement (utilisant largement le *pin d'Alep*) de massifs forestiers "paysagers". C'est ainsi que, dans le cadre de la Mission Interministérielle d'Aménagement du Littoral Languedoc Roussillon, trois massifs ont été créés (voir plus haut). Les peuplements sont encore trop jeunes pour faire l'objet d'une fréquentation importante,
- b) mise en place d'équipements spécifiques relativement ponctuels dans la région d'AIX/MARSEILLE et de NICE/ANTIBES. il s'agit notamment des parcs forestiers de ROQUES HAUTES (près du THOLONET) ST PONS, 25 km de MARSEILLE dont le point fort est une abbaye du Moyen âge PUYDOSON.

A chacun de ces équipements, on cherche à associer 3 fonctions :

- accueil, parking, pistes de desserte et de raccordement, aires de pique-nique,
- découverte du milieu naturel, sentiers balisés en boucle, de difficulté croissante,
- information, sentiers botaniques, panneaux illustrant la géologie, la faune, l'histoire de la forêt ; ceci

est l'occasion de faire passer une information visant à modifier le comportement du "consommateur" de la forêt (sensibilisation au danger d'incendie en particulier).

Ces équipements sont conçus et gérés par l'ONF, ils sont établis souvent dans des forêts propriété des collectivités locales (communes, départements, régions) quelquefois soumises depuis peu au régime forestier.

Les forestiers cherchent à mettre en place des équipements de qualité, utilisant largement des matériaux locaux, parfaitement intégrés aux sites, tenus en permanence en état de propreté.

Ces équipements, en général très ponctuels sont l'objet d'une polémique assez vive. Certains reprochent aux forestiers, soupçonnés de vouloir fermer les forêts au public, d'avoir ainsi trouvé un moyen efficace de "traiter" une demande sociale qu'il est impossible d'ignorer, en créant des "abcès de fixation" et des "sas de décompression" permettant de réserver la forêt "profonde" à une élite d'initiés méritants.

Cette argumentation est le fait d'une fraction très marginale de l'opinion. Dans l'ensemble ces équipements sont très largement appréciés. La fréquentation qu'ils connaissent apporte d'ailleurs un démenti à la théorie de noirs et funestes desseins dont les forestiers, ces mal aimés, seraient les exécutants.

CONCLUSIONS

L'importance économique du *pin d'Alep* est faible, quelques milliers de m³ sont récoltés chaque année, sans commune mesure avec la production biologique des formations à *pin d'Alep* évaluée à 350 000 m³/an (pour une surface de 190 000 ha). Cette situation est liée à la mauvaise image de marque du bois de *pin d'Alep*, réputé à tort, d'avoir des caractéristiques technologiques médiocres. En fait les peuplements à

pin d'Alep ne font pas l'objet d'une sylviculture ambitieuse à cause du risque d'incendie.

Cependant, le *pin d'Alep* a un rôle écologique très important. Essence pionnière qui se régénère facilement, très frugale, elle est à peu près la seule espèce à pouvoir s'installer sur les stations chaudes, calcaires, au sol très dégradé. Elle joue donc un rôle essentiel dans la stratégie du forestier en contribuant et en ouvrant la voie à l'installation d'espèces plus productives, mais aussi plus exigeantes, et notamment à des sapins méditerranéens testés sur des essais de provenances, gérés par l'INRA.

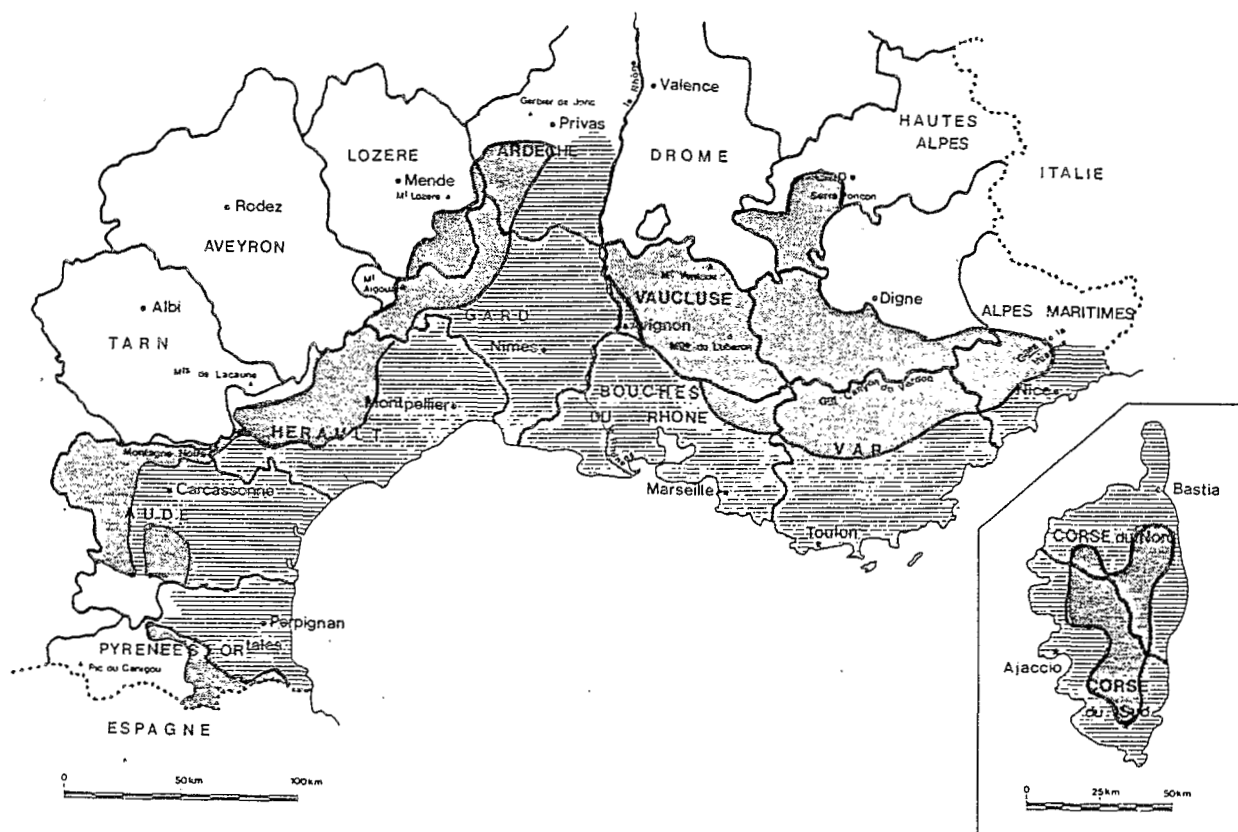
Mais ce rôle écologique important suffit-il à justifier les énormes moyens financiers, matériels et humains mis en oeuvre par l'Etat et par les collectivités locales pour défendre la forêt contre l'incendie ? Probablement pas.

Le *pin d'Alep* génère des paysages de grande qualité. Il met une remarquable obstination à s'accrocher dans les falaises les plus ingrates. Il a été chanté par les poètes et les écrivains. La grâce de son port, le vert tendre de son feuillage constituent une parure pour la blancheur éclatante des sites calcaires de Provence. Il a été immortalisé par les plus grands peintres.

La valeur paysagère du *pin d'Alep* fonde une fonction sociale qui prend une importance croissante surtout dans les forêts périurbaines. La forêt est soumise à une demande sociale nouvelle : urbanisation, détente et randonnée, et se voit affectée d'une valeur patrimoniale sans cesse élargie.

Cette approche patrimoniale doit de plus en plus guider le forestier dans son action pour que la forêt de *pin d'Alep* puisse avoir sa place dans l'aménagement du territoire, à la mesure et au niveau des services qu'elle rend à la communauté nationale.

Annexe 1.

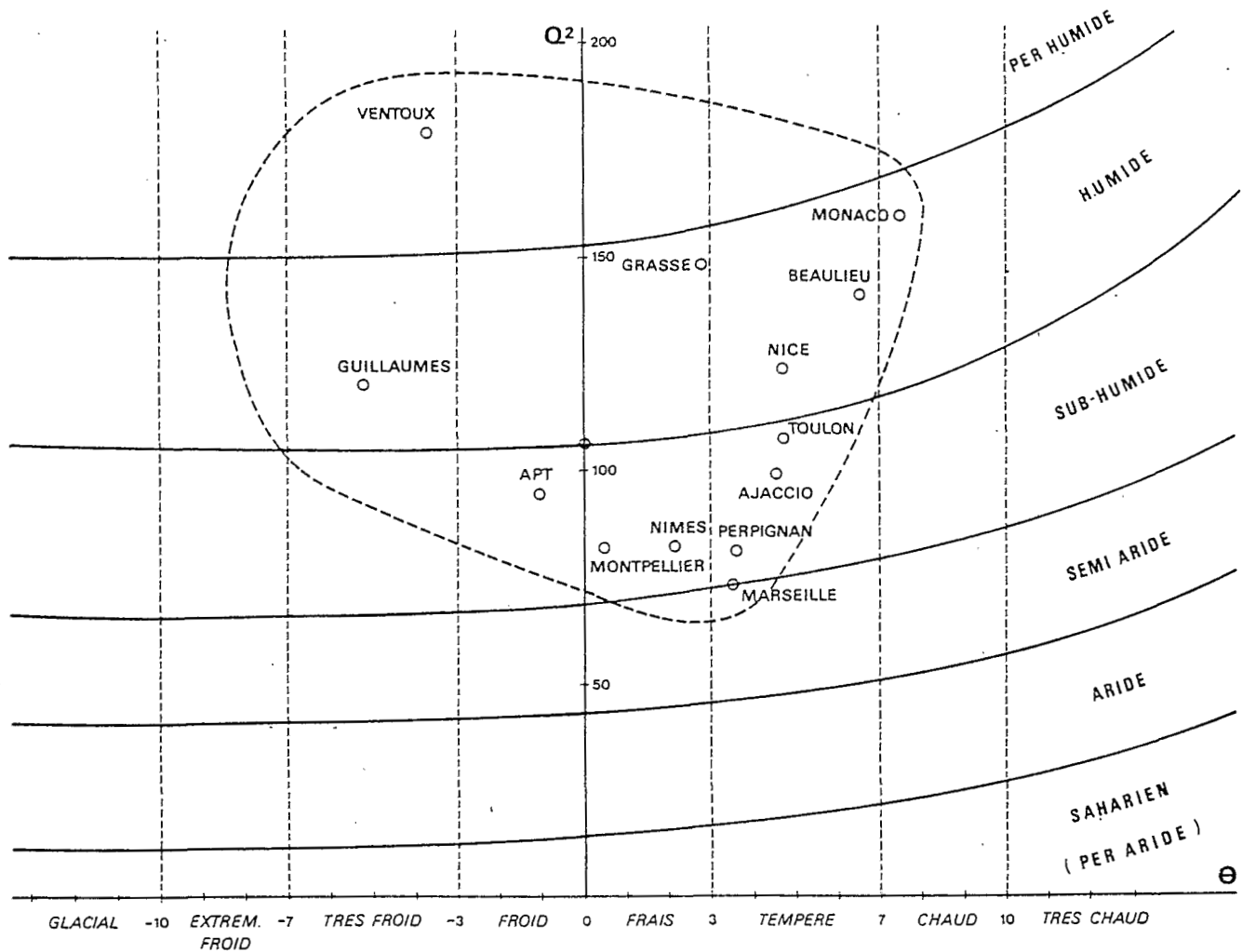


Zone où dominent les peuplements très dégradés dont la reconstitution là où elle sera jugée utile demandera des travaux importants qui en général devront être exécutés sans perspective de rentabilité. Cette zone comprend une « zone rouge » où dominent les peuplements soumis à un risque très sévère d'incendie.



Zone où dominent les peuplements dégradés qui peuvent se reconstituer d'eux-mêmes ou avec l'aide d'interventions légères, pourvu qu'on les protège et où l'on pourra espérer quelque rentabilité des travaux d'amélioration

Annexe 2. Limites schématiques de la projection de l'aire bioclimatique méditerranéenne en France sur le climagramme d'Emberger.



Extrait de "La région méditerranéenne française et ses essences forestières. Signification écologique dans le contexte circum-méditerranéen" Par P. QUEZEL
(revue "Forêt méditerranéenne" tome 1, numéro 1 - 1979)

Annexe 3

Statistiques Pin d'Alep
(Source Inventaire Forestier National)

	SURFACES (ha)				VOLUMES m³	ACCROISSEMENT + RECRUTEMENT n°3	OBSERVATIONS
	Propriétés	Futaie	Futaie + taillis	Total			
66	F.S.				15 120	986	Année de Lever : 1980 Surface : 200 à 400 (non significatif)
	F.P.				16 206	995	
	TOTAL				31 326	1 981	
11	F.S.	2 070	220	2 290	127 800	4 850	Année de Lever : 1978
	F.P.	5 890	1 030	6 920	275 200	12 800	
	TOTAL	7 960	1 250	9 210	403 000	17 650	
34	F.S.			650	27 100	1 250	Année de Lever : 1974
	F.P.			8 200	360 900	16 350	
	TOTAL			8 850	388 000	17 600	
30	F.S.	180	270	450	23 200	1 350	Année de Lever : 1982
	F.P.	3 530	3 300	6 830	222 700	13 450	
	TOTAL	3 710	3 570	7 280	245 900	14 800	
07	F.S.			0	0	0	Année de Lever : 1981
	F.P.			344	27 000	1 100	
	TOTAL			344	27 000	1 100	
26	F.S.			300	14 300	500	Année de Lever : 1974
	F.P.			4 500	137 600	5 600	
	TOTAL			4 800	151 900	6 100	
04	F.S.			2 050	160 100	4 400	Année de Lever : 1975-76
	F.P.			5 550	187 000	7 300	
	TOTAL			7 600	347 100	11 700	
13	F.S.	10 530	760	11 290	332 200	15 100	Année de Lever : 1977
	F.P.	35 680	6 880	42 560	1 722 400	79 500	
	TOTAL	46 210	7 640	53 850	2 054 600	94 600	

Annexe 4*Statistiques Pin d'Alep (suite)*

	SURFACES (ha)				VOLUMES m³	ACCROISSEMENT + RECRUTEMENT n°3	OBSERVATIONS
	Propriétés	Futaie	Futaie + taillis	Total			
84	F.S.			4 540	185 900	7 700	Année de Lever : 1976
	F.P.			20 390	825 000	37 100	
	TOTAL			24 930	1 010 900	44 800	
83	F.S.			4 050	235 900	8 200	Année de Lever : 1975
	F.P.			60 500	2 538 100	113 150	
	TOTAL			64 550	2 774 000	121 350	
06	F.S.			790	59 600	2 150	Année de Lever : 1976
	F.P.			9 340	625 200	18 700	
	TOTAL			10 130	684 800	20 850	
TOTAL Général				191 544	8 118 526	352 531	

04 = ALPES DE HAUTE PROVENCE

06 = ALPES MARITIMES

07 = ARDECHE

11 = AUDE

13 = BOUCHES-DU-RHONE

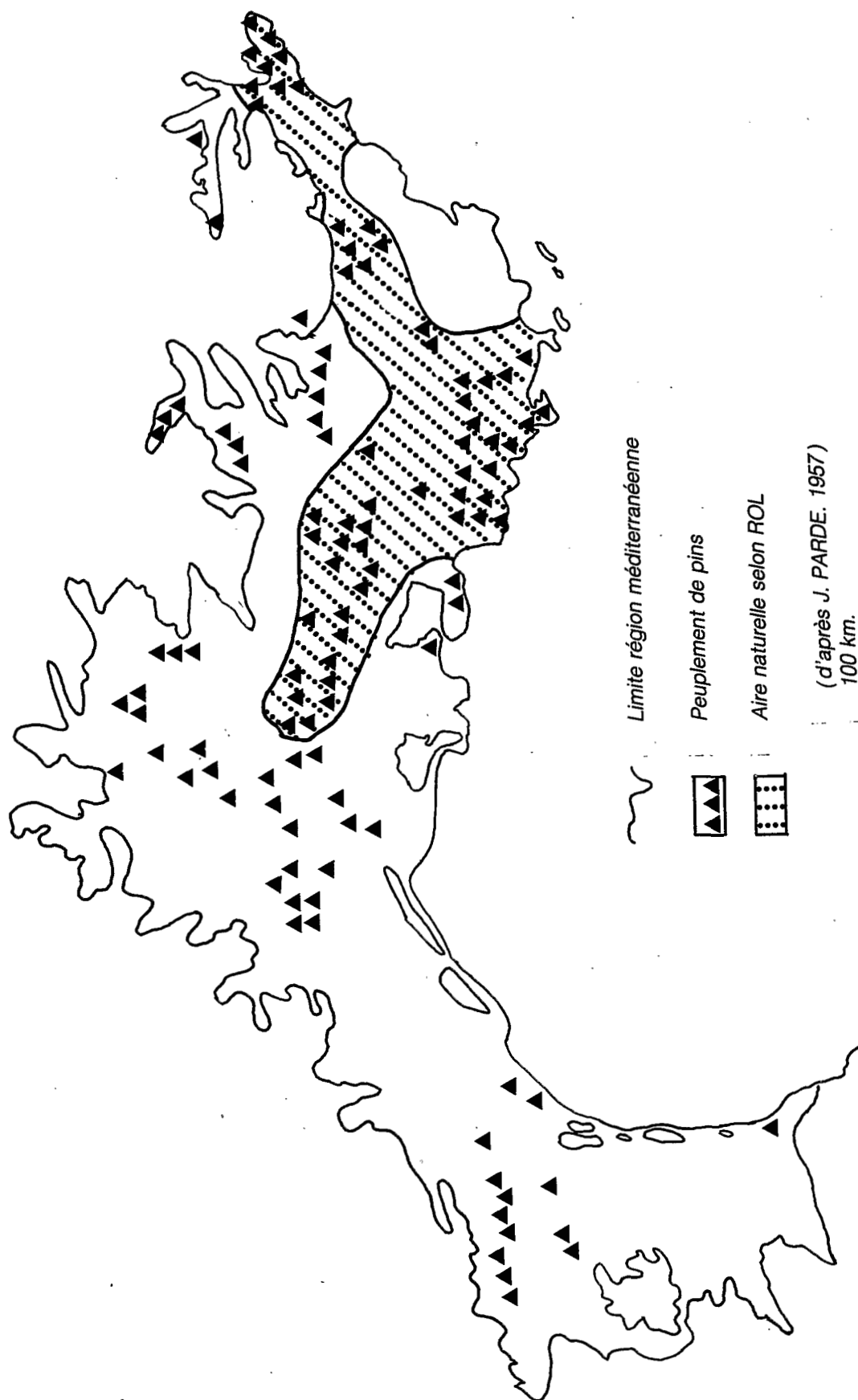
26 = DROME

30 = GARD

34 = HERAULT

65 = PYRENEES ORIENTALES

Annexe 5.



BIBLIOGRAPHIE

1. ABBAS, H. – DEA– *Contribution à l'étude de la régénération naturelle du Pin d'Alep (Pinus halepensis Mill.) dans les pinèdes incendiées du département des Bouches-du-Rhône (1973 - 1979)*. DEA écologie Méditerranéenne. An. 1982 – 51 pages.
2. ABBAS, H. – THESE– *Les forêts de pin d'Alep (Pinus Halepensis Mill.) dans le Sud-Est méditerranéen français – Recherches écologiques, production sylvicole et aménagement*. THESE Ecologie – An. 1984 – 173 pages.
3. ABBAS, H. ; BARBERO, M. ; LOISEL, R. *Réflexions sur le dynamisme actuel de la régénération naturelle du pin d'Alep (Pinus halepensis) dans les pinèdes incendiées en Provence calcaire de 1973 à 1979*. ECOLOGIE MEDITERRANEA – An. 1974 – pages 85 à 104.
4. ALEXANDRIAN, D. *Le chantier pilote de Saint-Etienne du Grès : Observations, résultats, méthodologie, conclusions*. Rapport de stage d'été – An. 1974–
- 4 bis. BONNIS, G. *Etude comparée de la productivité et des reboisements de pin d'Alep en LANGUEDOC et dans la zone du barrage vert algérien*. Mémoire ESAT 1982 – 50 pages.
5. CERFISE. *Les mutations de la forêt méditerranéenne ; la fréquentation des forêts périurbaines de l'aire marseillaise – revue forêt méditerran.* bl – n° 1 – 1979.
6. COMMISSARIAT GENERAL AU PLAN. *Gestion et protection des espaces naturels méditerranéens. Rapport résumé du groupe de travail. Préparation du VIIIème plan*. An. 1980 – 17 pages.
7. CRPF PACA – CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE DE PROVENCE-COTE D'AZUR ET DE CORSE. *Orientations forestières régionales de Provence-Côte d'Azur et de Corse* – An. 1971 – 39 pages.
8. DELABRAZE, P. ; MARECHAL, J. ; VALETTE, J.C. *Sensibilités juvéniles de quatre espèces forestières aux doses de 2, 4, 5-T et de Triclopyr (esters) retenues pour l'entretien des pare-feux en région méditerranéenne*. An. 1981 – 10 pages.
9. DOMINGUEZ, M. ; ROMA, Y. *Estimation des potentialités des peuplements forestiers de l'île de porquerolle : Proposition d'aménagement forestier*. Mémoire de 3 ème année – An. 1980 – 95 pages.
10. INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL. *Résultats pour les départements 06, 11, 13, 30, 34, 83, 84*.
11. LOISEL, R. *Estimation du pin d'Alep au niveau de certaines associations végétales en Basse-Provence*. Bulletin de la Société Botanique de France. An. 1966 – vol. 113 N° 5 – 6 pages, 324 à 330.
12. LOISEL, R. *Place et rôle des espèces du genre Pinus dans la végétation du Sud-Est méditerranéen français*. Ecologia Mediterranea. An. 1976 – vol 2 – pages 131 à 152.
13. MEYER-HEINE, G. *L'investissement de la forêt méditerranéenne par l'urbanisation*. Forêt méditerranéenne – An. 1979 – vol 1 – page 75 à 80.
14. MONTGOLFIER, J. de. *Quel avenir pour la forêt méditerranéenne ?* Futuribles. An. 1981 – pages 2 – 20.
15. MONTGOLFIER, J. de ; GUIGNARD, J. ; FLORENT, M. *Rencontres d'Avignon "les nouvelles données de la gestion de la forêt méditerranéenne"*. An. 1982 – 330 pages.
16. MORELET, M. *La maladie chancreuse du pin d'Alep*. Bul Mens. soc. lim Lyon 40,9.
17. MORELET, M. *Dépérissement du pin d'Alep* – C.R. de la tournée du 22 au 26 août 1977 – INRA doc à distribution limitée. An. 1977.
18. NAHAL, I. *Le pin d'Alep – Etude taxonomique, phytogéographique, écologique et sylvicole*. Annales de l'ENEF – 1962 – p. 475 - 686.
19. ONF – Centre d'AIX EN PROVENCE – *Forêt communale de GEMENOS. Le pin d'Alep et sa sylviculture* – 1980 – 6 pages. *La forêt des Bouches-du-Rhône* – 1984 – 5 pages. *Forêt et reconstitution forestière dans les Alpilles* – 1984 – ap.
20. PARDE. *La productivité des forêts de pin d'Alep en FRANCE*, annales ENEF 1957 – pages 369 - 414.
21. PLAISANCE, G. *La forêt provençale ; de l'état actuel aux perspectives (vue par un forestier)*. An. 1973 – 37 pages.
22. PLAISANCE. *Le pin d'Alep*. La forêt privée française, mai/juin 1976 – pages 63 - 68.
23. RACINE, M. *Soleils noirs de Méditerranée : incendies de forêts et urbanisation en régions méditerranéennes*. An. 1983 – 199 pages.
24. SERRE, F. *Contribution à l'étude dendroclimatologique du Pin d'Alep (Pinus halepensis)*. Doctorat Sciences Nat. ap 1973 – 243 pages.