

VALORISATION DE CINQ ESSENCES MEDITERRANEENNES DANS LA FILIERE BOIS



Photo : A. Le Courbe

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

VALORISATION DE CINQ ESSENCES MÉDITERRANÉENNES DANS LA FILIÈRE BOIS

FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVE DE LA FIF

Formation des ingénieurs forestiers d'AgroParisTech-ENGREF	TRAVAUX D'ÉLÈVES
TITRE : Valorisation de cinq essences méditerranéennes dans la filière bois	Mots clés :
AUTEUR(S) : LE COURBE Albert	Promotion : 17e
Caractéristiques : 1 volume ; 67 pages ; 29 figures ; 23 p. annexes ; 0 cartes ; bibliographie.	

CADRE DU TRAVAIL

ORGANISME PILOTE OU CONTRACTANT : Office National des Forêts		
Nom du responsable : Philippe Bourdenet Fonction : Directeur forêt bois pour le Vaucluse		
Nom du correspondant ENGREF (pour un stage long) : Gérard Falconnet		
Tronc commun <input type="checkbox"/>	Stage en entreprise <input type="checkbox"/>	Autre <input type="checkbox"/>
Option <input type="checkbox"/>	Stage à l'étranger <input type="checkbox"/>	
D. d'approfondissement <input type="checkbox"/>	Stage fin d'études <input checked="" type="checkbox"/>	
Date de remise : 5/11/2009		
Contrat avec Gref Services Nancy <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON		

SUITE À DONNER (réservé au service des études)

- Consultable et diffusable
 Confidentiel de façon permanente
 Confidentiel jusqu'au / / , puis diffusable

Résumé

Les essences de la forêt méditerranéenne sont très peu valorisées en bois d'œuvre dans la filière bois française. Le présent travail fait un bilan de l'utilisation de cinq de ces essences: cèdre, cyprès, pin d'Alep, pin pignon, et chêne vert. Les débouchés à privilégier pour leur utilisation en bois d'œuvre sont identifiés, et le mode de commercialisation qui paraît le mieux adapté est précisé pour chacune d'entre elles.

La localisation des bassins d'approvisionnement en forêt publique ainsi qu'un inventaire à échelle territoriale réduite de la qualité du bois de pin d'Alep sur pied viennent compléter l'étude, et la pertinence d'un tri des bois sur pied est discutée.

Abstract

Mediterranean woods are almost not used as lumber in French industries. This report makes a statement concerning the use of five wood species in the industry : Atlas cedar, cypress, Aleppo pine, stone pine, and evergreen oak. The potential markets to be developed are identified, and the best selling ways are proposed.

The main productive areas in public forests are localized, and a stand inventory of wood quality for the Aleppo pine, made at small scale, completes the study to evaluate the relevance of a log quality sorting.

Remerciements

Je tiens à remercier Philippe BOURDENET qui m'a accueilli et encadré pour ce stage à l'agence ONF du Vaucluse.

Merci aussi à toutes les personnes de l'ONF qui m'ont aidé durant le stage dans le Vaucluse et ailleurs, notamment Gilles PLAUCHE et Robert HENRY pour m'avoir fourni les billons de chêne vert pour les essais. Je remercie aussi les personnes de l'UT des Alpilles pour les martelages dans le pin d'Alep, et plus particulièrement Sébastien BATAILLE qui a partagé son bureau avec moi durant ces six mois.

Je remercie aussi toutes les personnes qui m'ont apporté leurs conseils et qui ont mis à ma disposition de nombreux documents : Jean GERARD, Michèle LAGACHERIE.

Enfin je tiens à remercier ma famille, et surtout mon frère qui m'a aidé à plusieurs reprises à charger et décharger du bois pour les essais de transformation.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	1
SOMMAIRE	2
TABLE DES ANNEXES	4
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	5
INTRODUCTION	6
PARTIE I : OBJECTIFS DE L'ETUDE, CONTEXTE, ET METHODOLOGIE	8
I- Cadre de l'étude et méthodologie	8
1. Définition du sujet	8
1.1 Objectif.....	8
1.2 Cadre de l'étude : essences et zone géographique.....	8
1.2.1. Essences.....	8
1.2.2. Zone d'étude	8
2. Méthodologie.....	9
II- Contexte, filière bois et forêt méditerranéenne	11
1. Contexte et historique	11
1.1 Peuplements	11
1.2 Filière bois.....	13
2. Importance des cinq essences dans la commercialisation des bois en forêt publique.....	13
PARTIE II : QUANTIFICATION DE LA RESSOURCE EN FORET PUBLIQUE MEDITERRANEENNE	15
I- Données et méthode d'évaluation de la ressource	15
II- Estimation de la ressource et des potentialités de production des essences.	16
1. Données des séries d'aménagement de l'ONF	16
1.1 Direction territoriale méditerranée	16
1.2 Détail par département	18
1.3 Localisation des principales régions de production au sein des départements	19
2. Tentative d'estimation de la répartition de la fertilité des peuplements à grande échelle.....	24
2.1 Méthode.....	24
2.1.1 Provence calcaire ouest.....	24
2.1.2 Direction territoriale.....	27
2.2 Résultats de l'estimation	27
PARTIE III : CARACTERISTIQUES ET TRANSFORMATION DES BOIS DE L'ETUDE, SITUATION DANS LA FILIERE	29
I- Propriétés et caractéristiques technologiques des bois, possibilités de transformation	29
1. Propriétés et caractéristiques des bois	29
1.1. Cèdre	29
1.2. Cyprès.....	30
1.3. Pin D'Alep.....	30
1.4. Pin Pignon	31
1.5. Chêne vert	31
2. Possibilités de transformation.....	32

2.1	Utilisations traditionnelles.....	32
2.2	Essais récents réalisés.....	32
II-	Transformation des essences : enquête en zone méditerranéenne.....	33
1.	Objectifs	33
2.	Contexte économique de la filière au moment de l'enquête	33
3.	Enquête	34
3.1	Première transformation.....	34
3.1.1	Echantillonnage et mode d'enquête retenu.....	34
3.1.2	Résultats.....	35
3.2	Deuxième Transformation.....	45
3.2.1	Méthode, échantillonnage	45
3.2.2	Résultats.....	45
III-	Propositions pour le développement de l'utilisation des bois méditerranéens dans la filière bois. 48	
1.	Développer et encourager l'utilisation du cèdre dans les constructions locales	48
2.	Adapter les modes de commercialisation pour développer les débouchés	49
3.	Renforcer la communication au sein de la filière	51
	PARTIE IV : QUALITE DE LA RESSOURCE SUR PIED : INVENTAIRE A UNE	
	ECHELLE TERRITORIALE REDUITE.....	53
I-	Zone d'inventaire, échantillonnage	53
1.	Zone d'inventaire.....	53
2.	Echantillonnage	53
II-	Protocole	55
III-	Résultats.....	56
1.	Fiabilité du modèle	56
1.1.	Peuplement.....	56
1.2.	Potentialités stationnelles	57
2.	Résultats	57
2.1	Tarif de cubage.....	57
2.2	Résultats d'inventaire.....	58
2.2.1	Données générales.....	59
2.2.2	Qualité des bois	60
3.	Pertinence du tri des bois.....	61
3.1.	Critère.....	61
3.2.	Estimation des coûts d'exploitation	63
	CONCLUSION	66
	BIBLIOGRAPHIE	67
	ANNEXES	70
	TABLE DES ANNEXES.....	71

Table des annexes

Annexe I.....	72
Annexe II.....	73
Annexe III.....	74
Annexe IV.....	76
Annexe V.....	78
Annexe VI.....	80
Annexe VII.....	84
Annexe VIII.....	85
Annexe IX.....	88
Annexe X	89
Annexe XI	90

Table des illustrations

FIGURES

Figure 1 : Principales régions IFN de présence du cèdre en séries de production en forêt publique	20
Figure 2 : Principales régions IFN de présence du pin pignon en séries de production en forêt publique	21
Figure 3 : Principales régions IFN de présence du pin d'Alep en séries de production en forêt publique	22
Figure 4 : Principales régions IFN de présence du chêne vert en séries de production en forêt publique	23
Figure 5 : Zone de validité de l'étude du CEMAGREF.....	25
Figure 6 : Aspect du raster de note topographique.....	26
Figure 7 : Modélisation de la décroissance métrique en fonction de la classe de diamètre	58
Figure 8 : Répartition du volume sur pied par qualité.....	59
Figure 9 : distribution du nombre de tige et du volume par catégorie de diamètre	59

TABLEAUX

Tableau 1 : Importance relative de chacune des essences en forêt dans huit départements méditerranéens (source : IFN)	12
Tableau 2 : Importance des essences de l'étude dans la commercialisation des bois en forêt publique	14
Tableau 3 : surface occupée par chacune des essences en forêt publique	17
Tableau 4 : Détail des surfaces occupées par chacune des essences par département	18
Tableau 5 : Principaux départements de production des essences méditerranéennes de l'étude	19
Tableau 6 : types de peuplement IFN retenus pour l'estimation des potentialités.....	26
Tableau 7 : Répartition des surfaces des trois essences selon les potentialités en Provence calcaire ouest	27
Tableau 8 : Critères de classement qualitatif du pin d'Alep	56
Tableau 9 : Paramètres variables du tarif de cubage	58
Tableau 10 : Caractéristiques générales des peuplements inventoriés	59
Tableau 11 : estimation des coûts de l'exploitation	63

PHOTOS

Photo 1 : Lamellé collé mixte pin noir/pin d'Alep/pin sylvestre	32
Photo 2 : Parquet massif de chêne vert.....	32
Photo 3 : Pièces de charpente en cèdre.....	36
Photo 4 : Cèdre débité en plot de menuiserie	37
Photo 5 : Plot de cyprès purgé pour enlever un clou.....	39
Photo 6 : Grumes de cyprès de qualité courante sur le parc à bois d'un scieur (Vaucluse).....	40
Photo 7 : Palettes en pin d'Alep.....	42
Photo 8 : Plot de chêne vert.....	44
Photo 9 : Aspect d'un peuplement classique de la zone d'inventaire.....	64

Introduction

Les produits de la forêt méditerranéenne ont de tout temps été utilisés par l'homme pour satisfaire des besoins divers : élevage, chauffage, gemme, tannins. Les essences forestières ont aussi été utilisées comme bois d'œuvre, de manière certes moins marquée que dans d'autres régions, mais cet usage a été progressivement abandonné. Les industries du sciage semblent assez peu intéressées par la ressource méditerranéenne, et la trituration ou le bois énergie sont aujourd'hui les seuls débouchés pour la plupart des essences méditerranéennes.

Le contexte dans lequel nous nous trouvons est donc un peu différent de celui des autres régions françaises, nous pouvons le résumer schématiquement de la manière suivante :

- Au niveau des industries du sciage, on retrouve comme ailleurs, des entreprises réclamant des bois relativement réguliers en morphologie, économiquement accessibles, et de manière pérenne. C'est-à-dire des bois aptes à être transformés et leur permettant de rester concurrentielles face à un marché international.
- Au niveau de la ressource forestière, on peut distinguer deux grandes catégories : d'une part la forêt des « montagnes périméditerranéennes », plutôt riche, productive, et gérée dans ce sens, malgré une desserte insuffisante ; d'autre part, la forêt des « collines » issus de la recolonisation naturelle d'anciens parcours pastoraux et de terres agricoles. Dans cette dernière catégorie, la mobilisation et l'exploitation de la ressource est aussi difficile techniquement et économiquement (présence de banquettes, forte pente, ...), de plus la morphologie des bois les rend difficiles à travailler en scierie.

Les entreprises de première transformation se sont donc logiquement tournées vers les forêts des montagnes périméditerranéennes ou d'autres régions françaises (Alpes, Massif central ...), dont les bois sont plus faciles à travailler, abandonnant à la trituration les forêts des zones à influence méditerranéenne forte.

Ces forêts, bien que moins productives, possèdent une petite proportion de bois de meilleure qualité. Les forestiers, conscients de la présence de cette ressource, s'intéressent depuis longtemps à sa valorisation dans la filière bois locale. Un décalage existe cependant entre des scieurs dénonçant des bois achetés trop chers et des prix des sciages fixés par le marché international, et les forestiers qui considèrent que le prix du bois, ne leur permet pas de financer leur sylviculture. La vente des bois reste dans tous les cas pour le moment peu rentable pour le propriétaire. Le taux de récolte est donc très bas pour les essences méditerranéennes, situé entre 15 et 25 % selon les départements. Il serait à titre d'exemple de 17 % pour le pin d'Alep dans les Bouches du Rhône selon le dernier inventaire de l'IFN en 2003.

Le contexte de mondialisation que nous avons connu ces dernières décennies est cependant en évolution et pourrait nous permettre enfin de valoriser nos bois locaux. En effet, le prix du pétrole va inexorablement monter, et dans un futur proche, rendant le transport des bois depuis la Scandinavie, la Russie ou les pays tropicaux de plus en plus onéreux et laissant davantage de place à la ressource locale. En parallèle la politique, notamment en matière de construction, s'oriente vers une utilisation de plus en plus importante du matériau bois qui est depuis toujours une alternative durable à de

nombreux matériaux et dans de nombreux domaines. Ceci est d'autant plus vrai avec les progrès des technologies de transformation du bois qui lui permettent de répondre aux exigences des utilisateurs.

Le futur semble donc prometteur pour le bois, même si l'on peut regretter que l'aspect local de la ressource ne soit que peu ou pas du tout pris en compte pour le moment. Cette tendance pourrait néanmoins être profitable à la valorisation des bois méditerranéens si l'on s'en donne les moyens. C'est dans cet esprit qu'a été réalisé, pour le compte de la direction territoriale méditerranée de l'office national des forêts (ONF), le stage de fin d'études dont le rapport est présenté ici. Son objectif est de contribuer à l'amélioration de la valorisation et de la commercialisation de certaines essences méditerranéennes dans la filière bois.

Partie I : Objectifs de l'étude, contexte, et méthodologie

I- Cadre de l'étude et méthodologie

1. Définition du sujet

1.1 Objectif

Dans une optique de valorisation des essences méditerranéennes, plusieurs questions doivent être posées afin d'évaluer le potentiel de chacune d'entre elles :

- Quels sont les bassins d'approvisionnement, dans quels massifs est localisée la ressource ?
- Quelle proportion du volume représentent les bois de qualité supérieure ?
- Par quels moyens peuvent-ils être mobilisés et pour quels débouchés, quel est le mode de commercialisation le mieux adapté?

L'objectif du stage réalisé à l'ONF fut donc d'apporter des éléments de réponse à ces différentes questions. Pour être réaliste devant l'ampleur de la tâche et le temps imparti, nous avons dû restreindre la zone d'étude et le nombre d'essences étudiées.

1.2 Cadre de l'étude : essences et zone géographique

1.2.1. Essences

Cinq essences méditerranéennes ont été retenues pour notre travail :

Le cèdre qui est une essence au futur prometteur avec de nombreux reboisements qui vont entrer en production et une faculté de régénération naturelle qui rend certaine son extension en surface. La ressource déjà disponible est cependant parfois mal valorisée et les débouchés sont restreints c'est pourquoi nous l'avons retenu.

Le cyprès qui est une essence à laquelle on s'est peu intéressé en forêt car considérée comme ornementale, et dont les potentialités dans la filière sont mal connues.

Le pin d'Alep a été choisi pour son importance en surface forestière en méditerranée, contrastant avec l'absence de débouchés alternatifs à la trituration.

Le pin pignon qui est aussi une essence à laquelle on s'est peu intéressé.

Le chêne vert a été retenu pour les mêmes raisons d'importance en surface et d'absence de débouchés alternatifs, cette fois au bois de chauffage.

1.2.2. Zone d'étude

La zone retenue pour l'étude est évidemment centrée sur l'arc méditerranéen français, à l'intérieur de la direction territoriale méditerranée de l'ONF, qui recouvre les régions administratives du Languedoc-Roussillon et de Provence Alpes Côte d'Azur (PACA). Après avoir tenté de différencier au sein des départements les zones à influence méditerranéenne des zones plus montagneuses, nous avons été contraints, compte tenu de la précision des données disponibles, de rester à l'échelle départementale pour la majorité du travail. Nous avons ainsi exclu seulement les

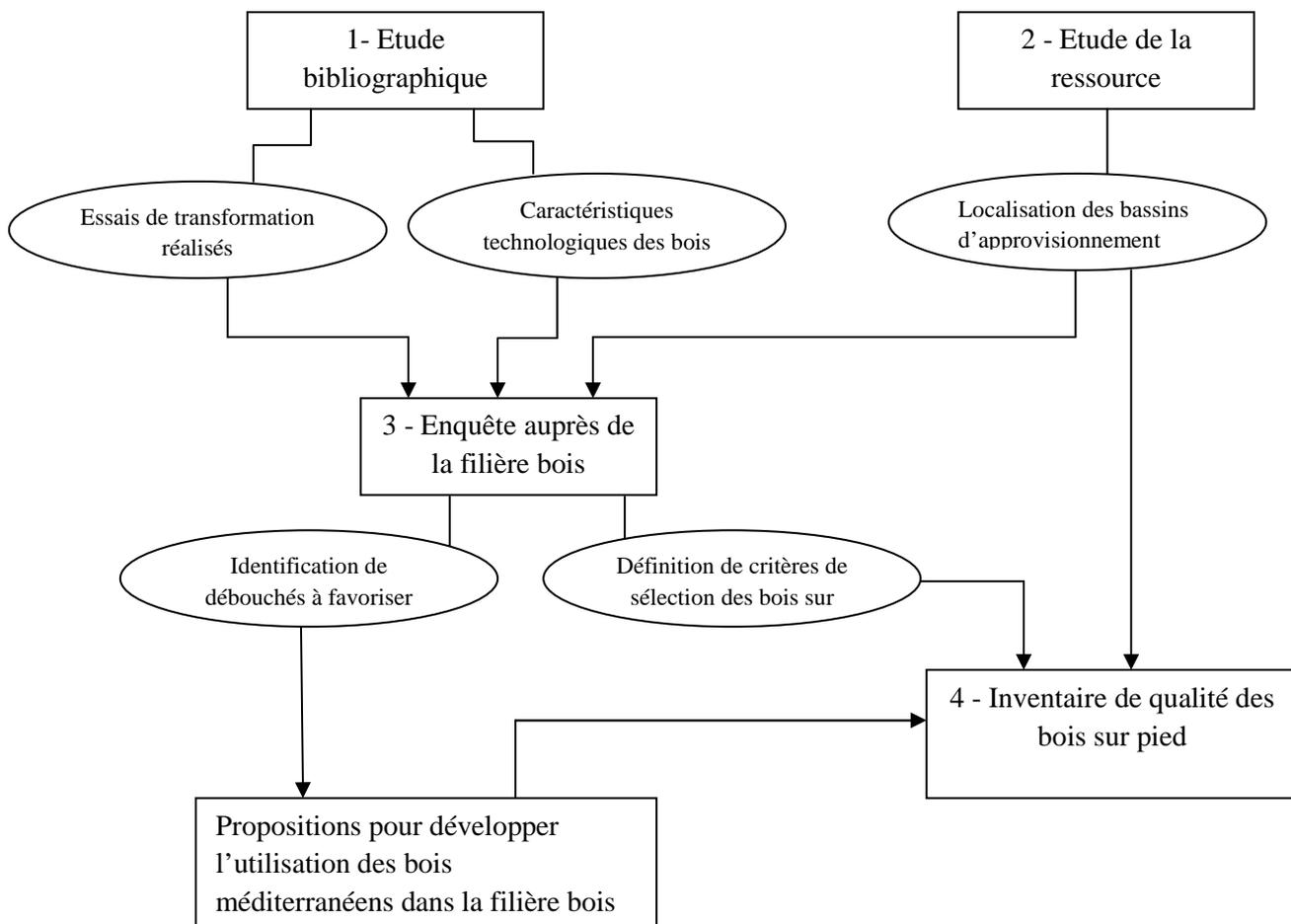
départements des deux régions administratives ne présentant pas un caractère méditerranéen suffisamment marqué sur une grande partie de leur territoire. Les départements exclus sont : la Lozère (48), les Hautes Alpes (05), et les Alpes Maritimes (06) les huit autres départements constituent donc la zone d'étude. Pour plus de clarté nous utiliserons par la suite fréquemment les numéros des départements pour les nommer. Dans certains cas nous différencierons au sein des départements retenus une zone de « montagne périméditerranéenne » d'une zone « à influence méditerranéenne prépondérante ».

2. Méthodologie

Dans un objectif de valorisation du matériau bois, les principaux critères qui doivent être pris en compte pour chaque essence sont les suivants :

- Les caractéristiques intrinsèques du bois, propres à chaque essence (physiques et mécaniques)
- L'abondance et la localisation de la ressource
- Les débouchés potentiels des bois selon leur qualité
- La qualité morphologique des arbres qui conditionne la qualité des produits et les débouchés (branchaison, rectitude,...)
- Le coût de mobilisation de la ressource : rendu scierie ou bord de route

Nous aborderons dans cette étude, par manque de temps et de moyens, uniquement les trois ou quatre premiers points selon les essences. La logique adoptée pour l'étude peut être schématisée ainsi :



	Information	Traitement	Intérêt pour l'étude
1 – Bibliographie	Propriétés physiques et mécaniques des bois	Comparaison des cinq essences de l'étude avec d'autres essences aux débouchés variés.	<ul style="list-style-type: none"> • Cibler les débouchés potentiels par essence. • Aller enquêter les professionnels du bois en connaissant les avantages et inconvénients des différentes essences. • Pouvoir leur donner des éléments de comparaison avec les bois qu'ils utilisent.
	Essais de transformation des bois réalisés	Synthèse des essais réalisés : problèmes, réussites et échecs	<ul style="list-style-type: none"> • Cibler les débouchés potentiels par essence. • Pouvoir donner aux scieurs et autres utilisateurs du bois des exemples concrets de valorisation des bois méditerranéens, rendant le discours argumenté et plus convaincant.
2 – Etude de la ressource	Surfaces, volumes et localisation des peuplements	Estimation quantitative et qualitative de la ressource disponible en forêt publique : localisation des bassins d'approvisionnement	<ul style="list-style-type: none"> • Pouvoir discuter lors des entretiens avec les scieurs de la ressource disponible dans leur rayon d'approvisionnement, pouvoir leur en donner un ordre de grandeur. • Localiser les zones les plus intéressantes pour développer d'autres modes de commercialisation en forêt publique autour de ces essences.
3 – Enquête auprès de la filière bois	Entreprises intéressées par l'utilisation des essences de l'étude	Elaboration d'une liste de personnes ressources intéressées par nos essences	<ul style="list-style-type: none"> • Proposer des modes de commercialisation adaptés, à développer en partenariat avec les professionnels du bois intéressés.
	Débouchés potentiels régionaux	Identification des conditions de développement de ces débouchés	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en évidence les blocages à l'utilisation des bois méditerranéens. • Proposer une série d'actions à engager pour le développement des débouchés identifiés.
4 – Inventaire de qualité des bois sur pied	Proportion de bois de meilleure qualité présente en forêt	Estimation quantitative de la ressource existante de meilleure qualité en forêt publique (zone géographique restreinte)	<ul style="list-style-type: none"> • Proposer une série d'essais de tri des bois selon différents critères de coupe pour en évaluer la rentabilité.
Propositions pour développer l'utilisation des bois méditerranéens dans la filière bois	Résumé et vision globale de l'ensemble du travail accompli	Synthèse	<ul style="list-style-type: none"> • Faire un bilan des actions à entreprendre, à intégrer dans une démarche de filière • Orienter les réflexions et travaux futurs sur le sujet

II- Contexte, filière bois et forêt méditerranéenne

1. Contexte et historique

Afin de bien comprendre le contexte dans lequel l'étude a été réalisée, un bref résumé de la situation actuelle des peuplements et de la filière bois méditerranéenne, ainsi que des évolutions historiques récentes, est présenté ici.

1.1 *Peuplements*

La région méditerranéenne, connaît la même tendance d'augmentation des surfaces boisées que les autres régions françaises. Les comparaisons des données des derniers inventaires IFN « ancienne méthode » présentés dans le tableau 1 ci-dessous nous donnent un aperçu de la dynamique de recolonisation et de la place des essences de notre étude dans celle-ci. Nous avons volontairement exclu les départements les moins méditerranéens (05, 06, 48) des données présentées.

Les années des inventaires sont données en annexe I. Notons que les données des derniers inventaires de la région Languedoc-Roussillon sont vieilles de 15 à 20 ans, alors que celles de la région PACA ont au maximum 10 ans et sont donc un peu plus actuelles. L'inventaire « nouvelle méthode » ne donne pour le moment pas encore de résultats suffisamment fiables pour être exploités en ce qui nous concerne. Nous présenterons donc les chiffres les plus récents auxquels nous avons accès, certaines cases n'ont pas été renseignées lorsque les données sont inconnues.

Pour les cinq essences de l'étude, les données sont souvent manquantes pour le cèdre et le pin pignon (et systématiquement pour le cyprès). Ceci est dû aux faibles surfaces occupées, qui ne permettent pas une estimation statistique précise de la ressource et impliquent le regroupement de ces essences dans la catégorie « autres résineux » pour les départements où elles sont peu représentées. On peut cependant constater que lorsque la donnée est disponible, pour le cèdre et le pin pignon, l'augmentation relative en surface est toujours supérieure à la moyenne départementale. Cette dynamique d'expansion plus forte que la moyenne est en partie due aux reboisements artificiels, pour lesquels le cèdre pour le Vaucluse et les Alpes de haute Provence, et l'Aude, et le pin pignon pour le Var sont souvent utilisés.

Les données sont complètes pour le chêne vert et le pin d'Alep dans l'ensemble des départements. Le pin d'Alep connaît l'augmentation relative en surface la plus importante dans les départements du Languedoc-Roussillon : Aude, Hérault et Gard, qui témoigne d'une dynamique d'expansion forte. Cette augmentation en surface s'accompagne d'une augmentation en volume encore plus importante, qui traduit à priori une augmentation du volume sur pied à l'hectare. L'augmentation la plus forte est constatée dans l'Aude et le Gard où d'importantes surfaces de garrigues sont recolonisées par le pin d'Alep. En PACA, la progression est d'environ 10% en surface et 20% en volume, ce qui traduit aussi une probable augmentation du volume sur pied à l'hectare. La majorité de la ressource en pin d'Alep est concentrée dans les départements du Var, des Bouches du Rhône et du Vaucluse, représentant à eux trois plus de 80% de la surface et du volume des huit départements. Pour le chêne vert l'augmentation en surface est la plus importante dans l'Aude, en partie à cause des nombreux peuplements classés en garrigues ou boisements lâches au deuxième inventaire qui sont devenus des taillis de chêne vert au troisième. Pour les départements de la région PACA, on remarque une augmentation sensible du volume accompagnée d'une faible augmentation des surfaces qui traduit donc ici aussi une densification des peuplements existants.

On constate donc que pour le pin d'Alep comme pour le chêne vert, les augmentations relatives en termes de volume et de surface sont souvent supérieures aux moyennes départementales, il semble donc que la progression globale de la superficie forestière en zone méditerranéenne se fasse notamment à leur avantage.

Département	Cèdre			Pin Pignon			Pin D'Alep			Chêne vert			Autres essences			Total			
	2e inv	3e inv	variation	2e inv	3e inv	variation	2e inv	3e inv	variation	2e inv	3e inv	variation	2e inv	3e inv	variation	2e inv	3e inv	variation	
04 - Alpes de hte Provence	surface (ha)	962	1 889	96%			11 253	11 108	-1%	8 846	10 361	17%	262 079	293 416	12%	283 140	316 774	12%	
	Volume (m3)									193 600	286 500	48%	20 866 600	28 531 100	37%	21 060 200	28 817 600	37%	
84 - Vaucluse	surface (ha)	2 532	2 761	9%			30 008	32 340	8%	24 860	25 653	3%	59 220	58 272	-2%	116 620	119 204	2%	
	Volume (m3)	80 600	113 600	41%			1 526 200	1 838 700	20%	413 200	724 200	75%	3 378 900	3 858 247	14%	5 398 900	6 551 100	21%	
13- Bouches du Rhône	surface (ha)		288				57 988	66 873	15%	14 127	14 437	2%	10 244	12 408	21%	82 359	94 437	15%	
	Volume (m3)						2 493 800	2 987 800	20%	306 700	458 600	50%	612 400	912 100	49%	3 412 900	4 358 500	28%	
83 - Var	surface (ha)		1 028		4 918	5 605	14%	90 134	99 408	10%	46 789	41 697	-11%	170 458	170 268	0%	312 299	318 006	2%
	Volume (m3)				245 000	254 800	4%	4 367 000	5 829 700	33%	1 323 000	2 000 100	51%	8 034 000	10 011 100	25%	13 969 000	18 095 700	30%
30 - Gard	surface (ha)		1 968				4 728	9 165	94%	14 027	16 035	14%	82 515	95 130	15%	101 270	123 899	22%	
	Volume (m3)		31 360				181 100	344 500	90%	484 500	715 600	48%	7 279 300	10 125 740	39%	7 944 900	11 336 600	43%	
34 - Hérault	surface (ha)		2 341				11 680	16 018	37%	58 714	77 370	32%	84 842	95 093	12%	155 236	190 822	23%	
	Volume (m3)						515 800	579 600	12%	1 121 900	1 693 900	51%	5 565 400	9 134 500	64%	7 203 100	11 408 000	58%	
11 - Aude	surface (ha)		3 409				4 674	8 404	80%	7 075	17 321	145%	101 874	114 165	12%	113 623	144 266	27%	
	Volume (m3)						274 000	480 600	75%	312 800	726 600	132%	11 330 100	14 389 600	27%	11 916 900	15 596 800	31%	
66 - P.O.	surface (ha)		1 482					593		19 575	20 985	7%	89 182	96 180	8%	108 757	119 382	10%	
	Volume (m3)									526 200	710 800	35%	8 892 000	10 497 000	18%	9 418 200	11 207 800	19%	
Total	surface (ha)	3 494	15 166		4 918	8 924	210 465	243 909		194 013	223 859		860 414	934 932		1 273 304	1 426 790		
	Volume (m3)	80 600	144 960		245 000	390 553	9 357 900	12 060 900		4 681 900	7 316 300		65 958 700	87 459 387		80 324 100	107 372 100		

Tableau 1 : Importance relative de chacune des essences en forêt dans huit départements méditerranéens (source : IFN)

1.2 **Filière bois**

Historiquement, les premières industries du bois implantées dans la région furent de petites scieries. Ces scieries s'approvisionnaient localement pour satisfaire leurs besoins en bois (plutôt faibles) et revendaient à une clientèle locale également.

Dans les années soixante, l'usine de pâte à papier de Tarascon, qui consommait jusqu'alors de l'alfa du Maghreb, se met à consommer du bois à hauteur d'environ 150 000 tonnes par an. Dix ans plus tard, pour faire face à une concurrence mondiale forte, le site augmente en taille et en production passant à une consommation annuelle de plus d'un million de tonnes de bois. Le bassin d'approvisionnement méditerranéen ne pouvant pas fournir le bois nécessaire, la zone d'approvisionnement s'est donc élargie jusqu'en Midi-Pyrénées, Auvergne, Bourgogne et Franche-Comté. Depuis lors, des efforts ont été faits pour réduire au maximum cette zone. Nous avons donc depuis cette date un consommateur massif de bois drainant une grande partie de la production résineuse méridionale (pins notamment).

Le sciage se développa davantage en Languedoc-Roussillon qu'en Provence, bien que les scieries et les débouchés existaient, notamment dans les secteurs de l'emballage et de la construction. Certain avancent comme raison principale les difficultés d'approvisionnement en qualité, quantité et surtout pérennité. Ces facteurs auraient freiné l'investissement des scieries provençales dans leur modernisation, n'ayant pas de visibilité quant à la disponibilité du bois, à la différence des scieries du reste de la France qui devenaient d'énormes entreprises.

D'autre part, les attaques de *Matsucoccus feytaudi* sur le pin maritime du Var, ont détruit près de 120 000 ha de pin maritime dans les Maures et l'Estérel depuis les années 60. Cet épisode a aussi entraîné une diminution de l'offre de bois dans la région, pénalisant l'approvisionnement et le développement des scieries présentes.

Le nombre de scieries provençales a donc progressivement diminué depuis un demi-siècle. Le secteur de l'emballage est le premier à en subir les conséquences, devant importer d'autres régions les sciages qu'il ne peut trouver dans la région. Le secteur papetier pâtit aussi de cette situation, ne pouvant mobiliser que de faibles volumes de connexes en provenance de ces scieries.

Le débouché principal pour de nombreuses essences résineuses s'est donc petit à petit restreint à la trituration. L'utilisation de ces mêmes essences pour la fabrication de plaquettes forestières est récemment venue s'ajouter à la pâte à papier, mais les utilisations plus valorisantes en bois d'œuvre ont disparu avec les scieries.

2. **Importance des cinq essences dans la commercialisation des bois en forêt publique**

Pour les essences qui concernent notre étude, il n'est possible d'obtenir des données précises concernant leur commercialisation que pour le cèdre et le pin d'Alep. Ceci est dû à la nomenclature des fichiers de l'ONF, qui ne permet pas de distinguer le taillis de chêne vert des autres taillis et qui classe les hypothétiques ventes de pin pignon ou de cyprès, dans les autres résineux. Le cyprès ne représente vraisemblablement que de très faibles volumes, irrégulièrement mis en vente, et en mélange avec d'autres résineux.

Nous donnons donc ici, en comparaison avec le reste des essences, la moyenne des volumes vendus en 2007 et 2008 pour le cèdre et le pin d'Alep :

	11	30	34	04	13/84	83	Total	Autres départements	Total DT méditerranée
Autres résineux	74 720	16 344	61 007	22 869	343	11	175 292	131 244	306 536
Autres pins	16 368	16 568	16 541	70 890	15 387	13 983	149 736	129 291	279 027
Cèdre	1 020	154	270	175	1 252	0	2 870	10	2 880
Pin d'Alep	12	211	0	787	13 821	13 688	28 518		28 518
Total résineux	92 119	33 277	77 818	94 720	30 801	27 681	356 415	268 394	624 809
Autres feuillus	16 104	7 901	5 788	5 789	580	46	36 207	21 653	57 860
Taillis	4 281	17 538	660	10 127	8 185	21 710	62 500	5 570	68 070
Total feuillus	20 384	25 439	6 448	15 916	8 765	21 756	98 706	57 908	156 614
Total général	112 503	58 715	84 266	110 636	39 566	49 437	455 121	356 298	811 419

Source : Rapports de commercialisation annuels 2007 et 2008, DT méditerranée, ONF

Tableau 2 : Importance des essences de l'étude dans la commercialisation des bois en forêt publique

Ce tableau nous indique que la ressource en cèdre est principalement issue de deux agences : 13/84, et 11, chaque agence représentant environ 40% du volume vendu. Les volumes commercialisés sont vraisemblablement issus en grande partie des massifs du Riassesse et des Corbières pour l'Aude et du Ventoux et du Lubéron pour le Vaucluse, qui sont les régions où l'introduction du cèdre est la plus ancienne et qui possèdent donc un certain nombre de peuplements en production.

Le pin d'Alep quant à lui est vendu en quasi-totalité par les agences 13/84 et 83 qui sont les régions où on le trouve en abondance, alors que le volume de taillis vendu est le plus important dans les agences 04, 30 et 83. Les taillis des Alpes-de-Haute-Provence ne correspondent ne correspondent à priori pas à la ressource de chêne vert qui nous intéresse mais plutôt à des taillis d'autres feuillus (hêtre, chêne pubescent...).

Les cinq essences de l'étude ont donc une place modeste dans la commercialisation des bois au niveau de la direction territoriale. Seul le pin d'Alep représente un volume significatif, à hauteur d'environ 10 % du volume de pin commercialisé sur les huit départements de la zone d'étude.

Notre étude est donc centrée autour de cinq essences forestières méditerranéennes et huit départements. Ces essences participent activement à la dynamique d'expansion de la forêt méditerranéenne, mais ne représentent que de petits volumes dans les ventes publiques comparé à leur importance en forêt. Les évolutions historiques du contexte de la filière bois locale, où les industries de sciage sont de moins en moins nombreuses, expliquent en partie ce désintérêt pour une utilisation en bois d'œuvre de ces essences. Leur débouché principal reste donc la trituration ou le bois énergie.

Partie II : Quantification de la ressource en forêt publique méditerranéenne

Objectif

Le travail présenté ici a pour objectif de fournir une estimation, en ordre de grandeur, de la ressource pour chaque essence sur la zone d'étude. Nous tâcherons aussi d'identifier les massifs où elle est la plus abondante.

I- Données et méthode d'évaluation de la ressource

Nous disposons pour l'évaluation de la ressource en bois de deux sources de données :

- les données de l'IFN, publiées par département pour les inventaires « ancienne méthode »
- les données issues du fichier SER de l'ONF, qui concerne les séries d'aménagement et qui est mis à jour pour chaque forêt lors de la révision de son aménagement

Les données IFN sont, comme nous l'avons dit relativement vieilles (dates des relevés en annexe I) et donc peu utilisables pour notre étude. En effet, la plupart ont plus de 10 ans, ce qui les rend trop peu précises pour donner un aperçu fidèle de la situation, notamment en ce qui concerne les volumes. A titre d'exemple la surface de pin d'Alep a progressé de 15 % et le volume sur pied de 20 % dans le département des Bouches du Rhône (voir partie I, tableau 1), entre les deux derniers inventaires de l'IFN (15 ans), tout type de propriété confondu. Travailler avec les données trop anciennes de l'IFN ne permettrait donc pas de fournir des résultats suffisamment fiables avec une telle marge d'erreur. Les inventaires nouvelle méthode ayant débuté en 2005, une ou deux années seraient encore nécessaires pour pouvoir présenter une première synthèse par région administrative et zone biogéographique (HAMZA, 2008). Il sera intéressant d'étudier en profondeur ces données à ce moment là.

Si l'on considère que la soumission des forêts publiques au régime forestier garantit une certaine stabilité de la surface forestière, on peut estimer que le gain en superficie observé entre les inventaires se fait davantage en forêt privée. Nous utiliserons donc ponctuellement à titre de comparaison avec les données des fichiers SER, les surfaces fournies par l'IFN pour les derniers inventaires « ancienne méthode », uniquement en forêt publique. Ces données sont présentées en annexe II et concernent les formations boisées de production selon la définition de l'IFN (donnée annexe II), qui correspond à une grande partie des peuplements forestiers gérés par l'ONF.

L'un des avantages des données IFN est aussi la spatialisation des types de peuplement. Les données IFN sont les seules qui permettent un traitement à l'aide d'un logiciel de système d'information géographique (SIG) à l'échelle de la direction territoriale (DT). Nous utiliserons donc ces données par la suite pour l'étude de fertilité des peuplements, en considérant que les types de peuplements ont peu évolué depuis les dernières photo-interprétations, ce qui induit un biais certain mais impossible à quantifier dans l'estimation. C'est pourquoi ce travail n'a pour prétention que de fournir un ordre de grandeur de la proportion des surfaces les plus productives pour chaque essence à l'échelle de la DT.

Les données issues des fichiers SER ne concernent quant à elles évidemment que les forêts publiques. Pour chaque série d'aménagement la surface par essence dominante est donnée en pourcentage de la surface de la série. Cette surface est donnée en début (à priori mesurée sur le terrain) et en fin d'aménagement (estimée d'après la programmation des coupes et travaux prévus). Sa fiabilité suppose donc que l'aménagement soit appliqué. Pour l'estimation de la surface occupée par chaque essence, nous avons donc pris la surface renseignée en début ou en fin d'aménagement selon que l'on soit plus proche de l'une ou l'autre des deux dates. Il est cependant regrettable de ne pas pouvoir donner une estimation en termes de volume de la ressource et d'âge des peuplements, mais aucune donnée n'est disponible à ce sujet.

Le fichier SER donne par ailleurs le classement de chaque série dans la catégorie production, protection, accueil du public,... Nous avons ainsi pu différencier les surfaces potentiellement productives (séries de production et séries de production/protection) que nous regrouperons sous le terme de « séries de production » par la suite, des autres séries, pour chacune des essences.

La spatialisation de ces données, ou géoréférencement, nous a paru à priori possible au moins à l'échelle de la forêt, mais la nomenclature des forêts dans les fichiers SER et dans les fichiers du SIG de l'ONF étaient trop différentes et ne permettaient pas de relier automatiquement les données entre elles. Ceci nous montre qu'une fois de plus une bonne organisation des données est primordiale pour permettre un travail efficace. Il en a été de même pour les régions IFN, renseignées de manière incomplète dans certains départements pour les fichiers SER. Nous n'avons donc pris le temps d'identifier manuellement les régions IFN que pour donner pour chaque essence les quelques régions où se situe la majorité de la ressource. La précision des données présentées par la suite ne descend donc pas en dessous de l'échelle départementale.

L'impossibilité de géoréférencer les données nous a aussi empêché d'étudier la fertilité ou encore l'exploitabilité des peuplements à partir des données des fichiers SER. Signalons que pour les tous les aménagements révisés depuis quelques années, les cartes de type de peuplement, et de stations forestières sont numérisées. On estime qu'une bonne moitié des forêts ont été entrées dans la base de donnée du SIG de l'ONF. Lorsque les données seront disponibles pour l'ensemble des forêts publiques de la DT, il sera possible de donner une estimation à grande échelle beaucoup plus précise des peuplements et de leurs potentialités. Ceci implique que les données soient harmonisées correctement.

II- Estimation de la ressource et des potentialités de production des essences.

1. Données des séries d'aménagement de l'ONF

1.1 *Direction territoriale méditerranée*

Le tableau suivant donne la répartition par région des surfaces des essences étudiées. Les surfaces ne concernent que les huit départements retenus dans la zone d'étude : 04, 84, 13 et 83 pour la région Provence Alpes Côte d'Azur (PACA) et 30, 34, 11, 66 pour le Languedoc-Roussillon (LR). Pour chaque essence est donnée la surface comprise dans les séries que nous qualifierons par la suite de « séries de production » (comprenant en fait les séries classées en production et en production/protection), ainsi que la surface dans les séries à rôle non productif (appelées « autres » par

la suite). Les pourcentages affichés sont calculés par ligne et représentent donc la proportion de surface occupée par l'essence au sein d'une région pour un type de série donné (production ou autre).

Département		Essence								
		Cèdre	Cyprès	Pin Pignon	Pin D'Alep	Chêne vert	5 essences	Sans données	Autres	Total
PACA	surf production (ha)	7 843	7	1 121	17 383	32 272	58 626	6 494	165 197	230 316
	surf production (%)	3,4%	0%	0,5%	7,5%	14%	25%	3%	72%	100%
	surf autre (ha)	782	3	960	18 951	12 619	39 485	16 720	209 315	167 131
	surf autre (%)	0,5%	0%	0,6%	11,3%	7,6%	24%	10%	125%	100%
LR	surf production (ha)	8 321	85	2 609	1 780	46 825	59 619	5 031	87 285	183 245
	surf production (%)	4,5%	0,0%	1,4%	1,0%	26%	33%	3%	48%	100%
	surf autre (ha)	3 006	293	3 797	8 164	24 818	40 078	2 238	55 164	108 373
	surf autre (%)	2,8%	0,3%	3,5%	7,5%	22,9%	37%	2%	51%	100%

Source : fichiers SER, ONF

Tableau 3 : surface occupée par chacune des essences en forêt publique

Nous remarquons tout d'abord que la surface de forêts soumises est bien supérieure en PACA qu'en LR, aussi bien en surface totale qu'en surface de « production ». Si l'on s'intéresse maintenant à chacune des essences :

Le cèdre est présent dans les séries à caractère productif à hauteur d'environ 8 000 ha dans chacune des deux régions administratives. Nous nous heurtons ici au problème de l'évaluation de la maturité des peuplements : il nous est impossible de savoir quelle proportion de cette surface est constituée de reboisements jeunes ou de peuplements en production. La majorité de ces peuplements est vraisemblablement issue de reboisements récents, les données de commercialisation présentées précédemment en témoignent. Les chiffres des derniers inventaires de l'IFN donnent quant à eux une surface deux fois moins importante, de l'ordre 4 500 ha pour les deux régions confondues. L'écart important peut s'expliquer en partie par les reboisements effectués des 10 à 20 dernières années, ainsi que par la dynamique de colonisation du cèdre assez forte dans certaines régions.

Le cyprès est quant à lui présent en quasi-totalité dans les peuplements du Languedoc, avec une grande majorité de la surface non productive (293 ha dont 195 classés en protection). Ici aussi l'âge des peuplements fait défaut pour une essence exclusivement issue de reboisements. Le cyprès étant souvent planté en très petites surfaces, en bosquets, ou en essence d'accompagnement, l'estimation précise de la ressource est quasi-impossible. Les boisements sont la plupart du temps regroupés dans la catégorie « autres résineux » dont nous n'avons pas réussi à avoir le détail.

Le pin pignon est moins présent en PACA qu'en LR, avec plus des deux tiers de la surface productive dans cette région. Les peuplements de pin pignon étant souvent issus de reboisement, notamment en Languedoc, il serait ici aussi intéressant de connaître l'âge des peuplements pour comparer la surface réellement productive dans chacune des régions. Ici aussi l'écart est important avec les données de l'IFN, donnant des surfaces près de deux fois moins importantes et une proportion des peuplements bien plus importante en PACA qu'en

LR pour cette essence. L'âge des données pour le Languedoc-Roussillon, ne prenant pas en compte les reboisements de ces 10 à 20 dernières années selon les départements, explique une partie de ce décalage.

Le pin d'Alep est présent en grande majorité en PACA, avec environ 78 % de la surface de la direction territoriale (DT) dans cette région. La moitié à peine de la surface est classée en « production ». Le Languedoc ne présente pour cette essence qu'une surface de production réduite, inférieure à 2000 ha. La ressource en Pin d'Alep est donc presque exclusivement « provençale » en ce qui concerne la forêt publique. Pour la région PACA, les chiffres donnés par l'IFN concordent à peu près avec ceux donnés par les fichiers SER pour une surface totale de 30 à 35 000 ha. En Languedoc par contre la surface donnée par l'IFN représente à peine le quart de celle estimée ici, l'âge des données, vieilles de 20 ans dans certains départements peut à nouveau être mis en cause.

Le chêne vert représente à lui seul bien plus de superficie que toutes les autres essences réunies pour les deux régions. La superficie occupée par cette essence est la plus importante en Languedoc-Roussillon, avec près de 45 000 ha de peuplements classés en « production » (26 % de la surface forestière des quatre départements). La région PACA possède aussi une ressource importante en séries de production, avec 14 % de sa superficie forestière de production (32 000 ha). Ici aussi la différence avec les données IFN, donnant une surface bien moindre, est importante. Il est probable qu'une partie des peuplements comptabilisés par l'ONF soient classés dans les types de peuplements génériques (boisement lâches, garrigues,...) ne laissant pas apparaître le chêne vert, l'âge des inventaires du Languedoc induit ici aussi forcément un décalage pour une essence dont la dynamique d'expansion est apparemment forte (voir tableau 1).

1.2 *Détail par département*

Le détail des superficies par département extraites des fichiers SER est présenté dans le tableau suivant pour chaque essence :

PACA										
Département		Cèdre	Cyprès	Pin Pignon	Pin D'Alep	Chêne vert	5 essences	sans données	autres	Total
04 - Alpes de hte Provence	surf prod (ha)	3 776	4	0	1 442	1 927	7 149	4 040	93 227	104 416
	surf rest (ha)	101	0	0	369	412	882	7 306	66 807	74 995
84 - Vaucluse	surf prod (ha)	2 902	3	-	2 902	11 766	17 573	1 823	16 566	35 962
	surf rest (ha)	452	3	-	1 371	6 170	7 996	1 488	6 133	15 617
13- Bouches du Rhône	surf prod (ha)	70	-	-	8 968	5 394	14 432	0	3 117	17 549
	surf rest (ha)	57	-	368	15 817	8 383	24 626	6 787	3 766	35 180
83 - Var	surf prod (ha)	1 095	-	1 121	4 070	13 186	19 472	631	52 286	72 389
	surf rest (ha)	172	-	592	1 395	3 822	5 981	1 139	34 219	41 339
Languedoc-Roussillon										
30 - Gard	surf prod (ha)	2 883	51	47	242	32 407	35 630	273	27 951	63 854
	surf rest (ha)	178	-	-	416	4 729	5 324	0	5 663	10 986
34 - Hérault	surf prod (ha)	1 363	16	270	298	6 167	8 114	293	17 149	25 556
	surf rest (ha)	511	65	1 927	1 768	9 012	13 283	1 415	12 485	27 183
11 - Aude	surf prod (ha)	3 827	18	2 244	887	6 204	13 179	4 452	4 452	53 393
	surf rest (ha)	2 218	228	1 673	5 968	9 448	19 535	0	3 515	33 942
66 - P.O.	surf prod (ha)	248	-	47	353	2 047	2 696	13	37 734	40 443
	surf rest (ha)	99	-	197	12	1 629	1 937	823	33 502	36 262

Tableau 4 : Détail des surfaces occupées par chacune des essences par département en forêt publique

Remarquons simplement qu'une grande partie de la surface de pin d'Alep dans le département des Bouches du Rhône est classée dans des séries à rôle non productif, qui sont en majorité des séries de protection (14 000 ha environ). La même observation peut être faite pour le cèdre et le cyprès dans l'Aude, pour lesquels la majorité de la superficie des peuplements du département n'est pas classée en production. Comme nous l'avons dit précédemment, les peuplements de cyprès correspondent en majorité à des peuplements de protection (195 des 228 ha).

Pour chaque essence, les départements concentrant la plus grande partie de la surface incluse dans les séries de production sont par ordre d'importance pour chaque essence :

Cèdre	PACA	04 / 84 / 83
	LR	11 / 30 / 34
Cyprès		30 / Surfaces négligeables
Pin pignon	PACA	83
	LR	11
Pin d'Alep	PACA	13 / 83 / (84)
	LR	ressource éparse
Chêne vert	PACA	83 / 84 / 13
	LR	30 / 11 / 34

Tableau 5 : Principaux départements de production des essences méditerranéennes de l'étude

1.3 Localisation des principales régions de production au sein des départements

Nous donnons dans les pages suivantes, pour chaque essence, le détail des régions IFN où la superficie occupée est la plus importante, les chiffres sont extraits des fichiers SER de l'ONF et concernent uniquement les séries de production :

- Cèdre

Essence	Région	Dépt	Région IFN	Surf prod (ha)
Cèdre	PACA	84	Ventoux	935
			Plateaux et Monts de Vaucluse	830
			Lubéron	428
		04	Préalpes de Digne	720
			Préalpes de Castellane	1 182
			Plateaux et Monts de Vaucluse	436
			Coteaux de basse Durance	861
		Total	5 392	
		LR	11	Corbières occidentales
	Corbières occidentales et Clape			1 110
	30		Garrigues	989
			Basses Cévennes à pin maritime	1 562
	34		Causses	568
			Avant-monts et Lodévois	520
	Total	7 214		
	Total		12 606	

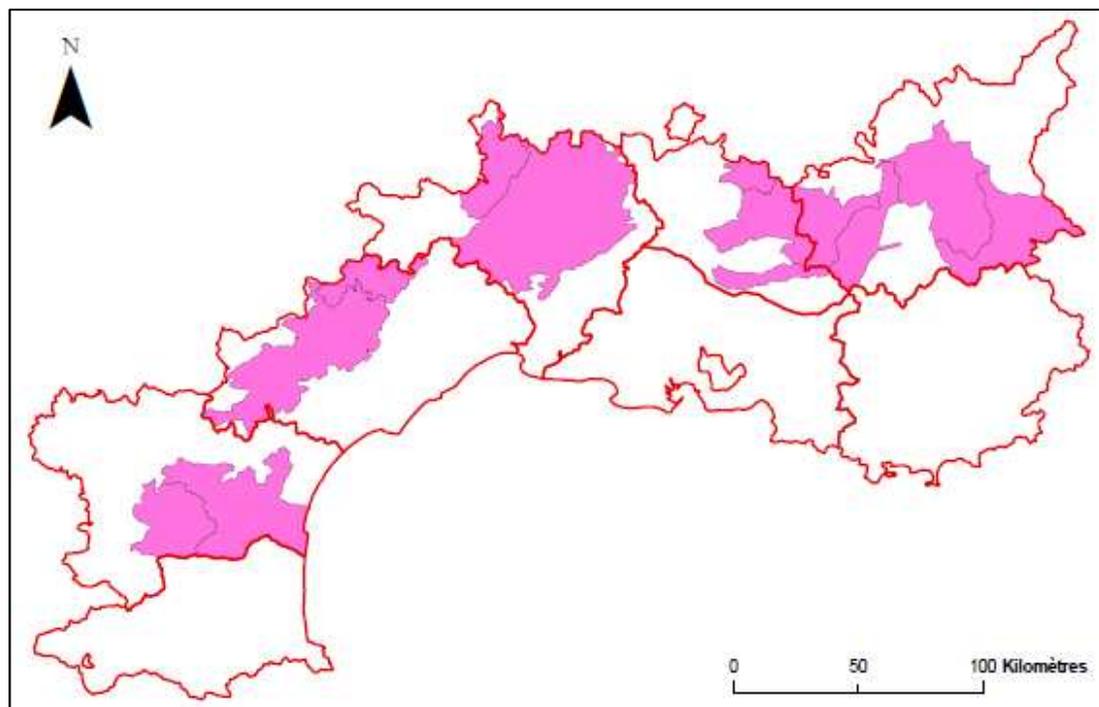


Figure 1 : Principales régions IFN de présence du cèdre en séries de production en forêt publique

Les douze régions IFN cumulent donc 12 606 ha de peuplements, soit 78 % de la superficie de production de cèdre présente sur la DT méditerranéenne. Ces peuplements sont logiquement situés dans les régions de montagnes périméditerranéennes qui correspondent bien aux exigences écologiques du cèdre. Il est une fois de plus regrettable de ne pas avoir de donnée concernant l'âge des reboisements. Cependant, il semble que les superficies du Gard et de l'Hérault et des Alpes de haute Provence soient constituées en majorité de peuplements jeunes au regard des faibles quantités de bois vendues dans ces agences (cf partie I, II.2).

- **Cyprès** : les 51 ha de cyprès classés en production sont situés dans le Gard, dans la région IFN des garrigues.

- **Pin Pignon**

Essence	Région	Dépt	Région IFN	Surf prod (ha)
Pin pignon	PACA	83	Maures et bordure Permienne	742
	LR	11	Corbières occidentales et Clape	2 103
	Total			2 845

Les deux régions IFN ci-dessus cumulent 76 % de la superficie de production de pin pignon présente sur la DT méditerranéenne. L'âge des peuplements fait toujours défaut.

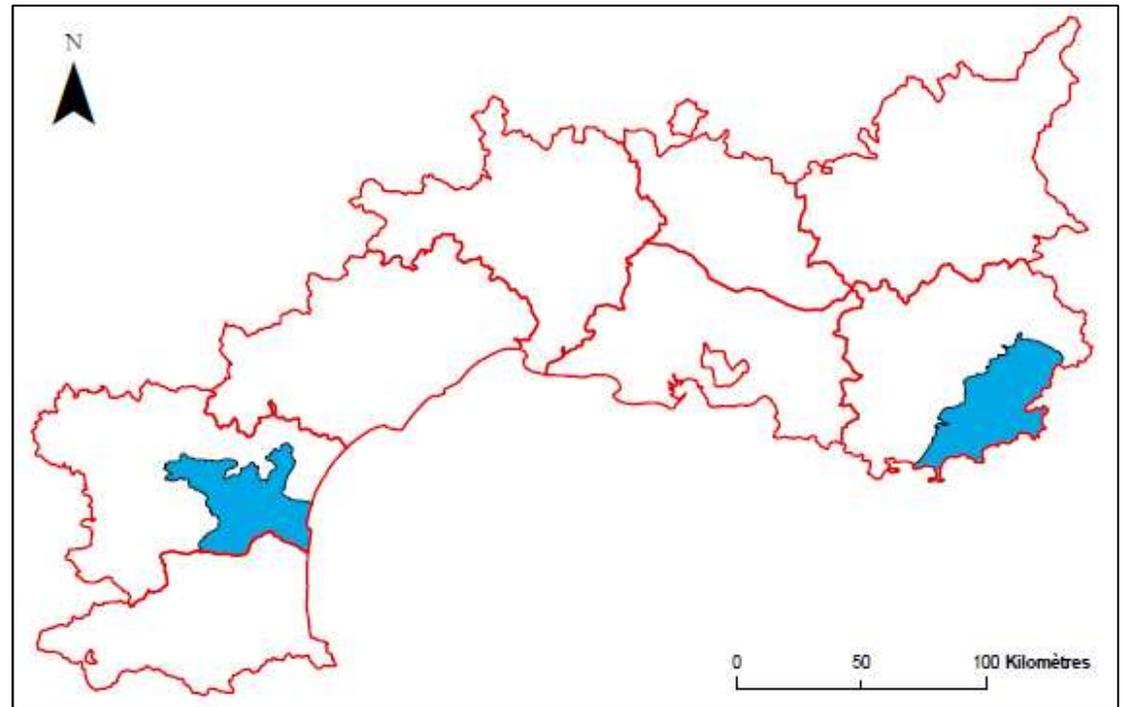


Figure 2 : Principales régions IFN de présence du pin pignon en séries de production en forêt publique

- Pin d'Alep

Essence	Région	Dépt	Région IFN	Surf prod (ha)
Pin d'Alep	PACA	13	Alpilles	3 269
			Coteaux de basse Durance	814
			Chainons calcaires méridionaux	1 830
		83	Maures et bordure Permienne	1 210
			Chainons calcaires méridionaux	844
			Dépression Varoise	1 344
		84	Coteaux de basse Durance	1 038
			Lubéron	1 558
		Total		11 907

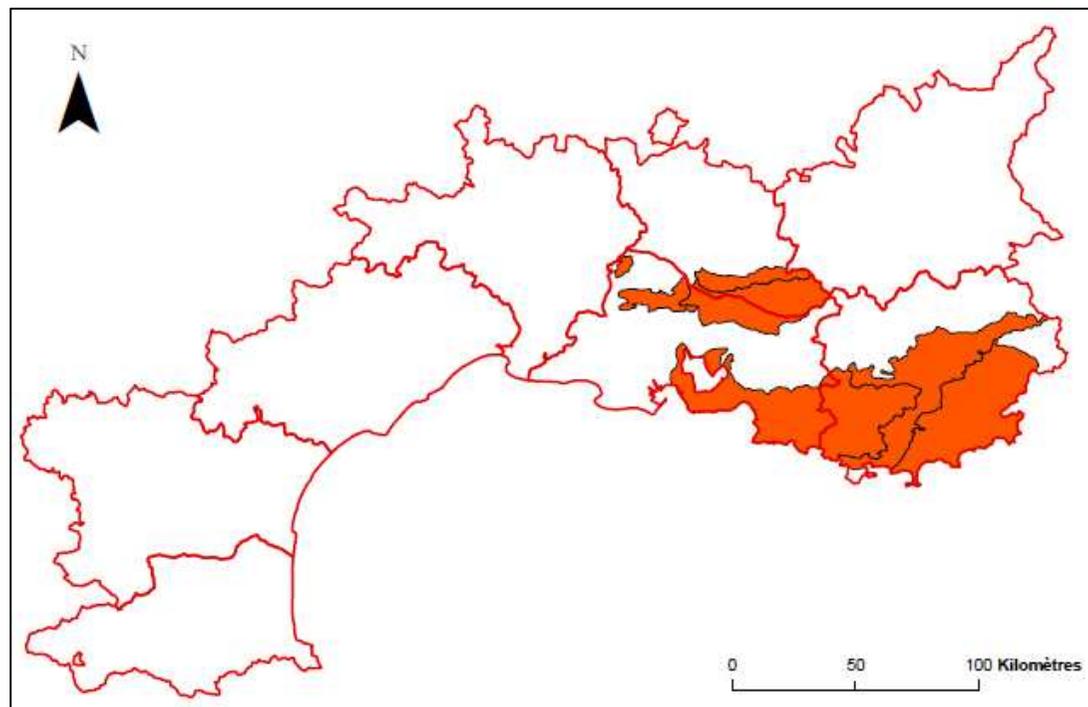


Figure 3 : Principales régions IFN de présence du pin d'Alep en séries de production en forêt publique

Le pin d'Alep est donc essentiellement concentré en région PACA, sur trois départements, comprenant huit régions IFN, et qui cumulent au total près de 12 000 ha soit 62 % de la surface de pin d'Alep classée en production sur la DT.

- Chêne vert

Essence	Région	Dépt	Région IFN	Surf prod (ha)
Chêne vert	PACA	84	Plateaux et Monts de Vaucluse	4 569
			Lubéron	4 881
		13	Coteaux de basse Durance	2 781
			83	Chainons calcaires méridionaux
		Dépression Varoise		5 899
	Total			21 220
	LR	30	Garrigues	30 949
			34	Avant-monts et Lodévois
		Garrigues		4 154
		11	Corbières occidentales	2 079
			Corbières occidentales et Clape	3 833
	Total			42 664
	Total			63 884

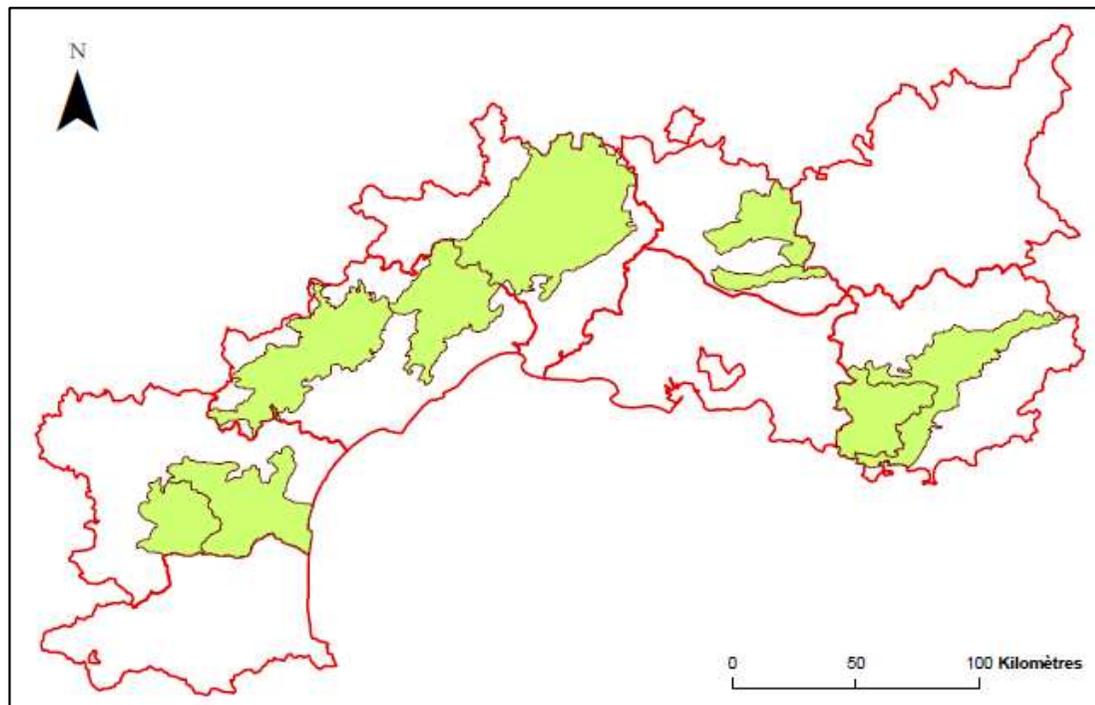


Figure 4 : Principales régions IFN de présence du chêne vert en séries de production en forêt publique

Au total, les dix régions IFN ci-dessus cumulent plus de 80 % de la surface classée en production du chêne vert dans la DT méditerranée. La région des Garrigues du Gard représente à elle seule deux tiers de cette surface

2. Tentative d'estimation de la répartition de la fertilité des peuplements à grande échelle

Nous avons utilisé ici les données des types de peuplements de l'IFN, qui est la seule donnée spatialisée précise concernant la localisation des essences forestières. Nous essaierons de donner un ordre d'idée de la proportion des peuplements de chaque essence situés sur des terrains plus fertiles. Nous considérons que c'est dans ces peuplements que nous avons le plus de chance de trouver des bois de meilleure qualité.

Nous avons à ce point écarté le cyprès et le pin pignon de notre étude pour nous concentrer sur le Pin d'Alep, le chêne vert et le cèdre.

2.1 Méthode

Les données spatialisées disponibles à l'échelle de la DT et pouvant servir à l'estimation de la potentialité des peuplements sont :

- **Des données climatiques** : températures et précipitations, issues du modèle climatique établi par météo France (AURHELY)
- **Des données topographiques** : modèle numérique de terrain (MNT) de la base de données ALTI de l'institut géographique national (IGN)

Les données concernant la pédologie sont indisponibles pour la zone d'étude dans son intégralité. Seul le pH serait disponible (donnée de l'IFN), mais il n'a à priori que peu d'influence sur la croissance des trois essences retenues.

Pour rendre possible une étude des potentialités forestières pour une espèce donnée, nous avons aussi besoin d'informations sur l'autécologie des essences et notamment l'influence de différents facteurs sur leur croissance.

2.1.1 Provence calcaire ouest

Une étude du CEMAGREF d'Aix en Provence (VENNETIER et al., 2001) a permis de développer un outil d'évaluation des potentialités forestières de certaines essences, dont les trois qui nous intéressent. Cet outil s'appuie sur

- un indice topoédaphique des potentialités du sol (notation présentée en annexe III)
- un indice climatique de la station
- une synthèse de l'autécologie des essences dont les trois étudiées ici

En croisant ces trois informations, il est possible de déterminer les potentialités d'une station pour une essence donnée (tableaux en annexe IV)

Cet outil correspond majoritairement à une évaluation du bilan hydrique de la station. La disponibilité en eau est en effet la contrainte la plus forte pour la croissance des arbres forestiers en zone méditerranéenne en contexte acide comme calcaire, d'autant plus que les peuplements sont souvent situés sur des sols à réserve hydrique limitée, délaissés par l'agriculture. Les problèmes trophiques bien qu'ils existent sont secondaires et ne sont pas vraiment pris en compte.

Le domaine de validité de l'étude du CEMAGREF est malheureusement limité à la Provence calcaire ouest, couvrant presque tout le département des Bouches du Rhône et une partie du Vaucluse

et du Var. Nous l'utiliserons donc sur cette zone pour donner une estimation des potentialités des peuplements.

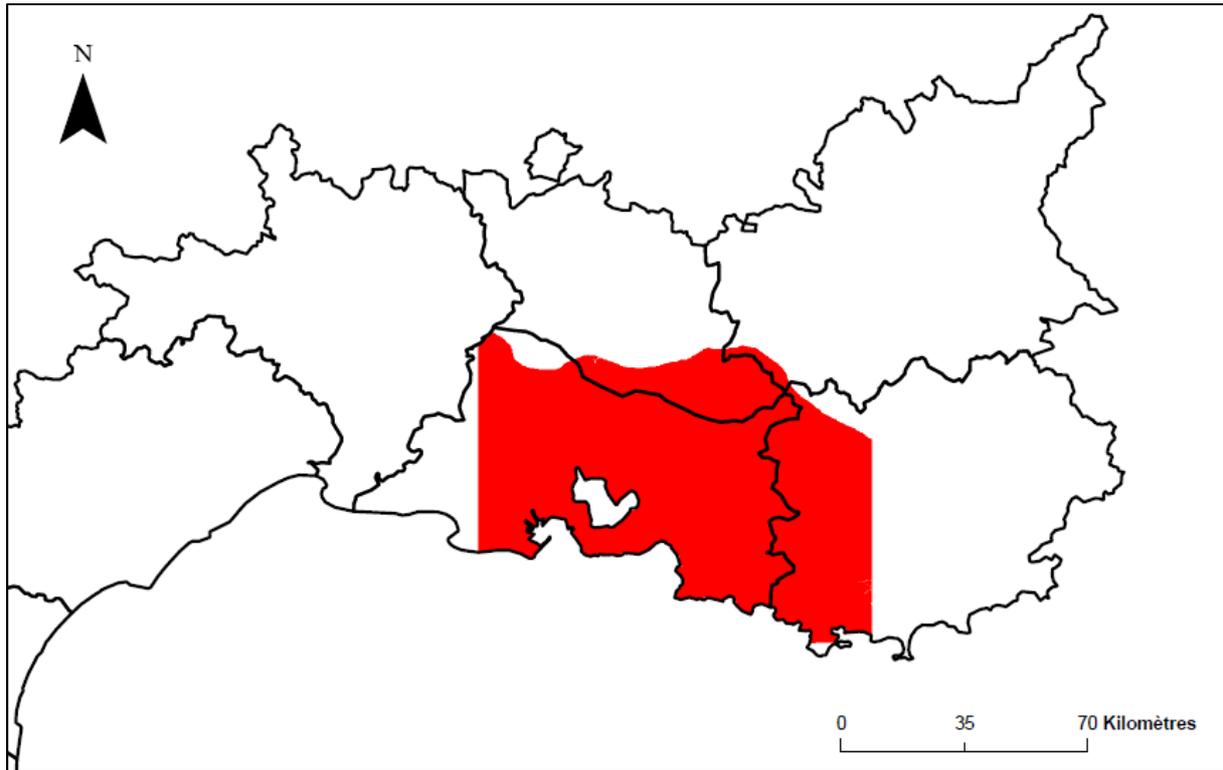


Figure 5 : Zone de validité de l'étude du CEMAGREF

L'indice topoédaphique cité plus haut a donc une composante topographique, que nous pouvons évaluer à partir du MNT à l'aide du SIG, pour trois des facteurs : position topographique locale et globale, et pente. La présence ou non de banquettes n'est pour le moment pas appréciable autrement que sur le terrain. Le développement de nouveaux outils de télédétection (LIDAR notamment) permettra probablement de prendre en compte ce paramètre dans le futur, mais nous l'avons pour le moment laissé de côté. Une note est donc attribuée à chaque facteur selon son influence sur la croissance des peuplements (correspondant à son influence sur le bilan hydrique local), donnant en les additionnant une note topographique globale. Les autres composantes (roche, matériau et profondeur) ne peuvent pour le moment pas être cartographiées à grande échelle avec les données disponibles (notation présentée en annexe III).

Il existe cependant deux notations différentes des facteurs selon que la roche mère est fluide (marnes,...) ou constituée de calcaire dur. Il nous est impossible de connaître précisément la nature du sol sur toute la région d'étude. Nous prendrons les notes attribuées pour la roche dure en considérant que c'est ce type de roche que l'on rencontre le plus souvent. Il serait utile, dans le futur, de moduler cette note en utilisant les couches géologiques, mais nous n'avons pas accès à ces données. L'ordre de grandeur est similaire dans les deux cas, l'amplitude de notes étant simplement plus importante pour les roches calcaires dures.

Trois couches SIG au format raster sont donc créées : une pour la note de chacun des facteurs topographiques pris en compte (notation détaillée en annexe III).

L'addition des notes des trois rasters topographiques permet d'obtenir une note topographique globale. La définition des rasters retenue pour l'ensemble ce travail est de 20 m x 20 m, échelle qui permet d'approcher les variations locales de topographie.

Les grilles donnant la relation entre indices de potentialités et productivité des espèces méditerranéennes, présentées en annexe IV, ont donc été corrigées en ne prenant en compte que les facteurs topographiques. Dans notre cas, les notes s'échelonnent de -23 pour les situations les moins favorables à +27 pour les meilleures stations (annexe V) pour la note topographique. Sept nouvelles classes sont ainsi définies, dont l'amplitude est proportionnelle à celles définies dans le travail du CEMAGREF. Nous avons pu ensuite relier chaque point du raster à l'une des ces classes d'indice topographique, et nous obtenons donc un raster d'indice topographique :

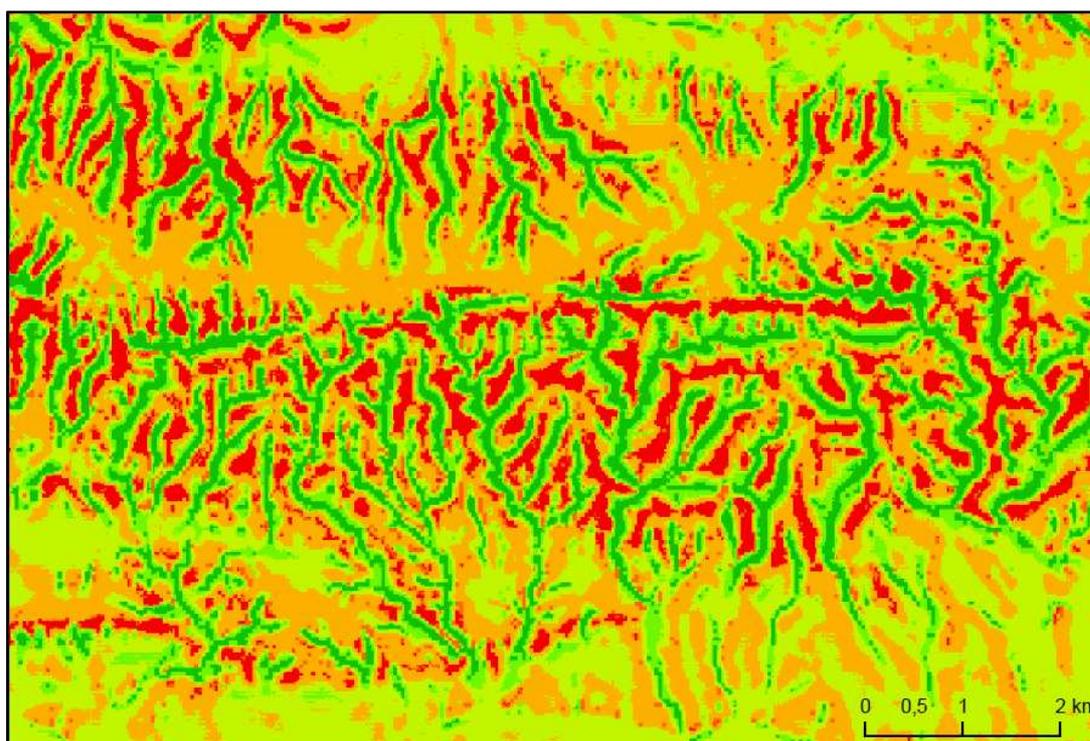


Figure 6 : Aspect du raster de note topographique, les vallons apparaissent en vert, les sommets en rouge

Il reste alors à croiser l'indice topographique avec l'indice climatique sur les zones de présence de chaque essence, selon les grilles de potentialité corrigées. Les peuplements retenus pour chaque essence sont ceux où elle est considérée comme dominante :

Essence	Types IFN retenus
Pin d'Alep	Futaie et reboisement en plein de pin D'Alep Futaie de pin d'Alep sur taillis de chêne (conifères majoritaires)
Chêne vert	Taillis de chêne vert Futaie de pin d'Alep sur taillis de chêne vert (feuillus majoritaires)
Cèdre	Futaie de cèdre Reboisement en plein de cèdre Reboisement en bandes de cèdre (conifères majoritaires)

Tableau 6 : types de peuplement IFN retenus pour l'estimation des potentialités

2.1.2 Direction territoriale

Pour le reste de la direction territoriale, même si la région de validité de l'outil du CEMAGREF est restreinte à la Provence calcaire, nous pourrions prendre le risque de généraliser la méthode de notation topographique à toute la région méditerranéenne. En effet, il est légitime de penser que la position topographique ou la pente influent de la même manière sur la répartition de l'eau dans le sol, en Provence ou ailleurs en Méditerranée. Cependant pour les autres composantes, notamment le climat, nous nous sommes rapidement retrouvés bloqués car il n'existe pas d'étude autécologique précise de la croissance des essences, et de l'influence des facteurs climatiques sur celle-ci, valide à grande échelle. Il nous a donc été impossible d'évaluer avec une erreur acceptable la proportion des peuplements de meilleure potentialité à l'échelle régionale.

2.2 Résultats de l'estimation

A l'issue du traitement des données de modélisation de la potentialité forestière en Provence calcaire ouest, la répartition des superficies (en hectares) des peuplements de chaque essence est la suivante (la classe 1 est la classe de meilleures potentialités):

Surface (ha)				
Essence	Classe 1	Classe 2	Classes 3 et 4	Total forêt publique
Pin d'Alep	3 330	11 853	2 373	17 556
	19 %	68 %	14 %	
Chêne vert	792	7 403	1 237	9 432
	8 %	78 %	13 %	
Cèdre	38	220	568	826
	5 %	27 %	69 %	

Tableau 7 : Répartition des surfaces des trois essences selon les potentialités en Provence calcaire ouest

D'après notre simulation, les zones de meilleure potentialité représentent donc environ 19 % de la surface totale occupée pour le pin d'Alep, moins de 8 % pour le chêne vert et 5 % pour le cèdre. La zone d'étude ne recouvre en effet pour cette dernière essence qu'une très petite partie des régions de plus haute altitude où elle est mieux adaptée. La surface classée en fertilité 2 pour le chêne vert et le pin d'Alep est vraisemblablement surestimée et l'introduction du facteur sol mènerait probablement à un glissement d'une partie de la superficie dans les catégories 3 et 4. Un inventaire de terrain serait nécessaire pour vérifier la validité des estimations, le temps imparti ne nous a pas permis de le réaliser.

Critiques, améliorations à envisager

- Les résultats du travail, inspiré de l'étude du CEMAGREF, comportent une grande erreur liée à la non prise en compte des facteurs pédologiques influant fortement sur le bilan hydrique tels que la roche ou encore la profondeur et la texture du sol, ainsi qu'à l'utilisation de notes topographiques valides pour les roches calcaires dures uniquement.

- Ce travail a été effectué en considérant que les peuplements IFN correspondent à la réalité du terrain, ce qui induit aussi une erreur évidente. Une surestimation probable des surfaces est induite par la taille minimale des polygones (2,25 ha) numérisés par l'IFN, qui englobe les peuplements de fond de vallon de taille réduite dans le peuplement alentour plus important, par exemple un vallon de chênes pubescent dans un peuplement de pin d'Alep. Or ces vallons, bas de pentes, etc. sont inclus dans les surfaces considérées comme plus fertiles par le traitement SIG. L'inventaire de terrain de la qualité du pin d'Alep à échelle réduite donnera un ordre d'idée de l'erreur induite.
- Pour déterminer sa fiabilité et pour être validée ou non, l'estimation qui vient d'être faite devra être testée sur le terrain pour les trois essences et dans chaque catégorie de potentialité. Ce travail n'a pu être accompli que pour le pin d'Alep dans une région géographique restreinte et pour la fertilité supérieure (voir partie IV).

Pour arriver à une évaluation plus précise des potentialités, il nous faudrait pouvoir évaluer les autres compartiments participant à la note topoédaphique : roche, matériau, profondeur. Il serait donc utile de disposer de données pédologiques géoréférencées à grande échelle.

Il existe des bases de données géoréférencées concernant les sols (Base DONESOL de l'INRA par exemple), mais leur précision notamment en domaine forestier n'est pas suffisante pour caractériser la variabilité stationnelle en forêt (1 : 250 000^e pour DONESOL). Un autre outil qui pourrait être très utile pour cette estimation est un modèle de prédiction de la réserve utile des sols, réalisé à partir de relevés de terrain. Le Laboratoire de recherche forêt-bois (LERFOB) de l'ENGREF, a déjà tenté de modéliser ce paramètre pour une cartographie prédictive des stations à grande échelle dans les Vosges (GEGOUT et al., 2008), mais la fiabilité n'est pour le moment pas suffisante (42 % de la variabilité expliquée par le modèle). Enfin, la numérisation progressive des cartes de fertilité des forêts publiques, réalisée à chaque révision d'aménagement pourra, lorsqu'elle sera complète, fournir une donnée très utile dans ce genre d'études à grande échelle.

Donner la localisation de la ressource disponible à l'échelle de la direction territoriale s'avère donc difficile. Les données font souvent défaut et l'on peut difficilement descendre en dessous de l'échelle départementale. Les essences peu représentées comme le cyprès, sont de plus occultées dans les chiffres et regroupées avec d'autres résineux minoritaires, il est donc presque impossible de donner un ordre de grandeur fiable des surfaces occupées par les peuplements. Pour les essences issues de plantations comme le cèdre, l'âge des plantations fait défaut pour pouvoir donner une estimation valide des surfaces productives. Les données IFN des inventaires nouvelles méthode, qui seront publiées dans les années à venir seront donc très utiles pour affiner les estimations faites ici.

En ce qui concerne la répartition des peuplements dans les classes de productivité, là aussi les données font défaut pour pouvoir réaliser un travail pertinent à grande échelle. Des données (réelles ou modélisées) sur les sols notamment permettraient de pouvoir donner dans le futur, avec beaucoup plus de précision, la ventilation des surfaces selon les potentialités stationnelles. L'estimation donnée ici mériterait donc d'être vérifiée sur le terrain et précisée.

Partie III : Caractéristiques et transformation des bois de l'étude, situation dans la filière

I- Propriétés et caractéristiques technologiques des bois, possibilités de transformation

Nous nous intéresserons dans cette partie à la transformation des bois dans la filière. Après un bref rappel des caractéristiques et des utilisations potentielles de chacune des essences, nous présenterons les résultats des enquêtes auprès des scieurs et autres professionnels du bois de la région.

1. Propriétés et caractéristiques des bois

La synthèse présentée ici pour chaque essence décrit les caractéristiques et les propriétés des différents bois. Leur connaissance nous permettra ensuite d'envisager les utilisations qui mettront au mieux en valeur les spécificités de chacun.

Les essences auxquelles nous nous intéressons ne sont pour l'instant que très peu transformées dans la filière bois d'œuvre (France du moins), d'autres bois aux propriétés voisines sont cependant déjà utilisés dans certaines filières. Nous essaierons donc de comparer les différentes propriétés des bois méditerranéens avec celles d'autres essences déjà largement utilisées.

Signalons que les caractéristiques mécaniques et physiques présentées dans les tableaux suivants sont des valeurs moyennes mesurées sur éprouvette et sont donc celles du bois exempt de toute singularité (nœuds, pourriture,...). Elles sont issues de la base de données du CIRAD Forêt, sauf mention contraire.

1.1. Cèdre

Aspect	<ul style="list-style-type: none"> - Aubier jaune, duramen brun-jaune à brun-rougeâtre - Limite duramen/aubier bien distincte - Grain moyen - Cernes bien marqués - Odeur forte, persistante et caractéristique assez agréable 							
Caractéristiques physiques et mécaniques		Densité	Dureté Monin	Retrait Volumétrique (%)	Retrait tangentiel (%)	Retrait radial (%)	Module d'élasticité longitudinal (MPa)	Contrainte de rupture en flexion stat.(MPa)
	Cèdre de l'Atlas	0.51	2.4	10.4	6.0	4.1	10 100	82
	Mélèze	0.60	3.8	12.5	8.2	4.2	11 800	90
	Douglas	0.54	3.2	12.4	6.9	4.7	16 800	91
	Pin sylvestre	0.55	2.6	8.1	8.3	5.2	12 900	97
	Sapin	0.49	2.5	12.8	8.7	4.0	14 300	80
Douglas	0.54	3.2	12.4	6.9	4.7	16 800	91	
Qualité morphologique des arbres, ressource	<ul style="list-style-type: none"> - Grumes bien droites, mais conicité parfois élevée. - Elagage naturel donnant de gros nœuds fréquents dans les arbres de peuplements clairs et dans les surbilles - Présence de roulure en proportions parfois importante sur les stations médiocres - Entrée en production de nombreuses plantations dans les années à venir 							
Principaux avantages				Principaux inconvénients				
<ul style="list-style-type: none"> - Durabilité naturelle élevée (classe II) - Odeur agréable - Retraits faibles, bonne stabilité 				<ul style="list-style-type: none"> - Peu résistant aux chocs : cassant et fissile - Gros nœuds fréquents 				

1.2. Cyprès

Aspect	<ul style="list-style-type: none"> - Aubier blanc jaunâtre, duramen variant du jaune à rosé virant au brun - Transition aubier/duramen bien visible - Cernes apparents, au contour irrégulier, donnant au bois scié un aspect veiné. Présence fréquente de faux cernes. - Nœuds très adhérents, grain fin - Odeur forte, poivrée, pouvant être assez désagréable lors du sciage 							
Caractéristiques physiques et mécaniques		Densité	Dureté Monin	Retrait Volumétrique (%)	Retrait tangentiel (%)	Retrait radial (%)	Module d'élasticité longitudinal (MPa)	Contrainte de rupture en flexion statique (MPa)
	Cyprès vert*	0.64	2.8	10.4	6.4	4.5	7 200**	115
	Pin sylvestre	0.55	2.6	8.1	8.3	5.2	12 900	97
	Mélèze	0.60	3.8	12.5	8.2	4.2	11 800	90
	Douglas	0.54	3.2	12.4	6.9	4.7	16 800	91
	Sapin	0.49	2.5	12.8	8.7	4.0	14 300	80
Robinier	0.74	9.5	12.0	6.9	4.4	16 900	126	
Qualité morphologique des arbres, ressource	<ul style="list-style-type: none"> - Grumes en général bien droites, mais conicité parfois élevée. - Méplats et cannelures assez fréquents - Branchaison plutôt fine mais abondante - Fil tors assez fréquent - Ressource plutôt issue de haies agricoles, peu de plantations forestières 							
Principaux avantages				Principaux inconvénients				
<ul style="list-style-type: none"> - Forte durabilité naturelle (classe IV) - Aspect esthétique : bois veiné - Faible retraits et bonne stabilité dimensionnelle 				<ul style="list-style-type: none"> - Nœuds abondants (mais adhérents) - Odeur pouvant être désagréable (utilisation en intérieur limitée) - Ressource majoritairement agricole de mauvaise qualité 				

* source : TEISSIER DU CROS et al., 1999 **donnée absente pour C. sempervirens, le nombre correspond à C. lusitanica aux propriétés mécaniques vraisemblablement très proches

1.3. Pin D'Alep

Aspect	<ul style="list-style-type: none"> - Bois jaune pâle - Transition aubier/duramen peu visible - Cernes bien distincts - Grain grossier - Canaux résinifères nombreux 							
Caractéristiques physiques et mécaniques		Densité	Dureté Monin	Retrait Volumétrique (%)	Retrait tangentiel (%)	Retrait radial (%)	Module d'élasticité longitudinal (MPa)	Contrainte de rupture en flexion stat. (MPa)
	Pin d'Alep	0.55	4.1	--	7.3	4.1	1 120	82
	Pin maritime	0.55	2.3	14.4	9.0	4.5	8 800	80
	Pin sylvestre	0.55	2.6	8.1	8.3	5.2	12 900	97
	Sapin	0.49	2.5	12.8	8.7	4.0	14 300	80
	Douglas	0.54	3.2	12.4	6.9	4.7	16 800	91
Qualité morphologique des arbres, ressource	<ul style="list-style-type: none"> - Tronc souvent flexueux, notamment à la base - Ressource abondante en méditerranée, mais très hétérogène en qualité dans les peuplements : <ul style="list-style-type: none"> • Les arbres issus de la colonisation de terres agricoles ayant poussé sans gainage sont très branchus et flexueux • Les arbres ayant poussé plus serré sont généralement plus droits et présentent un meilleur élagage naturel 							
Principaux avantages				Principaux inconvénients				
<ul style="list-style-type: none"> - Ressource abondante en méditerranée - bonne stabilité - Résistance mécanique satisfaisante 				<ul style="list-style-type: none"> - Fort taux de résine (4.5 %) - Bois sujet au bleuissement - Faible durabilité naturelle (classe II) 				

1.4. Pin Pignon

Très peu d'informations sont disponibles au sujet du bois de pin pignon, aussi bien auprès des professionnels que dans la bibliographie, nous présentons donc ici seulement les informations que nous avons pu collecter :

Aspect	<ul style="list-style-type: none"> - Bois clair - Grain grossier 							
Caractéristiques physiques et mécaniques		Densité	Dureté Monin	Retrait Volumétrique (%)	Retrait tangentiel (%)	Retrait radial (%)	Module d'élasticité longitudinal (MPa)	Contrainte de rupture en flexion statique (MPa)
	Pin pignon*	0.53	2.02	8.8	5.53	3.2	9 800	119
	Pin maritime	0.55	2.3	14.4	9.0	4.5	8 800	80
	Pin sylvestre	0.55	2.6	8.1	8.3	5.2	12 900	97
	Sapin	0.49	2.5	12.8	8.7	4.0	14 300	80
Douglas	0.54	3.2	12.4	6.9	4.7	16 800	91	
Qualité morphologique des arbres, ressource	<ul style="list-style-type: none"> - Tronc souvent tordu, notamment à la base - Mauvais élagage naturel et branches insérées obliquement - Ressource abondante en méditerranée, mais très hétérogène en qualité dans les peuplements comme pour le pin d'Alep 							
Principaux avantages				Principaux inconvénients				
<ul style="list-style-type: none"> - Faibles retraits et bonne stabilité - Résistance mécanique satisfaisante 				<ul style="list-style-type: none"> - Fort taux de résine - Bois sujet au bleuissement - Faible durabilité naturelle 				

* Source POLGE 1978, mesures à 15% d'humidité (12 % pour les mesures du CIRAD)

1.5. Chêne vert

Aspect	<ul style="list-style-type: none"> - Couleur généralement claire, mais très variable selon les individus - Texture homogène, pores diffus, grain fin - Maillure des rayons ligneux très marquée pouvant représenter jusqu'à 30% du bois - Cernes peu visibles et faux cernes - Transition aubier duramen peu visible 							
Caractéristiques physiques et mécaniques		Densité	Dureté Monin	Retrait Volumétrique (%)	Retrait tangentiel (%)	Retrait radial (%)	Module d'élasticité longitudinal (MPa)	Contrainte de rupture en flexion statique (MPa)
	Chêne vert	1.02	10	16.9	10.9	6.1	12 178	102
	Chênes S. et P.	0.75	4.2	15.5	10.7	4.7	11 000	150
	Robinier	0.74	9.5	12.0	6.9	4.4	16 900	126
	Doussié	0.75	7.7	7.4	4.2	2.8	14 500	125
Merbeau	0.85	8.8	8.3	4.6	3.2	14 500	130	
Qualité morphologique des arbres, ressource	<ul style="list-style-type: none"> - Tronc généralement flexueux - Petites dimensions en diamètre et longueur de grume en France continentale - Branches dans la bille de pied généralement fines - Ressource abondante en zone méditerranéenne 							
Principaux avantages				Principaux inconvénients				
<ul style="list-style-type: none"> - Dureté et densité - Aspect esthétique : couleur claire alliée à une maillure marquée - Abondance de la ressource 				<ul style="list-style-type: none"> - Nervosité, retraits forts et stabilité mauvaise - Mauvaise qualité morphologique des arbres 				

2. Possibilités de transformation

Pour envisager tous les usages potentiels de ces essences, il est important de se pencher sur leurs utilisations en bois d'œuvre passées et actuelles en France et à l'étranger, ainsi que sur les essais de transformation réalisés récemment. Les tableaux suivants en font une rapide synthèse :

2.1 Utilisations traditionnelles

Cèdre	Charpente, menuiserie, ébénisterie, sculpture
Cyprès	Piquets, charpente, menuiserie plutôt extérieure (portes, fenêtres, volets,...), lutherie, pièces de marine immergées
Pin d'Alep	Charpente, menuiserie, caisserie, emballage
Pin pignon	Charpente, menuiserie
Chêne vert	Ebénisterie, marqueterie, tournerie, parquet, pavés, traverses de chemin de fer, petite charpente, portes, manches d'outils, pièces d'usure : poulies, engrenages...

2.2 Essais récents réalisés

Cèdre	Fabrication de contreplaqués mixte cèdre/autre résineux (améliorant la durabilité naturelle)
Cyprès	Déroutage et fabrication de contreplaqués et de LVL Fabrication de contreplaqués mixte cyprès/autre résineux (améliorant la durabilité naturelle) Fabrication d'OSB mixte cyprès/autre résineux (améliorant la durabilité naturelle)
Pin d'Alep	Fabrication de lamellé collé, déroutage
Pin pignon	Aucun
Chêne vert	Tranchage et fabrication de plaquages décoratifs Fabrication de LVL Fabrication de parquet

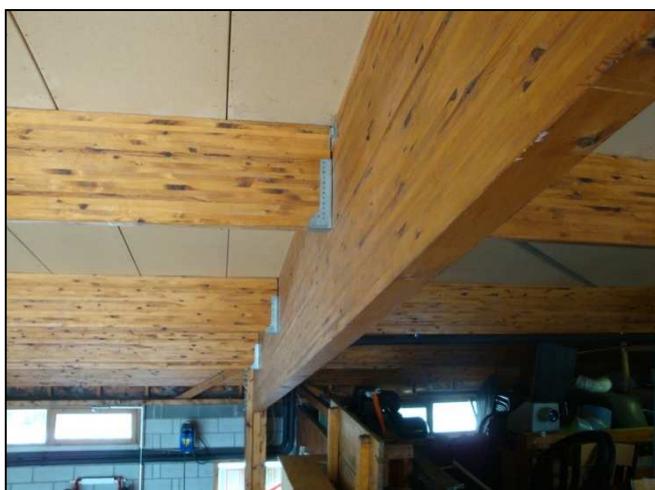


Photo 1 : Lamellé collé mixte pin noir/pin d'Alep/pin sylvestre



Photo 2 : Parquet massif de chêne vert

II- Transformation des essences : enquête en zone méditerranéenne

1. Objectifs

Avant de réfléchir aux valorisations des essences de l'étude, nous avons effectué un premier bilan de leur utilisation dans la filière locale. Ce bilan a été réalisé sous forme d'enquête auprès des scieries et de quelques entreprises de deuxième transformation.

Il devrait nous permettre d'évaluer le potentiel de développement des débouchés existants, d'en identifier les freins et les conditions de réussite. L'enquête permettra par ailleurs d'identifier le cas échéant de nouvelles voies de valorisation ainsi que les entreprises, personnes, ou organismes intéressés par leur développement futur.

L'objectif de l'enquête est donc de recueillir d'une part des données quantitatives concernant les sciages, et d'autre part l'avis des professionnels, utilisant ou non les bois, sur leur valorisation.

2. Contexte économique de la filière au moment de l'enquête

Avant d'exposer la méthodologie et les résultats de l'enquête, il est important de revenir sur le contexte économique difficile connu par la filière bois en ce début d'année. Deux événements importants, s'additionnant l'un à l'autre, ont considérablement affaibli une partie de la filière bois française : la crise économique mondiale et la tempête Klaus.

La crise économique a débuté courant 2008, empirant sur la fin de l'année, et a surtout affecté les secteurs de la pâte à papier, de l'emballage (palette notamment) et de la construction dans une moindre mesure. Les carnets de commande étaient donc déjà peu remplis et les stocks étaient importants avant l'arrivée de la tempête Klaus fin janvier 2009. Cette tempête a touché le sud ouest du pays : Landes, Midi-Pyrénées, et Languedoc-Roussillon (Aude, Pyrénées-Orientales et Hérault seulement), les Landes étant de loin la région la plus touchée. Au total plus de 40 millions de mètres cubes ont été mis à terre dans les trois régions, correspondant à environ 600 000 ha sinistrés dans les Landes et 90 000 ha dans les deux autres régions. Pour le Languedoc-Roussillon, on compte 600 000 m³ mis à terre et 30 000 ha touchés. (IFN, 2009) Les bois issus de la tempête, transformés ou non, sont donc arrivés en masse sur le marché à des prix très bas, bien que des dispositifs de stockage aient été mis en place pour limiter cet afflux.

Les conséquences de ces deux épisodes consécutifs ont été directes sur la filière bois méditerranéenne. Pour le secteur de l'emballage les scieurs constatent une baisse des commandes, et donc des volumes transformés, de 30 à 50 % cette année. Cette chute est liée au ralentissement de l'activité des clients industriels, ainsi qu'à la concurrence de produits en provenance des Landes (planche à palette,...).

Pour le secteur de la charpente, la crise économique et la baisse du marché de la construction entraînent une diminution prévue de l'ordre de 20 à 30 % des volumes sciés cette année que ce soit pour les scieries travaillant avec les professionnels comme les particuliers.

Un autre secteur très important de la filière bois en Méditerranée a été particulièrement touché : celui de la pâte à papier. L'usine de Tarascon a fermé pendant environ deux mois, au même

moment que les deux autres sites du groupe Tembec dans le Sud-Ouest et plusieurs autres usines papetières en France. La papeterie a ensuite rouvert réduisant le prix des bois de 18% à l'entrée.

Notons que dans le département des Bouches-du-Rhône, une scierie a fermé pendant la durée de l'enquête et une autre a été revendue par ses propriétaires, une petite scierie vaclusienne va aussi probablement fermer à la suite de la cessation d'activité de son premier client : la papeterie de Malaucène.

C'est donc auprès d'une filière bois méditerranéenne affaiblie et plongée dans l'incertitude que nous avons réalisé notre enquête.

3. Enquête

L'enquête s'est déroulée en deux phases successives, la première concerne uniquement les entreprises réalisant la première transformation des bois (c'est-à-dire le sciage de bois ronds : grumes entières ou billons), et la deuxième concerne les entreprises de deuxième transformation utilisant donc des bois sciés. Bien entendu certaines entreprises transforment les bois jusqu'au produit fini, elles ont été enquêtées durant la première phase

3.1 Première transformation

3.1.1 Echantillonnage et mode d'enquête retenu

Pour que l'enquête soit la plus pertinente possible, nous avons restreint l'échantillon aux scieries se trouvant en zone méditerranéenne, ou à ses marges, et donc travaillant potentiellement les bois qui nous intéressent.

De nombreuses unités de sciage se trouvent par ailleurs dans l'arrière pays et sont proches des massifs à influence montagnarde (Pyrénées, Alpes de Haute Provence, sud du Massif Central) où elles s'approvisionnent en grande partie. Considérant le faible nombre de scieries encore présentes en zone strictement méditerranéenne, nous avons décidé d'élargir notre échantillon aux entreprises de ces régions étant susceptibles de s'approvisionner en partie en forêt méditerranéenne. Les scieries de Lozère et des Hautes Alpes, départements non méditerranéens (ou à faible influence méditerranéenne), ont été exclues de l'étude.

Pour construire la liste des entreprises à contacter, les données fournies par les chambres de commerce et d'industries départementales ont été utilisées comme base. Nous en avons extrait les entreprises classées dans le secteur d'activité « sciage et rabotage du bois » que nous avons ensuite retenues ou non selon leur localisation. Le plan d'échantillonnage regroupe donc au total 55 des 66 scieries répertoriées sur les huit départements méditerranéens prospectés, les onze restantes ont été jugées trop éloignées de la zone méditerranéenne (coordonnées des entreprises en annexe VI) :

	Languedoc – Roussillon					PACA					Total
Département	11	30	34	66	Total LR	13	83	84	04	Total PACA	
Nombre d'entreprises	10	11	9	5	35	6	6	6	2	20	55

Pour favoriser les échanges avec les scieurs, le mode d'enquête retenu a été l'entretien en personne avec un responsable dans chacune des scieries. Ceci permet aussi de pouvoir visiter les installations et le parc à bois de la scierie, afin de discuter concrètement de la qualité des bois recherchée par l'entreprise, notamment lorsque le scieur est intéressé ou utilise l'une des essences nous concernant.

Les scieries retenues dans le plan d'échantillonnage ont donc été contactées une première fois par courrier avant d'être relancées par téléphone pour fixer un rendez-vous.

Une fois le plan d'échantillonnage réalisé, il a fallu élaborer un guide d'entretien permettant d'orienter la discussion lors de l'entretien (annexe VII).

Les principaux renseignements que l'on souhaite obtenir de la part du scieur sont les suivants :

Renseignements d'ordre général sur l'entreprise et ses produits :

- Volume transformé
- Produits
- Clients
- Essence et qualité des bois utilisés en relation avec les produits
- Rayon et mode d'approvisionnement actuel et à privilégier selon les débouchés

Renseignements spécifiques sur les essences nous intéressant :

- Expérience /connaissance des essences par les scieurs
- Opinion sur la qualité des bois
- Opinion sur les débouchés les plus adaptés, les freins, les conditions optimales de leur développement

Les données générales sur l'échantillon effectivement enquêté (taille, secteur d'activité,...) sont détaillées en annexe VIII). Nous retiendrons simplement que la majorité des scieries sont de petite voire très petite taille (moins de 500 m³/an, mais que quatre scieries de taille plus importante consomment près des deux tiers du bois transformé. Les scieries travaillent plutôt des essences résineuses, et produisent en majorité de la charpente. Le mode d'approvisionnement privilégié est en général l'achat des bois « rendus scierie ».

3.1.2 Résultats

Parmi les entreprises enquêtées, un certain nombre transforme certaines des essences forestières de l'étude ou est intéressé par leur utilisation. Nous ferons pour chaque essence le bilan de son utilisation aujourd'hui auprès des scieries enquêtées, nous détaillerons ensuite les entreprises intéressées pour réaliser un essai de transformation ou pour s'approvisionner en cette essence.

3.1.2.1 Cèdre

Utilisation

Les entretiens avec les scieurs nous ont permis d'identifier un certain nombre d'entreprises transformant cette essence :

Cèdre	Nombre de scieries	Volume transformé (m3/an)	Départements						
			11	30	34	04	84	13	83
emballage, coffrage	1	+	1						
sciage charpente	18	2240	6	3		2	3	3	1
sciage menuiserie	7	280	1	3	1		1	1	
Total général	26	2520							

Les enquêtes auprès des scieurs transformant du cèdre nous donnent un certain nombre d'informations concernant le cèdre :

- Il est régulièrement travaillé par les scieries de toute la région méditerranéenne, aussi bien en menuiserie qu'en structure. Les volumes transformés ne sont pas très importants, probablement car une partie de la ressource est aussi transformée par les scieries à caractère plus « montagnard » qui n'ont pas été enquêtées.
- L'approvisionnement est plutôt régulier et bien structuré. Il se fait aussi bien en bloc et sur pied que rendu scierie ou bord de route pour la charpente, et se fait bord de route ou rendu scierie pour la menuiserie qui recherche davantage des lots de bois triés.
- La plupart des scieurs seraient intéressés par des contrats d'approvisionnement. Les volumes disponibles ne sont cependant pas suffisants et ne permettraient pas de satisfaire tout le monde, les ventes par adjudication restent donc le mode de vente le plus adéquat pour le moment.
- La clientèle est exclusivement locale pour la charpente comme pour la menuiserie, constituée de professionnels comme de particuliers.
- Le bois est aussi utilisable en palette, plutôt pour des produits non alimentaire. Cependant le caractère cassant du bois au niveau des nœuds limite cet usage pour les billes présentant de trop gros nœuds.

Globalement presque tous les scieurs ont une bonne opinion du cèdre. Certains n'en travaillent pas, souvent à regret, car ils sont trop éloignés des régions de production et ne savent pas vraiment où s'approvisionner, mais ils le considèrent comme « un bon bois ». Le cèdre est sans conteste l'essence de notre étude qui jouit de la meilleure réputation auprès des professionnels.

Les principales qualités du bois soulignées par les scieurs sont assez similaires à celle du cyprès :

- Pour la charpente : la durabilité naturelle et l'originalité par rapport aux marchands de matériaux, ainsi que l'odeur agréable
- Pour la menuiserie : la durabilité naturelle, l'aspect esthétique et l'odeur, l'originalité

Les principaux défauts reprochés au cèdre par les scieurs sont :

- La faible dureté du matériau qui limite certains emplois : revêtements de sol, escaliers...
- Le bois est cassant au niveau des nœuds, ce qui implique un surdimensionnement nécessaire pour une utilisation en charpente
- La présence fréquente de gros nœuds dans les arbres de première génération ou les surbilles, qui limitent l'utilisation en charpente du bois, ainsi que la présence de roulure sur les stations médiocres.



Photo 3 : Pièces de charpente en cèdre

Essai, approvisionnement

Les entretiens avec les scieurs nous ont permis d'identifier certaines entreprises intéressées par l'utilisation du cèdre, à titre d'essai ou pour un approvisionnement régulier :

Cèdre	Essai		Approvisionnement	
	Nombre d'entreprises	Volume total transformé	Nombre d'entreprises	Volume total transformé
emballage, coffrage	1	17 000 m ³		
sciage charpente			15	66 080 m ³
sciage menuiserie			7	1 490 m ³

Des entretiens avec les scieurs intéressés par le cèdre nous pouvons retenir que :

- Les entreprises intéressées par un approvisionnement en cèdre sont toutes des entreprises en utilisant déjà en quantités variables, et souhaitant pouvoir en proposer davantage à leurs clients : la demande semble donc supérieure à l'offre. Un gros scieur de la région envisage même de commercialiser du cèdre au Maghreb où ce bois est très apprécié et recherché notamment en menuiserie.
- Les scieries produisant des plots de menuiserie trouvent difficilement la qualité recherchée. Ce sont en fait le plus souvent les scieries produisant de la charpente, qui débitent les plus beaux bois de leurs lots en plots lorsqu'elles en ont l'occasion. Les scieries plutôt spécialisées dans la menuiserie ont des difficultés à trouver le bois qu'elles recherchent et souhaiteraient être approvisionnées en petits lots de bois de meilleure qualité « rendu scierie ».
- Une entreprise de bois fraisés, travaillant pour le moment exclusivement du mélèze, est très intéressée pour diversifier sa production en introduisant une part de cèdre, notamment pour les petits diamètres (jusqu'à 8 cm fin bout). Le cèdre pourrait être valorisé auprès des clients comme une alternative locale au mélèze dans les régions méditerranéennes.
- Une entreprise d'emballage, utilisant un gros volume annuel, est intéressée par l'utilisation de cèdre pour des usages non alimentaires, ce qui pourrait permettre d'écouler une partie de la ressource de faible qualité.

La filière de transformation du cèdre est donc une filière en développement, davantage limitée par les volumes mis en vente que par la demande. Le principal problème concerne plutôt la valorisation du bois en menuiserie pour laquelle les scieurs recherchent uniquement les bois de meilleure qualité.



Photo 4 : Cèdre débité en plot de menuiserie

3.1.2.2 Cyprès

Utilisation

Les entretiens avec les scieurs nous ont permis d'identifier un certain nombre d'entreprises transformant cette essence :

Cyprès	Nombre de scieries	Volume transformé (m ³ /an)	Départements							
			11	30	34	04	84	13	83	
emballage, coffrage										
sciage charpente	7	+	2	1			2	1	1	
sciage menuiserie	4	+	1	1	1		1			
Total	11	+								

(le signe + signifie que l'essence est utilisée de manière occasionnelle et/ou pour des volumes très faibles)

Notons que ce bois est aussi apprécié en lutherie pour la fabrication de guitares flamenca, ce débouché qui mobilise de très faibles volumes est intégré le cas échéant dans la catégorie menuiserie.

Des enquêtes auprès des scieurs transformant du cyprès nous retenons que :

- Il est utilisé par un nombre non négligeable de scieries, dans les régions où la ressource existe, aussi bien en menuiserie qu'en charpente. Sa transformation reste cependant occasionnelle et ne représente que de faibles volumes (quelques dizaines de mètres cubes par an et par unité de sciage maximum).
- L'approvisionnement n'est absolument pas structuré et se fait en bloc à partir de coupes de haies agricoles au gré des opportunités (un seul scieur a déjà eu du cyprès « forestier » il y a une dizaine d'années et en était très content). Il est néanmoins difficile de trouver régulièrement du bois correspondant à la qualité recherchée et les volumes peuvent donc varier sensiblement d'une année à l'autre.
- La demande n'est pas très importante, mais est supérieure à l'offre, c'est plutôt la ressource et sa qualité qui font défaut.
- La clientèle est exclusivement locale, constituée de professionnels comme de particuliers. Ces derniers font souvent scier à façon leurs propres bois.
- La plupart des scieurs seraient intéressés par des lots de bois de qualité plus homogène (triés) livrés en scierie ou sur parc.

Les principales qualités du bois soulignées par les scieurs sont :

- Pour la charpente : la durabilité naturelle et l'originalité par rapport aux marchands de matériaux
- Pour la menuiserie : la durabilité naturelle, l'aspect esthétique, le caractère local du bois

Les principaux défauts reprochés au cyprès par les scieurs sont :

- La médiocrité de la qualité de la ressource sur pied, le principal défaut étant la présence de clous dans le bois qui cassent les lames de scie. Les scieurs sont donc très prudents en ce qui concerne le sciage de cette essence, tous ayant eu au moins une mauvaise expérience en la matière.
- L'odeur très forte et désagréable au sciage (certains refusent de le scier pour cette raison)



Photo 5 : Plot de cyprès purgé pour enlever un clou

Soulignons d'autre part que même si un certain nombre de cyprès sont probablement exploités chaque année, les scieurs ne sont que rarement contactés. L'offre en terme d'approvisionnement est donc limitée ce qui ne pousse pas au développement de l'utilisation de cette essence. De plus, devant la mauvaise qualité générale de la ressource et le risque de casser les lames, les scieurs hésitent légitimement à prendre le risque d'en transformer davantage. Ils continuent donc pour le moment à scier un peu de cyprès pour répondre à la faible demande existante, mais cherchent rarement à en faire la publicité. Tous s'accordent quand même à dire que « le beau cyprès se vend bien ».

Essai, approvisionnement

Les entretiens avec les scieurs nous ont permis d'identifier certaines entreprises intéressées par l'utilisation du cyprès, à titre d'essai ou pour un approvisionnement régulier :

Cyprès	Essai		Approvisionnement	
	Nombre d'entreprises	Volume total transformé	Nombre d'entreprises	Volume total transformé
emballage, coffrage				
sciage charpente	1	14 000 m ³	2	3 800 m ³
sciage menuiserie			5	990 m ³

Les entretiens avec les scieurs intéressés par le cyprès, nous donnent diverses informations :

- Les entreprises intéressées par un approvisionnement en cyprès sont toutes des entreprises en utilisant déjà, et souhaitant pouvoir en proposer davantage à leurs clients.
- Ces mêmes scieries seraient très intéressées par des lots de cyprès "forestiers", à priori de meilleure qualité que les cyprès agricoles. La ressource, bien que difficile à estimer (voir partie II) n'est certainement pas suffisante pour satisfaire tout le monde.
- Les entreprises souhaiteraient être approvisionnées en lots de bois triés, correspondant à leur utilisation (la menuiserie demandant une qualité un peu supérieure).
- L'entreprise intéressée par un essai de transformation de cyprès en charpente, mise sur la valorisation de l'originalité et la durabilité naturelle du bois auprès d'une partie de ses clients, sensible à ces arguments.

La filière de transformation du cyprès repose donc sur la valorisation d'une ressource à caractère agricole, aux qualités intrinsèques appréciées et recherchées, mais d'une qualité réelle assez médiocre.

Si l'on rajoute à cela la faible offre disponible pour les scieries, la structuration d'une filière semble difficile (mais pas impossible).

Les principaux obstacles sont d'une part sur la manière et le lieu le plus adéquat pour le tri des bois, qui permettrait d'accéder à la ressource de qualité en quantité suffisante, et d'autre part la manière d'augmenter les volumes mobilisés afin qu'ils soient suffisants pour approvisionner les entreprises de transformation après tri.



Photo 6 : Grumes de cyprès de qualité courante sur le parc à bois d'un scieur (Vaucluse)

3.1.2.3 Pin d'Alep, pin pignon

Nous traiterons ici conjointement les cas du pin d'Alep et du pin pignon car leur situation dans la filière et leurs débouchés potentiels sont proches.

Utilisation :

Les entretiens avec les scieurs nous ont permis d'identifier un certain nombre d'entreprises transformant cette essence :

Pin d'Alep	Nombre de scieries	Volume transformé (m³/an)
emballage, coffrage	3	1000*
sciage charpente		
sciage menuiserie	1	+
Total général	4	1000

(le signe + signifie que l'essence est utilisée de manière occasionnelle et pour des volumes très faibles)

*une scierie varoise consomme à elle seule les 1000 m³/an de bois (2000 cette année avec la fermeture temporaire de la papeterie), les deux autres unités ne transformant que marginalement de très petits volumes de Pin d'Alep.

Le pin d'Alep n'est donc utilisé de manière régulière que dans le secteur de l'emballage, et par une seule scierie. Le débouché de l'emballage qui utilisait dans le temps davantage de pin d'Alep s'est donc considérablement réduit et la quasi-totalité des entreprises qui utilisaient cette essence ont en effet arrêté sa transformation régulière, ou ont tout simplement cessé leur activité pour les raisons évoquées dans la partie I.

Le bois de pin d'Alep reste cependant apte à une utilisation dans le secteur de l'emballage lorsque l'approvisionnement permet aux scieurs de rester compétitifs, comme le prouve l'unité de palette du var.

Le reste de la récolte actuelle est aujourd'hui destiné à alimenter la papeterie de Tarascon ou la filière bois-énergie locale.

Pin Pignon	Nombre de scieries	Volume transformé (m ³ /an)
emballage, coffrage		
sciage charpente		
sciage menuiserie	1	+
Total général	1	+

Le pin pignon n'est donc plus utilisé que de manière anecdotique en bois d'œuvre, par une seule scierie. Beaucoup de peuplements ont un rôle de protection et peu sont gérés dans un objectif de production de bois. La majorité de la production n'est donc pas exploitée, le reste est probablement aussi destiné à la filière papier ou bois-énergie. Les volumes mis en vente sont donc faibles ce qui peut expliquer l'absence d'expérience des scieurs.

Au cours des différentes visites de scieries, nous avons pu discuter des raisons pour lesquelles les essences ne sont pas utilisées. Les principaux défauts reprochés au bois de pin d'Alep et de pin pignon par les scieurs sont les suivants :

- **mauvaise morphologie des tiges** : les tiges de pin sont réputées à juste titre tortueuses et branchues, les lots mis en vente en bloc et sur pied sont hétérogènes en qualité et contiennent peu de bois sciabls. Les exploitants réalisent rarement le tri des bois pour le compte les scieries et envoient le plus souvent les bois en bloc à la papeterie. La petite quantité de bois de meilleure qualité reste donc pour l'instant inaccessible aux scieurs.
- **bois sujet au bleuissement** : comme de nombreux pins, le pin pignon et le pin d'Alep bleussent rapidement après abattage. Bien que n'altérant pas les caractéristiques de résistance du matériau, le bois bleu n'est pas accepté par la plupart des clients. Il semble possible de limiter le bleuissement en sciant les bois rapidement après abattage, ou les écorçant s'ils doivent être stockés. Une autre solution très efficace est l'utilisation d'un traitement anti-bleu.
- **résine** : comme le pin maritime, le pin d'Alep est résineux. La résine encrasse les lames et rend le trait de scie imprécis, ce qui peut gêner certains scieurs qui ne sont pas habitués à travailler avec ce type de bois.
- **bois sujet à de nombreuses altérations** : les grumes de pin présentent souvent des altérations du bois de type roulure ou pourriture dépréciant considérablement leur valeur. Le risque semble d'autant plus élevé que le diamètre est important. Pour le pin d'Alep certains bois se gorgent de résine ("bois gras") et sont inaptes au sciage.

Essai, approvisionnement :

Les entretiens avec les scieurs nous ont permis d'identifier certaines entreprises intéressées par l'utilisation des pins, à titre d'essai ou pour un approvisionnement régulier :

Pin d'Alep	Essai		Approvisionnement	
	Nombre d'entreprises	Volume total transformé	Nombre d'entreprises	Volume total transformé
emballage, coffrage	3	30 600 m ³	4	32 000 m ³
sciage charpente	0		0	
sciage menuiserie	1	150 m ³	0	

Les quatre entreprises intéressées par un approvisionnement en pin d'Alep sont situées dans différentes régions : les basses Cévennes gardoises (2 unités, transformant respectivement 17 000 et 5 000 m³), l'Aude (1 unité de 6 000 m³), et le Var (1 unité de 4 000 m³ transformant déjà 1 000 m³ de pin d'Alep). Ce sont des entreprises ayant déjà travaillé occasionnellement du pin d'Alep (en général mélangé dans des lots d'autres pins) ou du pin maritime.

Les trois entreprises intéressées par un essai de transformation de pin d'Alep sont des entreprises n'ayant pas d'expérience sur ce bois, mais intéressées pour diversifier leur approvisionnement dans d'autres essences. Les régions d'implantation sont identiques : Cévennes gardoises (une petite unité de 600 m³) et Aude (une unité de 30 000 m³). Pour l'utilisation en menuiserie, le scieur recherche de beaux pins, indépendamment de l'essence et pour de petits volumes.



Photo 7 : Palettes en pin d'Alep

Pin pignon	Essai		Approvisionnement	
	Nombre d'entreprises	Volume total transformé	Nombre d'entreprises	Volume total transformé
emballage, coffrage	1	30 000 m ³	3	26 000 m ³
sciage charpente				
sciage menuiserie				

Les deux entreprises intéressées par un approvisionnement en pin pignon font partie de celles s'intéressant au pin d'Alep également : deux unités de sciage cévenoles (de 17 000 et 5 000 m³) ainsi que la scierie du Var. L'unité intéressée par un essai, située dans l'Aude, est aussi la même que pour le pin d'Alep. Ces scieries recherchent en fait tout bois résineux apte à produire de la palette, indépendamment de l'essence. Signalons qu'au cours de l'enquête il a parfois été volontairement omis de parler du pin pignon dans les scieries trop éloignées des bassins d'approvisionnement, pour lesquelles l'approvisionnement ne paraît pas réaliste.

Pour les deux pins, les entreprises souhaitent acheter les bois rendu scierie, billonnés à la longueur standard d'entrée dans la chaîne de production (comprise entre 2.10 m et 2.50 m pour l'emballage). Les diamètres demandés sont très variables et dépendent de l'équipement des unités de sciage, selon qu'elles sont spécialisées dans les gros ou petits bois. En ce qui concerne les tarifs, ils sont évidemment variables selon les dimensions d'entrée, oscillant entre 30 et 50 €/stère rendu scierie. Notons que les prix ont récemment chuté d'environ 20 % avec l'arrivée massive sur le marché de pin des landes issu de la tempête Klaus. Certaines de ces entreprises se sont dites intéressées par des contrats d'approvisionnement couvrant une partie de leurs besoins.

La valorisation des pins méditerranéens dans le secteur de l'emballage soulève deux questions principales :

Tout d'abord, les entreprises intéressées par la transformation du pin d'Alep, notamment en Cévennes ou dans l'Aude, sont assez éloignées des bassins d'approvisionnement principaux, situés en Provence (cf partie II). Le coût de transport impactant de manière importante le prix des bois rendu scierie, on peut s'interroger sur la rentabilité de la commercialisation des pins. Une étude économique plus approfondie et la réalisation d'essais sur coupe seraient nécessaires. Une petite partie de la ressource est cependant située dans le Gard et l'Aude, plus proche de ces scieries, et sa mobilisation sera vraisemblablement plus rentable. Dans ce cas de figure, la ressource provençale resterait sous valorisée.

D'autre part, les unités de sciage intéressées par les pins méditerranéens transforment actuellement d'autres pins : pin noir, pin maritime, pin à crochets,... pour lesquels les débouchés actuels sont restreints. L'introduction du pin d'Alep ou pignon dans l'approvisionnement des ces entreprises pourrait réduire la part des autres pins s'il est plus intéressant économiquement. Il conviendra alors de se demander si l'écoulement de la ressource méditerranéenne au détriment d'autres pins est souhaitable car elle rendrait alors obsolète la gestion de certains peuplements à l'exploitabilité difficile (pin maritime des Cévennes par exemple).

En ce qui concerne la première transformation des bois, le débouché de l'emballage paraît donc être le mieux adapté pour les pins, et révèle un potentiel intéressant en terme de volumes absorbables. L'essence résineuse utilisée importe finalement peu, les critères déterminants étant la rectitude et la branchaison.

3.1.2.4 Chêne vert

Les entretiens avec les scieurs nous ont permis d'identifier un certain nombre d'entreprises transformant cette essence :

Chêne vert	Nombre de scieries	Volume transformé (m3/an)	Départements		
			11	30	34
emballage, coffrage					
sciage charpente					
sciage menuiserie	5	+	1	3	1
Total général	5	+			

Les enquêtes auprès des scieurs transformant du chêne vert nous confirment plusieurs choses à son sujet :

- Il est utilisé par un très petit nombre de scieries, uniquement en Languedoc, où la ressource est la plus abondante. Sa transformation est anecdotique, irrégulière et ne représente que de très faibles volumes (un ou deux mètres cubes par unité de sciage maximum, et pas chaque année).
- L'approvisionnement se fait au gré des opportunités, les scieurs ne recherchent pas activement ce bois, ils le scient simplement quand ils en ont l'occasion, lorsqu'on leur propose une belle pièce.
- Le bois est recherché exclusivement pour l'artisanat d'art par les menuisiers-ébénistes.



Photo 8 : Plot de chêne vert

Les principales qualités du bois soulignées par les scieurs sont :

- son aspect esthétique et surtout l'originalité et le caractère local du bois.
- sa dureté

Les principaux défauts reprochés au chêne vert par les scieurs sont :

- son importante nervosité et les retraits forts qui le rendent très difficile à sécher sans matériel.
- sa dureté élevée qui impose de le scier vert.

Chêne vert	Essai		Approvisionnement	
	Nombre d'entreprises	Volume total transformé	Nombre d'entreprises	Volume total transformé
emballage, coffrage	0		0	
sciage charpente	0		0	
sciage menuiserie	0		0	

Aucune scierie enquêtée, qui ne l'utilise pas déjà, n'est intéressée par la transformation de chêne vert. Les entreprises qui le travaillent déjà occasionnellement ne souhaitent pas développer cette activité davantage, la demande étant très faible ; les autres n'y voient pas d'intérêt particulier pour un marché de niche très restreint et un bois difficile à travailler, sans compter le caractère plus qu'aléatoire de l'approvisionnement.

3.2 Deuxième Transformation

3.2.1 Méthode, échantillonnage

L'objectif de l'enquête auprès des entreprises de seconde transformation est un peu différent de celui affiché pour les scieries. En effet, ces entreprises sont beaucoup plus nombreuses et consomment des bois sciés en quantités très différentes selon leur activité allant de l'artisan ébéniste aux industries de construction de charpente. Il est impossible dans le temps imparti pour l'étude de faire un échantillonnage représentatif des différents secteurs, nous avons néanmoins tenté d'interroger certains d'entre eux en privilégiant les entreprises situées dans les départements proches de l'Agence (30, 34 et 84, 13).

Les entretiens ont été effectués par téléphone auprès des entreprises concernées. Le but de l'enquête à ce niveau est d'interroger les professionnels des différents secteurs de la seconde transformation afin de recueillir :

- Leur avis d'utilisateur final sur le bois des différentes essences de l'étude, et leur utilisation la plus appropriée selon eux.
- Les raisons pour lesquelles selon eux, ces bois ne sont pas davantage utilisés dans la filière, et quelles seraient les conditions à réunir pour développer leur utilisation dans leur branche.

3.2.2 Résultats

Nous présenterons ici la synthèse, par grand secteur d'activité, des enquêtes auprès des entreprises de seconde transformation :

3.2.2.1 Emballage et coffrage

Pour ce secteur, nous parlerons ici uniquement des entreprises n'effectuant pas de sciage des bois (ces dernières ont été enquêtées durant la première phase). Nous regroupons donc sous cette catégorie les entreprises de caisserie, palette, cagette, coffrages. Certaines de ces entreprises déroulent du peuplier pour fabriquer leurs cagettes, elles utilisent cependant aussi des sciages résineux pour les cales, qu'elles achètent aux scieries. Nous avons donc fait le choix de les placer dans cette catégorie malgré la transformation de grumes, car au regard des essences qui nous intéressent (pins notamment), ces entreprises font partie de la seconde transformation de la filière.

Les entreprises effectivement interrogées se répartissent de la manière suivante :

	Départements				Total	Essences utilisées actuellement
	11	30	84	13		
Cagette			3	6	9	Déroulage peuplier (France), pin maritime en planchette de 5mm (Portugal, Espagne)
Caisserie			2	3	5	Pin sylvestre, épicéa, sapin
Coffrages	1	1			2	Douglas, épicéa, sapin, agglomérés
Palette		3		2	5	Pin sylvestre, épicéa, sapin, pin maritime
Autre				1	1	Bouleau
Total	1	4	5	12	22	

Pour ce secteur, nous nous sommes uniquement intéressés aux deux pins et au cèdre, qui sont les seuls bois de notre étude aptes à cette utilisation. Pour le moment, les essences utilisées sont les grandes essences forestières classiques du reste de la France.

Pour la palette, les remarques des transformateurs rejoignent celles des scieurs : l'essence importe peu, le critère dominant est le prix du bois. Comme précédemment, notons que le cèdre, en tant que bois odorant ne pourra pas être utilisé pour le transport d'aliment (Pallox à fruits,...).

Pour la caisserie la qualité (ou le rapport qualité/prix) rentre aussi en compte car l'objectif est de protéger efficacement la marchandise et non de simplement faciliter son transport comme pour la palette. D'ailleurs les entreprises de caisserie utilisent souvent des matériaux reconstitués, type OSB qui permettent d'avoir une qualité de bois homogène. Pour certains usages particuliers, le critère esthétique peut même rentrer en compte, notamment pour des produits destinés au consommateur final et non à l'industrie (caisses à vins, à miel, ...).

Les entreprises de ce secteur sont de toute façon tributaires du choix d'essence que leur proposent leurs fournisseurs, et ne savent parfois même pas exactement quelle essence de bois ils travaillent. Ces fournisseurs sont de grosses scieries situés plus au nord ou à l'étranger. Le facteur limitant l'utilisation des bois méditerranéens est donc la structuration d'une offre adéquate, plus qu'une absence de demande.

3.2.2.2 Structure (charpente, maison ossature bois)

Les entreprises effectivement interrogées dans ce secteur se répartissent de la manière suivante :

	Départements					Total	Essences utilisées actuellement
	26	30	84	13	83		
MOSB*			1	1	1	3	Epicéa, douglas, sapin
Charpente	1	1	1	1	1	5	Sapin, épicea, douglas, pin sylvestre, chêne, cèdre(+)
Total	1	1	2	2	2	8	

*maison à ossature bois

Pour ce secteur, nous avons à nouveau mis de côté volontairement le chêne vert dans les discussions. Les essences utilisées pour le moment sont ici aussi les grandes essences forestières résineuses classiques du reste de la France.

Les entreprises, petites ou grosses, sont une fois de plus tributaires du choix d'essences proposé par leur fournisseur. Ce fournisseur peut être une ou plusieurs scieries si l'entreprise est de taille suffisante ou si elle est située à proximité de celle-ci, ou bien plus souvent un négociant en bois, au regard du faible nombre de scieries en zone méditerranéenne.

Un certain nombre d'entre elles s'est néanmoins dit intéressé par l'utilisation du cèdre, mais moyennant un faible (ou nul) surcoût par rapport aux autres bois (le douglas fait souvent office de référence). La clientèle existe. Le pin quant à lui pourrait aussi trouver un marché, notamment en ossature bois, si l'offre est suffisante en masse et en rapport qualité (séchage notamment)/prix pour intéresser les grands groupes. En effet l'argument principal du pin (d'Alep ou pignon ou autre) est son bas prix, le caractère local de la ressource reste secondaire, et le marché est soumis à la concurrence française et mondiale (Allemagne, Europe de l'est bois du nord,...). L'utilisation en flambement pour les maisons à ossature bois, ne nécessitant pas de grandes longueurs (2 à 4 m environ) conviendrait bien pour les pins méditerranéens.

La limite à l'utilisation des bois méditerranéens dans ce secteur est donc la structuration d'une offre adéquate plus qu'une absence de demande, la commercialisation passe nécessairement par les négociants en charpente pour toucher les entreprises éloignées des quelques scieries existantes, surtout dans les départements provençaux.

3.2.2.1 Menuiserie

Les entreprises effectivement interrogées dans ce secteur se répartissent de la manière suivante :

	Départements						Total	Essences utilisées actuellement
	11	30	34	84	13	04		
Total	1	2	1	2	1	1	8	Sapin, pin sylvestre, bois exotiques, chêne,...

Les entreprises interrogées, de taille modeste, sont ici aussi tributaires du choix d'essence proposé par les négociants en bois. Ces entreprises ont en effet besoin d'être approvisionnées régulièrement et rapidement en petits volumes de bois prêt à l'emploi (sec).

Le cèdre jouit dans ce secteur d'une bonne réputation bien que peu d'entreprises aient une expérience de son utilisation. Le cyprès est au même titre plutôt bien vu. Le pin est considéré comme le « bas de gamme » par la plupart des menuisiers qui en utilisent, en général du pin sylvestre. Le chêne vert ne semble pas intéresser autrement que pour l'artisanat d'art, trop difficile à travailler.

L'utilisation des bois méditerranéens dans ce secteur nécessite donc d'adapter l'offre à la demande, en termes de réactivité et de qualité des produits. Les menuisiers ne sont en général absolument pas opposés à une diversification des essences utilisées, et sont même plutôt intéressés, notamment par le cèdre.

3.2.2.1 Revêtements de sol : parquet, terrasses

Les entreprises effectivement interrogées dans ce secteur se répartissent de la manière suivante :

	Départements				Total	Essences utilisées actuellement
	30	04	84	83/39		
Total	1	3	1	1	5	Chêne, bois exotiques, robinier, cyprès, mélèze, charme ...

Les entreprises interrogées ont presque toutes été intéressées par la diversification de leur approvisionnement avec des bois méditerranéens.

Le chêne vert a un aspect esthétique intéressant d'après les professionnels interrogés, mais son instabilité le cantonne à une utilisation en intérieur. Les parqueteurs n'ont par ailleurs pas la possibilité de transformer les bois ronds, ils s'approvisionnent auprès des scieries en pré-débits qu'ils retravaillent ensuite. Nous sommes donc une fois de plus limités par le fournisseur.

Le cyprès convient bien pour les terrasses extérieures, emploi pour lequel il est déjà utilisé, mais pour lequel l'approvisionnement est difficile et fait souvent défaut.

Le cèdre, comme les pins, est trop tendre pour les revêtements de sol, excepté pour une utilisation en bois debout qui augmente sensiblement la dureté du bois. L'une des entreprises rencontrées s'est avérée être spécialisée dans ce domaine (utilisant notamment du charme) et a accepté de réaliser un essai de transformation de bois méditerranéens. L'objectif de cet essai est d'apprécier l'aspect esthétique et les possibles problèmes de transformation de ces deux essences auxquelles nous avons ajouté le chêne vert. Cet essai est en cours à l'heure de la rédaction de ce rapport. Selon les résultats, elle envisagera ou non la diversification de sa gamme d'essences vers celles-ci.

III- Propositions pour le développement de l'utilisation des bois méditerranéens dans la filière bois

Les informations recueillies auprès des divers acteurs de la filière bois au cours des enquêtes nous permettent de proposer une série d'actions qui favoriseraient l'utilisation des bois méditerranéens dans la filière.

1. Développer et encourager l'utilisation du cèdre dans les constructions locales

Selon les régions, l'utilisation du cèdre dans le bâtiment, en charpente comme en menuiserie, est plus ou moins répandue. Dans l'Aude par exemple, les artisans y sont davantage habitués et utilisent régulièrement cette essence. Dans le Vaucluse ou les Alpes de haute Provence, ce bois moins fréquemment utilisé malgré la ressource existante.

De manière générale, les entreprises de seconde transformation sont assez peu informées sur les utilisations potentielles du bois de cèdre. Il serait donc utile d'engager auprès des professionnels et des prescripteurs une campagne de communication autour des caractéristiques technologiques et des utilisations potentielles des bois méditerranéens. A qui revient le rôle de faire cette publicité ? (interprofession, SERFOB,...) Les forestiers méditerranéens attendent depuis bien longtemps que l'aval de la filière s'intéresse à la valorisation de leurs bois, peut être que si l'initiative ne vient pas des transformateurs elle doit venir de la forêt. La formation des professionnels est aussi nécessaire, mais elle concerne l'utilisation du bois dans la construction en général et fait déjà l'objet d'actions diverses portées par les interprofessions.

Il est aussi nécessaire de convaincre les porteurs de projets d'utiliser les bois locaux méditerranéens dans leurs réalisations. Si la tendance actuelle est à l'utilisation de plus en plus de bois dans la construction, rien ne dit que la ressource utilisée sera locale. Les enquêtes ont déjà permis d'identifier un certain nombre de personnes ressources, intéressés par l'utilisation des essences méditerranéennes, dans différents domaines : menuiserie, charpente, parquets,... du côté forestier : ONF, exploitants, la motivation est aussi là. Toutefois, si ces personnes sont prêtes à participer à des essais, il reste à convaincre les porteurs de projets (collectivités notamment) et les prescripteurs d'utiliser et de mettre en œuvre les bois méditerranéens dans des projets concrets de rénovation ou de construction. Pour les bâtiments publics notamment on pourrait imaginer la réalisation de projets pilotes servant de vitrine de démonstration pour prouver que la valorisation des bois méditerranéens locaux est bien possible. Ceci appuierait la communication auprès des professionnels suggérée plus haut.

Il est important de bien s'assurer que les réalisations sont effectuées dans les règles de l'art, auquel cas elles pourraient avoir l'effet inverse de celui recherché. En effet on se souvient longtemps de l'expérience qui a échoué, peu de gens sont prêts à prendre le risque de recommencer ensuite.

2. Adapter les modes de commercialisation pour développer les débouchés

Nous détaillons ici essence par essence les circuits de commercialisation qui nous paraissent les mieux adaptés pour chacune selon les débouchés envisagés.

Cèdre

L'approvisionnement ne satisfait pas les scieries, qui réclament de plus en plus uniquement des bois correspondant à leur activité. L'objectif global est donc de développer l'exploitation en régie et le tri des bois sur coupe pour une meilleure valorisation de tous les produits auprès des clients.

Dans l'idéal, une coupe de cèdre devrait faire l'objet d'un tri bord de route, en quatre catégories : menuiserie, charpente, emballage et trituration/bois énergie. Chacun des lots sera ensuite orienté vers l'utilisateur intéressé :

- Pour la menuiserie, l'utilisation d'un parc à grumes, centralisant les bois de qualité supérieure provenant d'une même région sur une seule place de dépôt, semble être le meilleur mode de commercialisation. Il permettrait de pouvoir proposer aux scieurs intéressés des lots de qualité et de taille suffisante pour être attractifs, ce qui est rarement possible avec les produits issus d'une seule coupe.
- Pour la charpente, la vente bord de route semble à privilégier dans la mesure du possible, plutôt que l'utilisation d'un parc, pour éviter les ruptures de charge et réduire les coûts de transport d'une ressource déjà plus chère que les bois concurrents. Ceci n'est possible que si l'homogénéité des produits permet de constituer des lots de taille suffisamment importante pour intéresser un scieur à partir d'une seule coupe. Pour les coupes où le volume ne serait pas suffisant, l'utilisation d'un parc à bois s'il en existe un est envisageable pour regrouper les grumes et constituer des lots « charpente » intéressants.
- Pour l'emballage, la « vente rendu scierie » est la mieux adaptée. Après un tri sommaire des bois en diamètre et une mise à longueur des billons sur coupe, les bois sont envoyés directement en scierie.

Pour les petits bois de première éclaircie, le développement de débouchés alternatifs au bois énergie et à la trituration serait souhaitable. Comme mentionné plus haut, les bois des classes de diamètre 15 à 20 peuvent être vendus sur pied pour une valorisation en bois fraisés. Les coupes proposées doivent concerner des volumes importants et être dans l'idéal mécanisables pour être attractives.

Un parc à bois a été créé dans le Luberon dans l'objectif de mieux commercialiser le cèdre issu des massifs alentours (inauguration prévue courant octobre 2009) dans l'esprit de ce qui est proposé ci-dessus. La création d'un parc à bois dans l'Aude, l'autre région de production du cèdre, serait peut être une idée à étudier, pas exclusivement dédié au cèdre, déjà bien valorisé, mais aussi à d'autres essences, notamment feuillues. Dans le Var, une plate forme bois énergie récente comporte aussi une zone dédiée à cet usage mais qui n'a pour le moment été que peu utilisée.

Cyprès

Le cyprès est un bois recherché, la ressource est hétérogène et correspond mal aux scieurs qui réclament une qualité de bois bien supérieure à la moyenne sur pied.

Pour rendre accessible les bois aux scieurs il serait utile de constituer un réseau d'exploitants en contact avec le milieu agricole, dans les régions où il existe beaucoup de haies de cyprès (30, 34, 84). Ces exploitants pourraient plus facilement être au courant des opportunités de coupe, faire le tri et orienter la commercialisation du bois vers les scieries, ou vers un parc à bois si il existe. Vu que la ressource est probablement assez peu importante, l'utilisation d'un parc à bois serait une bonne solution car elle permettrait de constituer des lots plus intéressants en regroupant les bois venant de diverses coupes.

Ceci permettrait peut être aussi d'augmenter la part de la ressource mise en vente par les agriculteurs par l'attrait d'un débouché réel pour le cyprès, et facilitera son accès aux scieurs en leur proposant des bois adaptés à leur demande. La chambre d'agriculture pourrait aussi jouer un rôle dans l'incitation à la commercialisation des bois par le milieu agricole.

A plus long terme on peut imaginer orienter la gestion des haies en introduisant une fonction de production de bois d'œuvre intégrée dans une démarche de production agroforestière.

Bien que jouissant d'une mauvaise réputation en terme de sensibilité au feu, et restant dans l'esprit collectif un arbre d'ornement, le cyprès pourrait avoir sa place en forêt. Sa production peut être comparable ou supérieure par exemple au Pin d'Alep sur certaines stations et pour un bois beaucoup plus apprécié. Les quelques plantations réalisées sont un début, et il pourrait être judicieux d'entreprendre de nouveaux reboisements de cette essence, pour pouvoir dans le futur fournir aux industries des bois locaux de très bonne durabilité naturelle, dont elles sont de plus en plus demandeuses.

Pins

Le débouché le plus approprié pour les pins, au regard du marché actuel, serait l'emballage, même s'il n'est pas exclu de les utiliser en charpente ou en menuiserie dans le futur.

Ce débouché ne pourra se développer sans faire l'effort de trier des bois, opération dont la rentabilité n'est pas évidente et reste à étudier plus en détail. Ce tri serait réalisé sur coupe, par les forestiers ou les exploitants, dans des coupes de préférence mécanisées pour une meilleure rentabilité de l'opération. La mutualisation de l'exploitation en forêt privée et publique pourrait aussi aider à réduire les coûts d'exploitation et rendre l'opération intéressante. Le tri consisterait simplement à séparer sur place de dépôt les billons « emballage » des autres destinés à la papeterie ou au bois énergie, selon quelques critères simples de rectitude, d'état sanitaire et de dimensions. Les bois doivent ensuite être acheminés vers le scieur qui prend rarement en charge le transport, et préfère acheter le bois rendu scierie.

A cause probablement du risque financier que l'opération induit, difficile à assumer pour un propriétaire privé ou même pour l'ONF, aucune action de tri des bois n'a été envisagée récemment par les forestiers à notre connaissance. C'est à ce niveau que les structures portant des chartes forestières de territoire où la volonté de valoriser les bois locaux est affichée, pourraient intervenir en participant à la mise en place et au financement d'essais testant la rentabilité de l'exploitation en régie et du tri sur coupe, en forêt publique comme privée. L'AFOCEL s'est dite intéressée pour participer à ce genre d'essais, mais ne peut les financer à elle seule.

Les exploitants pourraient aussi jouer un rôle central dans l'orientation de la commercialisation des bois. Compte tenu de l'avenir incertain de la papeterie de Tarascon, et de la baisse récente du prix des bois à l'entrée de celle-ci il est probable qu'ils recherchent d'autres voies de valorisation pour le pin d'Alep et les pins en général dont certains dépendent fortement. C'est en tout cas ce qui a été observé pour l'unité de palettes du Var, à qui l'on a apporté cette année deux fois plus de pin d'Alep que les années précédentes (2 000 m³) à la faveur de la fermeture provisoire de la papeterie.

Chêne vert

Le chêne vert est un bois très dur, nécessitant de le travailler vert. L'idéal est donc de trouver une entreprise qui puisse réaliser à elle seule toute la transformation en continu.

Au-delà du débouché artisanal, dont le potentiel de développement est limité, l'utilisation de l'essence pour les revêtements de sol semble être la piste à explorer plus en profondeur. Des bois plus gros pourraient être valorisés en tranchage, mais la ressource ne le permet pour le moment. Le cas de la Corse, où les bois sont bien plus gros, est différent et n'est pas pris en compte ici.

L'approvisionnement en chêne vert pour ce débouché demandera certainement des bois de qualité exceptionnelle par rapport à la moyenne de la ressource existante. Cette ressource est donc très disséminée dans les peuplements.

Une solution pour structurer l'approvisionnement serait de constituer un réseau d'exploitants de bois de chauffage, qui trieraient les bois pour le compte de l'entreprise intéressée. Afin de limiter le séchage et la fente des bois, ils pourraient aussi eux-mêmes, moyennant rétribution, appliquer un produit anti-fentes au bout des billons en attendant leur livraison chez le transformateur. En cumulant les bois issus de plusieurs coupes et de plusieurs exploitants, on pourrait ainsi arriver à réunir un volume suffisant pour approvisionner l'entreprise. Si une telle démarche était entreprise, les forestiers aussi auraient un rôle capital à jouer, en réservant la vente des coupes où l'on pourrait avoir davantage de bois de qualité « parquet » vers les exploitants motivés pour réaliser le tri et mieux valoriser ces chênes. En ce qui concerne les critères de sélection des billons de chêne vert, on pourra se reporter au travail réalisé pour le compte du CRPF Languedoc-Roussillon par une élève de l'école supérieure du bois, Clémence PUIG, autour des bois artisanaux et plus particulièrement le chêne vert.

3. Renforcer la communication au sein de la filière

Un certain nombre de professionnels de la deuxième transformation nous ont dit ne pas savoir à qui s'adresser pour se fournir en bois d'une essence, notamment en ce qui concerne le cyprès et le cèdre. Nous avons en effet constaté un manque cruel de connaissance des acteurs de la filière bois entre eux, et même joué parfois le rôle d'intermédiaire pour mettre en relation des personnes cherchant et produisant des sciages de telle ou telle essence (cyprès et cèdre notamment). La constitution d'une base de données des essences de bois travaillées par les entreprises permettrait de facilement mettre en relation les acheteurs et les vendeurs. Les interprofessions régionales pourraient jouer un rôle à ce niveau.

A un autre niveau, les forestiers et les utilisateurs du bois sont trop souvent ignorants de la manière de travailler, du mode de fonctionnement de l'autre profession. Beaucoup d'artisans ont été surpris que les forestiers s'intéressent à leur activité et leurs besoins en bois. Ils ont aussi été parfois curieux de savoir quel est le point de vue du forestier. En tout cas, il est clair que la communication

n'existe quasiment pas entre forestiers et transformateurs et il serait une bonne chose que la forêt fasse partie intégrante de la filière. On constate d'ailleurs que les interprofessions de la filière (forêt)bois incluent au mieux quelques exploitants et exploitants-scieurs mais aucun gestionnaire. Il serait bénéfique pour les forestiers d'échanger davantage avec les utilisateurs de leurs bois, au-delà des exploitants, pour pouvoir mieux travailler ensemble et afin que tout le monde soit conscient des contraintes qui pèsent sur les uns et les autres.

Contrairement à ce que l'on aurait pu penser, les professionnels de la première transformation du bois ne sont pas forcément opposés à l'utilisation des essences méditerranéennes, certains se sont même montrés très intéressés, et un essai est en cours utilisant du chêne vert. La seconde transformation quant à elle est tributaire de ses fournisseurs, mais n'est pas non plus opposée à l'utilisation de ces essences.

Des circuits de commercialisation sont donc à mettre en place, alimentés en amont par un approvisionnement structuré. Pour donner une place aux essences méditerranéennes dans la filière bois, il est en premier lieu nécessaire de renforcer la communication entre les acteurs de celle-ci. Il est aussi important de réussir à convaincre les prescripteurs et les porteurs de projets d'utiliser ces essences. La réalisation de projets pilotes serait un premier pas et servirait à démontrer qu'une autre valorisation de ces bois est possible. Un certain nombre de personnes ressources ont pu être identifiées au cours du stage, c'est en collaborant d'abord avec ce genre de personnes, motivées, que l'on pourra mener à bien les premiers projets, posant ainsi des bases pour les réalisations futures.

Partie IV : Qualité de la ressource sur pied : inventaire à une échelle territoriale réduite

L'inventaire de terrain réalisé pendant la durée du stage a un double objectif :

- Evaluer la fiabilité du modèle d'estimation de la potentialité des peuplements, utilisé dans la partie II, sur une petite zone géographique
- Quantifier la proportion de bois d'œuvre disponible sur pied dans les peuplements existants sur une petite zone géographique.

La mesure du volume de bois d'œuvre sur pied devrait permettre d'évaluer par la suite la pertinence d'un essai de tri et de commercialisation séparée des bois.

La durée du stage n'a malheureusement permis de réaliser cet inventaire que pour le pin d'Alep. Il serait intéressant de réaliser dans le futur un inventaire du même type pour le cèdre, comme il avait été envisagé au début du stage.

I- Zone d'inventaire, échantillonnage

1. Zone d'inventaire

La zone retenue pour l'inventaire correspond aux régions IFN « Coteaux de basse Durance » du sud Vaucluse (code 846) et une partie de la région « Luberon » (code 847), correspondant au versant sud du massif. Ce choix a été motivé par plusieurs facteurs :

- La proximité du lieu de stage, pour limiter les pertes de temps dans les déplacements.
- L'homogénéité bioclimatique des régions IFN.
- La présence d'une surface de pin d'Alep suffisamment importante en forêt publique sur une zone géographique homogène.
- Le recouvrement de la zone par le domaine de validité de l'outil d'évaluation de la fertilité des peuplements du CEMAGREF, qui pourra donc être utilisé pour caractériser la station sur le terrain. Seul le versant sud du massif du Lubéron est inclus dans le domaine de validité, nous avons donc laissé de côté les peuplements du versant nord.
- L'inclusion de la zone dans le territoire du parc naturel régional du Lubéron (PNRL), directement intéressé par la valorisation des bois locaux, et susceptible de donner suite au travail effectué.

2. Echantillonnage

Pour assurer le caractère aléatoire de l'échantillon et assurer sa validité statistique, le mode d'échantillonnage retenu est un échantillonnage systématique ; les placettes sont temporaires.

L'effort d'inventaire doit se concentrer sur les peuplements de pin d'Alep les plus fertiles et susceptibles de produire du bois d'œuvre.

Pour les localiser dans l'espace nous croisons les couches SIG suivantes, sur l'emprise des forêts soumises de la zone (liste des forêts concernées en annexe VI) :

- Type de peuplement « Futaie de pin d'Alep » de la couche SIG des types peuplements de l'IFN
- Stations de meilleure potentialité de la couche de potentialités créée précédemment (partie II) pour le pin d'Alep en Provence calcaire.

Les polygones trop petits ont été supprimés pour ne garder que les surfaces de plus de 1 ha. Nous avons été obligés de simplifier les formes complexes des polygones pour permettre de positionner une maille systématique dans les surfaces retenues. Cette opération entraîne l'inclusion de petites zones de potentialité moins bonne à la périphérie des stations les plus fertiles, la surface à inventorier est ainsi augmentée de 15 % environ. Les surfaces ajoutées de cette manière sont toutes classées en potentialité 2 d'après le modèle, et sont directement à proximité des stations de potentialité 1, c'est pourquoi on peut supposer que les mesures sur le terrain en incluront un certain nombre dans la classe 1 en prenant en compte le sol.

La surface des peuplements de pin d'Alep à inventorier s'élève au final à 458 ha, soit 26 % des 1756 ha de ce type, présents en forêt soumise sur l'ensemble des deux régions IFN. Remarquons au passage que nous sommes au dessus de la moyenne calculée pour toute la Provence calcaire qui était de 19 % (Partie II). Ceci est dû notamment au facteur climatique, plus favorable dans la région d'inventaire.

Pour calculer le nombre de points de relevés à effectuer nous avons estimé le coefficient de variation à partir de sept placettes réalisées durant la journée de pré-inventaire. Celui-ci était d'à peu près 80 %. Ce pré-inventaire a aussi permis de tester la fiche de terrain et d'évaluer le temps nécessaire pour effectuer un point de relevé.

Connaissant le coefficient de variation, le nombre de placettes peut donc être estimé grâce à la formule :

$$n = \frac{t^2 cv}{er}$$

Avec

n : nombre de placettes
t : quantile de la loi de Student, considéré égal à 2 en première approximation
cv : coefficient de variation, pris égal à 80 %
er : erreur relative souhaitée, fixée ici à 15 %

L'erreur relative tolérée est assez forte, mais au regard du coefficient de variation, il ne nous est pas possible de descendre beaucoup plus, sans faire augmenter fortement le nombre de points de relevés, que nous n'aurions pas eu le temps de d'effectuer pendant le stage. Cette erreur sera recalculée précisément lors du traitement des données.

Le nombre de points de relevés à effectuer est donc d'après le calcul d'environ 113.

Considérant la grande irrégularité et le morcellement des surfaces à inventorier, nous avons réalisé le plan d'échantillonnage selon une maille systématique de 200 m de côté pour avoir

suffisamment de points et pour assurer le caractère aléatoire des relevés pour le traitement statistique ultérieur. Au total 119 points ont été cartographiés pour le plan d'inventaire, se répartissant de la manière suivante dans les 2 classes de potentialité supérieure :

Potentialité 1	Potentialité 2	Total
98 points	21 points	119 points

II- Protocole

Les placettes réalisées sont donc temporaires et localisées sur le terrain à l'aide d'un GPS, il importe davantage de ne pas choisir l'emplacement du centre de la placette en fonction du peuplement que d'y arriver précisément.

Les placettes sont à rayon fixe, de 12 m, ce qui devrait permettre d'avoir en moyenne une dizaine d'arbres par placette. Les arbres sont mesurés à partir de la classe de diamètre 15.

Pour chaque placette les données relevées concernent :

- La station
- La forme de quelques arbres pour le cubage ultérieur
- La qualité de tous les arbres présents sur la placette

Pour l'appréciation des potentialités stationnelles, une fiche de relevé topoédaphique du CEMAGREF est remplie à chaque point.

Pour la forme des arbres, le diamètre à 1 m 30 et le diamètre à mi hauteur des deux pins d'Alep les plus proches du centre est mesuré pour une placette sur deux. Cette donnée nous permettra de définir un coefficient de forme pour les arbres afin de pouvoir cuber précisément les bois.

Pour la qualité, le diamètre de chaque arbre dans le rayon de 12 m est mesuré et sa qualité est estimée. Cette estimation se fait en réalisant des découpes virtuelles en billons de 2 m ou plus mesuré au mètre près. Une purge peut être pratiquée virtuellement pour éliminer la courbure basale ou tout autre défaut à la base de l'arbre. La fiche de relevé est donnée en annexe VII.

Les critères définissant les classes de qualité, notamment pour une utilisation en palette (classe C), ont été discutés, suite aux enquêtes, avec certains scieurs utilisant régulièrement le pin d'Alep ou le pin maritime. La norme AFNOR de classification du pin maritime a été la base de la discussion et seules les classes C et D ont été modifiées. Le tableau suivant donne les limites de chaque classe :

Caractéristiques	Classes			
	A	B	C (emballage)	D (trituration)
Nœuds adhérents, sains	exclus	≤ 5 cm	≤ 7 cm	Sans limite
morts	exclus	≤ 4 cm	≤ 6 cm	Sans limite
pourris	exclus	exclus	≤ 4 cm	Sans limite
Bosse	exclue	permise	Permise	permise
Courbure	≤ 2 cm/m	≤ 2 cm/m	≤ 5 cm/m	Sans limite
Attaques d'insectes	exclues	exclues	Exclue	Permisses
Pourriture (champignons)	exclue	exclue	Tolérée si peu importante et localisée	Permise si gros diamètre
Inclinaison	exclue	Faible inclinaison tolérée (< 10 °)	< 20°	Sans limite

Tableau 8 : Critères de classement qualitatif du pin d'Alep

III- Résultats

1. Fiabilité du modèle

1.1. Peuplement

Au total, nous sommes allés sur 115 des 119 points de relevé (les autres tombant hors forêt). Il s'est avéré qu'un certain nombre d'entre eux ne correspondait pas au peuplement attendu :

Futaie de pin d'Alep	Autre	Total
95	20	115
83 %	17 %	100 %

Les autres peuplements correspondent le plus souvent à des vallons de chêne pubescent ou chêne vert (12 placettes), à des plantations de pin noir (6 placettes) ou plus rarement de cèdre (2 placettes). Aucune mesure n'a été effectuée dans ces peuplements.

Si l'on considère que 17 % des peuplements cartographiés initialement ne sont pas constitués de pin d'Alep, l'estimation de la surface en potentialité 1 est donc réduite à 380 ha.

1.2. Potentialités stationnelles

Sur les 95 points de relevés de pin d'Alep, la potentialité a été estimée sur le terrain grâce à l'outil du CEMAGREF. Pour un certain nombre de placettes, la potentialité a été mal prédite par le modèle :

Classe de potentialité 1		
Bien prédite	Sur estimée	
48	27	
Classe de potentialité 2		
Bien prédite	Sur estimée	Sous estimée
6	0	14

Le modèle est donc assez peu fiable, puisqu'il se trompe dans 45 % des cas, les chiffres avancés dans la partie II sont donc à relativiser. Nous ne le vérifions cependant dans notre inventaire que pour les potentialités supérieures, il faudrait pour avoir une idée précise de sa validité le tester sur les quatre classes. La potentialité constatée sur les placettes de l'échantillon lors de l'inventaire se répartit donc ainsi :

Potentialité 1	Potentialité 2	Total
62	33	95
65%	35%	100%

Sur les points de classe de potentialité 2, la qualité des arbres a quand même été mesurée pour voir si on remarque une différence avec l'autre classe. Et pour pouvoir donner une estimation globale du volume sur l'ensemble de la zone inventoriée.

2. Résultats

2.1 Tarif de cubage

Les tarifs de cubage utilisés par l'ONF pour l'estimation des volumes de pin d'Alep se sont révélés inutilisables pour notre étude pour deux raisons. D'une part, ces tarifs ne donnent que le volume de l'arbre entier et ne permettent pas de cuber les arbres en billons de longueur différente, d'autre part, ces tarifs étant utilisés pour les ventes, ils ne se rapprochent du volume réel que dans les classes de diamètre les plus vendues, c'est-à-dire de 35 à 45 cm. Nous avons donc, comme précisé dans le protocole, effectué sur un certain nombre d'arbres des mesures de décroissance métrique (delta) afin de construire un tarif de cubage adapté à nos besoins.

Au total, 157 arbres ont été mesurés sur l'ensemble des placettes. Nous avons ensuite pris la moyenne de la décroissance pour chaque catégorie de diamètre et nous avons tenté de modéliser celle-ci :

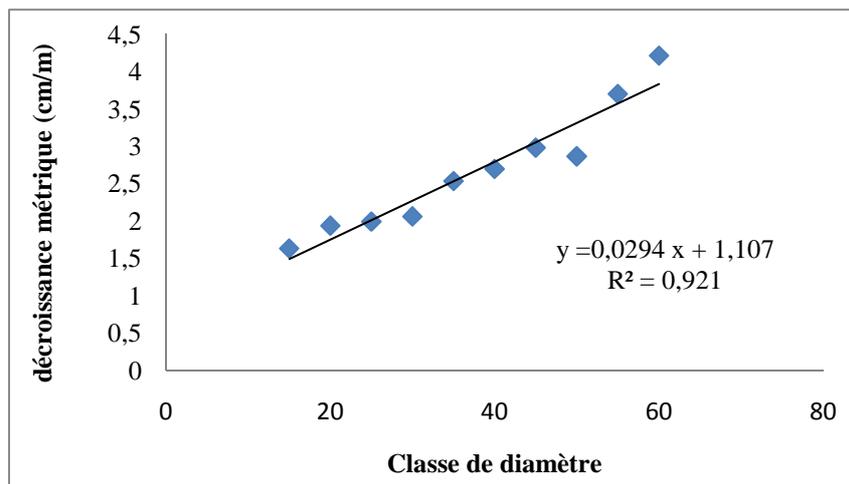


Figure 7 : Modélisation de la décroissance métrique en fonction de la classe de diamètre

Le modèle construit est plutôt bon (R^2 élevé), mais sous estime vraisemblablement un peu la décroissance des gros diamètres, pour lesquels on remarque un décrochement de la courbe de tendance. Comme nous le verrons peu d'arbres de ces dimensions ont été inventoriés au final donc nous conserverons ce modèle linéaire de la décroissance. Pour chaque classe de diamètre, une décroissance a donc été fixée (voir tableau ci-dessous), elle correspond à celle du diamètre médian de la classe.

Paramètres du tarif de cubage		
CD	Delta (cm/m)	Découpe fin bout (cm)
15	1,5	7
20	1,7	7
25	1,8	14
30	2,0	14
35	2,1	20
40	2,3	20
45	2,4	20
50	2,6	20
55	2,7	20
60	2,9	20
65	3,0	20
70	3,2	20
75	3,3	20

Tableau 9 : Paramètres du tarif de cubage

Le diamètre choisi pour la découpe fin bout dépend lui aussi de la classe de diamètre, il est donné à l'ONF selon les essences. Ces informations nous permettent donc de construire un tarif de cubage variable selon la classe de diamètre. La forme géométrique retenue pour approcher le volume réel des grumes est le tronc de cône.

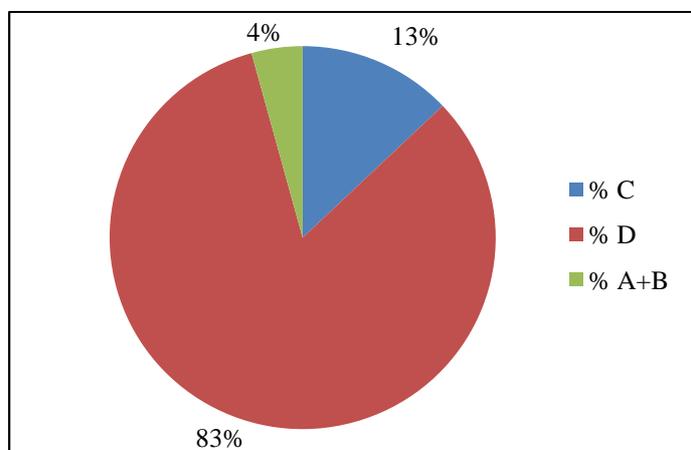
Ce tarif nous permet finalement de cuber les arbres par billons et ainsi d'estimer le volume de chaque classe de qualité.

2.2 Résultats d'inventaire

Au total, 1 239 arbres ont été mesurés, sur les 95 placettes, soit une moyenne de 13 arbres par placette. L'échantillonnage est systématique donc considéré comme aléatoire, et taille de l'échantillon est suffisante (95 points), pour considérer que la distribution de la variable qui nous intéresse (le volume de bois d'œuvre) suit une loi normale. Ces hypothèses autorisent un traitement statistique des données.

2.2.1 Données générales

Les valeurs moyennes des principaux paramètres dasométriques (c'est-à-dire du peuplement) pour l'ensemble des placettes inventoriées sont regroupées dans le tableau ci-dessous, accompagnées de leur intervalle de confiance à 95% :



G /ha	15,6 ± 1,5 m ²
N /ha	272,7 ± 32,8
Dg	28,3 ± 1,4 cm
Vol /ha	79,6 ± 8,7 m ³
Vol A+B /ha	3,4 ± 1,1 m ³
Vol C /ha	10,3 ± 2,1 m ³
Vol D /ha	65,9 ± 7,7 m ³

Tableau 10 : Caractéristiques générales des peuplements inventoriés

Figure 8 : Répartition du volume sur pied par qualité

Le volume moyen sur pied est supérieur à la valeur donnée par l'IFN (inventaire de 2001), qui est d'environ 60 m³/ha en forêt publique. L'échantillonnage uniquement dans les zones de productivité supérieure peut expliquer cet écart, ainsi que les différents tarifs de cubage employés.

La proportion de bois d'œuvre (qualités A, B et C regroupées) s'élève à 17 % du volume sur pied, soit 13,7 ± 2,8 m³/ha. Cette donnée est à nuancer selon les catégories de diamètres. En effet, les peuplements de pin d'Alep inventoriés se sont révélés être plutôt de jeunes peuplements, avec une forte proportion de petits bois (classes de diamètre 15 et 20), en nombre de tiges, et une prédominance des bois moyens (classes 20 à 35) en ce qui concerne le volume :

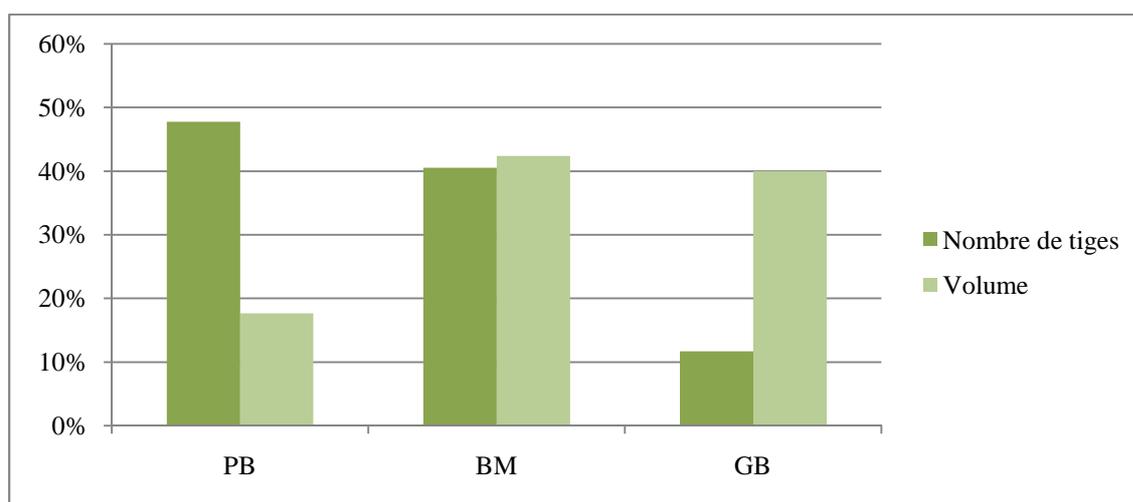


Figure 9 : distribution du nombre de tige et du volume par catégorie de diamètre

2.2.2 Qualité des bois

Les 17 % du volume sur pied de bois d'œuvre annoncés précédemment sont principalement des bois de qualité C, correspondant à un usage en emballage (palette). Une partie de ces bois est cependant de petit diamètre. Ces tiges représentent les arbres d'avenir des peuplements et ne seront certainement pas désignées lors des martelages. Il convient donc, pour donner une estimation réaliste de la récolte possible à court terme, de fixer un diamètre minimum d'exploitabilité, nous retiendrons ici la valeur de 30 cm pour le pin d'Alep.

Le volume de bois d'œuvre, toutes qualités confondues, pour les bois de 30 cm et plus, est alors ramené à 9 % du volume sur pied, soit $6,9 \text{ m}^3/\text{ha} \pm 2,2 \text{ m}^3$.

Influence de la potentialité des stations

Si l'on s'intéresse maintenant à la potentialité des placettes, on remarque à priori une différence entre les deux classes de potentialité au niveau du volume bois d'œuvre inventorié.

Un test statistique du χ^2 va nous permettre de valider ou non cette hypothèse. Les distributions observées et théoriques sont les suivantes :

	Distribution observée			Distribution théorique		
	classe 1	classe 2	total	classe 1	classe 2	total
Vol qualité ABC (m³)	52,9	10,9	63,8	43,9	19,8	63,8
Vol qualité D (m³)	208,6	107,2	315,8	217,6	98,2	315,8
Vol total (m³)	261,5	118,1	379,6	261,5	118,1	379,6

$$\chi^2_{\text{observé}} = 7,1 > \chi^2_{95\%}(1) = 3,8$$

La différence entre les deux modalités est donc significative : il y a bien une différence de volume liée à la potentialité de la station.

Il y a donc davantage de bois de qualité sur les stations plus fertiles. On peut ici aussi différencier les bois de diamètre 30 et plus des autres pour chaque classe de potentialité.

Le tableau suivant synthétise les résultats de l'inventaire en regroupant sous le terme de bois d'œuvre les bois de qualité A, B et C. Les chiffres donnés sont les moyennes des volumes rapportés à l'hectare :

	Toutes classes de potentialités		Classe 1		Classe 2	
	Vol (m ³ /ha)		Vol (m ³ /ha)		Vol (m ³ /ha)	
Bois d'œuvre tous diamètres (ABC)	13,7 ± 2,8	17 %	17,7 ± 3,0	20 %	6,3 ± 1,5	10 %
Bois d'œuvre diam. 30 et +	6,9 ± 2,2	8.5 %	8,4 ± 2,5	10 %	3,9 ± 1,4	6 %
Volume total (m³/ha)	79,6 ± 8,7	100 %	86,9 ± 7,7	100 %	66,3 ± 9,1	100 %

Si l'on ramène ces chiffres à la surface totale de la zone d'inventaire, soit 380 ha de futaie de pin d'Alep (dont 65% de la surface en classe de potentialité 1 et 35% en classe 2), on obtient un volume sur pied d'environ 30 250 m³ dont 2 600 m³ de bois d'œuvre de diamètre 30 et plus (5 200 m³ au total si l'on considère tous les arbres précomptables).

Nous pouvons aussi donner un ordre d'idée de l'accroissement courant dans ces peuplements. L'étude du CEMAGREF pour la Provence calcaire précise que la première classe de potentialité définie correspond aux classes de fertilité supérieures de l'essence (I ou II) et la seconde correspond à la classe médiane des courbes de fertilité. Les courbes de fertilité établies pour le pin d'Alep (ABBAS, 1983) donnent 4 m³/ha/an pour la classe II, et 3 m³/ha/an pour la classe III. On peut ensuite pondérer ces accroissements par le pourcentage de placettes de chacune des classes de productivité du CEMAGREF.

On obtient donc pour une parcelle en futaie de pin d'Alep avec 65 % de la surface en potentialité 1 et 35 % en potentialité 2, une production moyenne de 3,7 m³/ha/an (moyenne IFN : 2,38 m³/ha/an sur la région IFN en forêt publique). Sur les 380 ha de la zone d'inventaire, cela représente un peu moins de 1400 m³/an d'accroissement total. Les données dont nous disposons ne nous permettent pas de connaître la répartition de cet accroissement dans les différentes catégories de qualité, il faudrait connaître précisément l'accroissement courant par catégorie de diamètre.

Les volumes de bois d'œuvre qui pourraient être récoltés (diamètre 30 et plus) à court terme, sont donc plutôt faibles, puisqu'ils représentent selon nos estimations au mieux 10 % du volume sur pied. Dans ces conditions, on peut légitimement s'interroger sur la pertinence et la rentabilité d'un tri sur coupe.

3. Pertinence du tri des bois

3.1. Critère

Les volumes estimés précédemment confirment l'obligation d'un tri sur coupe pour envisager une valorisation du pin d'Alep en bois d'œuvre. Nous essaierons de proposer ici un certain nombre de critères pour permettre d'effectuer ce tri dans les meilleures conditions possibles d'exploitation.

Classe de productivité

Tout d'abord, pour espérer avoir une proportion de bois d'œuvre suffisante il est nécessaire de réaliser la coupe sur les stations les plus productives qui semblent comporter un plus grande part de bois de qualité. Les agents patrimoniaux locaux savent en général assez bien où se situent ces types de peuplements, on peut donc s'en remettre à eux pour la localisation des parcelles intéressantes. Cependant il est rare qu'une parcelle corresponde à un seul type de station, de par sa forme géométrique. A défaut, on choisira les parcelles où les bonnes stations représentent la majorité de la surface. Nous pouvons donner à titre indicatif le seuil de 60 % de surface de bonne potentialité comme limite inférieure. Les cartes des stations données dans les aménagements peuvent aider à l'estimation de cette surface.

Prélèvement

Comme pour tout chantier d'exploitation, la rentabilité va dépendre en partie du taux de prélèvement de la coupe. Il serait donc avantageux de réaliser des actions de tri sur les coupes plutôt fortes, afin d'atteindre un prélèvement de l'ordre de 50 à 60 m³/ha. Et donc un volume de bois d'œuvre à l'hectare suffisant pour justifier un tri. Ceci implique que les peuplements présentent un volume sur pied important de l'ordre de 150 m³ ou plus.

Le volume de l'arbre moyen influe aussi fortement sur la productivité des bûcherons, d'autre part, nous avons déjà précisé qu'il ne serait pas judicieux d'abattre des arbres de qualité « bois d'œuvre » avant qu'ils aient atteint un certain diamètre, ce qui priverait le peuplement d'arbres d'avenir. La coupe idéale se concernera donc plutôt des bois moyens et gros bois arrivés à un diamètre d'exploitabilité à fixer entre 30 et 45 cm.

Volume total de la coupe

En plus du taux de prélèvement à l'hectare, le volume total de la coupe doit aussi être suffisant. Il doit d'une part justifier le déplacement de l'équipe de bûcheronnage et d'autre part permettre de rassembler suffisamment de bois d'œuvre. La quantité minimale de bois d'œuvre à récolter est d'au moins un camion, soit environ 35 m³. Si l'on considère que l'on prélève la totalité du volume « bois d'œuvre », de diamètre supérieur à 30 présents sur la parcelle, une surface de coupe minimale de 5 hectares est conseillée pour réunir un volume suffisant. Il est aussi possible de réaliser plusieurs coupes dans des parcelles proches du même massif pour arriver à ce volume (en forêt privée notamment).

Mode d'exploitation

Pour ce type de coupe, le bûcheronnage pourra être mécanisé ou manuel. Si la coupe comporte une grande proportion de gros bois voire très gros bois, la machine ne pourra pas les exploiter et le bûcheronnage manuel semble être la meilleure solution. Dans les autres cas où la coupe est mécanisable, l'utilisation de l'abatteuse est plus avantageuse pour mettre à longueur rapidement les billons et réaliser les découpes automatiquement en fonction des diamètres. Le débardage se fera préférentiellement au porteur derrière l'abatteuse, ce qui augmente sensiblement sa productivité. Dans le cas idéal où la coupe serait mécanisée, le volume total de la coupe doit fortement être augmenté pour amortir le coût de déplacement de la machine sur le chantier.

Exploitabilité

L'exploitabilité de la parcelle influe aussi sur la rentabilité de la coupe. L'inventaire de terrain nous laisse penser, bien que ce paramètre n'ait pas été relevé, que l'exploitabilité des classes de productivité supérieure est en générale assez bonne. Les routes ou des pistes passent en effet assez souvent au fond des vallons et les pentes sont plutôt faibles.

Marquage et tri des bois

Le tri des bois ne concerne que 6 à 10 m³/ha de bois d'œuvre, d'après les estimations faites précédemment et dans l'hypothèse où l'on récolte tous les bois d'œuvre de plus de 30 cm. En réalité, un certain nombre d'arbres aux alentours de 30 cm seront laissés en amélioration. Le volume de bois d'œuvre représente donc, d'après les recommandations faites précédemment, un tiers à un quart du volume de la coupe. Le tri des bois peut être fait à plusieurs moments : au moment du martelage, à l'abattage ou encore sur place de dépôt. L'option de tri sur place de dépôt semble à éviter puisqu'elle nécessite de remanipuler les billons ce qui induit un surcoût. Le tri des bois lors du martelage pourrait être une alternative, mais il sera impossible de détecter les défauts cachés. Il aurait cependant l'avantage de donner avant exploitation un ordre d'idée du volume de bois d'œuvre disponible. Plusieurs options de tri sont donc à comparer en essai :

Une première option serait de réaliser un premier tri au martelage par un marquage différent des arbres selon leur destination, qui serait ensuite confirmé ou non lors de l'abattage ou du débardage, où l'exploitant exclurait les bois pourris, etc. Le débardeur pourra donc constituer directement les piles de bois selon les qualités sur place de dépôt. Dans le cas de l'utilisation d'un porteur on pourrait même imaginer charger des remorques directement sans rupture de charge et donc sans déposer les bois bord de route.

Une autre option consiste à marteler seulement une zone témoin de la coupe et à laisser ensuite les bûcherons exploiter les arbres de la parcelle de la même manière en leur donnant quelques critères de martelage simples : diamètre minimum d'exploitabilité, taux de prélèvement, écartement des houppiers, longueur standard des billons... Une fois l'abattage réalisé et avant le débardage, un forestier peut repasser dans l'intégralité de la parcelle et trier les bois sur le parterre de la coupe selon leur destination en signalant, par un trait de peinture par exemple, la qualité des billons. Le débardeur passera ensuite pour constituer les piles bord de route. L'avantage est de ne mobiliser qu'une seule personne pour parcourir toute la parcelle (pas de martelage intégral). La quantité de bois d'œuvre n'est cependant connue qu'après abattage mais avec certitude. Un autre inconvénient est celui de ne pas pouvoir procéder au débardage et à l'abattage en même temps, ce qui complique l'organisation du chantier.

Une dernière option consiste à laisser aux exploitants le soin de faire eux-mêmes le tri selon des critères de classement définis avec le scieur. Le coût du tri sera alors intégré à celui de l'exploitation. L'inconvénient est de ne pas avoir, ici non plus, d'idée du volume valorisable en bois d'œuvre avant l'exploitation.

Distance à la scierie

La distance séparant la scierie de la coupe va bien sûr influencer sur la rentabilité de l'opération. Il est préférable que celle-ci soit le plus proche possible du massif. Un rayon de moins de 200 km, dans l'idéal de moins de 100 km est conseillé, pour un prix de transport de l'ordre de 10 à 15 €/t.

3.2. Estimation des coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation dépendent beaucoup des conditions de celle-ci, il est donc difficile d'en réaliser une estimation précise sans connaître la coupe. Nous donnerons ici simplement un ordre d'idée pour des scénarios simples (décrits dans le tableau ci-dessous). N'ayant pas d'information au sujet du coût du tri des bois, nous l'avons fixé à 2 – 3 €/m³, qui est à priori assez élevé.

	Tri des bois	Abattage	Débardage	Transport	Total rendu scierie	Bénéfice espéré	
						prix de vente de 50 €/m ³	prix de vente de 40 €/m ³
Scénario 1	2 – 3 €/m ³	Manuel 10 – 14 €/m ³	Skidder 8 – 10 €/m ³	100 km 11,5 €/m ³	31,5 – 37,5 €/m ³	12,5 - 18,5 €/m ³	2,5 – 8,5 €/m ³
				200 km 17 €/m ³	37 – 44 €/ m ³	6 – 13 €/m ³	-4 – 3 €/m ³
Scénario 2	2 – 3 €/m ³	Mécanisé 8 – 12 €/m ³	Porteur 6 – 8 €/m ³	100 km 11,5 €/m ³	27,5 – 34,5 €/m ³	15,5 – 22,5 €/m ³	5,5 – 12,5 €/m ³
				200 km 17 €/m ³	33 – 40 €/m ³	10 – 17 €/m ³	0 – 7 €/m ³

Tableau 11 : Estimation des coûts de l'exploitation

Nous n'avons pas pris en compte le martelage pour pouvoir comparer le prix des bois à celui des ventes publiques. Le prix des bois sur pied est actuellement situé entre 5 et 7 €/m³ sur pied pour le pin d'Alep dans ces ventes. Le bénéfice espéré est donc souvent à la limite voire inférieur à celui d'une vente sur pied. Le prix d'achat des bois rendus scierie va fortement conditionner la rentabilité de l'opération de tri sur coupe. Si le prix est bas, l'opération ne peut s'envisager que dans le cas d'exploitations mécanisées à proximité de la scierie, si le prix est plus haut, il devient possible dans d'autres contextes moins propices en terme d'exploitabilité.

Les prix indiqués sont des prix moyens, qui ne tiennent pas compte des la plupart des critères décrits plus haut (taux de prélèvement,...). On peut donc penser que la rentabilité sera bien meilleure si l'on se place dans des situations favorables. Le prix du tri pourra aussi être nettement diminué si celui-ci est couplé à l'exploitation. L'accumulation de ces petits gains de productivité sera significative si l'opération est bien menée.

La conjoncture économique actuelle n'étant pas vraiment favorable aux industries de l'emballage, le prix d'achat des bois est plutôt bas. Ce n'est donc peut être pas tout à fait le moment de réaliser une telle opération, mieux vaut attendre que la situation s'améliore (notamment que les chablis des landes se soient écoulés). Ceci laisse le temps d'identifier les coupes et de mettre en place ces essais.

Il serait intéressant de réaliser une série d'essais concrets selon les différentes modalités d'exploitation et de coupe proposées afin d'avoir une idée plus précise des coûts réels de l'opération de tri. Nous pourrions alors mieux définir dans quelles conditions l'opération est vraiment pertinente.



Photo 9 : Aspect d'un peuplement classique de la zone d'inventaire

L'inventaire de la qualité des bois sur pied nous a donc permis de quantifier, pour une petite zone géographique, la quantité de bois d'œuvre disponible sur pied pour le Pin d'Alep. Cette quantité s'est révélée assez faible en ce qui concerne les arbres intéressants économiquement (diamètre suffisant), puisqu'on a au mieux environ 10 m³/ha sur les meilleures stations. Cependant si le tri est réalisé de manière efficace, notamment s'il est couplé à l'exploitation et n'implique pas de manipuler à nouveau les bois, il pourrait être intéressant. L'estimation des coûts d'exploitation montre que la rentabilité de l'opération va dépendre notamment du prix d'achat des bois et de la distance à la scierie d'autres paramètres mériteraient d'être pris en compte. La réalisation d'essais semble donc à ce point nécessaire pour évaluer quelles sont les modalités d'exploitation, notamment au niveau du tri, les plus avantageuses pour valoriser le pin en bois d'œuvre.

En ce qui concerne l'exploitation en régie, il est important de signaler que son développement pourrait être néfaste pour les exploitants si l'on se réserve systématiquement les parcelles de bonne exploitabilité. En effet, les ventes publiques ne concerneraient alors plus que les coupes plus difficiles, et les exploitants, qui équilibrent leurs coûts sur plusieurs coupes voire sur l'année, n'auraient alors plus la marge nécessaire pour acheter ces coupes les moins avantageuses. La régie doit donc être limitée, ou concerner des parcelles d'exploitabilité variable.

Conclusion

L'étude réalisée révèle finalement que, bien que la filière bois méditerranéenne paraisse assez peu structurée et dynamique, un certain nombre d'entreprises pourrait être intéressé par l'utilisation des bois méditerranéens. Le développement de l'utilisation du bois dans de nombreux secteurs (construction, énergie...), présenté comme matériau écologique, est notamment favorable au développement de nouveaux débouchés pour les bois méditerranéens. Le cèdre est sans conteste l'essence qui, avec le cyprès, jouit de la meilleure réputation auprès des professionnels, notamment pour son caractère durable. Si la ressource reste difficile à évaluer pour le moment pour ces essences, issues en majorité de plantations, on constate un déficit d'approvisionnement auprès des entreprises qui souhaiteraient en travailler davantage. Bien que les peuplements existants ne soient pas suffisants pour fournir tout le monde, un effort devrait être fait sur les exploitations actuelles pour être en mesure de proposer aux acheteurs les bois correspondant à leurs attentes, notamment en ce qui concerne l'utilisation en menuiserie. Le tri des bois semble donc être un passage obligé pour le développement de filières de transformation compétitives. Ce tri est aussi nécessaire pour valoriser les autres essences, pour lesquelles la petite quantité de bois de qualité, dispersée dans les peuplements, reste inaccessible aux quelques entreprises intéressées. Le chêne vert pourrait alors trouver un débouché modeste en parquet et les pins pourraient venir compléter l'offre résineuse pour les industries de l'emballage locales.

Il semble en tout cas nécessaire d'agir dès aujourd'hui pour profiter des changements qui se profilent dans les pratiques. La réalisation d'essais exemplaires impliquant différents acteurs est à envisager dès aujourd'hui. D'une part au niveau de l'utilisation des bois dans les différents secteurs, notamment en construction. Ceci illustrerait les propos tenus depuis longtemps par les forestiers méditerranéens que leurs bois sont aussi aptes à être utilisés en bois d'œuvre. D'autre part au niveau de la commercialisation, pour mettre en place un approvisionnement intégré à la filière aval et permettre son développement. Des initiatives ont d'ailleurs déjà été prises à ce niveau pour le cèdre, comme la création d'un parc à bois lui étant dédié dans le Lubéron. Lorsque que le marché sera un peu mieux connu il sera possible d'étudier la rentabilité de nouveaux modes de sylviculture, augmentant la part de bois répondant aux exigences des utilisateurs finaux.

Enfin, ce stage a donné l'occasion de s'apercevoir une fois de plus que le manque de communication est le principal obstacle à la valorisation des bois méditerranéens. Peut-on vraiment parler de filière lorsque les acteurs de celle-ci n'échangent que de la matière première. Les forestiers sont trop souvent isolés du dialogue, et les contacts établis lors du stage avec les professionnels prouvent qu'ils sont les bienvenus s'ils s'en donnent la peine. Le partage des préoccupations, mais surtout idées et des expériences, qui existent bel et bien mais sont trop souvent le fruit d'actions isolées, serait donc bénéfique à tous dans un cadre interprofessionnel intégrant tous les acteurs de la filière.

BIBLIOGRAPHIE

- ABBAS (H.) – Les forêts de Pin d'Alep dans le sud-est de la méditerranée française, recherche écologique, production sylvicole et aménagement – Université de droit, d'économie et des sciences d'Aix-Marseille III ; faculté des sciences et techniques de St. Jérôme, 1983, 122 p. + annexes (Thèse de doctorat)
- ASSOCIATION FRANCAISE DE NORMALISATION – Norme européenne et norme française EN 1927-2 : Classement qualitatif des bois ronds résineux, Partie 2 : Pins – 2008, 13 p.
- BLAISE (Q.) – *Optimisation et maitrise globale du déroulage du pin d'Alep* – Projet de fin d'études, ENSAM Cluny / Université M'Hamed Bougara (Algérie), 2007, 37 p.
- BOUVET (J.Y.), – Le cyprès vert (*Cupressus sempervirens*) en zone méditerranéenne française : étude écologique et perspective d'utilisation – Mémoire de 3e année de l'ENITEF, 1982, 137 p.
- COUHERT (D.), DUPLAT (P.) – Le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) dans la région provence-Alpes -Côte d'azur, Propositions pour une sylviculture et un modèle de production – *Bulletin technique de l'Office National des Forêts*, n° 25, 1993, p.3 - 23
- CRPF LANGUEDOC-ROUSSILLON, 2007, – *Mieux valoriser les essences secondaires à bois d'artisanat* – Actes du séminaire du 7 Juin 2007 à Montpellier, 92 p.
- DANGUY DES DESERTS (D.), BOURCET (J.), BOURGUET (C.), – *Le transport du bois et sa logistique* – Rapport pour le ministère de l'agriculture et de la pêche, 2008, 84 p.
- EL AZZOUÏ (K.), Keller (R.) – Propriétés technologiques du bois de cèdre de l'Atlas – *Forêt méditerranéenne*, t XIX, n°1, 1998, p. 11 - 33
- FCBA – Mémento FCBA 2008 / 2009 – 2009, 35 p.
- GEGOUT (J.C.), PIEDALLU (C.), CORNU (J.F.), CLUZEAU (C.) – La cartographie prédictive des stations forestières, un nouvel outi au service du gestionnaire – *Revue forestière française*, vol. 60, n°1, 2008, p. 37-60
- GERARD (J.) – *Valorisation en parqueterie des chênes verts du département de l'Hérault* – Pacte territorial pour l'Emploi / Conseil général de l'Hérault, rapport final, 2000, 120p.
- GERARD (J.) – Caractérisation technologique et valorisation en bois d'œuvre du pin d'Alep (*Pinus halepensis*) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur –, CIRAD, 2004, 28 p.
- HAMZA (N.), 2008, – Etat et évolution de la ressource en forêt méditerranéenne : les chiffres de l'inventaire forestier national – *Forêt méditerranéenne*, t XXIX, n°4, p. 361-370
- INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL – Tempête Klaus du 24 janvier 2009 – *l'IF*, n° 21 , premier trimestre 2009, 12 p.
- INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL, – Département des Alpes de Haute Provence, résultats du troisième inventaire forestier– 1999, 179 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL – Département des Bouches du Rhône, résultats du troisième inventaire forestier – 2003, 186 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL – Département de l'Hérault, Résultats du troisième inventaire forestier – 1996, 167 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL – Département du Var, Résultats du troisième inventaire forestier – 1999, 167 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL – Département de l'Aude, Résultats du troisième inventaire forestier – 1990, 171 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL, – Département du Gard, Résultats du troisième inventaire forestier – 1993, 177 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL – Département des Pyrénées Orientales, Résultats du troisième inventaire forestier – 1994, 176 p.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL – Département du Vaucluse, Résultats du troisième inventaire forestier – 2001, 180 p.

MARCHAL (R.), – Valorisation par tranchage et déroulage des bois de chênes méditerranéens (*Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Quercus suber*) – Institut national polytechnique de Lorraine, 1989, 185 p. (Thèse de doctorat en sciences du bois)

OLLIVIER (P.), – Bois d'œuvre, bois d'industrie, bois énergie : l'étrange désamour entre la forêt méditerranéenne et l'industrie - libre propos – *Forêt méditerranéenne*, t XXIX, n°4, 2008, p. 455-460

PEETERS (J.), THIVOLLE-CAZAT (A.) – Le pin d'Alep en région Provence -Alpes -Côte d'Azur : Etude prospective de la ressource et mécanisation de la récolte – AFOCEL, Fiche information-forêt n° 717, 2005, 6 p.

PLAISANCE (G.) – Le pin d'Alep – *La forêt privée française*, n°109, 1976, p. 63 - 68

POLGE (H.) – *Etude de la qualité du bois de pin pignon* – Institut national de la recherche agronomique, Station de recherches sur la qualité des bois 1978, 10 p.

TEISSIER DU CROS (E.), DUCREY (M.), BARTHELEMY (D.), PICHOT (C.), GIANNINI (R.), RADDI (P.), ROQUES (A.), SALES LUIS (J.), THIBAUT (B.) – *Le cyprès, Guide Pratique* – 1999, 139 p.

UNION REGIONALE DES SYNDICATS DE PROPRIETAIRES FORESTIERS ET SYLVICULTEURS DE PROVENCE - COTE D'AZUR - CORSE – *Pin d'Alep, rapport définitif* – 1987

VENNETIER (M.), RIPPERT (C.), MAILLE (E.) – Etude des potentialités forestière de provence calcaire ouest : évaluation à petite échelle sur de grandes surfaces – CEMAGREF, 2001,

– Numéro « spécial pin d'Alep » –, *Forêt méditerranéenne* t XIII, n°3, 1992, 130 p.

ASSOCIATION FORET MEDITERRANEENNE – La transformation des produits forestiers et leur commercialisation, actes du colloque Foresterrannée 87– Forêt méditerranéenne t X, n°1, 1988, p. 245 - 250

Base donnée du centre international en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) concernant les caractéristiques mécaniques et physiques des bois tempérés :
<http://tropix.cirad.fr/tempere.html>

ANNEXES

Table des annexes

Annexe I.....	72
Annexe II.....	73
Annexe III.....	74
Annexe IV.....	76
Annexe V.....	78
Annexe VI.....	80
Annexe VII.....	84
Annexe VIII.....	85
Annexe IX.....	88
Annexe X	89
Annexe XI	90

Annexe I

Date des inventaires IFN des départements concernés par l'étude

Département	Année 3e inventaire	Année 2e inventaire
04	1999	1984
84	2001	1987
13	2003	1988
83	1999	1986
30	1993	1983
34	1996	1983
11	1989-1990	1977-1978
66	1989-1990	1980

Annexe II

Résultats des derniers inventaires de l'IFN pour les départements de la zone d'étude : surfaces des formations boisées de production pour chaque essence (essence dominante) en forêt publique.

Définition : formation boisée de production

Formation végétale qui, principalement constituée par des arbres ou arbustes appartenant

à des essences forestières, satisfait aux conditions suivantes :

- soit être constituée de tiges recensables (circonférence à 1,30 m égale ou supérieure à 24,5 cm) dont le couvert apparent (projection de leurs couronnes sur le sol) est d'au moins 10 % de la surface du sol, soit présenter une densité à l'hectare d'au moins 500 jeunes tiges non recensables (plants, rejets, semis) vigoureuses, bien conformées et bien réparties ; dans le cas de plantations à grand écartement régulièrement entretenues la densité est ramenée à 300 sujets à l'hectare ;
- avoir une surface d'au moins 5 ares, avec une largeur moyenne en cime d'au moins 15 m ;
- ne pas avoir essentiellement une fonction de protection ou d'agrément.

N.B. : les vergers autres que les châtaigneraies sont exclus ainsi que les noyeraies et les truffières cultivées ; ils sont versés en usage agricole.

Les bouquets d'arbres d'une superficie inférieure à 5 ares sont considérés comme des arbres épars.

Département		Essence								Total
		Cèdre	Cyprés	Pin Pignon	Pin D'Alep	Chêne vert	5 essences	autres boisements de production	Autres forêts à but non productif	
04 - Alpes de hte prov	surf prod (ha)	785			2 012	1 178	3 975	312 799	26 917	343 691
84 - Vaucluse	surf prod (ha)	2 401	74	23	6 397	12 899	21 757	97 596	12 502	131 855
13- Bouches du Rhône	surf prod (ha)	288	49	190	20 973	4 909	26 385	68 608	13 663	108 655
83 - Var	surf prod (ha)	609		1 855	9 673	10 783	22 920	295 086	33 700	351 706
Total PACA		4 083	123	2 068	39 055	29 769	75 037	774 089	86 782	935 907
30 - Gard	surf prod (ha)	1 579	78	483	570	4 540	7 211	195 168	14867	217 246
34 - Hérault	surf prod (ha)	1 115	201	161	841	8 995	11 212	179 831	12159	203 202
11 - Aude	surf prod (ha)	1 558	7	318	1 846	4 241	7 967	164 518	7885	180 369
66 - P.O.	surf prod (ha)	445		38	293	1 456	2 232	120 553	18574	141 359
TOTAL LR		4 697	286	1 000	3 550	19 232	28 622	660 069	53 485	742 176

Annexe III

Fiches de relevé de terrain de l'indice topo-édaphique

**calcul de l'Indice topo-édaphique pour l'évaluation de la productivité forestière
sur substrats issus de roches dures calcaires**

	facteurs défavorables						facteurs neutres			facteurs favorables					
	facteur	code	facteur	code	facteur	code	facteur	code	facteur	code	facteur	code			
TOPOGRAPHIE	topographie générale	sommet	-14	croupe	-6	haut de pente	-6	pente	-3	plateau	0	bas pente	10	vallon	18
	topographie stationnelle			convexe	-8			plan	0	concave	8				
	banquettes							absence	0	présence	13				
	pente du terrain					> 27° ou 50%	-1	< 27° ou 50%	0						
ROCHE	affleurement rocheux	>= 30%	-8	10 - 30%	-3	1 - 10 %	-1	0	0						
	affleurement de cailloux			>= 30%	-3	10 - 30%	-2	1 - 10 %	0	0	2				
	pendage / pente (sur altérite et colluvion < 80 cm)					défavorable	-1	neutre	0	favorable	1				
	Diaclases (sur altérite et colluvion < 80 cm et pendage défavorable ou neutre)					absentes	-2	quelques	0	nombreuses	3				
MATERIAU	matériau de référence	roche	-4	altérite	-2	lapiaz	-1			colluvium	5				
	HCl terre					forte	-2	faible	0	nul	3				
	éléments grossiers	>= 90%	-7	60-90%	-3			30-60%	0	< 30 %	4				
	plaquettes horizontales			présentes	-6			absentes	0						
	réserve utile / texture **	<= 0,7mm/cm	-10	1 à 1,3	-3			1,35 à 1,6	0	1,7 à 1,95	5	2	10		
PROFONDEUR	épaisseur de la colluvion			absent	-2	5-20 cm	-1	25-50 cm	0	> 50 cm	3				
	profondeur totale	0-20 cm	-12	25-45 cm	-5			50-75 cm	0	75-100	5	> 100 cm	10		
	tests tarière					0-20 cm	-2	21-40 cm	0	41-75cm	2	> 75 cm	3		

indice topo-édaphique
 =

 +

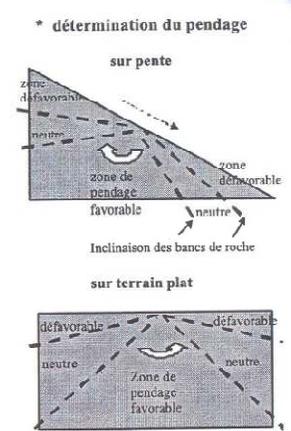
 +

 +

 +

 +

 +



**** réserve utile / texture**

composition texturale			codage de la composition texturale			réserve utile en mm/cm
sable	limon	argile	S	L	A	
0	0	0	-	-	-	
0	1	0	0	0	2	1,70
0	1	1	0	1	1	1,85
0	1	2	0	1	2	1,8
0	2	0	0	2	0	1,5
0	2	1	0	2	1	1,95
0	2	2	0	2	2	1,85
1	0	0	1	0	1	1,55
1	0	1	1	0	2	1,7
1	1	0	1	1	0	1,3
1	1	1	1	1	1	2
1	1	2	1	1	2	1,75
1	2	0	1	2	0	1,45
1	2	1	1	2	1	1,82
1	2	2	1	2	2	1,78
2	0	0	2	0	0	0,7
2	0	1	2	0	1	1,35
2	0	2	2	0	2	1,95
2	1	0	2	1	0	1
2	1	1	2	1	1	1,5
2	1	2	2	1	2	1,6
2	2	0	2	2	0	1,3
2	2	1	2	2	1	1,6
2	2	2	2	2	2	2

Nota : lorsqu'une variable n'est pas observée on code 0

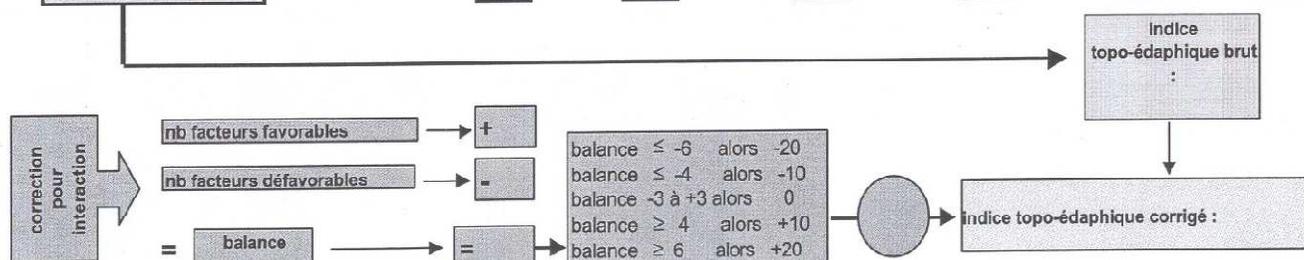


Calcul de l'Indice topo-édaphique pour l'évaluation de la productivité forestière sur roches fluides¹

		facteurs défavorables			facteurs neutres		facteurs favorables							
TOPOGRAPHIE	topographie générale	sommet	croupe	-10	pente	-4	plateau	0	bas pente	7	vallon	13		
	topographie stationnelle				convexe	-3	plan	0	concave	5				
	pente du terrain						> 27° ou 50%	-2	< 27° ou 50%	0				
	banquettes						absence	0	présence	4				
MATÉRIAU	matériau de référence				roche	-6	altérite	-3	colluvium	5				
	éléments grossiers	>= 90% ou matériau fluide		-10	60-90%	-5			30-60%	0	< 30 %	5		
	HCl terre				forte	-4			faible	0	nul	4		
	réserve utile / texture **	< = 0,7mm/cm		-15	1 à 1,3	-5			1,35 à 1,6	0	1,7 à 1,95	6	2	10
PROFONDEUR	épaisseur de colluvion				absent	-5	5-20 cm	-2	25-50 cm	0	> 50 cm	5		
	nature du colluvion						mameux	-5			autre	5		
	profondeur totale	0-20 cm		-10			25-45 cm	-4	50-75 cm	0	80-200	5	> 200 cm	10
	test tarière				0-20 cm	-6			21-40 cm	0	41-75cm	5	> 75 cm	10

** réserve utile / texture

composition texturale			codage de la composition texturale			réserve utile en mm/cm
sable	limon	argile	S	L	A	
0	0	0				
0	1	0				
0	2	0	0	0	2	1,75
0	0	1				
0	1	1	0	1	1	1,85
0	2	0	0	1	2	1,8
0	0	2	0	2	0	1,5
0	1	0	2	1	1	1,95
0	2	0	2	2	2	1,85
1	0	0				
1	1	0	1	0	1	1,55
1	2	0	1	0	2	1,7
1	0	1	1	1	0	1,3
1	1	1	1	1	1	2
1	2	1	1	2	1	1,75
1	0	1	2	0	0	1,45
1	1	1	2	1	1	1,82
1	2	1	2	2	1	1,78
2	0	2	0	0	0	0,7
2	1	2	0	1	1	1,35
2	2	0	2	2	1,55	
2	0	2	1	0	1	1
2	1	1	2	1	1	1,5
2	2	1	2	2	1,6	
2	0	2	2	0	1,3	
2	1	2	2	1	1,6	
2	2	2	2	2	2	



¹ Roches fluides = marne, argilite, sable (Bad lands exclus)
 matériaux concernés : altérite et colluvion de roche fluide (ex : colluvion marneux)

Nota : lorsque une variable n'est pas observée on code "0"



Annexe IV

Relation entre indice de potentialité et productivité des espèces méditerranéennes (VENNETIER et al. 2001)

Pin d'Alep

indice climatique		
moy classe	min	max
-65	-80	-50
-43	-50	-36
-29	-36	-22
-14	-22	-5
0	-5	5
13	5	22
30	22	38
49	38	60
75	60	110

	Indice topo-édaphique													
	1	2	3	4	5	6	7							
-80	extrême	-50	defavorable	-30	defavorable	-10	moyen	10	favorable	30	tres favorable	50	exceptionnel	80
-160		-115		-95		-75		-55		-35		-15		30
-130		-93		-73		-53		-33		-13		7		44
-116		-79		-59		-39		-19		1		21		58
-102		-64		-44		-24		-4		16		36		75
-85		-50		-30		-10		10		30		50		85
-75		-37		-17		3		23		43		63		102
-58		-20		0		20		40		60		80		118
-42		-1		19		39		59		79		99		140
-20		25		45		65		85		105		125		190

Cèdre

indice climatique		
moy classe	min	max
-65	-80	-50
-43	-50	-36
-29	-36	-22
-14	-22	-5
0	-5	5
13	5	22
30	22	38
49	38	60
75	60	110

	Indice topo-édaphique													
	1	2	3	4	5	6	7							
-80	extrême	-50	defavorable	-30	defavorable	-10	moyen	10	favorable	30	tres favorable	50	exceptionnel	80
-160		-115		-95		-75		-55		-35		-15		30
-130		-93		-73		-53		-33		-13		7		44
-116		-79		-59		-39		-19		1		21		58
-102		-64		-44		-24		-4		16		36		75
-85		-50		-30		-10		10		30		50		85
-75		-37		-17		3		23		43		63		102
-58		-20		0		20		40		60		80		118
-42		-1		19		39		59		79		99		140
-20		25		45		65		85		105		125		190

Chêne vert

indice climatique		
moy classe	min	max
-65	-80	-50
-43	-50	-36
-29	-36	-22
-14	-22	-5
0	-5	5
13	5	22
30	22	38
49	38	60
75	60	110

	Indice topo-édaphique													
	1		2		3		4		5		6		7	
-80	extrême	-50	defavorable	-30	defavorable	-10	moyen	10	favorable	30	tres favorable	50	exceptionnel	80
-160		-115		-95		-75		-55		-35		-15		30
-130		-93		-73		-53		-33		-13		7		44
-116		-79		-59		-39		-19		1		21		58
-102		-64		-44		-24		-4		16		36		75
-85		-50		-30		-10		10		30		50		85
-75		-37		-17		3		23		43		63		102
-58		-20		0		20		40		60		80		118
-42		-1		19		39		59		79		99		140
-20		25		45		65		85		105		125		190

Annexe V

Relation entre indice de potentialité et productivité corrigée : indice topographique uniquement

Pin d'Alep

indice climatique		
moy classe	min	max
-65	-80	-50
-43	-50	-36
-29	-36	-22
-14	-22	-5
0	-5	5
13	5	22
30	22	38
49	38	60
75	60	110

	Indice topographique													
	1		2		3		4		5		6		7	
-23	extrême	-13.63	defavorable	-7.74	defavorable	-1.13	moyen	5.13	favorable	11.38	tres favorable	17.63	exceptionnel	27
-103		-79		-72		-66		-60		-54		-47		-23
-73		-57		-50		-44		-38		-32		-25		-9
-59		-43		-36		-30		-24		-18		-11		5
-45		-28		-21		-15		-9		-3		4		22
-28		-14		-7		-1		5		1		18		32
-18		-1		6		12		18		24		31		149
-1		16		23		29		35		41		48		65
15		35		42		48		54		60		67		87
37		61		68		74		80		86		93		137

Cèdre

indice climatique		
moy classe	min	max
-65	-80	-50
-43	-50	-36
-29	-36	-22
-14	-22	-5
0	-5	5
13	5	22
30	22	38
49	38	60
75	60	110

	Indice topographique													
	1		2		3		4		5		6		7	
-23	extrême	-13.63	defavorable	-7.74	defavorable	-1.13	moyen	5.13	favorable	11.38	tres favorable	17.63	exceptionnel	27
-103		-79		-72		-66		-60		-54		-47		-23
-73		-57		-50		-44		-38		-32		-25		-9
-59		-43		-36		-30		-24		-18		-11		5
-45		-28		-21		-15		-9		-3		4		22
-28		-14		-7		-1		5		1		18		32
-18		-1		6		12		18		24		31		149
-1		16		23		29		35		41		48		65
15		35		42		48		54		60		67		87
37		61		68		74		80		86		93		137

Chêne vert

indice climatique		
moy classe	min	max
-65	-80	-50
-43	-50	-36
-29	-36	-22
-14	-22	-5
0	-5	5
13	5	22
30	22	38
49	38	60
75	60	110

	Indice topographique													
	1		2		3		4		5		6		7	
-23	extrême	-	defavorable	-	defavorable	-	moyen	favorable	favorable	favorable	tres favorable	exceptionnel	exceptionnel	27
-103		13.63		7.74		1.13		5.13		11.38		17.63		-23
-73		-79		-72		-66		-60		-54		-47		-23
-59		-57		-50		-44		-38		-32		-25		-9
-45		-43		-36		-30		-24		-18		-11		5
-28		-28		-21		-15		-9		-3		4		22
-18		-14		-7		-1		5		1		18		32
-1		-1		6		12		18		24		31		149
15		16		23		29		35		41		48		65
37		35		42		48		54		60		67		87
		61		68		74		80		86		93		137

-  **Classe de potentialité 4** : Croissance très faible, bas de la plus petite classe de fertilité IV ou V suivant les essences ; ou bien conditions du milieu ne correspondant pas du tout aux exigences de l'espèce
-  **Classe de potentialité 3** : Facteurs limitants encore forts, croissance faible, classe de fertilité IV ou V
-  **Classe de potentialité 2** : les conditions de milieu correspondent assez bien aux exigences de l'essence, la croissance est centrée sur la ou les classes médianes de fertilité
-  **Classe de potentialité 1** : les conditions du milieu correspondent très bien aux exigences de l'essence, la croissance est centrée sur les meilleures classes de fertilité I ou II

Annexe VI

Entreprises contactées pour l'enquête

Première transformation

	Nom	Ville	Code	Rue	Tel	port/FAX	résultat
Languedoc-Roussillon							
Herault							
Sciage et rabotage du bois	URIOS ANTOINE	BEZIERS	34500	34 Rue D Austerlitz	+33 4 67 31 44 93		pas de réponse
Sciage et rabotage du bois	ARKADIE	BESSAN	34550	Rue Du Mistral	04 67 26 03 08		NPAI
Sciage et rabotage du bois	AUDINOS HERVE	CAUSSE DE LA SELLE	34380	Le Village	+33 4 67 73 13 90		non contacté
Sciage et rabotage du bois / exploitation	BERGIN LUC	BRISSAC	34190	FONTENILLES Le Village	+33 4 67 73 30 22		non contacté
Sciage et rabotage du bois	CHARPENTES ET SCIAGES DU HAUT LANGUEDOC	COURNIOU	34220	Route De Castres - AVENUE DE L OCCITANIE	+33 4 67 97 06 77		hors zone
Sciage et rabotage du bois	ESCANDE ALAIN	GIGEAN	34770	1 Impasse De L Eveche	+33 6 80 45 44 12		non concerné
Sciage et rabotage du bois	EXPLOITATION DE LA SCIERIE VIDAL	COURNIOU	34220	Route Nationale 112	+33 4 67 97 06 77		hors zone
Sciage et rabotage du bois	GAILLARD RONDINO	BEZIERS	34500	Avenue De La Deveze ZI LE CAPISCOL	+33 4 67 11 88 11		NPAI
Sciage et rabotage du bois	SCIERIE DE L ETANG D INGRIL	FRONTIGNAN	34110	La Peyrade ZONE INDUSTRIELLE	+33 4 67 48 63 33		NPAI
Sciage et rabotage du bois	SCIERIE ABET	MONTPEYROUX	34150	9 RTE NEUVE	04 67 97 00 00		enquête
sciage et rabotage?	SODIBOIS	FRONTIGNAN	34110	rue de la gendarmerie	04 67 46 69 69 04 67 48 70 98		non concerné
Gard							
sciage et rabotage	SCIERIE AUDIGIER	CENDRAS	30480	Lieu Dit Les Plantiers	04 66 56 85 55		enquête
sciage et rabotage	L'ATELIER DU BRION	SOUDORGUES	30460	LES HORTS	04 66 85 67 04 / 06 25 26 04 94		enquête
sciage et rabotage	GAZAY CHRISTOPHE	LES MAGES	30960		04 66 25 79 83 / 06 66 74 24 07		enquête

sciage et rabotage	BOIS TRANSFORMATION	GENOLHAC	30450	QUA BOUCHEIROU	04 66 61 15 63		enquêté
sciage et rabotage	UNION FORESTIERE VIGANAISE	MOLIERES	30120	CAVAILLAC	04 67 81 04 56		enquêté
sciage et rabotage	SCIERIE BOIS DE FRANCE	MARTIGNARGUES	30360		04 66 83 58 65		enquêté
sciage et rabotage	SCIERIE DE CHALAP	SENECHAS	30450		06 74 20 73 42		enquêté
sciage et rabotage	SCIERIE TEISSONNIERE LUC	LES PLANTIERS	30122	LD L'ADRET ET COMBE	04 66 83 95 61		enquêté
sciage et rabotage	JALLES PÈRE ET FILS	BESSEGES	30160	29 rue victor hugo	04 66 25 13 32 / 04 66 25 32 53		enquêté
caisserie palette	STE MERIDIONALE DE CAISSERIE	ROUSSON	30340	Chemin de Brissac-Rousson	04 66 85 86 10	04 66 85 81 90	enquêté
scierie, charpente fermettes, palettes	ETS NOGARET	CENDRAS	30480	Les Plantiers, rte de la Grand Combe	04 66 30 20 18 04 66 78 76 83		enquêté
Aude							
Sciage et rabotage du bois	SA BARGUES BOIS	LIMOUX	11300	Rte De Carcassonne	+33 4 68 31 03 10	+33 4 68 31 20 00	enquêté
Sciage et rabotage du bois	MINERVOISE DES BOIS	LA BIZE MINERVOIS	11120	29 Avenue De La Gare	+33 4 68 46 20 40	+33 4 68 46 37 75	non contacté
Sciage et rabotage du bois	BARTHES, BOIS NARBONNAIS	CUXAC D AUDE	11590	30 Boulevard Francois Miterrand	+33 4 68 33 71 46		non concerné
Poutrelles Chevrons Charpente	BRIEU JEAN MICHEL	ST LAURENT DE LA Cabrerisse...	11220	61 Avenue De Narbonne	+33 4 68 33 71 46		pas de réponse
Sciage et rabotage du bois	DURAN ET COMPAGNIE	BELVIANES ET CAVIRAC	11500		+33 4 68 20 06 93	+33 4 68 20 93 47	enquêté
Sciage et rabotage du bois	PIERRE ALQUIER ET FILS	CASTELNAUDARY	11400	Z.A.C. SAINTE CATHERINE Av Martin Dauch	+33 4 68 23 10 31 / 06 75 57 69 14		enquêté
Sciage et rabotage du bois	SCIERIE DU MOULIN	COUSTAUSSA	11190		+33 4 68 74 00 55	+33 4 68 74 22 72	enquêté
Sciage et rabotage du bois	SCIERIE DU PAYS DE SAULT	BELFORT SUR REBENTY	11140		+33 4 68 20 39 04	+33 4 68 20 76 45	enquêté
Sciage et rabotage du bois	SOCIETE INARD BOIS	VILLEMUSTAUSOU	11620	CARREFOUR DE BEZONS Zone Industrielle	+33 4 68 47 82 82 / 06 24 34 12 16	+33 4 68 47 63 04	enquêté
Sciage et rabotage du bois	STE EXPL ETABLISSEMENTS MAUGARD	QUILLAN	11500	Zi La Plaine	+33 4 68 20 92 77	+33 4 68 20 97 93	enquêté
PO							
Sciage et rabotage du bois	SCIE MOBILE BOIS DE LUNE SARL	CERET	66400	68 Rue St Ferreol	+33 4 68 87 07 08	+33 4 68 87 07 08	hors zone
Sciage et rabotage du bois	TENAS ET FILS SARL	SERRALONGUE	66230	Route De Lamanere	+33 4 68 39 60 71	+33 4 68 39 61 15	hors zone

Sciage et rabotage du bois	BATAILLE SCIERIE EURL	FORMIGUERES	66210	47 Route De Mont Louis	+33 4 68 04 41 16	+33 4 68 30 91 37	hors zone
Sciage et rabotage du bois	DA SILVA JOAO	ARLES SUR TECH	66150	23 Rue Saint Sauveur	+33 4 68 39 36 27		hors zone
Sciage et rabotage du bois	DISTRIBOIS SARL	LE BOULOU	66160	Distriport	04 68 83 57 07		non concerné
Sciage et rabotage du bois	ENEA ROBERT Scierie industrielle des Pyrénées Orientales	SAINT FELIU D AVALL	66170	Route Nationale /49 AVENUE DU LANGUEDOC	+33 4 68 57 80 32		non concerné
Sciage et rabotage du bois	LE BOIS DE LA MATTE SARL	MATEMALE	66210	1 Rue De La Scierie	+33 4 68 04 37 72		hors zone
Sciage et rabotage du bois	RUFFAT RICHARD JEAN	CAUDIES DE FENOUILLEDES	66220	Imp De La Grave	04 68 59 90 30	04 68 59 95 27	enquêté
Sciage et rabotage du bois	SCIERIE DES ALBERES SARL	SAINT GENIS DES FONT...	66740	6 Chemin De La Scierie LAS BARNEDES	+33 4 68 89 65 70		non concerné
Sciage et rabotage du bois	SCIERIE DU BOULOU/ VOIVRET GERARD	LE BOULOU	66160	Distriport	04 68 83 47 68		enquêté

PACA

Vaucluse

sciage et rabotage	Mirabeau Bois - TCHOBDRENOVITCH VINCENT	MIRABEAU	84120	Les Vignes Vieilles	+33 4 90 77 04 17		fermé
sciage et rabotage	WOOD DIFFUSION INDUSTRIES	VAISON LA ROMAINE	84110	Qu Saint Martin Est BP 80	+33 4 90 36 04 11	+33 4 90 36 18 05	non contacté
sciage et rabotage	Scierie Pesce	PERNES LES FONTAINES	84210	100 ch de Barrades	04 90 61 32 25		enquêté
sciage et rabotage	Scierie Pelissier	Carpentras	84200	506 ch de Patris	04 90 66 59 73 /06 12 29 39 76	04 90 61 26 77	enquêté
sciage et rabotage	Scierie Chabran Vallon	MALAUCENE	84340	Rte de Veaux	04 90 65 22 33		enquêté
sciage et rabotage	TREMEAUX JEAN PAUL	LE THOR	84250	3 Clos Du Chasselas	+33 4 90 02 31 14		non concerné

Bouches du Rhône

sciage et rabotage	MR TLATTLA FRANCK, LES BOIS DE CHENE	BOULBON	13150	Zac du Colombier Lieu dit la Roque d'Acier	04 90 43 93 57		enquêté
sciage et rabotage	BARDI DANIEL	ARLES	13200	5 Rue Mireille	+33 4 90 49 81 95		pas de réponse
sciage et exploitation	EBE Bois	AUBAGNE	13400	qu. des Craux St Jean de Gargier	04 42 32 06 38	+33 4 42 32 84 89	enquêté
sciage et rabotage	CHIAREL ALAIN	ARLES	13200	Mas beauséjour	04 90 98 71 60	+33 4 91 57 05 30	non concerné
sciage et rabotage	GRAMONDI CLAUDE	VELAUX	13880	7 montée Palun ou av Jean Pallet	04 42 87 46 52 / 06 81 58 26 49		enquêté

sciage et rabotage	SCIMATEG	EGUILLES	13510	Route De Rognes LES VALLONS PLANS	33442926617	+33 4 42 92 42 69	pas de réponse
Var							
sciage et rabotage	ROUMEGAS JEAN PIERRE	LOGUES	83510	Route De Carces	+33 4 98 10 42 00	+33 4 98 10 42 01	fermé
sciage et rabotage	GIRAUD GERARD	LA MOLE	83310	Route Nationale 98	04 94 49 58 46		enquêté
Exploitation Forestiere Commerce De Bois	SARL JAUFFRET ET FILS	LES ARCS	83460	Les 4 Chemins	+33 4 94 47 41 73 / 06 75 12 30 34	+33 4 94 47 51 14	enquêté
sciage et rabotage	SARL SCIERIE AUTRAN	HYERES	83400	Vallee De Sauvebonne ROUTE DE PIERREFEU	+33 4 94 28 21 64		enquêté
sciage et rabotage	AGRESTA SARL	HYERES	83400	29 Avenue Riondet	+33 4 94 65 62 32		non concerné
sciage et rabotage	SICARDI SARL	SAINT CYR SUR MER	83270	Quartier Cagueloup	+33 4 94 26 16 89 / 06 20 36 70 59	+33 4 94 32 03 99	enquêté
Alpes de Haute Pce							
Scierie Exploitant Forestier	M.PLANES BERNARD	BRAS D'ASSE	04270	la bégude	04 92 34 42 57 / 06 84 50 61 76	04 92 34 41 50	enquêté
Scierie Exploitant Forestier	M. CLARIOND MICHEL	MEOLANS REVEL	04340	Gaudeissard	+33 4 92 81 17 62		hors zone
sciage et rabotage	MELEZE BOIS ROND SCIERIE SARL	MALLEFOUGASSE AUGES	04230	La Combe	+33 4 92 74 79 43	+33 4 92 74 79 44	enquêté
sciage et rabotage	M. BOTTERO DIDIER	ENCHASTRAYES	04400	La Chaup-Basse	+33 4 92 81 01 03		hors zone
Scierie-Exploitant Forestier	SARL BLANC FRERES	LES OMERGUES	04200		+33 4 92 62 02 73		hors zone
Scierie Exploitation Forestiere	GUIRAND SARL	VILLARS COLMARS	04370	Qua Du Pradas	+33 4 92 83 41 05	+33 4 92 83 49 20	hors zone
sciage et rabotage	TEKNOPARKE SARL	JAUSIERS	04850	Qu De La Frache	+33 4 92 84 63 77	+33 4 92 84 62 51	hors zone

Annexe VII

Guide d'entretien

Informations générales :

<i>Entreprise :</i> Département	Domaine ? (emballage, sciage, charpente...)
------------------------------------	---

Produits

(Question recherche = pourquoi telle essence et qualité de bois pour tel type de produit? Les 5 nôtres conviendraient elles ?)

- 1) Quels produits sortie usine ? Pour quels clients ?/usages ?
- 2) Volume ? nb unités ? Rendement matière de la transformation ?
- 3) Quels essences utilisez-vous ?
- 4) Quelle qualité de grume utilisez vous (crières)? quels diamètres, dimensions ?
- 5) Quels sont les critères qui vous poussent à utiliser ces essences en particulier ? (disponibilité, proximité, propriétés meca, prix, qualité ...)

Approvisionnement

(Question recherche = quel mode d'approvisionnement privilégier dans le futur par rapport à aujourd'hui ?)

- 6) Quel volume grume transformez-vous annuellement ?
- 7) Comment achetez vous les bois ? (sur pied en bloc, à l'UP, bdr au propriétaire,...)
- 8) A qui ? (Privé/public)
- 9) Qui exploite les bois?
- 10) Pourquoi ?
- 11) Avez vous des difficultés d'appro pour certaines essences ? en volume / en qualité ?
- 12) Avez vous un contrat d'appro en cours ? oui : intérêt pour vous ?
non y songez vous ?
- 13) Quel est votre rayon d'appro ? de quoi dépend-t-il ?
- 14) Êtes-vous certifié / achetez vous du bois certifié ? qu'en pensez vous ?
- 15) Dans quel voie souhaiteriez-vous privilégier le développement de votre approvisionnement ?

Essences méditerranéennes

(Question recherche = quelle opinion sur les 5 essences?)

- 16) Avez vous déjà entendu parler d'utilisation/transformation de ces essences ?
- 17) Qui ? Quand ? Quels ont été les résultats ?
- 18) Quelle est votre opinion sur ces essences, quels sont leurs avantages et inconvénients?

(Question recherche = quelle voie de commercialisation, quels débouchés seraient les plus pertinents pour le développement d'un nouveau marché?)

- 19) Dans quelle mesure pourriez-vous envisager de diversifier votre approvisionnement avec une ou plusieurs des 5 essences ?

Qualité
Sécurité de l'approvisionnement
Quantité...

- 20) Pourquoi ces essences ne sont-elles pas davantage utilisées dans la filière bois locale selon vous ?
- 21) Comment cela pourrait-il changer ?

Annexe VIII

Données générales sur l'échantillon des entreprises de première transformation enquêtées

Parmi les 55 entreprises contactées, certaines n'étaient pas réellement concernées par l'enquête car elles avaient été mal classifiées dans le fichier des chambres de commerce. Ce sont en général des entreprises de seconde transformation, d'exploitation forestière ou vendant uniquement du bois de chauffage. Le taux de réponse de l'enquête a été de 60% avec 34 entreprises visitées sur l'ensemble de l'arc méditerranéen

i) Répartition géographique

Au cours de la campagne d'enquêtes, 34 scieries ont été visitées dans huit départements différents : Vaucluse (84), Bouches-du-Rhône (13), Var (83), Alpes de haute Provence (04), Gard (30), Hérault (34), Aude (11) et Pyrénées-Orientales (66).

Pour un traitement et une interprétation plus efficace des données, nous avons compté deux chaînes de sciage (appelées par la suite indifféremment « scieries » ou unités de sciage) pour ce qui n'en est en réalité qu'une seule scierie, lorsque celle-ci donnait deux produits bien différents (charpente et palette par exemple) à la sortie de chaque chaîne. Le nombre de « scieries » de l'échantillon est ainsi porté à 41, nombre que nous utiliserons par la suite.

Il est intéressant dans un premier temps de caractériser l'échantillon afin mieux cerner quel type d'entreprise constitue le tissu de la filière bois dans la région d'étude.

Les scieries se répartissent de la manière suivante entre les deux régions administratives méditerranéennes :

	LR	PACA	Total
1 ^e transformation	17	11	28
1 ^e et 2 ^e transformation	9	4	13
Total	26	15	41

Notons que le Languedoc-Roussillon présente un nombre plus important de scieries enquêtées : près des deux tiers. Ceci s'explique entre autre par le fait que les scieries de PACA, souvent tournées vers les résineux des Alpes n'ont pas été enquêtées, seules les scieries les plus « méditerranéennes » l'ont été.

Si l'on s'intéresse au détail de l'échantillon par département on remarque que l'Aude et le Gard (Cévennes principalement) sont clairement les départements les plus fournis en unités de sciage,

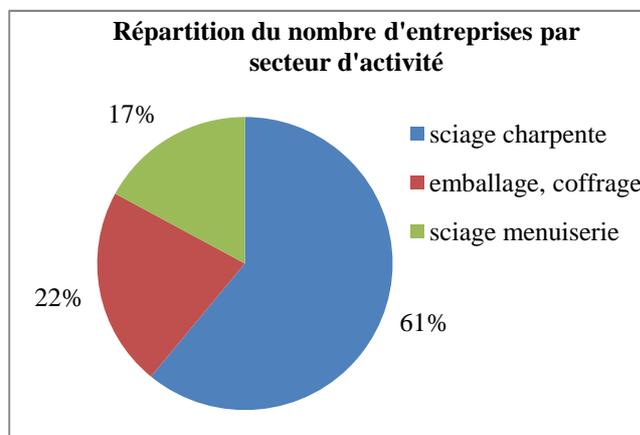
Département	Languedoc – Roussillon					PACA					Total
	11	30	34	66	Total LR	13	83	84	04	Total PACA	
1 ^e	6	10		1	17	3	3	3	2	11	28
1 ^e et 2 ^e	3	5	1		9		1	2	1	4	13
Total	9	15	1	1	26	3	4	5	3	15	41

représentant à eux seuls 24 des 26 scieries du Languedoc enquêtées. Ce sont en effet deux régions où la tradition de l'exploitation forestière est ancienne et a été conservée (bois de mine de pin maritime dans les Cévennes,...), qui ont gardé un tissu d'entreprises de transformation du bois plus important qu'ailleurs en méditerranée.

ii) Secteur d'activité

Pour la réalisation des enquêtes nous avons tenté de rencontrer des scieurs travaillant dans divers domaines : emballage, charpente,... Dans ce tableau comme dans les suivants, les volumes correspondent aux volumes annuels mesurés sur écorce consommés par la scierie.

Secteur d'activité	Nombre	Volume (m3)
Sciage charpente	25	83 790
Emballage, coffrage	9	66 980
Sciage menuiserie	7	1 490
Total	41	152 260



La majorité des scieries travaille donc des bois pour une utilisation en charpente. En termes de volume, le secteur de l'emballage représente aussi une part non négligeable du bois transformé.

Ceci explique notamment que les entreprises prospectées transforment majoritairement du résineux, très utilisé dans ces deux secteurs. Certaines petites scieries proposent aussi quelques bois feuillus, en particulier des feuillus précieux. Ces bois sont généralement utilisés en menuiserie, ils représentent de petits volumes et sont proposés de manière plus ou moins régulière. Les deux scieries de feuillus exclusivement correspondent à des scieries spécialisées dans le châtaignier.

Type de bois travaillé	Nombre	%
Feuillus	2	5%
Mixte	13	32%
Résineux	26	63%
Total	41	100%

iii) Taille des scieries

Concernant la taille des scieries, nous avons distingué quatre catégories d'unités de sciage selon le volume transformé annuellement :

Taille de l'unité de sciage	Nombre	Volume (m3)
Très petite (0 – 500 m3/an)	20	4 530
Petite (500 – 4000 m3/an)	10	16 730
Moyenne (4000 - 10 000 m3/an)	7	34 000
Grande (+ 10 000 m3/an)	4	97 000
Total	41	152 260

Les scieries enquêtées sont donc de petites ou très petites unités pour près des trois quart de l'échantillon. Cependant en terme de volume ce sont les moyennes et surtout les grosses unités de sciage (représentant respectivement 22% et 64 % du volume transformé dans les scieries enquêtées) qui vont compter.

iv) Approvisionnement

Rayon d'approvisionnement

Si l'on s'intéresse maintenant à l'approvisionnement des scieries, on constate que la majorité d'entre elles s'approvisionnent régionalement, c'est-à-dire dans le département d'implantation et dans les départements voisins. Cette tendance est indépendante de la taille ou du secteur d'activité des entreprises.

	Taille				
Rayon d'approvisionnement	Grande (+ 10 000 m3/an)	Moyenne (4000 - 10 000 m3/an)	Petite (500 – 4000 m3/an)	Très petite (0 – 500 m3/an)	Total
Local		1	3	8	12
Régional	4	5	7	7	23
Hors région		1		8	9
Total	4	7	10	23	44

	Secteur d'activité			
Rayon d'approvisionnement	Emballage, coffrage	Sciage charpente	Sciage menuiserie	Total
Local	2	6	4	12
Régional	5	15	3	23
Hors région	2	6	1	9
Total	4	7	10	44

Mode d'approvisionnement privilégié

Concernant le mode d'approvisionnement des scieries, la majorité d'entre elles souhaite acheter les bois « rendu scierie ». Une partie importante des scieurs préfère néanmoins acheter les bois sur pied en forêt (un tiers des scieries environ). Ce sont en général des entreprises ayant une double activité : sciage et exploitation forestière, qui possèdent leurs propres équipes d'exploitation. Ici non plus aucun lien statistique ne peut être établi entre la taille ou le type d'activité de l'entreprise et le mode d'approvisionnement privilégié.

	Taille				
Mode d'approvisionnement	Grande (+ 10 000 m3/an)	Moyenne (4000 - 10 000 m3/an)	Petite (500 – 4000 m3/an)	Très petite (0 – 500 m3/an)	Total
Sur pied	2	4	4	4	14
Bord de route			1	10	11
Rendu scierie	2	3	5	9	19
Total	4	7	10	23	44

	Secteur d'activité			
Mode d'approvisionnement	Emballage, coffrage	Sciage charpente	Sciage menuiserie	Total
Sur pied	3	10	1	14
Bord de route	1	6	4	11
Rendu scierie	5	11	3	19
Total	9	27	8	44

Annexe IX

Liste des forêts communales présentes sur la zone d'inventaire de qualité des bois sur pied

Nom de la commune
Sivergues
Robion
Castelet
Vitrolles en Lubéron
La bastide des Jourdans
Saignon
Cabrières d'Aigues
Peypin d'Aigues
Cucuron
Lourmarin
Lauris
Merindol
Puyvert
Grambois
Vilelaure
Mirabeau
Vaugines
Ansouis

Annexe X

Fiche de relevé dendrométrique

Date											
zone d'inventaire											
Placette n°											
Topographie											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">pente</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">exposition</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">position topo générale</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">position topo locale</td></tr> </table>								pente	exposition	position topo générale	position topo locale
pente											
exposition											
position topo générale											
position topo locale											
Pin d'Alep											
Hauteur du billon de qualité											
	diamètre	A	B	B/C	C	D	Purge à la base				
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
Traitement sylvicole récent :											
Décroissance métrique	Diam	Dist mesure	H d/2								
Arbre 1											
Arbre 2											
Note topoédaphique CEMAGREF											

Annexe XI

Norme européenne de classement du pin maritime

Tableau 1 — Classement des pins

Caractéristiques	Classes			
	A	B	C	D
Nœuds				
adhérents, sains	exclus ^{a)}	≤ 5 cm	≤ 8 cm	permis
morts	exclus	≤ 4 cm	≤ 7 cm	permis
pourris	exclus	exclus	≤ 4 cm	permis
bosse	exclue	permise ^{b)}	permise	permise
Poche de résine	exclus ^{a)}	1 par section	permise	permise
Taux de croissance				
<i>Pinus radiata, Pinus pinaster</i>	≤ 6 mm	≤ 8 mm	sans limite	sans limite
<i>Pinus sylvestris, Pinus nigra</i>	≤ 4 mm	≤ 7 mm	sans limite	sans limite
croissance				
Fils tors	≤ 3 cm/m	≤ 7 cm/m	≤ 10 cm/m	sans limite
Coeur excentré	≤ 10 %	≤ 20 %	sans limite	sans limite
Bois de réaction ^{c)}	not permitted	≤ 10 %	≤ 33 %	sans limite
courbure				
<i>Pinus radiata, Pinus pinaster</i>	≤ 2 cm/m	≤ 2 cm/m	≤ 4 cm/m	≤ 6 cm/m
<i>Pinus sylvestris, Pinus nigra</i>	≤ 1 cm/m	≤ 1,5 cm/m	≤ 3 cm/m	≤ 4,5 cm/m
décroissance ^{d)}				
< 35 cm	sans limite	≤ 1,5 cm/m	≤ 2,5 cm/m	unlimited
≥ 35 cm	sans limite	≤ 2 cm/m	≤ 4 cm/m	unlimited
fentes				
Fentes de cœur (sauf fentes de retrait) ^{e)}				
< 35 cm	exclus	exclus	≤ 1/2 Ø	permises
≥ 35 cm	≤ 1/4 Ø	≤ 1/3 Ø	≤ 1/2 Ø	permises
roulures ^{d)}				
< 35 cm	exclus	exclus	exclus	≤ 1/2 Ø
≥ 35 cm	exclus	≤ 1/4 Ø	≤ 1/3 Ø	≤ 1/2 Ø
Attaques d'insectes				
< 2 mm (e.g. <i>Trypodendron lineatum</i>)	exclus	exclus	exclus ^{a)}	permis
≥ 2 mm (e.g. <i>Sinox, Cerambycidae</i>)	exclus	exclus	exclus	Petite attaque permise
pourriture	exclue	exclue	exclue ^{f)}	permise
discoloration	exclue	exclue	permise dans la zone aubieuse ^{g)}	permise
<p>a) Des règles spécifiques contractuelles peuvent être nécessaires.</p> <p>b) En se référant à la description générale des classes de qualité.</p> <p>c) Méthode de mesure : largeur du bois de réaction par rapport au diamètre de la section (en complément de l'EN 1310).</p> <p>d) Diamètre médian sous écorce.</p> <p>e) Petites attaques d'attaques de <i>Trypodendron lineatum</i> permises.</p> <p>f) Petites zones de pourriture en surface sont permises dans l'emplacement.</p> <p>g) Des règles spécifiques contractuelles sont recommandées.</p>				

Résumé

Les essences de la forêt méditerranéenne sont très peu valorisées en bois d'œuvre dans la filière bois française. Le présent travail fait un bilan de l'utilisation de cinq de ces essences: cèdre, cyprès, pin d'Alep, pin pignon, et chêne vert. Les débouchés à privilégier pour leur utilisation en bois d'œuvre sont identifiés, et le mode de commercialisation qui paraît le mieux adapté est précisé pour chacune d'entre elles.

La localisation des bassins d'approvisionnement en forêt publique ainsi qu'un inventaire à échelle territoriale réduite de la qualité du bois de pin d'Alep sur pied viennent compléter l'étude, et la pertinence d'un tri des bois sur pied est discutée.