



Coopérative Agricole et Forestière Sud-Atlantique
Direction Technique



ECOLE NATIONALE DU GENIE RURAL DES EAUX ET DES FORETS
ENGREF

FORMATION DES INGÉNIEURS FORESTIERS



Étude opérationnelle de la mobilisation de plaquettes forestières pour l'approvisionnement de deux centrales de cogénération en Gironde

Mémoire de fin d'études

Simon MEWTON

15^e promotion
2003-2007

Juillet 2007

**Étude opérationnelle de la
mobilisation de plaquettes
forestières pour
l’approvisionnement de deux
centrales de cogénération
en Gironde**

Mémoire de fin d’études

Simon MEWTON
15^e promotion
2003-2007

Juillet 2007

FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVE FIF

FIF - ENGREF	TRAVAUX D'ÉLÈVES
TITRE : Étude opérationnelle de la mobilisation de plaquettes forestières pour l'approvisionnement de deux centrales de cogénération en Gironde.	Mots clés -plaquettes forestières -bois énergie -étude de ressource -mobilisation -cogénération
AUTEUR(S) : Simon MEWTON	Promotion 15° 2003-2007
Caractéristiques : _ volumes ; _ pages ; _ annexes ; _ plans ; _ cartes ; bibliographie.	

CADRE DU TRAVAIL

ORGANISME PILOTE : Coopérative Forestière et Agricole Sud-Atlantique		
Nom du responsable : J.M. PORQUET		
Fonction : Directeur technique		
Nom du correspondant ENGREF : R. RÉMOND		
Tronc commun <input type="checkbox"/> Option <input type="checkbox"/> Spécialité <input type="checkbox"/>	Stage entreprise <input type="checkbox"/> Stage étranger <input type="checkbox"/> Stage fin d'études <input type="checkbox"/> Date de remise :	Autre <input type="checkbox"/>
Contrat avec Gref Services Nancy <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON		

SUITE À DONNER (réservé au service des études)

- non confidentiel.
 - confidentiel de façon permanente.
 - confidentiel jusqu'au / / puis non confidentiel.

Résumé

Cette étude opérationnelle de mobilisation vise à déterminer les quantités de plaquettes forestières pour l’approvisionnement de deux centrales de cogénération.

À partir des données de l’Inventaire Forestier National d’une part, et des mesures de terrain sur la zone courte d’approvisionnement d’autre part, deux méthodologies sont confrontées pour aboutir aux résultats les plus proches de la réalité de terrain. L’analyse des coûts de la mobilisation des plaquettes détermine enfin les zones et les types de ressource où l’approvisionnement doit être réalisé en premier lieu.

Les quantités éventuellement manquantes sont comblées par la ressource issue des peuplements dédiés au bois énergie, dont nous faisons ici l’analyse économique.

Abstract

The aim of this operational mobilisation study is to calculate the quantity of green chips for the supply of two cogeneration plants.

From the National Forestry Inventory data on the one side, and on field measurements made in the closest supply zone on the other, the findings of two different methodological approaches are compared so as to obtain results which are as close as possible to field reality. Cost analysis of green chips mobilisation determines the areas and the kind of resource to be chosen as a priority source of supply.

Should there be any shortage of green chips from this source, it is made up by wood from plantations destined to the production of wood energy, of which I will here make an economic analysis.

Remerciements

Il n'y a guère au monde un plus bel excès que celui de la reconnaissance (La Bruyère).

Cette page me semble trop petite pour citer toutes les personnes que je dois remercier. Il est vrai qu'au cours de ces six mois, les six derniers mois de ma vie d'étudiant, il m'a été donné de rencontrer de nombreuses personnes qui, d'une façon ou d'une autre, ont apporté leur petite – ou grosse – pierre à l'édifice.

Pour commencer dans l'ordre, il y a tout d'abord M. Berthelot, gérant de BFSA, sans l'appui duquel ce stage n'aurait peut-être même pas pu être seulement envisagé.

Si je continue chronologiquement, vient ensuite Véronique, toujours dévouée pour la Direction Technique et qui m'aura vite mis au courant de toutes les choses de la vie courante de la CAFSA.

Viennent ensuite les grands de la Direction Technique, sous le nom de Monsieur PORQUET, Loïc COTTEN, Gaylord DOIRAT, et *el* David COSME. Ils ont su me supporter pendant six mois et me formater à la vie professionnelle au sein d'une coopérative, tout en m'aidant à développer mon esprit pratique et technique. Dernière arrivée, Axelle BOULAY me remplace pendant les mois de l'été, histoire qu'ils ne s'endorment pas !

Merci !

Cohabitant les locaux, les membres de l'agence de Pierroton m'ont également bien accueilli, m'apportant des informations quelques fois, des rires d'autres, de la bonne humeur toujours. Je pense notamment à France, Murielle, Benoit, Marc et Jean-Marc...et à tous les autres.

En face, voilà les professionnels de l'informatique et du SIG. Et leur tête, un certain Thierry SICARD, dont la préoccupation par rapport à mon projet m'a toujours permis d'avancer. Forcément, il n'est pas tout seul, et, Marie-Estelle MAZAGOT et Didier ROUSSET ont travaillé de pied ferme pour répondre à toutes mes exigences.

Et puis il y a l'agence de Baignes, là haut, à la limite avec le Nord Gironde où l'on aime la forêt, et accessoirement les asperges. Un grand merci pour votre temps lors de nos virées sur le terrain et votre appui dans mon travail : à leur chef, un certain Dominique AMANIOU, ainsi qu'aux trois commerciaux, Sébastien HOSTELART, Julien SCHIFFNER et Nicolas SENS, dont le dévouement a été total (merci pour les pesées d'arbres !).

Il en manque, c'est sûr, alors je remercie encore toutes les personnes de la Coopérative Forestière Sud Atlantique qui ont croisé ma route pendant ces six mois.

Je tiens à remercier chaleureusement Romain RÉMOND qui a accepté de me suivre dans cette aventure, ainsi que Bernard KIENTZ qui a bien voulu faire partie du jury d'examen.

Enfin, comme il s'agit de mon dernier rapport avant de sortir de mon statut d'étudiant, je ne peux manquer de remercier Daddy et Maman, sans le soutien de qui, j'aurai avancé plus péniblement, ainsi qu'à la *Mewton family*. Ne portant pas le même nom, *Da Yang* est néanmoins devenu aussi proche qu'eux. Merci gamin !

Il reste une seule personne à rajouter dans cette longue liste ; celle que je chéris le plus et qui le sait.

Table des matières

Remerciements	7
Table des matières	9
Table des illustrations	11
Table des annexes	12
Introduction	13
Partie I. La CAFSA et le bois énergie	14
1. La CAFSA, la plus grande coopérative de France	14
1.1. La CAFSA, une histoire vieille de 50 ans	14
1.2. Une structure efficace et une répartition géographique étendue	14
1.2.1. La structure de la CAFSA	14
1.2.2. La répartition géographique de la CAFSA	14
1.3. Les chiffres clés	15
1.3.1. Un chiffre d'affaire en croissance	15
1.3.2. Un volume de bois commercialisé conséquent	16
1.3.3. Une sylviculture dynamique	16
1.3.4. Un nombre d'adhérents reflétant les compétences de la coopérative	17
2. Le bois énergie dans la région Aquitaine	17
2.1. Le tissu industriel de la filière bois : un frein au développement du bois énergie ?	17
2.1.1. La forêt en Aquitaine : un milieu très important	17
2.1.2. La filière bois en Aquitaine : un tissu industriel très développé	17
2.1.3. Quelle place pour le bois-énergie en Aquitaine ?	18
2.2. La politique bois énergie de la région	19
2.3. Les projets de développement du bois énergie dans la région	20
3. La CAFSA : un acteur important pour le bois énergie	21
3.1. La politique bois énergie de la CAFSA	21
3.2. Les projets bois énergie auxquels participe la CAFSA	21
3.3. Les projets de Marcillac et de Saint Genès de Lombaud	22
3.3.1. Deux projets situés dans des régions viticoles où la question forestière est problématique	22
3.3.2. Descriptif des deux centrales de cogénération : le mode de fonctionnement, la puissance	24
3.3.3. Les besoins en approvisionnement des deux centrales : répartition entre le marc de raisin et les plaquettes forestières	25
Partie II. Étude de la ressource et de sa mobilisation	27
1. Étude de la ressource à partir des données IFN	27
1.1. Description des régions forestières départementales concernées	27
1.1.1. 43 régions forestières départementales concernées, pour une surface de 4,5 Mha	27
1.1.2. Des taux de boisement très variables	27
1.1.3. Une zone d'approvisionnement où le pin maritime est la principale essence forestière	28
1.2. Le calcul du potentiel bois énergie	30
1.2.1. Des gisements en bois énergie variés	30
1.2.2. Les différents critères de réfaction technique	34
1.2.3. Le potentiel bois énergie par zone d'approvisionnement	36
2. Étude de la ressource à partir du terrain	41
2.1. La méthodologie appliquée	41
2.1.1. Un inventaire systématique	41

2.1.2.	Les relevés de terrain : les critères relevés	42
2.2.	Description et détermination des potentiels en bois énergie des zones inventoriées	44
2.2.1.	Description des zones inventoriées	44
2.2.2.	Identification des gisements en bois énergie	46
2.2.3.	Le potentiel bois énergie des zones d'approvisionnements de 25 km	47
3.	Comparaison des méthodes et des résultats des deux études de ressource	50
3.1.	Comparaison des deux méthodes	50
3.1.1.	Deux méthodes d'inventaires	50
3.1.2.	Deux méthodes de calcul	51
3.2.	Comparaison des résultats	52
3.3.	Bilan : détermination d'une approche de la ressource potentielle en bois énergie à partir des deux études	53
4.	La mobilisation de la ressource	54
4.1.	La production de plaquettes à partir de rémanents	54
4.1.1.	Les outils utilisés	54
4.1.2.	Analyse des rendements et des coûts	55
4.2.	La production de plaquettes à partir d'arbres entiers	55
4.2.1.	La phase d'abattage	56
4.2.2.	La phase de broyage	57
4.3.	Le transport et le stockage des plaquettes	58
4.3.1.	Les moyens utilisés	58
4.3.2.	Analyse des coûts	59
4.3.3.	Le stockage intermédiaire des plaquettes	59
5.	Détermination des zones économiques d'approvisionnement	60
Partie III. Les peuplements et cultures dédiés à la production de bois énergie		62
1.	Les différentes possibilités techniques	62
1.1.	Les essences forestières	62
1.2.	Les itinéraires sylvicoles applicables	62
1.3.	Les cultures agricoles énergétiques	63
2.	Analyse économique des cultures dédiées	64
2.1.	L'installation des cultures	64
2.2.	Les coûts d'entretien	64
2.3.	Les coûts d'exploitation	65
3.	Les possibilités d'installation des cultures dédiées dans la zone très courte	66
3.1.	Analyse des surfaces à implanter	66
3.2.	Les essais menés dans le cadre du projet	67
Conclusion		68
Bibliographie		71
Annexes		73

Table des illustrations

<i>Carte 1 : Territoire géographique de la CAFSA : la répartition des agences.</i>	15
<i>Tableau 1 Prix et variations des indices nationaux bois énergie du 1^{er} au 5 avril 2007.</i>	19
<i>Tableau 2 : Les livraisons en plaquette forestière de la CAFSA pour l'année 2006.</i>	22
<i>Carte 2 : Localisation des deux sites de production de bio-électricité.</i>	23
<i>Figure 1 : Principe de la gazéification.</i>	24
<i>Carte 3 : Taux de boisement des différentes régions départementales forestières concernées par les projets de Marcillac et Saint Genès de Lombaud.</i>	28
<i>Graphique 1 : Répartition des types des peuplements dans la zone d'étude.</i>	29
<i>Tableau 3 : Les différents critères pris en compte dans la classe d'exploitabilité.</i>	34
<i>Tableau 4 : Les différents critères utilisés dans le calcul du potentiel bois énergie.</i>	36
<i>Figure 2 : Méthodologie appliquée pour l'étude de ressource à partir des données de l'IFN.</i>	37
<i>Tableau 5 : Le potentiel en bois énergie par zone d'approvisionnement pour le site de Marcillac (t/an).</i>	39
<i>Tableau 6 : Le potentiel en bois énergie par zone d'approvisionnement pour le site de St Genès de Lombaud (t/an).</i>	39
<i>Carte 4 : Les régions d'approvisionnement envisagées pour le site de Marcillac.</i>	40
<i>Carte 5 : Les régions d'approvisionnement envisagées pour le site de Saint Genès de Lombaud.</i>	41
<i>Tableau 7 : Utilisation du sol dans les zones de 25 km autour des deux centrales de cogénération.</i>	44
<i>Tableau 8 : Les essences présentes dans les zones d'approvisionnement.</i>	45
<i>Tableau 9 : Exploitabilité des forêts.</i>	45
<i>Tableau 10 : Répartition des peuplements suivant la présence de chablis.</i>	45
<i>Tableau 11 : Typologie des peuplements inventoriés.</i>	46
<i>Figure 3 : Méthodologie appliquée pour l'étude de ressource à partir des mesures de terrain.</i>	48
<i>Tableau 12 : Le potentiel en bois énergie des zones d'approvisionnement de 25 km des sites de Marcillac et St Genès par types de peuplement (t/an pour les 5 années à venir).</i>	49
<i>Tableau 13 : Le potentiel en bois énergie des zones d'approvisionnement de 25 km selon les deux méthodes (t/an).</i>	52
<i>Tableau 14 : Résultats des deux études par type de peuplement (t/an).</i>	53
<i>Figure 4 : Déchiqueteuse portée Jenz (CAFSA).</i>	54
<i>Figure 5 : Fagoteuse John Deere (CAFSA).</i>	55
<i>Tableau 15 : Analyse des rendements et des coûts liés à l'exploitation des rémanents pour l'énergie.</i>	55
<i>Figure 6 : Pelle mécanique munie d'une lame d'abattage Becker (CAFSA).</i>	56
<i>Figure 7 : Bûcheron muni d'une débroussailleuse portée (CAFSA).</i>	56
<i>Tableau 16 : Analyse des rendements et des coûts liés à l'abattage d'arbres entiers pour le bois énergie.</i>	57
<i>Figure 8 : Déchiqueteuse Silvatec (CAFSA).</i>	57
<i>Tableau 17 : Analyse des rendements et des coûts liés au broyage d'arbres entiers pour le bois énergie.</i>	58
<i>Figure 9 : Les deux types de camions utilisés préférentiellement pour la mobilisation des plaquettes (poly-benne à gauche, benne et grue à droite – CAFSA).</i>	58
<i>Tableau 18 : Analyse des coûts liés au transport des plaquettes.</i>	59
<i>Tableau 19 : Coûts engendrés par le stockage des plaquettes forestières.</i>	60
<i>Tableau 20 : Quantités (en tonnes/an) mobilisables selon leur prix de revient.</i>	61
<i>Figure 10 : Ensileuse (CAFSA).</i>	65
<i>Tableau 21 : Récapitulation des échelles de coûts et recettes liés à la culture de peuplements dédiés à l'énergie.</i>	66

Table des annexes

<i>Annexe 1 : Carte du territoire géographique de la Coopérative Agricole et Forestière Sud-Atlantique</i>	75
<i>Annexe 2 : Carte de localisation des sites de Marcillac et Saint Genès de Lombaud</i>	77
<i>Annexe 3 : Carte des régions forestières départementales concernées par l’approvisionnement des centrales de cogénération de Marcillac et Saint Genès de Lombaud</i>	79
<i>Annexe 4 : Régions forestières départementales concernées par l’approvisionnement des centrales de cogénération et taux de recouvrement avec les cercles concentriques d’approvisionnement</i>	81
<i>Annexe 5 : Taux de boisement des régions forestières départementales concernées dans l’étude de ressource en bois énergie</i>	84
<i>Annexe 6 : Méthode d’actualisation de la répartition des peuplements de Pin maritime suivant les classes d’âge</i>	86
<i>Annexe 7 : Potentiel en bois énergie par zone d’approvisionnement et type de ressource pour chacun des deux projets</i>	89
<i>Annexe 8 : Tableaux descriptifs des régions forestières départementales retenues pour l’approvisionnement de la centrale de Marcillac</i>	91
<i>Annexe 9 : Tableaux descriptifs des régions forestières départementales retenues dans l’approvisionnement de la centrale de St Genès de Lombaud</i>	101
<i>Annexe 10 : Potentiel en bois énergie des régions forestières choisies pour l’approvisionnement des deux projets selon la facilité d’exploitation</i>	113
<i>Annexe 11 : Carte du potentiel des régions forestières départementales retenues dans l’approvisionnement de la centrale de Marcillac et densité de la ressource</i>	116
<i>Annexe 12 : Carte du potentiel des régions forestières départementales retenues dans l’approvisionnement de la centrale de Saint Genès de Lombaud et densité de la ressource</i>	117
<i>Annexe 13 : Fiche de relevé de terrain</i>	121
<i>Annexe 14 : Tarifs utilisés dans le calcul du volume et de la biomasse au niveau des points de relevés</i>	124
<i>Annexe 15 : Analyse statistique des mesures de biomasse effectuées sur le terrain</i>	129
<i>Annexe 16 : Simulation économique du stockage des plaquettes forestières</i>	133
<i>Annexe 17 : Détail des coûts de la mobilisation des plaquettes forestières par tranche kilométrique et type de ressource</i>	135
<i>Annexe 18 : Le plan climat Aquitaine et la gestion des taillis déperissants de Dordogne</i>	137

Introduction

L'intérêt pour l'énergie créée à partir du bois a considérablement augmenté au cours des dernières années. Utilisée depuis des millénaires comme source de chaleur, cette matière est devenue aujourd'hui également source d'électricité ou de biocarburant. La problématique du réchauffement de la planète et de l'utilisation d'énergie « verte » est la raison principale de cet engouement. Face aux enjeux que représentent les énergies conventionnelles, la recherche d'une indépendance énergétique de la part de l'Union Européenne et de la France a été le moteur de décisions politiques s'appuyant sur le monde forestier. S'inscrivant dans cette ligne de conduite, la volonté de produire de l'électricité à partir de ressources renouvelables à hauteur de 20 % des quantités totales d'ici 2010, a véritablement lancé le développement d'une filière industrielle nouvelle, celle du bois énergie. Les nécessités techniques d'une facilitation de l'approvisionnement des chaudières produisant chaleur et, indirectement, électricité, a nécessité la mise en place d'une nouvelle forme de commercialisation de ce bois : la plaquette forestière.

Deux sites de production d'électricité à partir de la biomasse ont été proposés à l'État dans le cadre de l'appel d'offre de la Commission de Régulation de l'Énergie. Dans les deux cas, la plaquette forestière est utilisée en complément des déchets provenant de la distillation du raisin pour produire, par un processus de cogénération à gazéification, de la chaleur et de l'électricité. La Coopérative Agricole et Forestière Sud-Atlantique (CAFSA), très bien intégrée dans la filière forêt-bois de la région, a été choisie, parmi d'autres, par la société d'exploitation pour approvisionner les deux centrales à hauteur de 15 000 tonnes de plaquettes par an et par site.

La présence du plus grand massif forestier européen, le massif des Landes, dans la région, ne garantit pas pour autant un approvisionnement facile en plaquette forestière. La pression très forte déjà exercée par l'industrie papetière et du panneau, cliente de la Coopérative, l'a poussée à étudier plus précisément la ressource disponible.

Le fait que la grande majorité de la matière mobilisable dans la forêt l'est déjà pour ces industries, la ressource, que nous pouvons considérer au premier abord comme intéressante pour le débouché du bois énergie, est constituée de façon générale de tous les bois qui ne répondent pas aux cahiers des charges des industries ainsi que des rémanents des exploitations qui sont dédiées à ces dernières.

La spécificité de ces ressources et de la forme de commercialisation implique l'application de nouveaux processus d'exploitation, employant des moyens techniques coûteux.

Réaliser une étude de ressource n'est donc pas seulement estimer les quantités de matière existant en forêt et mobilisables pour le bois énergie, mais aussi en analyser les aspects techniques et financiers et, déterminer au final les quantités réellement mobilisables.

Dans le cadre d'un projet subventionné par le Conseil Régional d'Aquitaine et le Conseil Général de Gironde, j'ai donc réalisé, avec l'appui de la Direction Technique de la CAFSA, deux études opérationnelles de ressource visant à calculer la biomasse forestière disponible et mobilisable d'un aspect technique et financier pour l'approvisionnement des deux centrales de cogénération.

La première se base sur les résultats de l'Inventaire Forestier National (IFN), organisme chargé de décrire l'état de la forêt en France, travaillés de façon à répondre aux exigences et à la spécificité du bois énergie. Afin de préciser les premiers résultats obtenus, la deuxième étude, se basant sur une méthodologie semblable à celle utilisée par l'IFN, a consisté à réaliser un inventaire de la ressource potentielle en bois énergie des zones d'approvisionnement proches de chacune des deux centrales. Les résultats de ces deux études sont ensuite croisés avec ceux de l'étude de la mobilisation des plaquettes forestières, nous permettant de connaître les quantités et les prix de revient des plaquettes destinées à la production d'électricité.

Enfin, l'analyse de la capacité des peuplements et cultures dédiés à l'énergie à compléter les quantités éventuellement insuffisantes des plaquettes venant de la forêt, clôture cette étude.

Partie I. La CAFSA et le bois énergie

1. La CAFSA, la plus grande coopérative de France

1.1. La CAFSA, une histoire vieille de 50 ans

La CAFSA, en tant que telle, fut créée en 1994. Elle est issue de la fusion de quatre organismes coopératifs de la région Aquitaine, désireux de se réunir :

- La Coopérative Agricole et Forestière du Sud-Ouest (CAFSO), créée en 1957 ;
- La Coopérative Agricole et Forestière des Landes (CAFL), créée en 1961 ;
- La Coopérative Agricole et Forestière du Périgord Limousin Saintonge (CAFPLS), créée en 1964 ;
- La Coopérative Agricole et Forestière d'Albret (COOPAL), créée en 1969 ;

Elle a également repris les actifs, les actifs, le personnel, et redéveloppé l'activité de l'Union des Coopératives Forestières d'Aquitaine (UCFA).

Ces coopératives forestières sont nées après les incendies de 1949 qui ravagèrent près du tiers de la forêt landaise. Le contexte économique était alors difficile. Il y avait eu une absence d'entretien de la forêt pendant la guerre et l'immédiate après guerre. Les cours de la résine sur laquelle était basée l'économie forestière s'étaient effondrés, et la forêt, ruinée par le feu, était régénérée naturellement de manière partielle et anarchique.

L'UCFA s'est ainsi développée avec pour objectif premier d'intervenir en urgence sur les semis naturels qui s'étaient développés sur les zones brûlées en mettant en commun des moyens matériels et humains.

En 1997, la CAFSA et Aquitaine Forêt Services (AFS) fusionnent, et créent Bois et Forêt Sud-Atlantique, une filiale d'exploitation.

Puis, après la tempête de 1999, c'est au tour des deux coopératives de Poitou-Charentes, la Coopérative Forestière des Charentes et la Coopérative Forestière Poitou-Charentes, de rejoindre le groupe CAFSA.

1.2. Une structure efficace et une répartition géographique étendue

1.2.1. La structure de la CAFSA

La CAFSA est à la fois une **entreprise forestière et un groupe coopératif** actionnaire majoritaire dans ses trois filiales :

- **FORELITE** : il s'agit de la pépinière spécialiste du pin et première productrice de France de plants de pins en godets. Elle est implantée sur deux sites, Sivaillan dans le Médoc et Nauton dans les Landes. Elle assure la production des plants en partant de celle des graines améliorées jusqu'au transport des plants sur le terrain.
- **S.digit** : cette filiale est spécialisée dans l'informatisation du plan parcellaire ainsi que de l'aide à la gestion informatisée des propriétés forestières. Elle assure un appui très important à la CAFSA en matière d'outils informatiques permettant une gestion facilitée des propriétés forestières.
- **Bois et Forêts Sud-Atlantique (BFSA)** est une entreprise spécialisée dans l'exploitation forestière et le négoce de bois. Son siège administratif est situé en plein cœur des Landes, à Mont-de-Marsan. BFSA achète le bois sur pied, en réalise l'exploitation avec ses équipes manuelles et mécanisées et revend le bois aux industries de la filière.

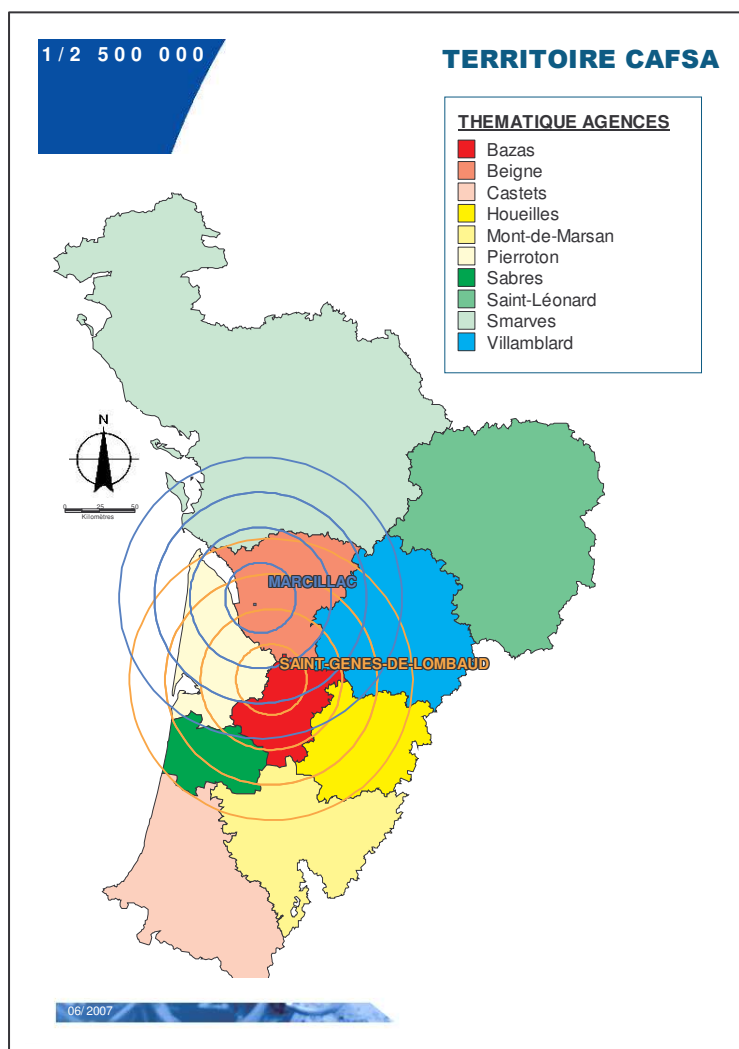
1.2.2. La répartition géographique de la CAFSA

La CAFSA s'étend sur **trois régions**, l'Aquitaine, le Limousin et le Poitou-Charentes, qu'elle couvre en totalité, ainsi que sur les départements de la Loire Atlantique (Vendée) et le Gers (Midi Pyrénées). Elle est

la plus grande coopérative de France, et couvre treize départements du Sud-Ouest : Deux Sèvres, Dordogne, Charente, Charente Maritime, Corrèze, Creuse, Gers, Gironde, Haute-Vienne, Landes, Lot-et-Garonne, Pyrénées-Atlantiques, Vienne.

Dix agences se répartissent chacune un territoire sur lequel elles proposent des travaux de sylviculture, de l'aide à la gestion et de l'exploitation forestière.

Carte 1 : Territoire géographique de la CAFSA : la répartition des agences.



Source : CAFSA-SDigit. Un grand format se trouve à l'annexe 1.

1.3. Les chiffres clés¹

1.3.1. Un chiffre d'affaire en croissance

Le chiffre d'affaires de 2006, d'un montant de 66 740 908 € est en hausse de **6,65 % par rapport à 2005**, en liaison avec le développement de l'ensemble des activités de la Coopérative.

Ce chiffre d'affaires est constitué à hauteur de :

- 20 400 071 € par le chiffre d'affaires des activités sylvicoles ;
- 44 142 857 € par le chiffre d'affaires de l'activité commercialisation des bois ;
- 2 197 980 € par le chiffre d'affaires des services forestiers.

¹ Toutes ces données sont issues du rapport de l'Assemblée Générale de juin 2007.

Les comptes consolidés de la CAFSA pour 2006 avec un périmètre de consolidation englobant la CAFSA, BFSA, S.DIGIT et SILVÉLITE, font apparaître :

- Un chiffre d'affaires consolidé de 80 334 054 € ;
- Un résultat net consolidé de 883 168 € ;
- Des fonds propres consolidés à hauteur de 12 094 698 €.

1.3.2. Un volume de bois commercialisé conséquent

En 2006, le groupe, intégrant la filiale BFSA, a commercialisé **1 482 065 tonnes de bois**, soit une progression de 10 % par rapport à 2005. L'exploitation forestière poursuit la courbe ascendante de 2005 dans un cadre de gestion durable et de montée en puissance des livraisons de bois certifié PEFC.

La Coopérative a commercialisé 1 141 541 tonnes se décomposant comme suit :

- Bois d'industrie
 - Résineux : 485 269 t
 - Feuillus : 127 617 t
- Bois d'œuvre
 - Résineux : 447 598 t
 - Feuillus : 30 883 t
- Bois énergie et de chauffage : 50 175 t

L'export représente, en 2006, 72 904 tonnes, soit une baisse de 7 % par rapport à 2005 qui s'explique par la forte demande des usines régionales que la CAFSA s'efforce d'approvisionner conformément au projet d'entreprise. La CAFSA est bien installée sur les marchés espagnols de proximité et reste très attentive à leur évolution.

1.3.3. Une sylviculture dynamique

En sylviculture, il est important de séparer les activités consécutives à la tempête, fortement dépendantes des subventions, des travaux classiques.

Le nettoyage des parcelles sinistrées diminue très sensiblement : les surfaces nettoyées en 2006 représentent **3 693 ha**, contre 4 774 ha réalisés en 2005.

La totalité des surfaces nettoyées par la CAFSA sur les années suivant la tempête s'élève à **36 759 hectares**. Il reste environ 8 000 ha à nettoyer, avant 2008, pour répondre aux besoins des adhérents.

La dynamique de reconstitution lancée en 2002 se poursuit : 3 654 ha de parcelles sinistrées ont été reconstitués en 2006, ce qui porte la surface reconstituée par la CAFSA à **18 509 ha**. Il reste 9 000 ha à reconstituer, avant fin 2009, pour répondre à la demande des adhérents.

L'activité hors tempête a été soutenue : la CAFSA a reboisé 8 883 ha hors tempête en 2006, soit 20 % de plus qu'en 2005 et a entretenu une surface de 46 242 ha, soit 4 % de plus qu'en 2005.

En cumul, la CAFSA a donc reboisé **12 576 ha** en 2006. Ce chiffre fait de la Coopérative **le premier reboiseur français** et récompense ses efforts soutenus pour améliorer la productivité des outils de sylviculture qui jamais n'ont atteint un tel niveau de performance.

Ce statut de premier reboiseur est largement soutenu par l'activité de sa filiale FORELITE, qui devrait commercialiser plus de 16 millions de plants sur la campagne 2006-2007 en améliorant la productivité de son outil grâce à des investissements importants.

Elle met en place des vergers à graines de pin maritime de 3^{ème} génération qui seront opérationnels en 2010 et fournira très prochainement aux sylviculteurs des pins maritimes hybrides Landes x Corse et des pins maritimes landais à très haute performance.

Tout en augmentant son activité, la CAFSA poursuit ses efforts d'amélioration continue de la qualité dans le cadre de la certification ISO 14001 (maîtrise et diminution des impacts environnementaux négatifs de ses activités).

Enfin, grâce à l'ampleur du mouvement d'adhésion de ses adhérents à la certification de la gestion durable PEFC, la progression de la commercialisation des bois issus de forêts certifiées a été continue au long de l'année 2006. La CAFSA a atteint un pourcentage de **76 % de bois certifié** dans ses livraisons 2006 et confirme son objectif de progression pour s'approcher de 100 % de bois livrés certifiés.

Cet objectif ambitieux correspond à l'intérêt de ses adhérents et des filières régionales car on perçoit que la certification devient un véritable passeport pour accéder aux marchés.

1.3.4. Un nombre d'adhérents reflétant les compétences de la coopérative

La CAFSA a donc poursuivi ses avancées en 2006 en développant son chiffre d'affaires et en améliorant ses résultats financiers. Elle persévère dans la même dynamique et poursuit sa politique d'investissement destinée à améliorer la compétitivité des filières au bénéfice de ses adhérents.

La CAFSA reste par ailleurs très soucieuse de la reconstitution des forêts détruites par la tempête et déploie beaucoup d'énergie pour que les engagements du gouvernement, pris dans le cadre du plan chablis 2000-2009, soient tenus.

Ces orientations ont conduit 846 nouveaux adhérents à rejoindre la Coopérative portant leur nombre total à **29 169**.

2. Le bois énergie dans la région Aquitaine

2.1. *Le tissu industriel de la filière bois : un frein au développement du bois énergie ?*

2.1.1. La forêt en Aquitaine : un milieu très important²

La forêt en Aquitaine représente **12 % de la surface forestière totale française**, avec **1 738 000 ha**, et 11 % de son volume sur pied, atteignant 230 161 000 m³.

La raison fondamentale de cette forte proportion est la présence dans cette région du **plus grand massif forestier géré durablement selon un concept de forêt cultivée du pays**. C'est une forêt unique en Europe qui couvre plus de **1 100 000 ha**, occupant une grande partie du département de la Gironde et le département des Landes.

Implantée artificiellement par l'Homme au XIX^e siècle, elle est très majoritairement composée de Pin maritime (*Pinus pinaster*). Avec 148 millions de m³ de grumes sur pieds d'un seul tenant, elle représente la plus grande réserve de bois en Europe. Cette immense ressource forestière permet une récolte de 8 millions de m³ de grumes, et une production de plus de 1,6 millions de m³ de sciages par an.

À cela se rajoute le département de la Dordogne très boisé, comptant quelques **400 000 ha** de forêt, composée, pour sa part, essentiellement de feuillus.

2.1.2. La filière bois en Aquitaine : un tissu industriel très développé

Du fait de la présence d'un tel massif forestier, l'industrie de la filière bois s'est fortement développée et intégrée dans la région. Pour preuve, l'ensemble des industries de transformation du bois représente une des premières activités industrielles de l'Aquitaine : **2,6 milliards d'euros de chiffre d'affaires et 27 000 emplois directs**.

La filière bois Aquitaine s'approvisionne presque exclusivement à partir de la ressource régionale : 75 % des scieries ont une activité d'exploitation forestière.

La récolte annuelle de bois ronds en Aquitaine s'est élevée en 2004 à **8,6 millions de m³ grumes**.

² Toutes les données de ce paragraphe sont issues du *Memento 2006* de l'AFOCEL.

Cette récolte est répartie de la façon suivante (Source : AGRESTE - Enquête annuelle de branche sur les exploitations forestières et scieries 2003 et 2004) :

■ Bois d'œuvre : 5,038 millions de m³ grumes ;

■ Bois d'industrie : 3,35 millions de m³ grumes ;

■ Bois de feu : 177 000 m³.

La part du pin maritime dans le volume total récolté est très importante : **90 % du bois d'œuvre et 80 % du bois de trituration.**

L'industrie du sciage représente **25 % de la production française** de sciage résineux.

En 2004, l'Aquitaine a produit 1,7 millions de m³ sciés dont 50 % destinés aux produits de l'emballage et de la palette.

Seulement 60 % de la production de sciage font l'objet d'une commercialisation. Le taux d'intégration avec la seconde transformation peut donc être estimé à 40 %. La filière bois aquitaine est **interdépendante**.

L'industrie de la palette représente **60 % de la production nationale**, avec 15 millions d'unités. 80 % de la production nationale de parquets et lambris résineux proviennent de la région.

Les trois usines de pâte à papier et papier réalisent 12 % du chiffre d'affaires national de la pâte-papier-carton. Elles produisent de la pâte Fluff (Tembec-Tartas) et Kraft (Gascogne-Mimizan et Smurfit-Facture), pour une production totale d'environ **800 000 tonnes**.

Enfin, pour terminer ce tour d'horizon de la filière aquitaine, cinq usines produisent des panneaux de particules (1,2 millions de tonnes), des panneaux contreplaqués (110 000 tonnes) et des panneaux MDF (200 000 tonnes), représentant **20 % de la production nationale**.

2.1.3. Quelle place pour le bois-énergie en Aquitaine ?

Comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent, la filière bois aquitaine est très développée et nous sommes en droit de nous poser la question de la possibilité d'un nouveau débouché pour le bois. L'introduction de ce dernier ne serait-il pas un concurrent des débouchés actuels de la ressource en bois d'industrie ou de récupération ?

D'un avis général, l'exploitation forestière française ne prélèverait que 65 % de l'accroissement biologique annuel de l'ensemble de la ressource forestière. Ce chiffre moyen masque les contrastes prononcés d'un massif à l'autre.

Dans le cas de l'Aquitaine, si l'on considère que la production biologique annuelle moyenne est de 10 m³/ha/an, soit, pour l'ensemble du massif, une production de 11 Mm³/an, nous obtenons un **prélèvement de 80 %**, ceci avec les données d'exploitations de l'année 2004. Nous pouvons donc supposer que le potentiel supplémentaire est faible pour un nouveau débouché tel que le bois énergie.

Pourtant, si nous nous focalisons sur les usages de chacun des débouchés, nous pouvons nous rendre compte que la concurrence n'est réelle que pour certaines des formes de bois utilisées.

L'approvisionnement de la filière bois de la pâte à papier et des panneaux est formé d'une part de la production forestière directe, c'est-à-dire les rondins d'une longueur de 2 à 4 mètres et de diamètre supérieur à 7 cm, et d'autre part de la production connexe d'une activité de transformation, telle que les dosses, délignures, chutes de tronçonnage, plaquettes de scierie, sciures, écorce et bois de rebus.

L'essentiel de l'approvisionnement de la filière bois-énergie est concentré à l'heure actuelle sur les **connexes de scierie et les bois de rebus**, respectivement à hauteur de 65 % et 25 %, les **plaquettes forestières** étant encore utilisées à une échelle plus réduite, **10 % de la part totale** (source : Le Bois International).

Ainsi, la concurrence entre la filière de l'industrie et celle du bois-énergie se situe au niveau des bois de rebus et des produits connexes de scierie. Les bois de rebus, issus de la récupération des bois non traités utilisés dans l'emballage lourd (palettes, caisses-palettes, caisses...) et des bois d'emballage léger (cageots

et cagettes, bourriches, boîtes à fromage...), et les connexes de scieries profitent d'un **faible coût à l'achat** pour être favorisés par rapport aux plaquettes forestières, qui restent à l'heure actuelle une matière difficilement mobilisable à la fois au niveau de la technique mais aussi au niveau financier. Le tableau 1 nous donne les derniers prix moyens nationaux pour les différentes formes de bois énergie. Si les prix à la tonne des sciures, écorces et copeaux augmentent considérablement, les plaquettes forestières restent néanmoins encore trop chères pour être réellement compétitives.

Tableau 1 Prix et variations des indices nationaux bois énergie du 1^{er} au 5 avril 2007.

Spécifications	Prix en € / tonne	Variation semestrielle Avril 07 / Octobre 06
Plaquette forestière	75,2	+ 2,2
Plaquette industrielle	31,6	+ 1,9
Sciure	Feuillus	+ 5,8
	Résineux	+ 14,1
Écorce	Feuillus	+ 2,1
	Résineux	+ 7,8
Dosses et délignures	17,6	- 1,7
Chutes courtes	11,8	- 3,3
Copeaux	24	+ 12,7
Granulés	en vrac	+ 2,5
	en sac (15-20 kg)	0
	Big bag (600-700 kg)	0
Briquettes	175,1	+ 6,1
Broyat de palettes	20	0

Source : CEEB. L'indice pour le broyat de palettes est nouveau, le panel d'entreprises ayant été renouvelé : la variation est donc de 0. Les prix sont hors TVA par camion départ.

Mais cette concurrence n'est pas pour autant préjudiciable à l'industrie. En effet, la consommation en bois des chaufferies, hors industrie, est estimée aujourd'hui, au niveau national, **à moins de 700 000 tonnes**. Chiffre auquel il faut comparer celui de la réception de bois de trituration de **16,3 millions de tonnes**.

Une forte crainte est née cependant avec les appels d'offres concernant la production d'électricité à partir de biomasse, et a fortiori de bois, lancé par le Ministère de l'Industrie, qui pourrait aboutir à une déstabilisation de l'approvisionnement des usines et aussi des chaufferies collectives, selon l'avis de l'ensemble des professionnels de la forêt et du bois. Ces projets sont en effet dépendants d'une forte consommation en biomasse. Ils pourraient, grâce aux prix de rachat de l'électricité fixé par l'État, se placer sur le marché avec un prix d'achat plus élevé qu'il ne l'est actuellement.

Les deux projets pour lesquels l'étude de ressource est réalisée, et que nous décrivons plus loin dans ce rapport, font partie de cet appel d'offre.

Le bois énergie a sa place dans la région Aquitaine. Si la filière bois y est très développée et l'exploitation forestière consomme déjà une grosse partie de ce qui est exploitable des forêts, le bois énergie doit être associé de façon réfléchie aux autres débouchés. À terme, il peut devenir un **produit complémentaire** de l'exploitation forestière.

Comme nous le verrons dans le paragraphe suivant, des projets concrets ont été développés et fonctionnent à l'heure actuelle.

2.2. La politique bois énergie de la région

Dans le système administratif de la France, la région est devenue une entité politique relativement autonome dans certains domaines généraux. Mais un grand nombre de politiques sont toujours dictées par l'État. Et ce dernier est lui-même soumis aux directives de l'Union Européenne.

Depuis quelques années, l'Union Européenne demande aux États membres, par transposition des directives communautaires (faisant suite au Livre vert sur la sécurité de l'approvisionnement énergétique présenté en novembre 2000, au Livre vert sur l'efficacité énergétique de juin 2005, et au Livre vert sur une stratégie européenne pour une énergie sûre, compétitive et durable présenté en mars 2006) :

- D'assurer la diversification des ressources en vue de réduire un taux de dépendance croissant de plus en plus préoccupant : 50 % aujourd'hui, 70 % d'ici 2030 ;

- De maîtriser les filières énergétiques (énergies renouvelables, énergie nucléaire...);
- De mieux gérer la demande en énergie (économies d'énergie, reports de consommation...);
- De protéger l'environnement des rejets et pollutions afférentes (quotas de CO2 et certificats blancs, autres polluants de l'air...).

En droite ligne, l'État français a adopté en juillet 2005 la loi POPE (Programme fixant les Orientations de la Politique Énergétique) qui assigne trois objectifs chiffrés :

- Réduire de 2 % par an d'ici 2015 et de 2,5 % d'ici 2030 l'intensité énergétique finale (variation de la consommation d'énergie/croissance économique) ;
- Réduire de 3% par an les émissions de CO2 pour atteindre le facteur 4 d'ici 2050 ;
- Porter la production intérieure **d'électricité d'origine renouvelable à hauteur de 20 %** de la consommation en 2010.

La région Aquitaine a ainsi, dans la ligne de conduite dictée par l'État français, réfléchi à un Plan Climat, exposé en mars 2007. Celui-ci a pour objectif de réduire de 10 % les émissions de gaz à effet de serre de la région à l'horizon 2013. En plus des mesures touchant l'industrie, les transports, et les habitats, trois axes principaux ont été définis pour la forêt : la **préparation des forêts au changement climatique**, la **contribution à la reconstitution** des peuplements forestiers touchés par la tempête de 1999 ainsi que des peuplements déperissants (notamment en Dordogne – cf. annexe 18), et enfin un **plan d'action en faveur du bois-énergie** en complément des actions industrielles en cours.

2.3. Les projets de développement du bois énergie dans la région

Dans le cadre de l'objectif d'augmentation de la part d'électricité renouvelable à hauteur de 20 % de la consommation, le Ministère de l'Industrie, au travers de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), a lancé deux appels d'offres de production d'électricité à partir de la biomasse.

Dans le premier, datant du 11 janvier 2005, 14 projets ont été retenus dans 7 régions pour une puissance installée de **216 MW électriques** (tous les projets ont une puissance minimale de 12 MW électriques), nécessitant annuellement environ **3 millions de tonnes de biomasse**. Deux projets ont été retenus dans la région Aquitaine, les projets sur lesquels portent cette étude de ressource de Marcillac et Saint Genès de Lombaud, et que je décrirai plus précisément dans le paragraphe suivant (cf. § 3.3.).

Fort du succès du premier appel d'offres, un deuxième appel a été lancé en novembre 2006. Visant à limiter les conflits dans les usages, ce dernier impose un seuil de 50 % de biomasse issue de forêt pour la biomasse bois utilisée dans l'approvisionnement. Ces nouvelles installations devraient aussi être moins volumineuses, la puissance minimale étant fixée à 5 MW électriques. La clôture de l'appel se fera fin juillet 2007.

De façon générale, à coté du marché du bois de chauffage, qui connaît un développement important depuis quelques années et représente l'essentiel du marché bois énergie (25 à 40 millions de tonnes consommées par an), le marché de la plaquette forestière reste encore confiné à des chaudières pour des collectivités (maisons de retraite, collèges...) ou des activités rurales (serres horticolas...) avec des volumes peu significatifs. Ces marchés, le plus souvent approvisionnés par des coopératives d'utilisation de matériel agricole (CUMA) locales, sont estimés à **20 000 tonnes de plaquettes pour l'Aquitaine** et à **40 000 tonnes de plaquettes sur les 3 régions couvertes par la CAFSA**.

Le département de la Dordogne est de loin le département dans lequel le bois énergie s'est le plus développé. Aujourd'hui, 17 chaufferies collectives, auxquelles se rajoutent 5 projets en cours, utilisant de la plaquette forestière, sont en service (ce nombre est à relativiser puisque la quantité totale de plaquettes consommée ne dépasse pas les 10 000 t).

Les industries papetières sont également présentes dans ce marché. La chaleur et l'électricité étant toutes deux valorisées sur les sites de production, l'utilisation de chaudières à cogénération est très intéressante pour elles. Ainsi, les usines de pâte à papier de *Tembec Tartas* et de *Smurfit Cellulose du Pin* se positionnent également sur les appels d'offres CRE.

La liste des projets est longue, le bois énergie étant la proie d'un fort engouement, notamment du fait des crédits d'impôts, subventions et de la compétitivité, pourtant relative, par rapport aux autres sources d'énergie.

Comme je l'ai souligné dans le premier paragraphe de cette section, la région reste cependant très lucide par rapport au développement de ce nouveau débouché et avance à pas mesurés pour ne pas défavoriser la filière déjà existante.

3. La CAFSA : un acteur important pour le bois énergie

3.1. La politique bois énergie de la CAFSA

En tant qu'acteur important de la filière forêt-bois en Aquitaine, la CAFSA a rapidement dû se positionner par rapport à la stratégie qu'elle devait mener pour répondre au nouveau marché du bois énergie.

Intervenant directement dans la sylviculture et l'exploitation des bois, plusieurs problématiques se sont posées par rapport à la nature et la localisation de la ressource, ainsi que par rapport aux process et coûts de sa mobilisation.

La coopérative étant basée essentiellement au sein du massif des Landes, la question de la ressource peut paraître minime, mais comme nous l'avons vu précédemment, elle est déjà utilisée en grande partie par l'industrie déjà en place de la filière bois. Or, cette industrie, et notamment celle de la pâte à papier, la plus grande consommatrice de bois dans la région, constitue le premier client de la CAFSA, et s'est assuré des approvisionnements constants dans le temps. On ne peut concevoir alors l'utilisation d'une matière ayant déjà un débouché au profit d'un autre.

Pourtant, il fallait bien se lancer dans ce nouveau débouché, si intéressant pour la valorisation de produits non commercialisés jusqu'à présent, donc par conséquent, intéressant pour ses adhérents sylviculteurs, et d'un point de vue plus large, pour l'environnement en général.

La politique principale de la CAFSA a donc été de **développer l'utilisation de matière non utilisée par l'industrie de la filière bois**. La CAFSA suit de près l'évolution des marchés du bois énergie en gardant le double souci de l'intérêt de ses adhérents et des équilibres généraux d'approvisionnement de la filière.

La nouvelle politique énergétique de la France et l'évolution du prix du pétrole au cours des derniers mois ont donné lieu à une prolifération de projets dont une partie devrait se concrétiser fin 2007 (centrales de cogénération de Marçillac et St Genès de Lombaud) et l'autre courant 2008 ou un peu plus tard. L'ensemble des marchés contractualisés ou en cours de contractualisation représente **un potentiel de 200 000 tonnes** pour la CAFSA à l'horizon 2008, à comparer à des marchés globaux qui sont évalués à cette date à environ 400 000 tonnes de plaquettes forestières sur les trois régions. La montée en puissance est donc rapide et doit être préparée tant au niveau de la mobilisation de la ressource que de la mise en place des moyens et des organisations.

3.2. Les projets bois énergie auxquels participe la CAFSA

La CAFSA se place en tant que meneur sur l'évolution du marché du bois énergie. Elle s'est lancée dans de nombreux projets, permettant de développer ses méthodes et les améliorer, ou de mobiliser d'autres intervenants pour faire avancer la filière forêt-bois dans son ensemble. Son rôle d'intermédiaire entre la forêt (et les propriétaires forestiers) et les industries de la filière bois, a été déterminant en ce sens. Aujourd'hui, elle est impliquée dans de nombreux projets.

Son premier rôle est peut-être celui de **conseil**. Elle est en effet énormément sollicitée pour déterminer la faisabilité de projets.

Elle est également toujours questionnée par rapport à sa propre capacité à répondre à l'approvisionnement en bois.

Enfin, elle est **à la tête de projets de recherche et développement** impliquant les industries de la filière bois de la région, coordonnant les efforts de chacun et assurant le suivi scientifique et pratique des projets.

La CAFSA intervient ensuite **directement dans la production de plaquettes forestières**. Celle-ci a démarré à la CAFSA, en 1996, à la suite d'un accord de partenariat avec *Biolandes*. Ces plaquettes livrées dans ce cas précis ne sont pas destinées à la production d'énergie. En effet, cette entreprise extrait une essence des aiguilles de pin contenues dans les plaquettes issues du broyage de rémanents, les plaquettes étant destinées quant à elles au compostage.

La CAFSA décide d'investir en 2001 dans un matériel polyvalent, ayant une meilleure capacité de production, pour répondre aux besoins de *Biolandes* et d'un nouveau marché de plaquettes énergie émergent : les chaudières de papeteries et les chaudières pilotées par le Conseil Général des Landes.

Depuis 5 ans, les marchés de la CAFSA sont stabilisés autour de **6 000 à 10 000 tonnes** de plaquettes par an produites par un atelier géré par l'agence de Sabres dans les Landes. Les quantités livrées au cours de l'année 2006 figurent dans le tableau 2. Parallèlement à cette production plus ou moins stable par année, se rajoutent des essais ou autres livraisons ponctuelles (plaquettes issues de chablis ou de souches). Celles-ci ont atteint, en 2006, 1 152 tonnes.

De nombreux nouveaux marchés vont se créer au cours des années à venir : les centrales de Marcillac et St Genès de Lombaud et les usines de pâte à papier de *Tembec Tartas* et *Smurfit Cellulose du Pin* en sont les plus importants. Les quantités de bois énergie pour lesquelles la CAFSA est sollicitée devraient être **multipliées par 30** par rapport à celles qu'elle livre actuellement. Cette hausse très importante entraîne forcément un questionnement sur la capacité de la Coopérative à fournir autant de matière, et surtout à augmenter aussi rapidement (les premiers projets devraient voir le jour en 2008) sa production.

Tableau 2 : Les livraisons en plaquette forestière de la CAFSA pour l'année 2006.

Client	Marchés actuels
	Quantité (t)
Biolandes	4 641
Conseil Général des Landes	1 188
Tembec-Tartas	268
TOTAL	6 097

Source : CAFSA – Woodstock.

3.3. Les projets de Marcillac et de Saint Genès de Lombaud

3.3.1. Deux projets situés dans des régions viticoles où la question forestière est problématique

Les deux projets industriels de production de bio-électricité font suite à l'appel d'offres de la Commission de Régulation de l'Énergie (C.R.E.) en 2004, notifié le 11 janvier 2005.

Ces deux projets ont été montés par la société EBV (Énergie Biomasse Valorisation), une société d'actions simplifiées, filiale commune des groupes SOREA Énergies et ENERIA, qui a été créée pour répondre à l'appel d'offres de l'État français. Celle-ci a d'ailleurs déposé d'autres projets, dont sept ont obtenu l'aval de la Commission de Régulation de l'Énergie.

Dans les deux cas, les sites de production de bio-électricité sont localisés **au niveau d'une distillerie**. Ce choix est totalement judicieux si l'on considère le fait qu'une partie de la matière première utilisée comme combustible sera du marc de raisin.

Propriétés de la même entreprise, ces deux distilleries sont situées dans des **régions viticoles** : les coteaux du Blayais pour Marcillac et l'Entre-deux-Mers. La part des champs viticoles dans l'utilisation du sol est donc importante.

Le marc de raisin ne suffit pas cependant en tant qu'unique combustible. La société EBV a donc dû rechercher des fournisseurs potentiels en produits forestiers, plus précisément, **en plaquettes forestières**. La CAFSA et la COFOGAR (Coopérative Forestière de la Garonne) ont répondu toutes les deux à l'appel, et ont obtenu le marché. Un contrat a été signé en septembre 2005 quant à l'approvisionnement des deux sites en plaquettes forestières.

Nous avons vu précédemment le contexte forestier de la région Aquitaine, et la nécessité et volonté de la

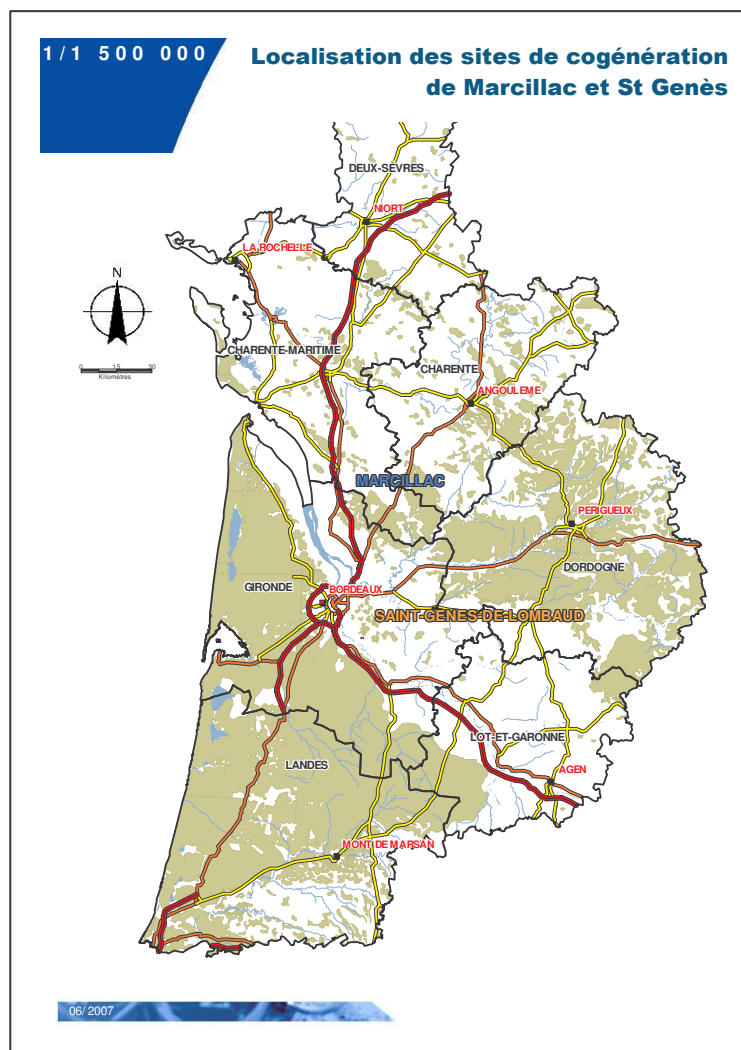
CAFSA de ne pas concurrencer la matière bois utilisée par la filière industrielle en place. La problématique se pose donc au niveau des possibilités des régions concernées à fournir de la matière utilisable pour l’approvisionnement des centrales de cogénération.

Ces régions seront décrites plus précisément par la suite, mais pour aborder succinctement leur contexte forestier, nous pouvons observer aujourd’hui que les forêts de ces deux régions sont **morcelées** et très souvent dédiées à une activité de chasse. Elles ont été très **durement touchées par la tempête de 1999 et restent très en retard au niveau du nettoyage et de la reconstitution** en raison d’un foncier défavorable impliquant la mise en route d’opérations de regroupement structurantes (GDF, CRPF, Safer, Pays, etc.). En raison de ces handicaps, elles sont souvent restées à l’écart des flux industriels.

La CAFSA est représentée dans la région de Marcillac au travers de l’agence de **Baignes** (Charente-Maritime). Celle-ci est très active et réussit, malgré de nombreux handicaps, à dynamiser quelque peu l’activité forestière de cette région. Par contre, malgré des efforts soutenus, l’Entre-Deux-Mers reste encore une région où la Coopérative a du mal à s’implanter, ceci notamment pour les diverses difficultés énoncées précédemment.

Des projets industriels comme ceux de Marcillac et de St Genès de Lombaud, une mise à plat des peuplements par la tempête, des aides du gouvernement pour le nettoyage et la reconstitution, et des acteurs engagés dans le regroupement vont peut-être permettre de créer une véritable dynamique forestière sur ces zones.

Carte 2 : Localisation des deux sites de production de bio-électricité.



Source : CAFSA-SDigit. Un grand format se trouve à l’annexe 2.

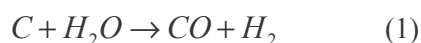
3.3.2. Descriptif des deux centrales de cogénération : le mode de fonctionnement, la puissance

3.3.2.1. *Technique de valorisation de la biomasse*

Les deux centrales de cogénération mettent en œuvre la méthode de la **gazéification** pour produire à la fois de la **chaleur** et de **l'électricité**.

La gazéification est une transformation thermo-chimique d'un solide combustible (charbon, bois, paille, ...) en présence d'un composé gazeux (O_2 , air, CO_2 , vapeur d'eau, ...). Le but de cette transformation est généralement de convertir le **solide en un mélange gazeux combustible**. Elle se distingue donc de la pyrolyse, opération thermique s'effectuant en l'absence de gaz réagissant avec le solide, et de la combustion dans laquelle la plus grande partie du carbone contenu dans le solide est transformée en CO_2 .

La gazéification, d'un point de vue purement scientifique, se décrit comme une réaction endothermique hétérogène entre le carbone contenu dans le solide et un gaz réactant qui peut être de la vapeur d'eau ou du dioxyde de carbone.



Sur le plan industriel, lorsque l'on parle de gazéification, l'objectif est donc de favoriser ces deux réactions (1) et (2), qui vont produire les gaz combustibles.

Cependant pour ce faire, il faudra préalablement ou simultanément générer les éléments nécessaires à ces deux réactions ; à savoir le charbon très concentré en carbone, les réactants CO_2 et H_2O ainsi qu'une quantité importante d'énergie. Dans les procédés de gazéification, ces trois composantes sont produites par les réactions de pyrolyse ainsi que les oxydations homogène et hétérogène qui interviennent classiquement en combustion.

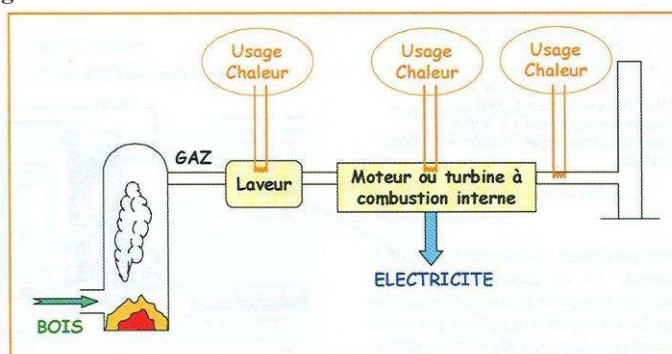
Le pouvoir calorifique du gaz de synthèse obtenu varie classiquement de **3,5 à 6 MJ/Nm³** selon sa concentration en divers gaz inertes tels que l'azote et dioxyde de carbone et dont la concentration dépend essentiellement des agents de gazéification utilisés et des procédés mis en œuvre. Cette valeur est largement supérieure dans les procédés de gazéification à l'oxygène ou à la vapeur d'eau.

Ce gaz contient aussi divers composés à l'état de traces ainsi qu'une part plus ou moins importante de goudrons, ceci en relation directe avec le type de matière première utilisée ainsi que celui des réacteurs.

Les principales difficultés rencontrées dans le cadre de la gazéification, outre les aspects économiques, résultent directement des propriétés du combustible. L'humidité, la teneur en cendres, la température de fusion et de ramollissement des cendres, la granulométrie, la dureté, etc. sont d'autant de propriétés de la biomasse qui ont une influence directe sur le procédé de gazéification utilisé (à lits fixes ou lits fluidisés).

Les coûts financiers imposent une réflexion mûre quant à la matière première utilisée ainsi que de toutes ses propriétés.

Figure 1 : Principe de la gazéification.



Source : Le Cahier du Bois énergie n° 31.

3.3.2.2. *Puissance électrique*

Chaque site a une puissance électrique installée de **12,5 MW**. Cette électricité sera revendue à EDF, de façon imposée par l'État. Le prix de rachat est très avantageux, puisqu'il atteint 8,6 c€/kWh, alors que le prix moyen du marché du gros est de 3,5 c€/kWh.

Ce prix est garanti pour un certain nombre d'années. Ces deux derniers points ont fortement incité à la proposition de sites de production de bio-électricité.

3.3.2.3. *Puissance Thermique*

Chaque site a une puissance thermique valorisée de **17,5 MW**.

Cette chaleur est utilisée à la fois par les unités de cogénération pour sécher leurs matières premières et par les distilleries pour leur fonctionnement (chauffage). Mais malgré cette valorisation thermique, le rendement global reste faible.

3.3.3. Les besoins en approvisionnement des deux centrales : répartition entre le marc de raisin et les plaquettes forestières

Les deux centrales de cogénération utilisent le marc de raisin et les plaquettes forestières en tant que combustible.

La quantité de marc de raisin doit approcher **100 000 tonnes** pour les deux sites. Les données varient suivant les différents documents, mais cette valeur semble être la valeur la plus haute possible.

En ce qui concerne les plaquettes forestières, la CAFSA est tenue d'approvisionner chaque site avec **15 000 tonnes** de plaquettes forestières par année, tandis que la COFOGAR le fera sur la même période avec 10 000 tonnes par site. Les besoins en approvisionnement sont donc de **25 000 tonnes par site** au total.

L'unité de mesure en tonne, si elle permet de donner une idée sur la quantité à fournir, reste peu pertinente puisque l'humidité des plaquettes varie et avec elle leur masse.

Ainsi, le contrat signé stipule une quantité à fournir sous la forme d'énergie. Ce sont donc **41 250 MWh** que la CAFSA doit fournir pour les deux centrales de cogénération, et 27 500 MWh pour la COFOGAR.

Le PCI humide pivot de **2,750 MWh/t** fixé nous ramène donc aux quantités massiques énoncées en premier lieu.

Le bois énergie apporte avec lui une nouvelle unité de mesure pour la matière bois : le MWh !

Cet engagement en MWh PCI fait l'objet d'une tolérance de plus ou moins 10 % par semaine et 5 % par année. Tant que la quantité en MWh n'est pas atteinte, la CAFSA devra livrer les quantités nécessaires pour répondre au besoin en énergie des centrales.

Le contexte de l'approvisionnement des deux unités est tout à fait particulier puisqu'elles fonctionnent d'octobre à mai avec pour combustible le marc de raisin, et de juin à octobre avec pour combustible les plaquettes forestières. Cette saisonnalité impose l'utilisation du stockage ; on ne saurait en effet envisager une production des plaquettes sur un si court terme.

D'autant plus que le contrat stipule l'obligation à la CAFSA d'avoir un **stock de garantie de 10 000 t**. Celui-ci n'est pas obligatoirement sous la forme de plaquettes, il peut l'être également sous forme de rondins non déchetés ou d'arbres sur pied, mais au moins une partie le sera. La CAFSA doit donc résoudre cette question et établir des schémas logistiques pour assurer l'approvisionnement en plaquettes des centrales.

Le processus de gazéification impose un dimensionnement particulier des plaquettes forestières. Le contrat indique une **granulométrie optimale** à atteindre. Des tests seront effectués pour vérifier la correspondance des plaquettes livrées.

Les plaquettes forestières de taille optimale, soit **entre 3,15 et 100 mm**, devront alors représenter 80 % de la masse totale. Les fines (dimensions inférieures à 1 mm) ne devront pas dépasser 5 %, et les plaquettes de taille supérieure à 200 mm, 1 % de la masse totale.

Leur taux d'humidité sur brut ne devra pas excéder 45 %.³

Enfin, le taux de cendres résultant du process de cogénération, consistant en le rapport entre la masse de cendres sèches et la masse du combustible sec mesuré, devra rester inférieur à 7 %. Ce taux de cendre inclut la part acceptée de sable (2 % sur masse brute) dans la plaquette livrée, ainsi que la partie minérale du bois.

Bien entendu, il faudra au préalable que les rendements du process soient corrects pour pouvoir affirmer que les plaquettes fournies ne sont pas conformes.

³ Rappel : le taux d'humidité sur brut est le rapport de la différence de masse entre le bois brut et le bois sec, sur la masse du bois brut.

La CAFSA devra se plier aux exigences de ce cahier des charges techniques en réfléchissant à la matière première utilisée pour fabriquer les plaquettes, les process de fabrication utilisés et les moyens de transport et de stockage.

Mais dans un premier temps, il lui faut savoir où elle peut mobiliser la matière première pour répondre aux quantités annuelles demandées par les deux centrales de cogénération de Marcillac et St Genès.

L'objet de cette étude est donc de **déterminer les zones d'approvisionnement et les quantités mobilisables** pour la fourniture de bois sur les deux sites, à partir d'une ressource aussi proche que possible des sites. Cette étude de ressource fait partie d'un projet plus large, subventionné par le Conseil Général de la Gironde ainsi que le Conseil Régional d'Aquitaine.

Pour cela, différentes méthodes ont été mises en œuvre, chacune ayant une échelle de précision différente. Tout d'abord, l'analyse des résultats des inventaires menés par l'Inventaire Forestier National (IFN) permettra de raisonner au niveau des régions forestières départementales, puis, par une extrapolation réduisant la pertinence des données obtenues, à l'échelle des rayons d'approvisionnement de 25, 50, 75 et 100 km. Ensuite, l'étude de terrain sur le rayon d'approvisionnement de 25 km autour de chacun des sites viendra confronter les données de l'IFN.

Partie II. Étude de la ressource et de sa mobilisation

1. Étude de la ressource à partir des données IFN

L'Inventaire Forestier National est un établissement public à caractère administratif dont l'objectif est de décrire les potentialités des forêts françaises. Dans ce but, l'IFN inventorie les ressources forestières de chaque département administratif de façon cyclique, tous les 10 à 15 ans.

Ces inventaires sont composés de trois phases. La première, de cartographie aérienne, permet de réaliser une ébauche de la répartition de la forêt. Des relevés au sol sont ensuite pratiqués : ils permettent la vérification de la cartographie obtenue précédemment ainsi que la récupération de données telles que les volumes, le type de sol, etc. Elles sont intégrées lors de la phase de retour de terrain.

Par cette méthode, l'IFN aboutit à une cartographie de la forêt française par **régions forestières départementales**. La région forestière est définie en tant qu'**unité naturelle aux caractéristiques de sol et de climat suffisamment homogènes pour abriter des types de forêts comparables** (définition IFN).

Dans l'inventaire forestier pratiqué par l'IFN, la région forestière départementale est la plus petite unité de découpage. J'ai donc basé mon étude sur cette entité là, me permettant d'affiner au maximum la détermination des potentialités en ressource bois énergie des zones d'approvisionnement.

La CAFSA a demandé à l'IFN de lui fournir ces données adaptées aux particularités du bois énergie : une typologie de peuplement moins développée a notamment été établie. Elle permet de regrouper différents types de peuplements dont la part mobilisable pour le bois énergie est sensiblement identique (cf. § 1.1.3.).

Le transport de la matière étant un coût non négligeable, j'ai choisi de procéder dans cette étude de ressource suivant 4 zones d'approvisionnement, de 25 à 100 km de rayon autour des deux sites.

1.1. Description des régions forestières départementales concernées

1.1.1. 43 régions forestières départementales concernées, pour une surface de 4,5 Mha

Les tableaux de l'annexe 4 donnent la liste exhaustive des 43 régions forestières départementales concernées par cette étude, ainsi que la part de cette surface qui est recouverte par les différentes zones d'approvisionnement. Ces données sont illustrées par la carte de l'annexe 3.

L'étude réalisée par l'IFN pour la CAFSA dans l'objectif de cette étude de ressource n'a pas pris en compte le département du Gers, celui-ci étant en dehors du territoire CAFSA. Par conséquent, en dépit de la présence des régions forestières du Bas et du Haut Armagnac du Gers dans la zone d'approvisionnement de 100 km, nous avons dû les occulter. Étant donné le faible taux de boisement de ce département (13,5 %), cela n'aura que peu d'incidence sur nos résultats.

1.1.2. Des taux de boisement très variables

Les taux de boisement des différentes régions forestières départementales recoupées par les différentes zones d'approvisionnement des projets de Marcillac et St Genès sont représentés dans la carte 3.

Le taux moyen de boisement de l'ensemble des régions forestières départementales incluses, partiellement ou totalement, dans les zones d'approvisionnement des centrales de cogénération de Marcillac et Saint Genès de Lombaud est de **34 %**. Les deux centrales sont donc localisées dans des régions relativement boisées. Mais, nous ne pouvons certainement pas nous arrêter à cette information, qui laisserait supposer que la présence de bois assurerait celle d'une ressource conséquente pour le bois énergie.

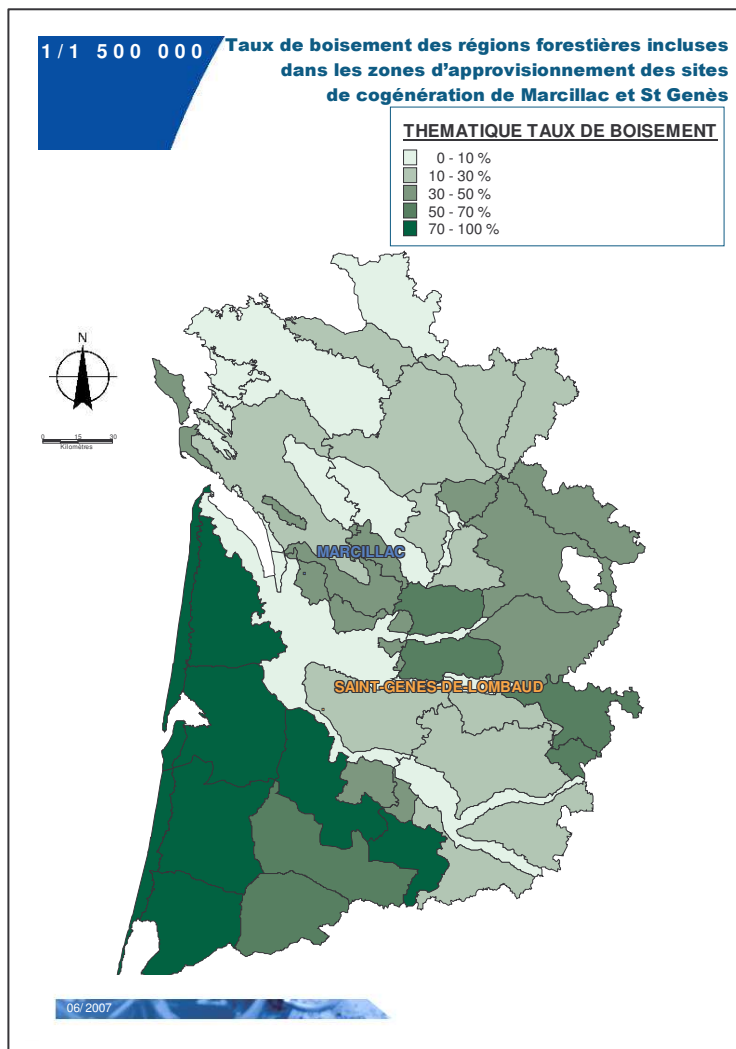
Cette valeur moyenne masque cependant de grandes disparités, puisque l'écart entre la région la moins boisée et celle qui l'est le plus est de plus de **60 points**.

En effet, un nombre important de régions forestières présentent un taux de boisement supérieur à 50 % de la surface totale : il s'agit pour l'essentiel de régions se situant au sein du **massif des Landes**. Le couloir

de la Dordogne, allant de la **Charente Maritime à la Dordogne** représente la seconde zone où le taux de boisement est important.

Le bassin de la Garonne se situe nettement sur la carte par le taux de boisement inférieur à 10 % (vert pâle). Les régions forestières du Poitou-Charentes et du Lot-et-Garonne sont les moins boisées de façon générale.

Carte 3 : Taux de boisement des différentes régions départementales forestières concernées par les projets de Marcillac et Saint Genès de Lombaud.



Source : données IFN. Un grand format est visible à l'annexe 5.

1.1.3. Une zone d'approvisionnement où le pin maritime est la principale essence forestière

Comme je l'ai dit dans la présentation de cette étude, une typologie simplifiée a été mise en place. Elle permet de faciliter l'analyse des potentialités en bois énergie en diminuant le nombre de types de peuplement définis par l'IFN.

Cette typologie est composée de 12 types de peuplements, dont la répartition dans la zone d'étude pour les deux projets est exposée dans le graphique 1.

La typologie a été pensée de façon à différencier les peuplements d'abord par leur structure puis par leur essence, chacun des types obtenus ayant un potentiel en bois énergie propre.

Les deux derniers types de peuplement ne sont pas des peuplements boisés à proprement parler, mais le renseignement de leur surface intéresse tout particulièrement le bois énergie, les coupes rases ayant un potentiel en bois énergie différent.

- Futaie de chêne
- Futaie de hêtre

- Futaie d'autres feuillus
- Futaie de pin maritime
- Futaie d'autres pins
- Futaie d'autres résineux
- Taillis de chêne
- Taillis de hêtre
- Taillis de châtaignier
- Taillis d'autres feuillus
- Coupe rase feuillue
- Coupe rase résineuse

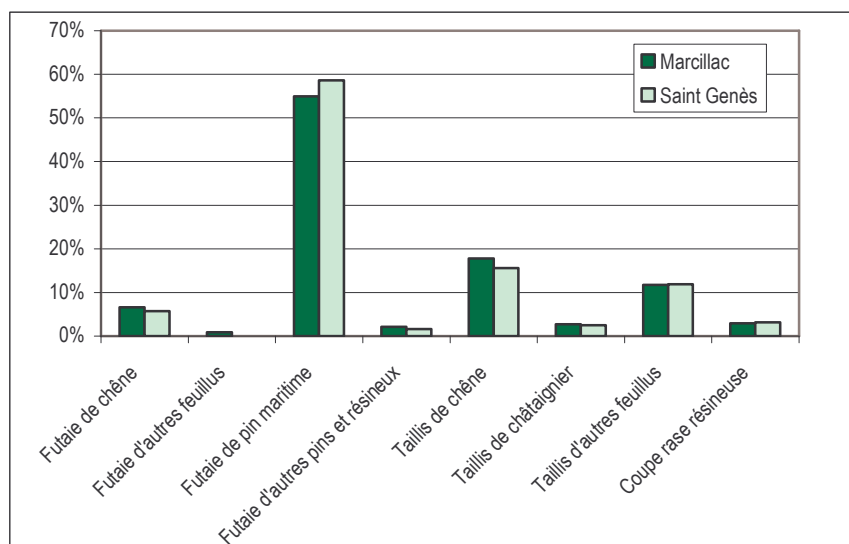
Nous pouvons faire quelques remarques par rapport à cette typologie.

Tout d'abord, nous observons que les peuplements de taillis sous futaie ne sont pas représentés. La CAFSA a en effet demandé à l'IFN de classer ces peuplements soit sous le type « futaie », soit sous le type « taillis », ceci suivant la richesse de la futaie. Ce choix découle directement de la densité de taillis, et donc de l'intérêt en bois énergie de ces peuplements : un taillis sous futaie riche a un potentiel en bois énergie moins important qu'un taillis sous futaie pauvre.

Suite au rendu des premiers résultats, la surface des peuplements de taillis de châtaignier était anormalement faible, peut-être était-ce dû à la répartition précédente. Une précision a été demandée à l'IFN. Pour chaque type de peuplement défini, les surfaces où le châtaignier est l'essence principale dans l'une au moins des deux strates (futaie ou taillis) ont été déterminées (selon la définition IFN). Naturellement, pour les taillis de châtaignier, nous retrouvons les mêmes surfaces que précédemment. Par contre, nous observons le châtaignier également dans d'autres peuplements (mélange de futaie et taillis) lorsqu'il est l'essence principale du taillis sans être l'essence principale de la futaie. Il faut souligner le fait que la présence de taillis de châtaignier sous une futaie de pin maritime n'a pas été renseignée dans cette correction.

Ainsi, la particularité du type de peuplement « taillis de châtaignier » m'a obligé à le traiter à part et à considérer dans chacun des types de peuplement la présence ou non de cette essence.

Graphique 1 : Répartition des types de peuplements dans la zone d'étude.



Source : données IFN.

Les types de peuplements ne figurant pas sur ce graphique ne sont pas représentés dans la zone d'étude.

La part de la **futaie de pin maritime** est largement majoritaire et représente **plus de la moitié** de la surface boisée de la zone d'approvisionnement de 100 km pour chacun des deux projets. La proximité du massif des Landes est la raison de cette part importante.

Le taillis de chêne est le deuxième type de peuplement le plus représenté, avec 12 % de la surface boisée totale. Si on lui rajoute les taillis d'autres feuillus, et le taillis de châtaignier, la **part des taillis atteint le**

tiers du total.

Le hêtre n'est pratiquement pas présent dans la zone d'étude, que ce soit sous la forme de futaie ou de taillis. Les coupes rases feuillues ne représentent également qu'un infime pourcentage de la surface totale (elles n'ont pas été représentées pour cela) : est-ce une indication du faible taux d'exploitation des feuillus dans la zone d'étude et d'une concentration sur le pin maritime (3 % de la surface totale boisée, soit près de 50 000 ha, est renseignée en tant que coupe rase résineuse) ? La façon dont ce critère est relevé peut également participer à sa sous évaluation. Il faut remarquer que la surface unitaire d'inventaire est réduite ; par conséquent, plus un peuplement est réduit, plus il est sous représenté.

Notons enfin que les autres feuillus et les autres résineux ne composent que 1 % chacun de l'ensemble de la surface.

En conclusion, les deux centrales de cogénération se situent dans une zone où le pin maritime est largement dominant. La problématique va être de ne pas concurrencer le bois d'industrie. La forte part de taillis peut être dans ce cas l'essentiel de la ressource en bois énergie pour ces deux sites.

Le calcul du potentiel en bois énergie que représente chaque région forestière départementale est basé sur la typologie construite. Les surfaces respectives étant fournies par les données de l'IFN, il faut déterminer les critères permettant de connaître les quantités disponibles en bois énergie pour chacun des types de peuplements et sur chaque zone d'approvisionnement.

1.2. Le calcul du potentiel bois énergie

1.2.1. Des gisements en bois énergie variés

La première étape de cette étude est de déterminer les gisements potentiels en bois énergie, leur nature et les quantités qu'ils représentent, ainsi que la périodicité avec laquelle nous pouvons les retrouver.

1.2.1.1. La ressource mobilisable dans chaque type de peuplement

La nature de la ressource mobilisable pour le bois énergie varie d'un type de peuplement à l'autre. La cause principale de cette variation est l'existence de débouchés différents déjà présents. Dans la politique d'approvisionnement en bois énergie pratiquée par la CAFSA, ces débouchés ne doivent pas être pénalisés, et nous poussent donc à rechercher de la matière mobilisable au niveau de peuplements ou compartiments de peuplements **non commercialisés**. Cette matière varie en fonction de l'essence, de la structure, du stade et de la santé du peuplement.

Présents pour chacun des types de peuplements précédemment définis, **les rémanents** constituent un potentiel intéressant pour le bois énergie. Les rémanents sont issus des coupes d'éclaircies et des coupes rases ou finales. Ils consistent en tous les produits non commercialisés lors de l'exploitation : houppier, branches et toutes autres chutes. Leur importance varie beaucoup entre les différents types de peuplements (les rémanents de chêne sont par exemple soumis à une forte pression pour le bois de feu), mais également, entre les différents stades de développement au sein d'un même peuplement. C'est notamment pour cela que nous avons différencié les rémanents de pin maritime issus des éclaircies de ceux issus des coupes rases.

La tempête de 1999 a fortement touché la région Aquitaine, entraînant une chute de près de 4 années de récoltes normales de résineux, et 9 de feuillus (source : IFN). Huit ans après cette catastrophe, il reste toujours des **chablis de feuillus** dans des parcelles non nettoyées. Ces chablis sont des bois qui n'ont pas été exploités soit du fait de leur faible valeur, soit du fait d'une exploitation trop coûteuse (morcellement de la propriété, portance des sols, etc.).

Si les chablis de résineux qui restent ne peuvent être pris en compte dans cette étude de ressource (ils pourrissent beaucoup plus rapidement), **les chablis de feuillus** constituent une ressource possible pour le débouché du bois énergie. En effet, aucune concurrence n'existe sur ce type de bois et ce sont donc des arbres entiers qui pourraient être mobilisés, dans la mesure de la rentabilité économique bien entendu. Ce type de ressource est néanmoins ponctuel (sauf si l'on doit s'attendre à une intensification de telles manifestations climatiques) et à mobiliser rapidement pour éviter toute perte supplémentaire de matière.

Comme je l'ai précisé précédemment, la méthode utilisée pour déterminer les surfaces des différents types de peuplement nous pousse à considérer de façon particulière le taillis de châtaignier. Dans chacun des

types de peuplements où le taillis de châtaignier apparaît, nous avons donc spécifié un type de ressource particulier pour le bois énergie. Le **taillis de châtaignier** présente en effet des débouchés particuliers qu'il faut distinguer, même lorsqu'il est en mélange avec d'autres taillis. Nous considérerons comme matière mobilisable pour le bois énergie les rémanents de l'exploitation de ce taillis.

La **mortalité** des taillis a été également renseignée par l'IFN dans l'étude commandée. Cette donnée nous permet d'évaluer le **phénomène de dépérissement**.

L'information du dépérissement est très importante pour le débouché bois énergie. En effet, les brins morts de taillis ne sont utilisés par aucune industrie à l'heure actuelle et pourraient convenir parfaitement aux exigences du bois énergie, d'autant plus qu'il s'agit là de bois sec. De nombreux peuplements de taillis de châtaignier **ne sont pas exploités**, notamment en Dordogne, du fait d'une trop forte part de brins morts. Le débouché bois énergie apporte un élément de réponse à la dynamisation de la sylviculture au niveau des zones où se trouvent ces peuplements dépérissants. L'utilisation de brins entiers pour la fabrication de plaquettes assure également un potentiel très intéressant pour le bois énergie.

Il est important de rappeler que l'IFN observe uniquement les arbres morts depuis moins de 5 ans afin d'estimer la mortalité (flux) et non le stock total de bois mort. Les arbres morts depuis moins de 5 ans ne correspondent qu'à une faible part du volume total de bois mort. Par ailleurs, pour qu'un arbre soit considéré comme mort, il faut qu'il ne présente plus aucun signe de vie. La présence de quelques feuilles vivantes sur l'arbre suffit à le considérer comme vivant même s'il est moribond. Les données que nous avons sont donc peu fiables.

L'exploitation d'arbres dont le diamètre est inférieur à celui demandé par les industries de la pâte à papier est productrice de matière pour le bois énergie. Les **dépressages** et **éclaircies pré-commerciales** (aussi appelées pré-éclaircies) dans les peuplements de résineux sont des opérations qui coûtent à l'heure actuelle : les produits issus de ces travaux ne sont pas commercialisés. Le bois énergie peut se placer comme débouché préférentiel de tels produits.

La surface des peuplements de pin maritime où des dépressages et pré-éclaircies sont à réaliser varie entre les différentes régions forestières. La part des semis dans l'installation des peuplements diminue depuis quelques années, ainsi que la densité initiale des plantations (avec l'arrivée des pins de troisième génération). **Ce type de ressource s'amointrit dans le temps** au niveau du massif Landais.

Nous ne considérons pas les peuplements feuillus : la ressource est en effet faible au niveau de la région du fait de la sylviculture appliquée et les méthodes à mettre en place pour leur mobilisation étant assez compliquées.

Les peuplements de futaie de pin maritime présentent un autre type de ressource pour le bois énergie tout à fait particulier : les **souches**. Cette ressource est déjà utilisée dans d'autres pays (Finlande et Suède) mais ne l'est pas encore en France.

Dans le massif des Landes, après une coupe rase, les souches sont généralement laissées sur place. Leur arrachage semble être une solution efficace face aux problèmes de fomes présents dans le massif. Le bois énergie représente donc un débouché intéressant à la fois d'un aspect économique et d'un aspect phytosanitaire.

Les centrales de Marcillac et St Genès de Lombaud n'étant pas conçues pour accepter un taux de sable élevé, et les plaquettes issues du broyage des souches contenant une quantité relativement importante de sable, les souches ne seront pas prises en compte dans l'analyse de ressource.

1.2.1.2. À chaque type de ressource, un potentiel en bois énergie différent

Le débouché bois énergie est récent en France. Seuls certains types de peuplement ont donc été soumis à une exploitation pour ce débouché, et à l'intérieur de ces peuplements, tous les compartiments des arbres n'ont pas encore été mobilisés.

De ce fait, nous n'avons que peu de recul sur le potentiel en bois énergie que représente chacun des compartiments d'un peuplement et même d'un arbre.

Dans la région de notre étude, les peuplements de pin maritime sont peut être les seuls peuplements où la quantité mobilisable est relativement bien déterminée, de nombreuses recherches et essais ayant été réalisés, et la CAFSA les exploitant déjà dans le cadre de ses marchés actuels.

Des essais ont été également effectués dans certains autres peuplements, mais aucune production continue

n'a pour l'instant été lancée. Les potentiels en bois énergie pour les peuplements autres que ceux de pin maritime sont donc pour une part issus des **résultats des essais** effectués par la CAFSA ou un autre organisme, et d'autre part issus de la **littérature** trouvée sur le sujet, et, par conséquent, à relativiser.

Les quantités de bois énergie par type de peuplement présentées dans le tableau 4 se rapportent aux quantités réellement prélevées, et qui se retrouvent bord de route. Elles prennent en compte **les pertes de matière liées à l'exploitation**.

De la même manière que les quantités de bois énergie varient d'un type de peuplement à l'autre, **la périodicité** avec laquelle nous sommes susceptibles de les retrouver au cours du temps dépend de la sylviculture appliquée pour le type de peuplement considéré.

1.2.1.3. Les itinéraires sylvicoles

Les itinéraires sylvicoles présentés dans ce paragraphe sont ceux couramment pratiqués dans la région, et proviennent des données de la CAFSA et du Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF).

■ Les peuplements purs de pin maritime et pin à l'encens (*Pinus taeda*)

La sylviculture de ces peuplements est réglée de façon à ce que la production soit la plus forte possible. Elle reste néanmoins variable suivant les décisions et volontés du gestionnaire et du propriétaire.

Le pin à l'encens est une essence qui est gérée de la même façon que le pin maritime. Étudiée depuis les années 1950, elle est choisie dans le cadre de reboisement à la place du pin maritime lorsque la station est propice à son installation. Ce pin offre une meilleure production, une meilleure rectitude, une branchaison plus fine, et résiste aux principaux ravageurs du pin maritime.

Les itinéraires sylvicoles de ces deux essences sont sensiblement les mêmes, au fait près que la coupe rase finale a généralement lieu plus tôt pour le pin taeda.

La densité initiale des peuplements de pin maritime et de pin taeda se situe entre **1 000 à 1 600 tiges/ha** dans le cadre de **plantations**, et de **1 600 à 3 500 tiges/ha** dans le cadre de **semis**.

Suivant la densité initiale, de 1 à 2 opérations de dépressage sont nécessaires pour les peuplements issus de semis, ramenant le nombre de tiges à l'hectare entre **1 250 et 1 400**.

On pratique une pré-éclaircie dans une plantation, vers l'âge de 8 ans, si la densité initiale était supérieure à 1 500 tiges/ha, de façon à atteindre un nombre de **1 000 à 1 200 tiges/ha**.

Durant la croissance des pins, des éclaircies sont pratiquées de façon à améliorer et favoriser les meilleures tiges.

Ces éclaircies atteignent généralement le nombre de **5**, suivant la dynamique de la sylviculture.

Elles ont lieu lorsque les peuplements ont atteint un âge de 14 ans, 21 ans, 28 ans, 38 ans et 40 ans en général. Le choix de la date d'opération dépend en réalité du diamètre atteint par les arbres. Au terme de ces 5 éclaircies, la densité du peuplement avoisine les **200 tiges/ha**.

Enfin, la coupe rase finale a lieu entre **36 et 55 ans** dans la majorité des cas.

■ Les peuplements purs de feuillus (taillis et futaies)

Les futaies de chêne

Il s'agit des peuplements les plus représentés dans la zone d'étude parmi les futaies de feuillus. Le chêne est une essence dédiée en grande partie au bois d'œuvre, et dont les rémanents sont bien souvent exploités par la suite pour le bois de feu.

Les futaies de chêne subissent de nombreuses opérations sylvicoles durant leur révolution, des dépressages à la coupe finale.

L'exploitation finale se fait entre **60 et 120 ans**, la densité étant alors de **50 à 100 tiges/ha**. Avant cela, plusieurs éclaircies sont pratiquées de façon à favoriser la croissance des plus belles tiges.

Les futaies d'autres feuillus

Les futaies d'autres feuillus sont des futaies mélangées de tremble, frêne, bouleau, etc. Nous considérerons

que la révolution moyenne est de **50 ans**, et qu'aucune opération sylvicole n'a lieu entre temps.

Les taillis de chêne

Les taillis de chêne sont souvent issus de l'exploitation des forêts pour le **bois de feu**. Ils ont cet avantage d'offrir également la possibilité de produire du bois d'œuvre pour les plus belles tiges préservées (balivage).

Les taillis de chêne sont soumis à des coupes tous les **30 à 40 ans**.

Les taillis de châtaignier

Le taillis de châtaignier est exploité pour la production de bois d'œuvre (parquet et merrain). Il est généralement exploité tous les **30 ans**.

De nombreux taillis n'ont pas été coupés selon cette révolution et sont aujourd'hui dépérissants, la souche vieillissant et souffrant des dernières canicules. Ils représentent une surface conséquente et en augmentation en Dordogne.

Les taillis d'autres feuillus

Deux essences composent l'essentiel de ce type de peuplement : le **charme** et le **robinier**.

Le taillis de charme était souvent utilisé autrefois pour la fabrication de charbon. Aujourd'hui, il est moins exploité. La révolution moyenne des peuplements est de **35 ans**.

Le taillis de robinier est implanté à proximité de terres viticoles, son bois très durable étant apprécié pour la fabrication de piquets.

La première éclaircie a lieu vers 8-10 ans, ramenant la densité initiale de 3 000 tiges/ha à 1 000 tiges/ha.

La deuxième éclaircie se situe à l'âge de 15 ans : on obtient un peuplement de 400-500 tiges/ha.

La coupe rase prend place lorsque le peuplement atteint un âge **entre 20 et 30 ans**.

Les futaies et taillis de hêtre ne sont pas représentés dans l'aire d'étude. C'est pour cela que je ne les ai pas évoqués.

I Les peuplements mélangés

On entend par peuplements mélangés les peuplements **mélangés de feuillus et de résineux**, mais aussi les peuplements **d'essences feuillues diverses réparties dans différentes strates**. Nous avons en effet dans les deux cas une variation de sylviculture, même si dans de nombreux cas, la strate taillis est exploitée en même temps que la futaie, mais surtout une variation de potentiel en bois énergie.

La typologie définie regroupe ces peuplements avec les peuplements de futaie ou de taillis purs décrits plus haut.

Les données fournies dans un deuxième temps sur le taillis de châtaignier, nous permettent de traiter avec une sylviculture différente les peuplements où, justement, ce taillis est présent.

Dans les cas de taillis mélangés de chêne et de châtaignier ou d'autres feuillus et de châtaignier, nous considérerons que la sylviculture pratiquée est la même que celle pratiquée pour les peuplements purs de ces essences. Tous les bois sont exploités en même temps, le potentiel en bois énergie étant modifié par la présence de châtaignier.

Dans les cas de taillis de châtaignier sous futaie de feuillus, le taillis sera considéré séparément. Il est exploité plus souvent que ne l'est la futaie. Ce type de peuplement a donc un potentiel en bois énergie intermédiaire entre le taillis et la futaie.

La définition des gisements en bois énergie, de la quantité mobilisable pour chacun de ces types et de la périodicité avec laquelle ils sont mobilisables permet de calculer par type de peuplement, région forestière départementale et zone d'approvisionnement les quantités potentielles de bois énergie par an, cela à partir des données surfaciques fournies par l'IFN. Mais, intégrer la totalité des surfaces serait une erreur. De nombreuses contraintes pratiques existent et ont pour effet de diminuer la surface totale de la matière mobilisable.

1.2.2. Les différents critères de réfaction technique

Les critères de réfaction technique sont les contraintes **physiques, techniques ou socio-économiques** qui rendent difficile, voire impossible, l'exploitation de la ressource en bois énergie, et donc réduire les surfaces des peuplements où de la matière est mobilisable pour le bois énergie.

1.2.2.1. Les contraintes d'ordre physique

Les contraintes physiques sont naturelles et ne peuvent qu'être subies. Il s'agit là de la **pente** et de la **portance du sol**. Ces deux contraintes sont prises en compte dans la classe d'exploitabilité que définit l'Inventaire Forestier National, et dont la nomenclature est donnée dans le tableau 3.

Tableau 3 : Les différents critères pris en compte dans la classe d'exploitabilité.

Classe d'exploitabilité	Piste travaux	Distance de débardage	Pente	Nature du terrain
Facile	Néant	< 1000 m	< 15 %	Non accidenté et portant
	Néant	< 200 m	15 - 30 %	Non accidenté et portant
Moyenne	Néant	200 - 1000 m	15 - 30 %	Non accidenté et portant
	Néant	"	< 15 %	Accidenté ou mouilleux
	Néant	< 200 m	< 30 %	Accidenté ou mouilleux
	Néant	1000 - 2000 m	< 15 %	Non accidenté et portant
Difficile	Néant	< 200 m	> 30 %	Quelconque
	Néant	200 - 1000 m	15 - 30 %	Accidenté ou mouilleux
	Néant	"	> 30 %	Quelconque
	Néant	1000 - 2000 m	< 15 %	Accidenté ou mouilleux
	Néant	"	> 15 %	Quelconque
	Néant	> 2000 m	Quelconque	Quelconque
	Piste à créer	Quelconque	Quelconque	Quelconque
	Piste impossible (câblage, héliportage,...)	Quelconque	Quelconque	Quelconque

Source : données IFN.

La pente influera plus ou moins sur l'exploitabilité suivant le type de matériel utilisé. Une fagoteuse par exemple ne pourra pas évoluer sur des terrains où la pente dépasse 15 %. Dans le cadre de notre étude, la **pente n'a que peu d'importance**, les régions d'approvisionnement se situant principalement en zone de plaine.

La portance du sol conditionne la facilité et même la possibilité d'exploitation. Les sols à tendance limoneuse ou argileuse sont ainsi une contrainte importante par rapport à l'**exploitation** qui devra être réalisée pendant la saison sèche, c'est-à-dire **sur une période limitée dans l'année**. Et si les terrains ne sèchent pas, l'exploitation ne sera pas possible du tout.

Dans le calcul, je n'intègre pas les surfaces où l'exploitabilité a été évaluée comme étant difficile. Je considère en effet que l'exploitation du bois énergie ne pourra jamais y être réalisée à un coût raisonnable. Pour le reste, je différencierai les surfaces où l'exploitabilité est facile de celles où elle est moyenne, de façon à connaître les quantités mobilisables à moindre coût.

1.2.2.2. Les contraintes d'ordre technique

Les contraintes d'ordre technique sont tributaires de la méthode de mobilisation de la matière, et donc de la **taille du chantier**, de la **distance de débardage**, de la **présence d'une place de dépôt** pour les plaquettes ainsi que du **type de matière mobilisée**. Elles sont étroitement liées aux contraintes physiques.

La distance de débardage est plutôt **réduite dans le massif des Landes**. Géré de façon intensive, ce massif a une desserte très développée pour l'exploitation et la défense contre les incendies. On retrouve les mêmes caractéristiques en Charente Maritime.

Dans les départements de la **Dordogne** et la région de **l'Entre-deux-Mers**, la desserte est **moins**

développée et la distance de débardage augmente.

Cette contrainte a été évaluée par l'IFN au travers de la classe d'exploitabilité.

La présence d'une place de dépôt est très importante dans ce type d'exploitation. En effet, quel que soit le process utilisé, il faut avoir sur place, ou à proximité immédiate, une zone où les plaquettes peuvent être **déversées**, ou les **bennes entreposées**. Si le process prévoit en plus un temps de stockage entre la production et le transport, cette place de dépôt est indispensable. Cette contrainte très importante n'a été évaluée d'aucune façon par l'IFN. Elle n'intervient donc pas dans les critères de réfaction appliqués dans l'étude.

L'exploitation du bois énergie fait intervenir bien souvent des machines coûteuses, nécessitant un **taux d'activité important**. La taille d'un chantier doit donc pouvoir assurer un certain nombre d'heures de travail à la machine employée pour que ses déplacements entre chantiers soient limités.

Cette taille dépend du **type de ressource** mobilisée, de la **quantité présente** à l'hectare et des **moyens mis en œuvre** pour la mobiliser. Le seuil surfacique par type de ressource est présenté dans le tableau 4. Il a été calculé en fonction de la quantité de biomasse mobilisable pour le bois énergie à l'hectare et des caractéristiques de production de la déchiqueteuse rentrant dans le process de production appliqué.

Enfin, l'exploitation de la ressource en bois énergie ne mobilise jamais toute la matière mobilisable, une partie restant donc au sol. Les machines utilisées et la manipulation de la matière entraîne plus ou moins de pertes, selon le type de ressource. Dans le cadre de l'exploitation d'**arbres entiers**, le **taux de récupération est de 95 %**, alors qu'il n'atteint respectivement que **80 % et 70 % pour les rémanents de résineux ou de feuillus**. Ces valeurs sont issues des quelques tests menés par la CAFSA et l'AFOCEL (Association Forêt Cellulose), et seront sûrement améliorés au cours du temps.

Le taux de récupération est pris en compte dans les quantités de prélèvement à l'hectare données dans le tableau 4.

1.2.2.3. Les contraintes d'ordre socio-économique

Nous pouvons citer trois contraintes majeures d'ordre socio-économique : le **morcellement**, la présence d'un débouché important en **bois de feu** et la **pénétrabilité commerciale**.

La première est liée à la taille de chantier précédemment citée. En effet, si la surface d'une seule parcelle atteint le seuil fixé par le process d'exploitation, il sera plus aisé d'y mobiliser le bois destiné à l'énergie. Plus le morcellement de la propriété est important, plus la mobilisation de la matière sera difficile.

Deux ensembles de données ont été recueillies. Tout d'abord, des données auprès du Ministère chargée l'Agriculture (AGRESTE). Elles concernent la taille des ensembles de gestion à l'échelle régionale. En raison de cette échelle, je ne peux les utiliser dans le cadre de l'étude, concentrée sur une petite zone de la région. Ensuite, des données fournies par le CRPF : elles renseignent à l'échelle communale le nombre de propriétés et leur surface en fonction de leur taille. Celles-ci conviennent donc tout à fait aux exigences de notre étude.

L'importance du débouché de bois de chauffage est la deuxième contrainte d'ordre socio-économique. Celui-ci mobilise en effet de la matière potentiellement utilisable pour le bois énergie, et bénéficie d'un marché très intéressant et discriminant. Pour évaluer de façon précise l'importance de ce débouché, il faudrait considérer les données de l'Inventaire Forestier National et du Ministère de l'Agriculture (enquêtes annuelles de branches) concernant la récolte de bois.

Enfin, la pénétrabilité commerciale correspond à la facilité de **démarcher les propriétaires** et à **leur activité sylvicole**. Elle pourrait être approchée par la surface gérée par la CAFSA sur la zone d'étude, mais du fait que le bois énergie représente un nouveau débouché et que des zones endommagées par la tempête peuvent faire l'objet d'une valorisation dans ce sens, nous ne pouvons considérer que la présence actuelle de la CAFSA reflète la pénétrabilité du marché. D'autant plus que la COFOGAR participe également à l'approvisionnement des centrales.

Nous pouvons néanmoins remarquer que si la région de 25 km autour de Marcillac reste bien prospectée par les commerciaux de l'agence de Baignes, la région de l'Entre-Deux-Mers l'est quant à elle très peu. Nous pouvons donc supposer de difficultés à mobiliser le bois dans cette dernière région.

Tableau 4 : Les différents critères utilisés dans le calcul du potentiel bois énergie.

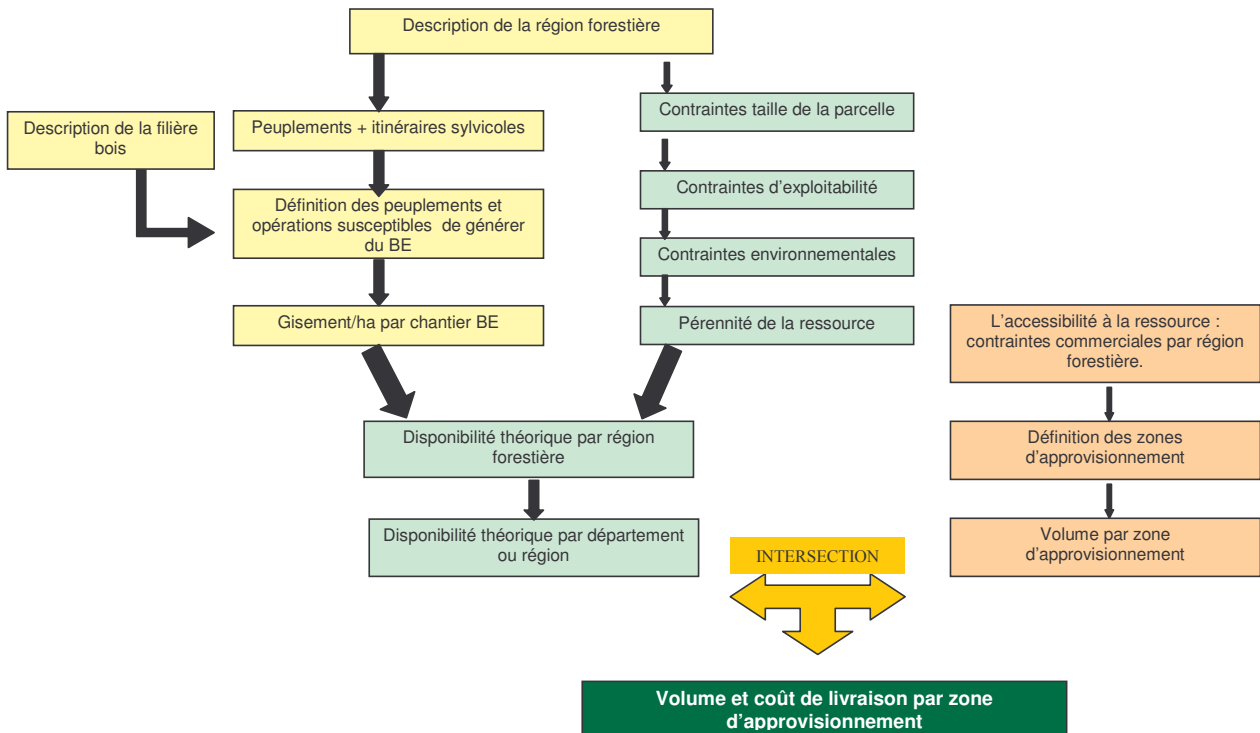
Type de peuplement	Type de ressource BE	Rotation moyenne (ans)	Surface annuelle traitée	Prélèvement à l'ha (t/ha)	Taille minimale de chantier (ha)
1. Futaie de chêne	Rémanents	80	1,3 %	10	9
	Rémanents taillis châtaignier	40	2,5 %	15	9
	Taillis châtaignier dépérissant	20	5,0 %	40	3
	Chablis	10	10,0 %	40	3
2. Futaie de hêtre	Rémanents	70	1,4 %	15	6
	Rémanents taillis châtaignier	40	2,5 %	15	9
	Taillis châtaignier dépérissant	20	5,0 %	40	3
	Chablis	10	10,0 %	40	3
3. Futaie d'autres feuillus	Rémanents	60	1,7 %	15	6
	Rémanents taillis châtaignier	40	2,5 %	15	9
	Taillis châtaignier dépérissant	20	5,0 %	40	3
	Chablis	10	10,0 %	40	3
4. Futaie de pin maritime	Dépressage et pré-éclaircie	5	20,0 %	25	6
	Rémanents éclaircies	10	10,0 %	15	5
	Rémanents coupe rase			25	3
	Souches			0	
5. Futaie d'autres pins	Dépressage	50	2,0 %	25	6
	Rémanents éclaircies	50	2,0 %	15	5
	Rémanents coupe rase	50	2,0 %	25	3
6. Futaie d'autres résineux	Dépressage	60	1,7 %	25	6
	Rémanents éclaircies	50	2,0 %	15	5
	Rémanents coupe rase	50	2,0 %	25	3
7. Taillis de chêne	Rémanents	40	2,5 %	15	6
	Chablis	10	10,0 %	30	5
	Rémanents taillis châtaignier	40	2,5 %	15	6
	Taillis châtaignier dépérissant	20	5,0 %	60	3
8. Taillis de hêtre	Rémanents	40	2,5 %	15	6
	Chablis	10	10,0 %	30	5
	Rémanents taillis châtaignier	40	2,5 %	15	6
	Taillis châtaignier dépérissant	20	5,0 %	60	3
9. Taillis de châtaignier	Rémanents	30	3,3 %	15	6
	Chablis	10	10,0 %	30	5
	Taillis dépérissant	20	5,0 %	60	3
10. Taillis d'autres feuillus	Rémanents	35	2,9 %	15	6
	Chablis	10	10,0 %	30	5
	Rémanents taillis châtaignier	35	2,9 %	15	6
	Taillis châtaignier dépérissant	20	5,0 %	60	3

1.2.3. Le potentiel bois énergie par zone d'approvisionnement

La multiplicité des données fournies par l'Inventaire Forestier National m'a poussé à tout agréger pour n'obtenir qu'un unique tableau contenant toutes les informations nécessaires par région forestière départementale. Cette entité est en effet le dénominateur commun dans tous les cas.

La surface mobilisable est la surface des types de peuplement brute donnée par l'IFN, à laquelle j'aurai enlevé toutes les surfaces ne convenant pas à l'exploitation de bois énergie. J'ai présenté dans les paragraphes précédents les différents points qu'il me fallait prendre en compte dans le calcul des surfaces des peuplements forestiers des différentes zones d'approvisionnement des centrales de Marcillac et St Genès. Ils sont représentés à nouveau dans la figure 2.

Figure 2 : Méthodologie appliquée pour l'étude de ressource à partir des données de l'IFN.



À ceux-ci se rajoutent d'autres hypothèses et modifications que j'ai dû réaliser avant d'obtenir les résultats finaux.

Tout d'abord, comme nous l'avons vu, les chablis feuillus sont une ressource particulière. Pour en connaître la surface actuelle, il m'a fallu déterminer les **surfaces nettoyées par type de peuplement**. Celles-ci, fournies par les Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF), sont à l'échelle du département. En appliquant à cette surface la part que représente chaque type de peuplement par rapport à la surface forestière totale du département, j'ai obtenu la donnée recherchée. Ce calcul suppose donc que les opérations de nettoyage ont été réalisées de façon homogène dans tous les types de peuplement.

Par ailleurs, les données fournies par les DDAF ne concernent que les surfaces nettoyées ayant bénéficié d'une subvention. Elles sous-estiment donc la surface réellement nettoyée, mais nous pouvons considérer que la différence est très faible.

En retranchant à la surface des peuplements dont les chablis représentent plus de 10 % du couvert cette surface nettoyée, nous obtenons donc la surface par type de peuplement où des chablis sont encore présents.

Il faut remarquer que les subventions sont accordées pour des dégâts supérieurs à un seuil qui varie suivant la région. Ce seuil est supérieur dans tous les cas à 30 %, mais les données de l'IFN ne me permettent pas de m'y conformer. La surface des peuplements où des chablis sont encore présents en importante quantité est donc **surestimée**.

Les chablis des peuplements résineux ne constituent pas une ressource mobilisable : les surfaces non nettoyées sont donc simplement retranchées de la surface totale.

Ensuite, les peuplements de pin maritime ont demandé un traitement particulier lors de la détermination des surfaces mobilisables. Ils ont été en effet répartis suivant leur âge par classes. L'âge, déterminé lors de l'inventaire de terrain, est donc celui des peuplements à la date de l'inventaire. Pour connaître cette répartition, qui est indispensable dans le cadre du calcul de la ressource mobilisable, à la date d'aujourd'hui, il m'a fallu actualiser les données de l'IFN. Les détails de cette actualisation sont donnés dans l'annexe 6.

Une fois, toutes les surfaces par type de peuplement et type de ressource obtenues, j'ai pu appliquer les

différents critères de réfaction énoncés plus haut.

Enfin, la sylviculture pratiquée de façon courante pour chacun des peuplements permet de déterminer une rotation moyenne d'une coupe apportant la ressource considérée dans l'approvisionnement. En faisant l'hypothèse, discutable, que le **répartition des peuplements par classe d'âge est homogène**, j'obtiens la part de la surface totale qui subit l'opération annuellement (« Surface annuelle traitée » dans le tableau 4).

Les peuplements de pin maritime font exception. Connaissant leur répartition par classe d'âge, j'ai pu traiter séparément les différents types de ressource.

Les dépressages et pré-éclaircies sont concernés de façon générale par la classe de 0-9 ans. Considérant que 20 % des peuplements existants nécessitent une telle opération, j'ai estimé que la surface totale concernée était traitée en 5 ans. Il faut remarquer que cette part diminue au fil du temps.

Les premières éclaircies se réalisent lorsque les peuplements ont entre 10 et 15 ans. Les surfaces prises en compte sont donc celles de la classe d'âge 10-19 ans. Je considère qu'avec la croissance des peuplements, 10 % de la surface totale sont traités chaque année.

La surface de coupe rase réalisée chaque année a été fixée à la surface moyenne annuelle mesurée sur les années précédentes (étude IFN pour le Conseil Interprofessionnel du Bois d'Aquitaine).

À partir des quantités de biomasse récupérée par hectare, j'aboutis à la définition d'une quantité de biomasse pour chaque type de peuplement présent dans la zone d'approvisionnement. Les résultats obtenus se trouvent en annexe 7.

J'ai ensuite déterminé les zones où la mobilisation de la ressource en bois énergie pour chacun des deux sites serait la plus judicieuse. Comme nous l'avons vu dans la carte 1, les deux sites sont relativement proches l'un de l'autre, et leurs zones d'approvisionnement se croisent dès le cercle de 25 km de rayon. Les deux projets ne peuvent rentrer en concurrence. **Une délimitation géographique** est donc nécessaire. Celle-ci a été convenue au niveau de la rivière Dordogne. La partie au Nord de celle-ci sera dédiée à l'approvisionnement de la centrale de Marcillac, la partie Sud à celle de St Genès.

D'autre part, si l'approvisionnement à une distance de moins de 25 km peut être envisagé dans toutes les régions forestières concernées, la distance augmentant, **il faut cibler les régions** où le taux de boisement permet une mobilisation moins coûteuse (déplacements minimisés entre chantiers). J'ai choisi par convenance comme seuil un **taux de boisement supérieur à 40 %**.

Les résultats généraux sont présentés dans les tableaux 5 et 6 ainsi qu'illustrés par les cartes 4 et 5 (se référer à l'annexe 10 pour les détails). Avant de les analyser, voici quelques remarques utiles.

- Les quantités sont exprimées en **tonnes vertes annuelles**, à l'exception des plaquettes issues des peuplements déperissants.
- Sur la première ligne des tableaux figurent les quantités totales par zone d'approvisionnement et facilité d'exploitation. Les quantités de chacune des zones incluent les quantités de la zone plus courte.
- La deuxième ligne donne les résultats totaux par zone d'approvisionnement et facilité d'exploitation sans la part représentée par la ressource « chablis ». Et sur la dernière ligne, la part des taillis déperissants a également été enlevée. Les données de ces deux dernières lignes vont nous permettre d'approcher les quantités annuelles mobilisables une fois ces types de ressource ponctuels consommés. Pour la première ressource, nous avons estimé **qu'en 10 ans la majorité sera prélevée**, tandis que **20 ans** seront nécessaires pour la deuxième.

Il est important de noter qu'il ne s'agit là que d'une approche sommaire. En effet, nous ne pouvons savoir si, en 10 et 20 ans, rien n'aura évolué dans la forêt de la région notamment au travers du réchauffement climatique. Il faut également considérer la reconstitution des peuplements comme pratiquement certaine, dans la majorité des cas. La ressource évoluera donc. Nous pouvons considérer les quantités données comme étant les **quantités maximales mobilisables à court et moyen terme (10 à 20 ans)**.

Tableau 5 : Le potentiel en bois énergie par zone d’approvisionnement pour le site de Marcillac (t/an).

	0-25 km		0-50 km		0-75 km		0-100 km	
	Exploitation facile	Exploitation moyenne	Exploitation facile	Exploitation moyenne	Exploitation facile	Exploitation moyenne	Exploitation facile	Exploitation moyenne
TOTAL	14 174	1 222	24 402	2 316	33 541	4 119	62 563	8 566
<i>TOTAL sans chablis</i>	<i>6 104</i>	<i>572</i>	<i>13 243</i>	<i>1 489</i>	<i>21 382</i>	<i>3 210</i>	<i>45 785</i>	<i>6 888</i>
<i>TOTAL sans chablis et déperissement</i>	<i>5 231</i>	<i>452</i>	<i>11 463</i>	<i>1 324</i>	<i>18 890</i>	<i>2 979</i>	<i>39 882</i>	<i>6 101</i>

Source : IFN, S. MEWTON.

Tableau 6 : Le potentiel en bois énergie par zone d’approvisionnement pour le site de St Genès de Lombaud (t/an).

	0-25 km		0-50 km		0-75 km		0-100 km	
	Exploitation facile	Exploitation moyenne	Exploitation facile	Exploitation moyenne	Exploitation facile	Exploitation moyenne	Exploitation facile	Exploitation moyenne
TOTAL	22 992	6 532	70 162	21 642	149 884	50 480	188 586	63 317
<i>TOTAL sans chablis</i>	<i>20 760</i>	<i>6 334</i>	<i>65 520</i>	<i>21 132</i>	<i>142 399</i>	<i>49 408</i>	<i>179 955</i>	<i>61 936</i>
<i>TOTAL sans chablis et déperissement</i>	<i>20 729</i>	<i>6 334</i>	<i>65 467</i>	<i>21 132</i>	<i>142 333</i>	<i>49 407</i>	<i>177 294</i>	<i>61 668</i>

Source : IFN, S. MEWTON.

Les résultats sont très contrastés entre les deux sites.

Les quantités mobilisables pour la centrale de Marcillac sont en effet **largement inférieures**. Il est certain que le choix des régions forestières d’approvisionnement explique cette différence. Parmi les 9 régions forestières déterminées, aucune d’entre elles ne se trouve au sein du massif Landais. Nous pourrions peut-être penser qu’une certaine quantité pourrait quand même être retirée de la région forestière du Plateau Landais 1, mais le passage obligatoire par Bordeaux limite l’approvisionnement en provenance de cette zone.

La quantité disponible dans la zone la plus courte n’atteint que les **15 000 t**, si l’on comptabilise également le potentiel des zones où l’exploitabilité est moyenne.

Les potentialités des zones où l’exploitabilité est moyenne sont très faibles, ne représentant qu’une augmentation de 13 % au maximum par rapport à celles où elle est facile, dans le cercle d’approvisionnement de 100 km.

Au total, seules **62 563 t** sont mobilisables par année sur le rayon d’approvisionnement de 100 km. Si l’on considère que la totalité n’est pas forcément mobilisable pour des raisons commerciales (refus des propriétaires), il est clair que l’approvisionnement de Marcillac est problématique.

D’autant plus que la part des chablis et du déperissement est importante. Dans le rayon d’approvisionnement de 25 km par exemple, cette part atteint près de la **moitié du total mobilisable**.

L’augmentation du rayon d’approvisionnement n’est pas en adéquation avec celle de la quantité totale mobilisable. Pour les trois zones les plus courtes, cette quantité n’augmente en effet que de 10 000 t tous les 25 km.

Les taillis de chêne et d’autres feuillus constituent l’essentiel de la ressource mobilisable pour Marcillac. La part des futaies de pin maritime reste relativement faible, et est même plus faible que celle des autres pins dans le rayon d’approvisionnement de 100 km. Étant donné que je n’ai intégré aucune région forestière du massif Landais, hormis la région du Double et Landais, ce résultat est plutôt logique.

Si les rémanents de coupe de taillis de chêne représentent la plus grande part dans la ressource mobilisable dans ce type de peuplement, nous pouvons douter de la capacité à les mobiliser, du fait de la pression exercée pour le bois de feu. Les chablis, encore très présents, donnent aux taillis d’autres feuillus ce fort potentiel en bois énergie.

La centrale de St Genès, à proximité immédiate du massif Landais, bénéficie de **quantités mobilisables apparemment suffisantes**. En restreignant les régions du massif Landais intégrées dans la zone

d'approvisionnement (seules deux régions, situées à la fois le plus près de St Genès et le plus loin des différentes usines de pâte à papier ont été choisies), les quantités disponibles dépassent les **70 000 t** dans le cercle de 50 km.

Seule la forte présence de l'industrie de la filière bois dans cette zone limitera les quantités disponibles, notamment dans le cas où des chaudières industrielles sont installées (cf. Partie I 3.2. et les projets de Smurfit et Tembec). Cette pression n'est pas comptabilisée.

La part des chablis n'atteint pas plus que les **10 %** des quantités mobilisables annuellement. Ceci résulte du fait que je n'ai pas pris en compte les chablis dans le calcul du potentiel en bois énergie des peuplements de pin maritime, qui constituent l'essentiel de la surface boisée de la zone.

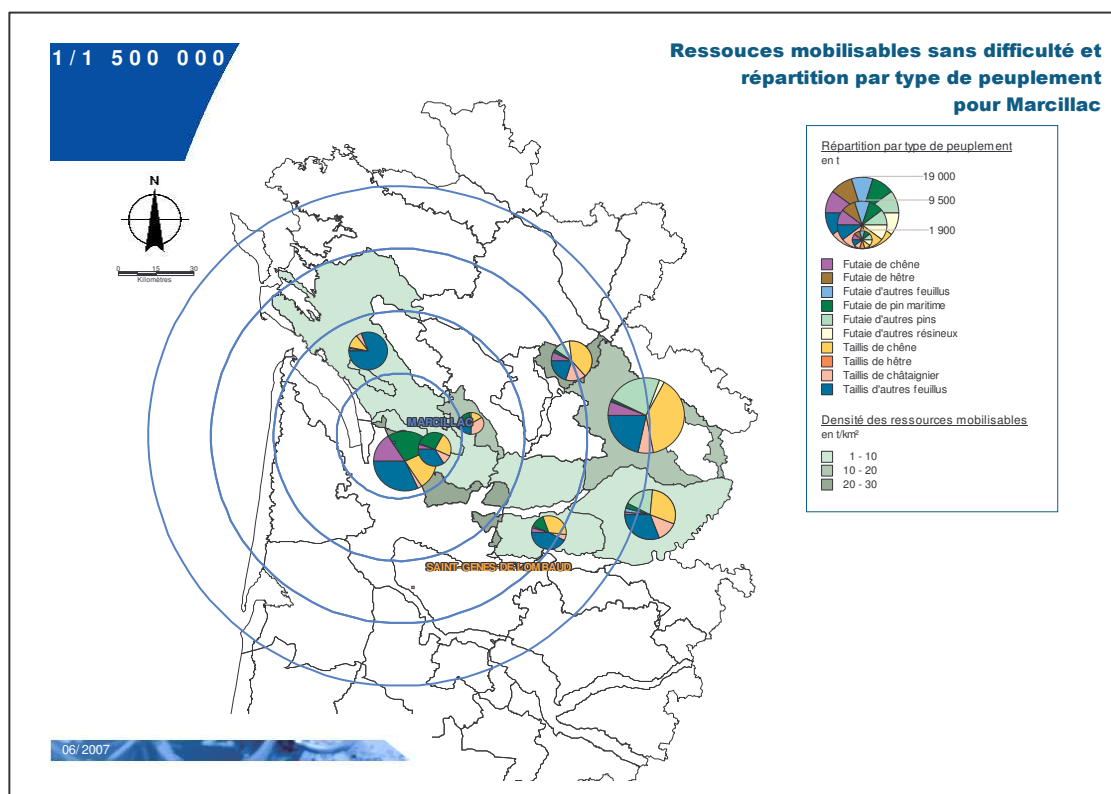
Toujours pour la même raison, il est logique que la majorité des quantités mobilisables, plus des trois quarts du total, le soient dans les peuplements de pin maritime.

Il faut remarquer que la **contrainte commerciale n'a pas été prise en compte** de façon quantitative. Il faut néanmoins bien avoir en tête que la facilité de mobilisation dépend également de la pénétrabilité d'une zone définie. De façon générale, nous pouvons considérer que le potentiel résultant de l'analyse des données IFN est le maximum mobilisable.

Enfin, il faut s'attendre à ce que la **part des dépressages et pré-éclaircies diminue** au cours des années. Le potentiel exprimé peut donc s'en trouver modifié d'autant.

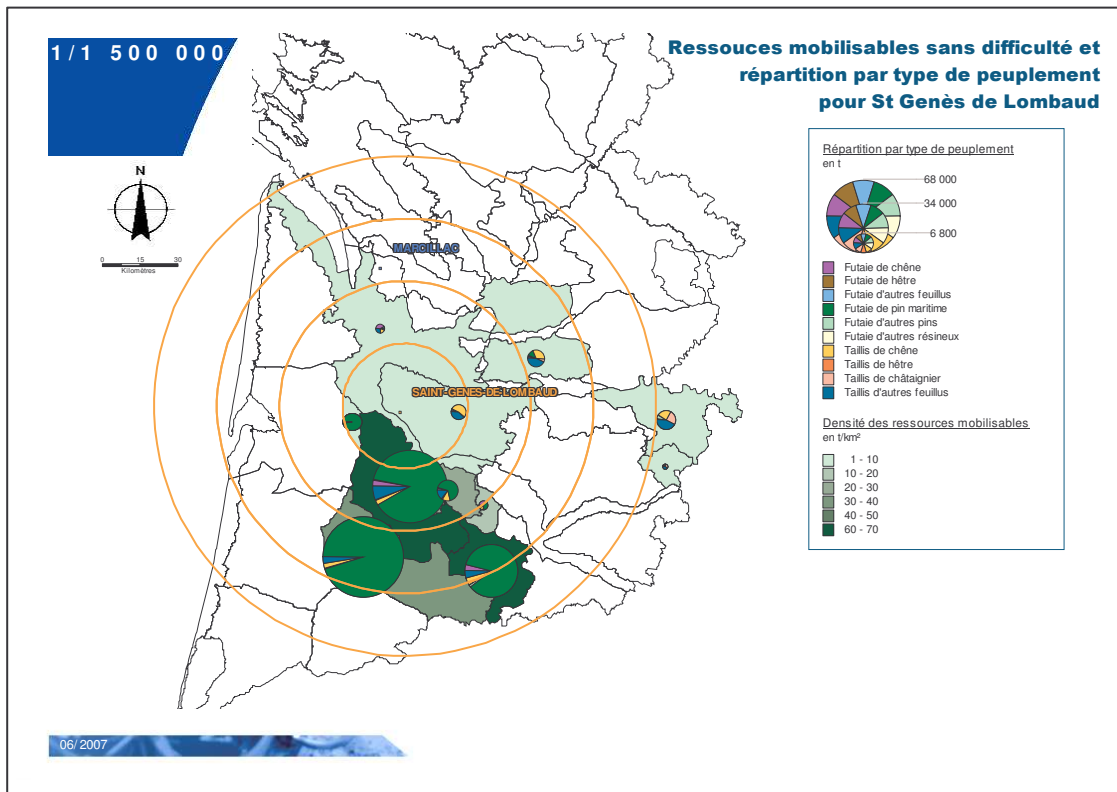
La part représentée par les zones où l'exploitabilité est moyenne est plus grande que dans le cas de Marcillac. Elle atteint en effet le tiers du total mobilisable. Il est donc nécessaire de comparer la différence de coûts entre le fait **d'exploiter du bois énergie dans une zone où l'exploitabilité est moyenne**, et celui d'aller chercher ce bois dans une **zone facilement exploitable, mais plus loin** de la centrale que la précédente.

Carte 4 : Les régions d'approvisionnement envisagées pour le site de Marcillac.



Source : IFN, CAFSA. Grand format en annexe 11.

Carte 5 : Les régions d’approvisionnement envisagées pour le site de Saint Genès de Lombaud.



Source : IFN, CAFSA. Grand format en annexe 12.

L'étude de ressource à partir des données issues de l'Inventaire Forestier National permet d'obtenir des premiers résultats quant à la définition des zones potentielles d'approvisionnement des deux sites de cogénération. Ces résultats restent cependant très généraux. En effet, l'échelle de précision, qui est celle de la région forestière départementale, la plus petite unité au niveau des données récoltées par l'IFN, est limitée et impose de nombreuses hypothèses. Celles-ci biaisent les résultats finaux qui diffèrent parfois de la réalité de terrain.

De façon à approcher au plus près cette réalité, j'ai réalisé une étude de terrain, en lien avec celles pratiquées par l'organisme national, sur la zone d'approvisionnement de 25 km autour des deux sites. Cette deuxième étude devrait me permettre de recouper les résultats de la première, en ayant une échelle plus réduite, donc une précision plus grande.

2. Étude de la ressource à partir du terrain

2.1. La méthodologie appliquée

2.1.1. Un inventaire systématique

2.1.1.1. La zone couverte : la zone d'approvisionnement très proche

L'inventaire systématique a été effectué dans la **zone d'approvisionnement de 25 km** autour de chacun des deux sites de Marcillac et de Saint Genès de Lombaud. Il s'agit de la zone d'approvisionnement la plus proche, donc aux coûts de transport les moins élevés.

2.1.1.2. Les relevés et leur localisation

Pour cet inventaire systématique, S.digit a conçu des grilles de points incluses dans les cercles d'approvisionnement de 25 km, en utilisant un outil SIG (Système d'Information Géographique). À partir d'un point de référence choisi aléatoirement dans le cercle en question, la grille a été construite en plaçant un nouveau point **tous les 2 km**.

Chaque point est identifié par ses coordonnées géographiques et un système de codification du type Ligne Colonne, facilitant le mode de référence.

Par **photo-interprétation**, l'usage du sol au niveau de chacun des points situés dans le cercle de 25 km a été déterminé. J'ai décidé de les distinguer suivant quatre catégories : terrains forestiers, agricoles, viticoles ou autres (villes, routes, eau, etc.).

En ce qui concerne le site de Marcillac, 490 points se retrouvent dans la zone des 25 km autour de la distillerie. Un certain nombre d'entre eux a été laissé de côté dans le reste de l'étude : la zone de 25 km englobe en effet la rive ouest de la Gironde, où l'approvisionnement en bois énergie ne sera pas réalisé pour des raisons de transport. Ramenée à la distance réelle routière, cette région se trouve à plus de 100 km de la centrale.

Le nombre de points se situant dans la zone des 25 km autour de Marcillac et à l'est de la Gironde n'est donc plus que de 401, dont **111 situés sur des terrains forestiers**.

Le nombre de points dans la zone des 25 km autour de la distillerie de Saint Genès s'élève à 495. Parmi ceux-ci, **129 se situent sur des terrains forestiers**.

Pour des raisons de rapidité, seule la zone de l'Entre-deux-Mers et les points tombant dans un peuplement feuillu de la zone à l'ouest de la Garonne ont été inventoriés.

La zone d'approvisionnement de 25 km de ce site est composée pour près d'un tiers de sa surface totale, du massif des Landes. Étant donné les caractéristiques des peuplements qui s'y trouvent (futaie régulière de pin maritime), il m'a paru plus judicieux de ne pas passer trop de temps à prospecter les quelques 60 points qui s'y situaient.

Seuls les points forestiers ont été prospectés ensuite sur le terrain.

2.1.1.3. La taille de la placette

Les placettes de relevés sont des carrés de 20 m de côté : la surface d'une placette est donc de **400 m²**.

Les parcelles sont délimitées à l'aide du topofil et d'une boussole. Le point de relevé localisé à partir du GPS, le premier coin de la parcelle est déterminé en parcourant 14 m en direction du Nord-Est. Le fil fixé dans ce coin, je parcours 80 m en changeant de cap tous les 20 m (respectivement Ouest, Sud, Est et Nord).

La forme choisie de la placette peut être critiquée. Elle entraîne une variabilité en surface plus forte que pour une placette circulaire, puisqu'il y a augmentation, à surface donnée, du nombre d'arbres limite et que les quatre côtés ne sont pas forcément d'équerre. La précision est dépendante de l'importance du couvert. Ainsi, dans un peuplement où le couvert au sol (ronces, chablis, etc.) est fort, les déviations lors de la délimitation seront relativement importantes, tandis que si le couvert au sol est nul, celles-ci seront minimes, s'il y en a.

2.1.2. Les relevés de terrain : les critères relevés⁴

2.1.2.1. Localisation des points de relevé

Les points de relevé de la grille sont renseignés par leurs coordonnées en degrés décimaux. La localisation des points de relevés est réalisée à l'aide d'un GPS. La précision a toujours été de 5 à 7 m. Hormis dans le cas de limites entre deux peuplements différents, la localisation exacte au mètre près des points de relevés n'était pas nécessaire.

2.1.2.2. La description de l'environnement : des renseignements sur l'exploitabilité

La description de l'environnement du point de relevé permet de connaître différentes propriétés ayant une influence sur la facilité d'exploitation.

- La **position topographique** (vallon, vallée ouverte, bas de versant, milieu de versant, haut de versant, plateau, falaise, sommet) renseigne sur la présence de pente et la possibilité d'avoir un engorgement.
- La mesure de la **pente** en pourcentage complète la donnée de la position topographique. Elle permet également de savoir si une exploitation mécanisée est possible sur la parcelle considérée.

⁴ Une feuille de relevé se trouve en annexe 13. S'y référer pour tous les points abordés dans ce paragraphe.

Elle est réalisée avec un clinomètre *Suunto*.

Le **couvert végétal**, estimé par classes, donne une idée sur la facilité de pénétration. Les classes sont paramétrées de la façon suivante :

Dense :	couvert supérieur à 70 % ;
Moyen :	couvert supérieur à 40 % ;
Faible :	couvert inférieur à 40 % ;
Nul :	couvert nul.

Enfin, le **type de végétation** donne une indication sur le type de la station. Les relevés sont faits de façon exhaustive, seules les espèces les plus représentées étant notées. Des renseignements précis sur le type de la station ne sont pas indispensables à cette étude de ressource bois énergie. Certaines espèces permettent néanmoins de savoir si l'on se trouve sur une station humide ou sèche, propriété importante du point de vue de l'exploitabilité.

2.1.2.3. La description du peuplement : détermination du potentiel en bois énergie

C'est la description du peuplement qui va permettre de calculer son potentiel en bois énergie. Les différents critères relevés sont les suivants :

La **structure du peuplement** : taillis, taillis sous futaie, futaie régulière ou futaie irrégulière.

L'**âge ou le stade du peuplement** : ce renseignement permet de prévoir les travaux sylvicoles ou coupes rases qui seront théoriquement appliqués, et par conséquent la production de matière pour le bois énergie.

Les **essences arborées** présentes sur la placette. Toutes les essences rencontrées sur la placette sont notées.

La **densité** : différentes méthodes ont été employées selon le type de peuplement.

Dans le cas d'une plantation ou d'un semis de pin maritime en lignes ou en bandes, j'ai calculé l'écartement moyen entre les lignes ou les bandes, et les arbres. De façon pratique, je mesure sur une distance donnée le nombre de lignes, de bandes, ou d'arbres rencontrés, avant de diviser cette distance par le nombre obtenu.

Autrement, la densité sera déterminée par comptage des pieds dans la placette, en distinguant, s'il y a lieu, les différents étages : « essence 1 » pour l'étage supérieur, et « essence 2 » pour le taillis.

La **nature de la ressource** en bois énergie : détermination de la nature de la ressource qui est mobilisable. Deux choix sont possibles : arbres entiers et rémanents.

Le **pourcentage de prélèvement** : son renseignement est particulièrement utile pour les cas de dépressage et d'éclaircie, où seulement un certain nombre de tiges par rapport au total sera prélevé. Il atteint 100 % pour les cas de coupes rases, d'exploitation de taillis ou autres.

L'**exploitabilité** : ce critère permettra d'apprécier la classe d'exploitabilité dans laquelle se situe la placette échantillonnée. Les classes sont déterminées d'après celles utilisées par l'IFN et déjà présentées dans le tableau 4.

Le **diamètre quadratique moyen** : les diamètres sont dénombrés par classe de 1 cm. Le diamètre quadratique moyen est calculé par la suite lors de la saisie des données. Tous les arbres de la placette sont mesurés.

Pour une structure du type taillis sous futaie ou futaie mélangée, les relevés sont réalisés sur les essences principales de chaque strate.

La **hauteur moyenne** : le nombre d'arbres par classe de hauteurs de 50 cm est compté. La hauteur moyenne est calculée par la suite avec la saisie des données. Le nombre de hauteurs

mesurées est de 5 par strate.

Pour une structure du type taillis sous futaie ou futaie mélangée, les relevés sont réalisés sur les essences principales de chaque strate.

2.2. Description et détermination des potentiels en bois énergie des zones inventoriées

2.2.1. Description des zones inventoriées

2.2.1.1. Deux zones peu forestières

Les points étant répartis de façon systématique sur ces zones d'approvisionnement, plus le nombre de points se situant dans une certaine catégorie d'utilisation du sol est important, plus la surface de cette catégorie est importante. Cela suppose d'une **répartition homogène du territoire**, ce qui n'est pas totalement véridique, mais nous pouvons néanmoins accepter l'information apportée par la répartition de ces points sans pour autant être hors sujet.

Tableau 7 : Utilisation du sol dans les zones de 25 km autour des deux centrales de cogénération.

Utilisation du sol	Marcillac	St Genès de Lombaud
	Part du total	Part du total
Forestier	24 %	25 %
Agricole	50 %	24 %
Viticole	10 %	21 %
Autre	16 %	30 %
TOTAL	100 %	100 %

Source : S. Mewton.

Les zones d'approvisionnement de 25 km des deux sites diffèrent de façon significative par rapport à l'utilisation des sols. Celle du site de Marcillac se démarque en effet par l'**importance des sols à usage agricole**, et une faible représentation des sols à usage viticole. Il faut remarquer que seuls les points situés à l'est de la Gironde sont renseignés dans ce tableau : la part des terrains viticoles serait plus importante si nous considérons l'ensemble de la surface concernée.

La zone d'approvisionnement de 25 km autour du site de St Genès est quant à elle divisée de façon **plus ou moins homogène** entre les différents usages. La part importante de sols à autres utilisations est principalement due à la présence de l'agglomération de Bordeaux dans cette zone.

Il est important de remarquer néanmoins que la part des sols à usage forestier est la même dans les deux cas, atteignant le **quart de la surface totale des zones d'approvisionnement**. Cette part est relativement faible en comparaison de la moyenne aquitaine, de 45 %.

2.2.1.2. Une forêt peu diversifiée et fortement touchée par la tempête

Des résultats des inventaires, nous obtenons une description précise de la forêt qui compose les zones d'approvisionnement de 25 km des deux centrales.

Le tableau 8 nous donne le nombre d'observations pour chacune des essences rencontrées au moins une fois. Je parle de nombre d'observations et non de relevés, puisque sur un relevé, plusieurs essences peuvent être observées. L'importance d'une essence se traduit donc en fréquence d'observation.

Trois essences reviennent le plus souvent dans le cas de Marcillac : le **pin maritime**, le **chêne** et le **châtaignier**, le chêne étant l'essence la plus rencontrée.

La présence non négligeable de bouleau, rencontré sur 19 % des placettes, nous permet d'observer que la zone a subi des dégâts importants lors de la tempête : le bouleau est en effet une essence pionnière et disparaît lors de la fermeture du peuplement. Il a été en effet souvent observé au niveau de placettes se trouvant dans des zones dégradées, nettoyées ou non.

La part du pin maritime est beaucoup plus importante dans le cas de St Genès. Ceci est dû au chevauchement du massif Landais par le cercle d'approvisionnement de 25 km de rayon.

Le **chêne est la deuxième essence** la plus rencontrée. Par contre la part du **châtaignier** chute littéralement (passage de 42 % à 9 % de présence) au **profit du charme** (passage de 4 % à 15 %), notamment pour des raisons de station et de climat. Le bouleau disparaît quant à lui totalement.

Tableau 8 : Les essences présentes dans les zones d’approvisionnement.

Essence	Marcillac		St Genès	
	Nb d'observations	Part du total	Nb d'observations	Part du total
Bouleau	18	19 %	0	0 %
Charme	4	4 %	15	15 %
Châtaignier	40	42 %	9	9 %
Chêne	53	56 %	21	21 %
Érable sycomore	0	0 %	1	1 %
Orme champêtre	0	0 %	2	2 %
Peuplier	4	4 %	4	4 %
Pin maritime	44	47 %	76	75 %
Pin taeda	1	1 %	0	0 %
Robinier	6	6 %	5	5 %
Tilleul	0	0 %	1	1 %
Tremble	2	2 %	4	4 %
TOTAL	94	-	102	-

Source : S. Mewton.

Remarquons enfin que le robinier est présent dans les deux cas sur **5 % des placettes** de relevé. Comme je l’ai mentionné dans le cadre de l’étude des données IFN, le robinier est exploité pour la fabrication de piquets pour la viticulture.

L’exploitabilité des forêts des deux zones d’approvisionnement est **facile** dans l’ensemble : respectivement **72 %** et **93 %** des relevés rentrent dans cette classe pour les sites de Marcillac et St Genès. La part des relevés où l’exploitabilité a été renseignée en tant que moyenne représente quand même un tiers du total pour Marcillac. On peut l’expliquer par l’existence de sols peu porteurs dans la zone charentaise d’approvisionnement.

Tableau 9 : Exploitabilité des forêts.

Exploitabilité	Marcillac		St Genès	
	Nombre de relevés	Part du total	Nombre de relevés	Part du total
Facile	70	72 %	97	93 %
Moyen	26	27 %	6	6 %
Difficile	1	1 %	1	1 %
TOTAL	97	100 %	104	100 %

Source : S. Mewton.

Pour terminer cette description de la forêt comprise dans les zones d’approvisionnement de 25 km des deux centrales, le tableau 10 donne la répartition des peuplements où des chablis ont été observés.

Tableau 10 : Répartition des peuplements suivant la présence de chablis.

Type de peuplement	Marcillac	St Genès
	Part du total	Part du total
Absence de chablis	77 %	66 %
Présence de chablis	23 %	34 %
TOTAL	100 %	100 %

Source : S. Mewton.

Le nombre de placettes où des chablis sont encore présents représente **près du quart** du nombre total de placettes de l’inventaire de la zone d’approvisionnement de **Marcillac**. Cette part s’élève **au tiers pour St Genès**. Si l’on considère que 7 années se sont écoulées depuis la tempête, nous pouvons justement penser que nous sommes en présence de forêts touchées de façon importante par la tempête. Ce fait corrobore les informations données en présentation (paragraphe 3.3.1. de la première partie).

2.2.2. Identification des gisements en bois énergie

2.2.2.1. Typologie des peuplements inventoriés

Des différentes caractéristiques des peuplements inventoriés, j'ai établi une typologie de peuplements, présentée dans le tableau 11.

C'est à partir de cette typologie que je déterminerai les potentiels en bois énergie pour les deux zones très proches d'approvisionnement. De façon à pouvoir comparer les résultats de cette étude de terrain avec celle des données IFN, j'ai choisi des types de peuplements identiques ou proches de ceux définis dans la première phase d'analyse de ressource.

Tableau 11 : Typologie des peuplements inventoriés.

Type de peuplement	Marcillac	St Genès
Futaie irrégulière de pin maritime	3 %	0 %
Futaie régulière de chêne	2 %	0 %
Futaie régulière de peuplier	2 %	4 %
Futaie régulière de pin maritime	18 %	69 %
Futaie régulière de pin taeda	1 %	0 %
Taillis sous futaie de chêne	6 %	9 %
Taillis sous futaie de pin maritime	25 %	4 %
Taillis de chêne	8 %	8 %
Taillis de châtaignier	20 %	2 %
Taillis d'autres feuillus	4 %	3 %
Zone déboisée	11 %	2 %
TOTAL	100 %	100 %

Source : S. Mewton.

Le pin maritime se classe dans les **deux types de peuplements** les plus représentés dans la zone d'approvisionnement de 25 km autour de Marcillac, à savoir la futaie régulière et le taillis sous futaie. Il est intéressant de noter que la part de taillis sous futaie est plus importante que celle de futaie régulière. Nous pourrions en déduire que, si la présence de taillis sous une futaie de pin maritime dénote d'une faible intensité de la sylviculture, le pin maritime est géré peu intensivement sur une surface conséquente du Nord Gironde. À ce propos, je souligne que les peuplements gérés intensivement se situent surtout en Charente-Maritime et dans la zone du Nord Gironde limitrophe de ce département.

En ce qui concerne la zone d'approvisionnement de 25 km de St Genès, la part de la futaie régulière de pin maritime atteint plus des **deux tiers de la surface**. La raison à cela est la même que celle citée auparavant : la présence du massif des Landes dans la zone très proche d'approvisionnement.

Parmi les essences feuillues, le châtaignier, sous forme de taillis, est la plus représentée dans le cas de Marcillac : 20 % d'observations. Il disparaît presque totalement dans le cas de St Genès.

La répartition du chêne dans les deux zones d'approvisionnement est la même, à 2 % près. Il est retrouvé sous les trois structures de peuplements possibles.

Le reste des types de peuplements est peu important, la futaie régulière de peuplier ne dépassant pas les 5 %, et les autres feuillus étant largement sous-représentés par rapport aux deux essences précédemment citées.

Les futaies irrégulières de pin maritime, observées lors de la prospection de la zone d'approvisionnement de Marcillac, ne sont que le résultat du **manque de gestion des peuplements** en question. L'absence de coupes d'éclaircie et de nettoyage après la tempête a provoqué cette évolution naturelle vers un échelonnement des âges.

2.2.2.2. Les gisements en bois énergie

Les différents gisements en bois énergie sont les mêmes que ceux présentés dans l'étude de ressource réalisée à partir des données de l'IFN : il y a en effet les **rémanents** des opérations normales de sylviculture, les **arbres entiers** issus de dépressage ou pré-éclaircie, et les **chablis**.

Comme nous venons de le voir, les peuplements de pin maritime sont les plus présents dans les zones

d'approvisionnement de 25 km des deux sites. Il s'agit de futaies régulières pour St Genès, alors que Marcillac est plus représentée par des taillis sous futaie.

Il est donc évident que la ressource pour le bois énergie va être essentiellement centrée sur ces peuplements. Déjà soumis à une forte pression de la part de l'industrie déjà en place, **seuls les rémanents pourront être récupérés** pour le débouché bois énergie.

Dans le cas de Marcillac, une surface conséquente est composée de peuplements de pin maritime non dépressés ou éclaircis. Ils peuvent constituer une certaine ressource, si les opérations permettant de rattraper le retard pris dans la gestion sont effectuées rapidement.

Les **rémanents de coupes dans les taillis de feuillus et les tiges dépérissantes** forment un deuxième grand ensemble à fort potentiel.

Enfin, les **chablis non exploités** seront peut-être d'un apport supplémentaire dans la quantité totale de ressource disponible.

2.2.3. Le potentiel bois énergie des zones d'approvisionnements de 25 km

2.2.3.1. *Détermination du volume et de la masse potentiellement mobilisable par type de peuplement*

La détermination du volume et de la biomasse mobilisable dans le cadre du bois-énergie est complexe pour plusieurs raisons.

D'un côté pratique tout d'abord, la nouveauté de ce débouché ne nous donne que peu de recul sur la production soutenue de plaquettes. Les seules données fiables à ce niveau concernent le pin maritime. Pour les autres types de peuplements, les tests réalisés nous permettent d'avoir une idée sur les quantités mobilisables, mais ils restent encore trop peu nombreux pour pouvoir être catégorique quant aux masses de plaquettes produites.

La matière mobilisable pour le bois énergie dépend des essences et de ses débouchés actuels. Les compartiments mobilisables des arbres pour le bois énergie varient ainsi, non seulement d'une essence à l'autre, mais aussi pour une même essence, d'un âge ou d'un stade à l'autre.

Par exemple, nous chercherons à récupérer les tiges entières issues d'un dépressage d'une plantation de pin maritime, tandis que seuls les rémanents d'éclaircies et de coupe rase seront mobilisables par la suite, le reste de l'arbre étant entièrement utilisé dans l'industrie.

Il nous faut donc pouvoir déterminer le volume ou la biomasse que représente chaque compartiment d'un arbre.

Chaque essence, présentant un port et une forme de tronc particuliers, nécessite un tarif spécifique pour le calcul de son volume aérien total.

Dans le même sens, le port et la forme varient d'une structure à l'autre : un chêne de futaie régulière n'aura pas la même quantité de branches qu'un chêne de taillis-sous-futaie.

Nous devons donc avoir pour chaque essence plusieurs tarifs permettant de calcul du volume, que nous appliquons suivant les différents critères énoncés précédemment.

Le bois énergie constituant un débouché pour des compartiments de l'arbre habituellement non mobilisés et donc non estimés, nous n'avons que très peu de recul sur ces tarifs.

Avec la montée du bois énergie, et surtout de la question de la séquestration de carbone, de nombreuses études sont menées aujourd'hui pour pouvoir déterminer le volume total d'un arbre.

Une recherche bibliographique m'a permis de réaliser une liste de tarifs donnant le volume ou la biomasse de différents compartiments d'un arbre. Celle-ci se trouve en annexe 14.

Cependant, les tarifs construits sont généralement liés à des essences particulières dans des contextes stationnels particuliers. Nous devons donc considérer les résultats obtenus avec précaution, uniquement dans les cas où le tarif est théoriquement applicable.

Devant le manque de connaissance sur les quantités en jeu dans un taillis de châtaignier et l'importance potentielle que représente ce type de peuplement, notamment lorsqu'il est dépérissant, nous avons décidé de réaliser des **mesures concrètes de biomasse sur le terrain**.

Elles consistent à peser des brins de taillis de châtaignier, en distinguant la partie commercialisée de celle qui ne l'est pas, c'est-à-dire les rémanents. Les données relevées devraient nous permettre de déterminer la

quantité de rémanents laissés sur la coupe, ainsi qu'un tarif nous donnant la biomasse de rémanents en fonction d'autres critères dendrométriques. Elles viendront également recouper les résultats calculés à partir des formules issues de la littérature.

Les premières mesures ont été réalisées. Leur analyse aboutit à la conclusion qu'**une relation simple entre le diamètre à 1,30 m et la biomasse des rémanents n'existe pas**. En revanche, elles tendent à diminuer la biomasse potentiellement mobilisable au niveau d'une coupe rase de taillis de châtaignier par rapport aux prévisions théoriques (cf. annexe 15).

La première étape du calcul du potentiel en bois énergie des zones d'approvisionnement de 25 km de rayon de Marcillac et St Genès de Lombaud a consisté à déterminer les peuplements décrits qui nécessitent une intervention sylvicole dans les **cinq années à venir**.

La description que j'ai réalisée est l'état actuel des peuplements des deux zones. N'ayant aucun renseignement sur la productivité, je ne peux donc qu'estimer le potentiel en bois énergie sur le très court terme.

Au moyen des tarifs issus de la bibliographie, j'ai donc calculé le potentiel en bois énergie, représenté par chacun des peuplements déterminés comme étant à exploiter dans les années à venir.

J'applique enfin aux résultats un taux de prélèvement, qui dépend de la ressource mobilisée et des moyens utilisés. Il est issu de tests réalisés.

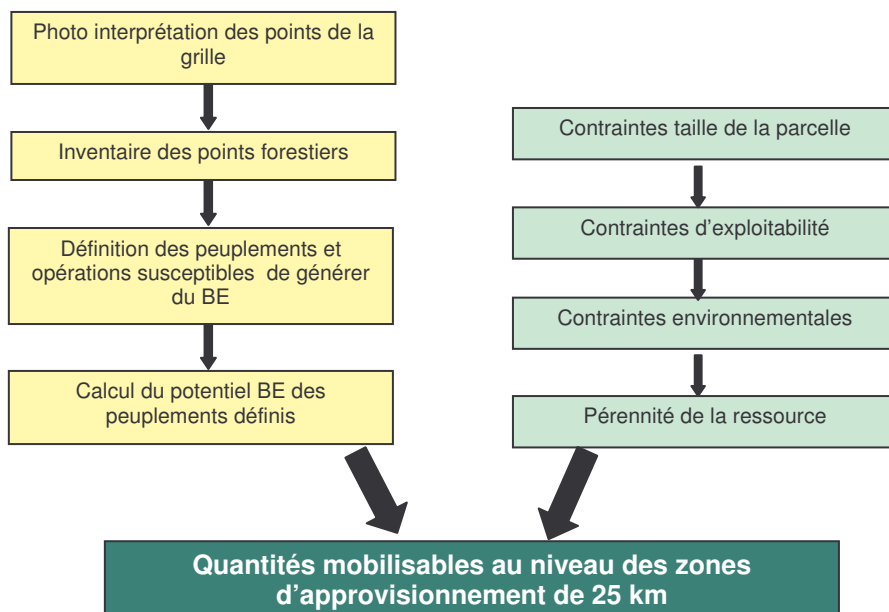
Pour tous les types de peuplement, je calcule ensuite la part de placettes où le peuplement a été désigné, comme dans l'étape précédente, par rapport au nombre total de placettes inventoriées dans ce type de peuplement.

Parallèlement, j'ai calculé la surface totale représentée par chacun des types de peuplements. À cette surface totale, je soustrais celles des critères de réfraction déterminés. Ceux-ci sont au nombre de deux : **la surface où l'exploitabilité a été déterminée sur le terrain comme difficile** et la surface où les parcelles sont **inférieures à la taille minimale de chantier** comme déterminée dans l'étude précédente.

Enfin, en multipliant la surface obtenue par la part que représentent les points où une opération sylvicole est nécessaire dans les 5 années qui viennent, puis par le potentiel en bois énergie de ces points, j'obtiens la quantité de plaquettes mobilisables pour un type de peuplement. De façon à connaître le potentiel annuel, il me suffit de diviser le résultat précédent par 5.

Les résultats sont présentés dans le tableau 12 du paragraphe suivant.

Figure 3 : Méthodologie appliquée pour l'étude de ressource à partir des mesures de terrain.



2.2.3.2. Le potentiel en bois énergie des zones inventoriées

Le potentiel en bois énergie calculé pour le site de Marcillac s'élève à **10 291 t** par année pour la période de 5 ans qui vient, dont 767 t dans des terrains à exploitabilité moyenne.

La quantité totale de biomasse est constituée à hauteur de **45 % de taillis de châtaignier**. Les peuplements considérés comme devant subir une opération sylvicole dans les années qui viennent sont des peuplements dégradés par la tempête et dépérissants. Le potentiel en bois énergie est donc fort pour ces raisons. Néanmoins, comme dans l'étude précédente des données de l'IFN, l'exploitation des ces peuplements a été étalée dans le temps.

Les taillis sous futaie représentent de façon générale un potentiel intéressant pour le bois énergie. La présence de taillis de châtaignier dans le sous-étage en est une des causes principales.

Les futaies pures de pin maritime étant moins importantes en surface et relativement jeunes, les quantités mobilisables sont seulement issues d'opérations de **dépressage de semis**.

Enfin, les taillis de chêne et d'autres feuillus ne représentent aucun potentiel dans les 5 années qui viennent, aucun des peuplements inventoriés ne nécessitant une opération sylvicole à cours terme.

Nous remarquons que le calcul du potentiel en bois énergie de St Genès de Lombaud n'est pas complet. Il manque en effet la donnée pour les futaies de pin maritime. Comme j'ai décidé de ne pas faire les mesures dendrométriques dans ce type de peuplement, je n'ai pas pu calculer les potentiels de la même façon que je l'ai fait pour les autres types de peuplement. C'est un choix peut-être dommageable, puisque nous ne pouvons, de ce fait, connaître précisément, les quantités mobilisables totales dans la zone très courte d'approvisionnement dans les 5 années à venir. Seulement, étant donné qu'il s'agit là de futaies de pin maritime gérées de façon intensive, il est possible d'estimer une quantité de biomasse mobilisable par année.

La surface des futaies de pin maritime, diminuée de celles des critères de réfaction, couvre 23 260 ha dans la zone d'approvisionnement de 25 km de St Genès. Je me baserai donc pour la suite de cette étude sur les mêmes estimations que la précédente. Sur une telle surface de pin maritime, le potentiel en bois énergie avoisine les **13 000 tonnes par an**.

Le potentiel en bois énergie calculé atteint 6 491 t sans comptabiliser le pin maritime, **19 491 t** en le faisant, dont **2 185 t** issues de zones à exploitabilité moyenne. Les futaies de pin maritime jouent donc un rôle très important dans l'approvisionnement de St Genès, la ressource disponible dans ces peuplements étant l'équivalent aux deux-tiers de la ressource totale disponible.

Les taillis sous futaie de feuillus ou de résineux ont approximativement la même importance.

Enfin, le châtaignier étant moins présent dans la zone de l'Entre-Deux-Mers, le potentiel qu'il représente sous la forme de taillis (souvent mélangé avec du charme), diminue par rapport à Marcillac.

Tableau 12 : Le potentiel en bois énergie des zones d'approvisionnement de 25 km des sites de Marcillac et St Genès par types de peuplement (t/an pour les 5 années à venir).

	Marcillac		St Genès	
	Exploit. facile	Exploit. moyenne	Exploit. facile	Exploit. moyenne
Futaie pin maritime	1 299	0	13 000	0
Futaie feuillue	0	767	0	0
Taillis sous futaie pin maritime	2 138	0	2 243	0
Taillis sous futaie feuillue	1 577	0	0	2 185
Taillis chêne	0	0	0	0
Taillis châtaignier	4 510	0	2 063	0
Taillis autres feuillus	0	0	0	0
TOTAL	9 523	767	17 306	2 185

Source : S. Mewton

En conclusion, les quantités mobilisables par année dans les zones d'approvisionnement courtes des centrales de Marcillac et St Genès de Lombaud sont **largement insuffisantes** à elles seules pour répondre aux besoins annuels exprimés dans le contrat, ceux-ci atteignant 25 000 tonnes au total pour chacun des sites.

La part de la ressource issue de terrains à exploitabilité moyenne n'est pas forte pour Marcillac, mais représente la moitié de la ressource totale mobilisable en Entre-Deux-Mers.

Ces quantités sont celles que l'on pourra mobiliser par an pendant 5 ans. Nous ne pouvons aller plus loin à partir des données dendrométriques relevées sur le terrain. Pour la période ultérieure aux cinq années, nous pouvons seulement prévoir l'évolution des peuplements et de la ressource disponible.

Dans le cadre de Marcillac, **l'évolution dépend du nettoyage et de la reconstitution** des peuplements dégradés par la tempête. Si la majorité d'entre eux le sont effectivement, et que l'essence de reconstitution est en majorité le pin maritime, alors la ressource en bois énergie de la zone d'approvisionnement sera pérenne.

La ressource apportée par les opérations sylvicoles effectuées dans les peuplements de pin maritime **va également augmenter** au cours des années. Les futaies de pin maritime observées lors de la campagne de relevés sont en effet, de façon générale, jeunes.

Dans le cadre de St Genès, la problématique est moins importante étant donné la **présence du massif Landais à proximité**. La sylviculture menée dans les peuplements feuillus de l'Entre-Deux-Mers permettra d'assurer un approvisionnement plus important dans la zone courte.

La comparaison des méthodes utilisées dans chacune des études est indispensable pour pouvoir mieux assimiler les résultats de l'étude de ressource réalisée à partir des données de l'Inventaire Forestier National et ceux de celle réalisée à partir des mesures de terrain.

3. Comparaison des méthodes et des résultats des deux études de ressource

3.1. Comparaison des deux méthodes

3.1.1. Deux méthodes d'inventaires

3.1.1.1. La méthode de l'IFN

Suite à la clôture du 4^e cycle d'inventaires en 2006, l'IFN a décidé de changer de méthode d'inventaire. Nous allons aborder ici l'ancienne méthode, puisque les données que j'ai analysé sont issues d'un inventaire ayant suivi cette méthodologie.

L'exécution d'un inventaire départemental consiste en une séquence d'opérations étalées sur une durée de **3 à 5 ans**.

Après une phase d'analyse des données et de cartographie par photo-interprétation, l'inventaire forestier était réalisé en quatre temps.

Dans le premier, un **sondage systématique ou pseudo-systématique** de points uniformément répartis dans le territoire inventorié était réalisé, suivi d'une **photo-interprétation** des formations à inventorier, d'un classement et d'une première évaluation de leur importance à la date des photographies aériennes.

Dans un deuxième temps, un **sondage aléatoire ou systématique** stratifié dans l'échantillon de phase 1, permettait le **contrôle au sol** des données et l'actualisation des résultats de phase 1. Les taux de sondage sont ajustés en fonction d'une consigne de précision sur le volume sur pied.

Troisièmement, on sélectionnait des points de phase 2 interceptant une formation à inventorier et leur **sondage à quatre degrés** (en cas de mesure d'arbres) était réalisé (description de la formation et de la station, recensement des arbres, description et mesures d'un sous échantillons d'arbres).

Enfin, un nouvel examen de l'échantillon de phase 2 était réalisé sur les photographies aériennes du cycle suivant, avec la notation des mutations de couverture et usage du sol, des coupes totales et des dégâts d'incendie.

En fonction d'un taux de sondage défini suivant la précision voulue pour l'estimation des volumes, un certain nombre de points de la précédente phase étaient inventoriés précisément (description de la formation et de la station, description du peuplement, mesures dendrométriques, etc.).

De façon à atteindre les objectifs de précision et de niveau de détail des résultats, **1 200 points de relevés** en forêt étaient réalisés, ceci pour un département « moyen ». Si l'IFN entend par département moyen un

département dont la surface forestière est égale à la surface forestière totale nationale divisée par le nombre total de départements, la densité des relevés était donc de **1 point pour 133 ha** de forêt.

Dans la nouvelle méthode, cette densité a été ramenée à **1 point pour 1 000 ha**.

Le peuplement étant décrit sur 20 ares au niveau de chacun de ces points, le taux d'échantillonnage dans l'ancienne méthode de l'IFN était de **0,15 %**. Dans la nouvelle, il est ramené à **0,02 %**.

Il faut remarquer que si la description des peuplements se réalise sur une surface de 2 000 m², la mesure des données dendrométriques se concentre sur une placette dont la surface atteint au maximum 706 m² (lorsque les bois présents sont gros).

3.1.1.2. La méthode appliquée dans l'étude de terrain

Dans l'étude de terrain que j'ai menée personnellement, après avoir déterminé par **photo-interprétation** l'utilisation du sol au niveau des points de la grille systématique, **tous les points forestiers ont été inventoriés au sol**. Bien entendu, cela n'a pas été le cas pour St Genès, puisque les points situés dans les plantations de pin maritime des Plateaux Landais n'ont fait l'objet d'aucun relevé de terrain.

Aucune cartographie n'a été réalisée. Cela aurait certainement amélioré la description des zones d'approvisionnement ainsi qu'affiné la détermination des surfaces représentées par un type de peuplement. Malheureusement, il s'agit d'une étape longue qui demande également du matériel adéquat (logiciel SIG). La grille de points a été construite avec un pas de 2 km. Ainsi, nous avons 1 point tous les 4 km², soit **1 point pour 400 ha**.

La description du peuplement et les mesures étaient réalisés sur une placette de 400 m². Le taux d'échantillonnage est donc égal à **0,01 %**.

En conclusion, si les deux types d'études sont basés sur une méthode identique d'échantillonnage systématique de la couverture forestière, la méthode de l'IFN a un **taux d'échantillonnage plus grand**, donc une précision normalement plus importante. La méthode que j'ai appliquée, si elle est moins précise statistiquement, permet quand même **un meilleur niveau de précision par rapport aux zones de 25 km** d'approvisionnement.

L'IFN bâtit en effet l'ensemble de ses données sur les régions forestières départementales. Or, les zones d'approvisionnement en recoupent plusieurs. Pour connaître les différentes caractéristiques forestières de l'aire d'une région forestière englobée dans la zone d'approvisionnement, il a fallu appliquer aux données générales de la région forestière le pourcentage de la surface de cette aire par rapport à la surface totale de la région. Ce faisant, on admet que la répartition de la forêt est homogène dans une région forestière.

De plus, les départements recoupés par les zones d'approvisionnement ont été inventoriés à différentes dates, et il y a **au minimum 7 ans**. L'actualisation des données n'a été réalisée que pour les peuplements de pin maritime dont j'avais la répartition des surfaces par classe d'âge. Toutes les autres données datent donc d'une dizaine d'années. Elles peuvent avoir, et ont sûrement, évolué au cours des années qui se sont déroulées entre la date d'inventaire et aujourd'hui. L'inventaire que j'ai réalisé a donc le mérite **d'être en lien avec l'actualité**.

Enfin, au contraire des inventaires réalisés par l'IFN, celui que j'ai fait est **adapté pour l'évaluation de la ressource en bois énergie**.

3.1.2. Deux méthodes de calcul

3.1.2.1. Une méthode basée sur les prélèvements

Dans le cas de l'étude de ressource à partir des données de l'IFN, des quantités prélevées à l'hectare ont été appliquées à la surface des peuplements subissant une opération sylvicole sur une année. Ce calcul suppose la **répartition homogène** selon leur âge des peuplements, l'**application stricte** sur le terrain **des itinéraires sylvicoles**, ainsi que le **prélèvement d'une certaine quantité** de biomasse par type de peuplement. Ces trois hypothèses, indispensables pour le calcul du potentiel en bois énergie des différents peuplements, n'en réduisent pas moins la fiabilité.

3.1.2.2. Une méthode basée sur des mesures dendrométriques

Le calcul du potentiel en bois énergie des zones d'approvisionnement de 25 km à partir des données de

terrain a été exécuté en utilisant des tarifs issus de la bibliographie. Si certains d’entre eux peuvent être considérés comme fiables dans la majorité des cas (tarifs AFOCEL sur le pin maritime), ceux utilisés pour les feuillus **n’ont pas été vérifiés dans le contexte Aquitain**.

Même si le tarif donnant le volume aérien total en fonction de la circonférence et de la hauteur a été construit avec des données provenant également de cette région, nous ne pouvons être sûrs de sa fiabilité à 100 %. Les mesures de biomasse effectuées sur le terrain visent à déterminer cette fiabilité.

L’extrapolation des données relevées en un point à un certain pourcentage de la surface totale est également faible. Du fait du taux d’échantillonnage de 0,01 %, les résultats obtenus peuvent être contestés.

Il faut admettre que chacun des deux calculs a ses approximations, indispensables néanmoins pour que la détermination du potentiel en bois énergie soit possible. Les résultats obtenus sont **un ordre de grandeur** sur lequel on peut se baser pour déterminer les stratégies d’approvisionnement en bois énergie.

3.2. Comparaison des résultats

Nous nous concentrerons ici sur les résultats obtenus pour les zones d’approvisionnements de 25 km. L’étude à partir du terrain n’a en effet été réalisée que sur ces zones.

Tableau 13 : Le potentiel en bois énergie des zones d’approvisionnement de 25 km selon les deux méthodes (t/an).

	Marcillac		St Genès	
	Exploit. facile	Exploit. moyenne	Exploit. facile	Exploit. moyenne
TOTAL IFN	14 174	1 222	22 992	6 532
TOTAL TERRAIN	9 523	767	17 306	2 185

Source : données IFN, S. Mewton.

Les quantités déterminées au travers de la méthode d’analyse de terrain **sont toujours inférieures** à celles déterminées avec les données de l’IFN.

Les résultats détaillés par type de peuplement sont fournis dans le tableau 14.

Il faut considérer le fait que les peuplements du type taillis sous futaie ne sont pas renseignés en tant que tels dans l’étude IFN. Il nous faut donc, pour pouvoir comparer précisément les résultats, nous intéresser au grand ensemble de futaie de feuillus ou résineux.

La somme des potentiels des trois types de futaies donnés par l’étude IFN est égale à **1 243 t/an**. À cela, l’analyse des mesures de terrain confronte un potentiel de **2 344 t/an** (toutes facilités d’exploitation confondues et en prenant en compte les taillis sous futaie et la futaie de chêne). La différence peut être reliée à un potentiel plus important pour les taillis dans le cadre de l’étude IFN.

Au niveau des taillis, seul celui de châtaignier offre une quantité non nulle de biomasse mobilisable par an si l’on se fie aux observations de terrain. Les résultats de la première étude donnent aux taillis d’autres feuillus un potentiel très important. Ce potentiel provient presque exclusivement des **chablis**.

Enfin, la différence entre les quantités de biomasse mobilisables par an dans les peuplements de pin maritime, est en faveur de l’étude de terrain dans le cas de Marcillac, mais en faveur de l’étude des données IFN pour St Genès.

Tableau 14 : Résultats des deux études par type de peuplement (t/an).

Types de peuplements	Marcillac				St Genès de Lombaud			
	Étude IFN		Étude terrain		Étude IFN		Étude terrain	
	Exploit. facile	Exploit. moyenne	Exploit. facile	Exploit. moyenne	Exploit. facile	Exploit. moyenne	Exploit. facile	Exploit. moyenne
1. Futaie de chêne	1 122	12	0	767	1 042	85	0	0
2. Futaie de hêtre	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Futaie d'autres feuillus	121	5	0	0	141	42	0	0
4. Futaie de pin maritime	2 313	188	1 299	0	17 543	6 083	9 000 au minimum	
5. Futaie d'autres pins	13	0	0	0	9	0	0	0
6. Futaie d'autres résineux	0	0	0	0	23	0	0	0
7. Taillis de chêne	2 597	202	0	0	1 815	71	0	0
8. Taillis de hêtre	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Taillis de châtaignier	691	67	4 510	0	102	50	2 063	0
10. Taillis d'autres feuillus	7 316	747	0	0	2 317	202	0	0
Taillis sous futaie pin maritime	-	-	2 138	0	-	-	2 243	0
Taillis sous futaie feuillue	-	-	1 577	0	-	-	0	2 185
TOTAL	14 174	1 221	9 524	767	22 992	6 532	13 306	2 185

Source : données IFN, S. Mewton.

3.3. Bilan : détermination d'une approche de la ressource potentielle en bois énergie à partir des deux études

De ce qui précède, nous pouvons retirer ces quelques commentaires :

- Les méthodologies des inventaires de la surface forestière sont **sensiblement identiques** entre les deux études. Seule la cartographie manque à celle que j'ai réalisée personnellement.
- La précision de l'inventaire, statistiquement plus grande pour celui de l'IFN, est, de façon générale, **meilleure pour le deuxième**.
- La méthode de calcul du potentiel de biomasse à partir des données de terrain **observe moins d'hypothèses**. L'extrapolation du point à la surface réelle est peut-être un peu faible.
- Les résultats de l'étude de terrain ne sont valables que pour les cinq années qui viennent. Passé ce délai, les quantités récupérables ne sont pas calculables. Or, la CAFSA a signé pour un contrat d'approvisionnement de 15 ans.

En conclusion, si l'étude des données de l'IFN permet de déterminer la ressource potentiellement mobilisable à plus ou moins long terme et sur une zone relativement importante, l'étude de terrain permet de préciser la ressource potentielle sur une zone courte et de travailler avec des données actualisées.

Il résulte de ces deux études que la ressource représentée par les peuplements qui sont localisés dans le cercle d'approvisionnement de 25 km de rayon des deux sites **n'est pas suffisante** à elle seule pour répondre aux besoins des centrales de cogénération.

Deux solutions s'offrent à nous : **aller chercher la ressource plus loin ou la créer**.

Nous avons vu dans le cadre de l'étude IFN que la ressource existe plus loin, en plus grande quantité. Mais cela impose un transport sur une plus longue distance. L'étude de la mobilisation des plaquettes et des coûts inhérents va nous permettre de déterminer l'incidence de la distance.

Ensuite, nous traiterons de la possibilité de créer la ressource, et notamment dans la zone courte d'approvisionnement des deux centrales.

4. La mobilisation de la ressource

Nous avons déterminé dans les paragraphes précédents différents types de ressource mobilisable pour le bois énergie. Ces types de ressource varient suivant la nature du peuplement dans lequel l'exploitation est réalisée. De façon générale, nous pouvons les regrouper en deux catégories : les arbres entiers et les rémanents. Ils font intervenir toutes deux des processus différents d'exploitation. Ces processus impliquent des outils divers et variés ; je ne les décris pas tous dans cette partie mais me concentre sur les principaux, et notamment ceux envisagés par la CAFSA.

4.1. La production de plaquettes à partir de rémanents

Les rémanents sont l'**ensemble de la matière non valorisée** lors de l'exploitation des arbres pour le bois d'œuvre et le bois d'industrie. Ils sont constitués des cimes et des branches des arbres mais aussi des tiges ne répondant à aucun des critères de sélection retenus pour les débouchés cités précédemment. La mobilisation des rémanents de coupes et travaux sylvicoles est le moyen de produire des plaquettes forestières à moindre coût, puisque **l'achat de la matière première n'est pas nécessaire** pour l'instant, celle-ci étant un « déchet » de l'exploitation des parties commerciales de l'arbre. Les rémanents sont en effet le plus souvent laissés à même le sol et inutilisés.

Les rémanents de feuillus prisés pour le bois de feu, comme ceux de chêne, sont cependant souvent exploités par des particuliers pour faire leur bois de chauffage. Ainsi, dans le contexte actuel, la quantité disponible pour le bois énergie est minime voir nulle dans ces types de peuplements.

L'enjeu de cette production est de pouvoir récolter un maximum de ce qui est laissé à terre. Pour cela, les processus employés lors de l'abattage des arbres et de l'exploitation du bois destiné à l'industrie de la première transformation doivent être réfléchis de façon à **faciliter la récolte et assurer un prélèvement en quantité** importante des rémanents.

4.1.1. Les outils utilisés

Que ce soit dans le cas de rémanents résineux ou de rémanents feuillus, la CAFSA utilise le même processus de récolte. Celui-ci consiste à **récolter les rémanents et les broyer à même la parcelle**.

Le moyen employé est une déchiqueteuse portée sur un tracteur agricole. Ce type d'unité de broyage est celui avec lequel la Coopérative a débuté sa production de plaquettes en 2001. La déchiqueteuse fixée à la prise de force du tracteur était initialement une déchiqueteuse *Lindana* à disque. Depuis le mois de juin, une déchiqueteuse à rotor *Jenz* plus puissante l'a remplacée.

La déchiqueteuse engouffre les branches et les cimes des arbres à l'aide d'une grue. Les plaquettes sont éjectées dans une remorque attelée d'une contenance de 15 m³. Cette unité mobile de petite taille permet un **déplacement facilité** entre les arbres dans le cas de l'exploitation de rémanents de première éclaircie de pin maritime.



Figure 4 : Déchiqueteuse portée *Jenz* (CAFSA).

Dans le cas des rémanents de coupe rase de pin maritime ou de feuillus, il existe un autre type d'outil de

récolte. Il s'agit des fagoteuses. Celles-ci ramassent les rémanents et les compactent pour former des fagots. D'une longueur de 2,4 m pour un diamètre de 45 cm (dans le cadre des essais réalisés), les fagots sont ensuite traités comme des billons : débardés par des porteurs, ils sont destinés à être broyés en **bord de route** ou sur **une plate-forme**. Des tests vont être effectués dans les mois à venir pour comparer leurs rendements avec ceux de l'unité utilisée par la CAFSA.



Figure 5 : Fagoteuse *John Deere* (CAFSA).

4.1.2. Analyse des rendements et des coûts

Nous ne nous intéresserons qu'aux rendements et coûts liés à l'unité de broyage CAFSA, c'est-à-dire, pour rappel, à la déchiqueteuse portée sur un tracteur agricole.

Tableau 15 : Analyse des rendements et des coûts liés à l'exploitation des rémanents pour l'énergie.

Ressource	Rémanents d'éclaircie résineuse	Rémanents de coupe rase résineuse	Rémanents de coupe rase feuillue
Prélèvement	10 à 20 t/ha	10 à 30 t/ha	10 à 30 t/ha
Outils	Déchiqueteuse portée du type <i>Jenz</i> par un tracteur agricole (220 CV)		
Rendements estimés	4,32 t/h 0,34 ha/h	4,32 t/h 0,06 ha/h	3,57 t/h 0,09 ha/h
Coûts directs estimés	91,2 €/h 21,11 €/t 271 €/ha 8,68 €/MWh	91,2 €/h 21,11 €/t 700 €/ha 8,68 €/MWh	91,2 €/h 29,4 €/t 500 €/ha 12,08 €/MWh ⁵

Source : CAFSA.

Ces valeurs sont issues de chantiers réalisés par la Coopérative. En ce qui concerne les rémanents de feuillus, le nombre de chantiers réalisés ne permet pas d'être précis sur les estimations données, notamment lorsque l'on sait que la ressource disponible varie de façon importante entre deux chantiers.

Le prix de revient à l'hectare du broyage dépend énormément de la quantité de matière récupérée à l'hectare. Les valeurs présentées ici sont obtenues à partir d'un prélèvement moyen.

4.2. *La production de plaquettes à partir d'arbres entiers*

Dans ce type de production, la **totalité d'une tige est utilisée**. Elle implique **une phase d'abattage spécifique** de façon à permettre par la suite la mise en plaquette du bois. En effet, il s'agit alors de bois non mobilisés pour une autre ressource, comme cela était le cas précédemment.

La ressource mobilisée est de deux types : celle issue de **dépressage ou pré-éclaircie de pin maritime** et celle de **coupe rase de taillis dépérissant ou mal venant**.

À ceux-ci se rajoutent les bois de chablis. Ils résultent de la tempête de 1999 mais aussi, en très moindre quantité, des aléas climatiques de faible ampleur. Seuls les chablis feuillus peuvent encore être exploités dans l'objectif de produire des plaquettes, ceux de résineux étant d'ores et déjà fortement dégradés.

⁵ Les données en MWh correspondent à un taux d'humidité de 50 % pour les résineux et de 40 % pour les feuillus.

4.2.1. La phase d'abattage

4.2.1.1. *Les outils utilisés*

L'abattage des arbres destinés à être par la suite broyés a de spécifique par rapport à une exploitation « normale » le fait que les bois **n'ont pas besoin d'être façonnés**. Il suffit donc de mettre l'arbre à terre. De façon à faciliter l'avancée de la machine d'abattage ainsi que le broyage, un **abattage dirigé** est nécessaire.

L'abattage peut être manuel ou mécanisé.

Dans le cas d'un abattage manuel, les bûcherons sont munis d'une tronçonneuse légère ou d'une débroussailleuse portée. Le choix de l'un ou de l'autre outil est à faire suivant le diamètre des arbres abattus. De façon générale, le diamètre limite est de 10 cm.

Dans le cas d'un abattage mécanisé, une tête d'abattage, une tête cisaille accumulatrice ou une lame d'abattage *Becker* peuvent être raccordées à une pelle mécanique. Chacune a ses avantages et ses inconvénients, et leur utilisation doit être adaptée au peuplement à couper.



Figure 6 : Pelle mécanique munie d'une lame d'abattage Becker (CAFSA).



Figure 7 : Bûcheron muni d'une débroussailleuse portée (CAFSA).

Les test menés par la CAFSA nous permettent de réaliser ces quelques observations.

L'abattage manuel est, dans le cas des dépressage et éclaircie pré-commerciale de pin maritime, nettement supérieur techniquement et économiquement à l'abattage mécanisé.

En ce qui concerne les coupes rases de taillis, du fait de l'hétérogénéité des diamètres et de la densité des peuplements, l'utilisation de la lame d'abattage *Becker* paraît être le choix le plus judicieux si l'on veut repartir sur un peuplement différent. D'autant plus que cet outil permet d'araser les souches et facilite donc les opérations qui suivent ainsi que la reconstitution du peuplement.

L'exploitation des chablis est particulière. En effet, les parcelles fortement touchées mêlent à la fois des arbres à terre ainsi que des arbres encore debout. Un passage de bûcherons ou de machines d'abattage peut donc être nécessaire pour permettre par la suite la mise en plaquette du bois. Le process appliqué est similaire à celui des coupes rases de taillis.

4.2.1.2. *Analyse des rendements et des coûts*

J'ai présenté dans le tableau 16 les coûts des deux process d'abattage considérés comme étant les plus adaptés à la ressource pour laquelle ils sont appliqués. Ils sont issus de tests réalisés par la CAFSA, avec toutefois quelques optimisations par rapport à la technique.

Tableau 16 : Analyse des rendements et des coûts liés à l'abattage d'arbres entiers pour le bois énergie.

Ressource	Dépressage et pré-éclaircie de pin maritime	Coupe rase de taillis
Diamètre moyen	6 cm	10 à 20 cm
Prélèvement	1 200 tiges/ha 10 à 20 t/ha	2 000 à 4 000 tiges/ha 80 à 140 t/ha
Outils	Débroussailluse portée	Pelle munie d'une lame d'abattage <i>Becker</i>
Rendements estimés	200 tiges/h 2,06 t/h 0,17 ha/h	120 tiges/h 5,26 t/h 0,04 ha/h
Coûts directs estimés	25 €/h 12,28 €/t 152 €/ha 5,71 €/MWh	75 €/h 14,27 €/t 1 875 €/ha 5,92 €/MWh

Source : CAFSA.

4.2.2. La phase de broyage

4.2.2.1. Les outils utilisés

Les arbres issus des dépressages ou pré-éclaircies de pin maritime et des coupes rases de taillis sont, après la phase d'abattage, entiers et à terre. Le débardage serait possible mais pourrait entraîner une perte importante lors de l'opération, qui, en se rajoutant aux autres pertes du process, réduirait d'autant plus la quantité de matière mobilisée. La mise en plaquette se réalise donc directement sur la parcelle, au moyen d'une **déchiqueteuse portée**.

Dans le cas où l'exploitation est facile, la CAFSA utilise le système de déchiqueteuse *Jenz* portée par un tracteur agricole, comme décrit auparavant. La déchiqueteuse est adaptée pour des diamètres allant jusqu'à 35 cm dans le cas de résineux, et 30 cm pour les feuillus.

Dans le cas contraire, un tracteur agricole n'est pas adapté, et l'utilisation d'une déchiqueteuse portée du type *Silvatec* est nécessaire. Ce dernier peut broyer des tiges jusqu'à 35 cm de diamètre également.

La différence fondamentale entre les deux types de déchiqueteuses portées est que la déchiqueteuse *Silvatec* nécessite un investissement beaucoup **plus important**, et est **moins mobile**, puisqu'il est nécessaire d'utiliser un porte-char pour la transporter.



Figure 8 : Déchiqueteuse *Silvatec* (CAFSA).

Le tracteur débarde lui-même la benne attelée et les plaquettes sont soit **déversées à même le sol**, soit **directement dans des caissons**.

Il est certain que le fait de déverser les plaquettes au sol entraînera une perte supplémentaire lors du chargement des camions, d'environ 10 % d'après nos estimations.

4.2.2.2. Analyse des rendements et des coûts

De la même façon que pour la phase de broyage, les rendements et les coûts présentés dans le tableau 17 sont issus des essais de la CAFSA, avec une optimisation du process.

Tableau 17 : Analyse des rendements et des coûts liés au broyage d'arbres entiers pour le bois énergie.

Ressource	Dépressage et pré-éclaircie de pin maritime	Coupe rase de taillis	
Prélèvement	1 200 tiges/ha 10 à 20 t/ha	2000 à 4000 tiges/ha 80 à 140 t/ha	
Outils	Déchiqueteuse portée du type <i>Jenz</i> par un tracteur agricole (220 CV)	Déchiqueteuse portée du type <i>Jenz</i> par un tracteur agricole (220 CV)	Déchiqueteuse portée du type <i>Silvatec</i>
Rendements estimés	7 t/h 0,54 ha/h	6,79 t/h 0,09 ha/h	6,79 t/h 0,09 ha/h
Coûts directs estimés	91,2 €/h 13,02 €/t 169 €/ha 6,06 €/MWh	91,2 €/h 13,43 €/t 1 049 €/ha 5,57 €/MWh	150 €/h 22,08 €/t 1 725 €/ha 9,17 €/MWh⁶

Source : CAFSA.

Nous remarquons que l'utilisation d'une déchiqueteuse portée du type *Silvatec* entraîne une augmentation des coûts à la tonne de **42 %**. Son utilisation devra être limitée aux zones où le passage d'un tracteur agricole n'est pas possible, et où la quantité de matière mobilisable est importante.

Dans tous les process présentés et analysés plus haut, les plaquettes se retrouvent en bord de route. Un point important dans la mobilisation du bois énergie reste à aborder : **le transport**. Les coûts qu'il engendre sont en effet à considérer avec attention, notamment par rapport à la distance totale séparant le chantier de la centrale à laquelle les plaquettes sont destinées.

4.3. Le transport et le stockage des plaquettes

4.3.1. Les moyens utilisés

Les plaquettes issues du broyage des rémanents et des arbres entiers se retrouvent en bord de route, soit à même le sol, soit dans des bennes. Et à chacun des modes de stockage s'associe un mode de transport. Pour le premier, deux types de camions peuvent être employés : un **camion benne avec grue** ou un **camion benne de grande capacité**. Le chargement des plaquettes se réalise de façon autonome dans le premier cas et avec un chargeur dans le deuxième cas.

Face aux coûts représentés par le transport d'un chargeur sur la place dépôt, nous ne considérerons pas cette solution comme intéressante pour la récupération des plaquettes en forêt. Par contre, il s'agit sûrement de la meilleure dans le cadre d'un transport d'une plate-forme vers la centrale, le chargeur pouvant rester sur place et les camions transportant une grande quantité de plaquettes en un tour.

Pour le deuxième mode, un **camion poly-benne** est utilisé. Il peut transporter une ou deux bennes sur un tour, suivant la présence d'une remorque attelée ou pas.

Figure 9 : Les deux types de camions utilisés préférentiellement pour la mobilisation des plaquettes (poly-benne à gauche, benne et grue à droite – CAFSA).



⁶ Les données en MWh correspondent à un taux de siccité de 55 % pour les résineux et de 65 % pour les feuillus.

4.3.2. Analyse des coûts

Les coûts de transport sont calculés en appliquant le **coût journalier et kilométrique** d'un ensemble routier divisé par le **nombre de rotations** possibles en fonction de la zone et de sa capacité de transport. La différence fondamentale entre les deux moyens de transport est que le camion benne avec grue se charge en 45 minutes, contre 20 pour le camion poly-benne. Ce dernier nous oblige à travailler en flux tendu, ce qui rajoute des difficultés logistiques.

La distance de rotation équivaut à la distance moyenne par anneaux d'approvisionnement, à laquelle est appliqué un facteur de correction par rapport à la distance réelle, déterminé à 0,78 (par calcul). Ainsi, la distance de rotation moyenne (aller et retour) pour la zone d'approvisionnement de 25 km est de 32 km, de 96 km pour celle entre 25 et 50 km, de 160 km entre 50 et 75 km et de 224 km entre 75 et 100 km.

Tableau 18 : Analyse des coûts liés au transport des plaquettes.

Matériel		Camion poly-benne	Camion benne avec grue
Avantages		Pas de perte au sol	Autonomie
Inconvénients		Nécessité d'une zone de dépôt plane et permettant les manœuvres	Capacité de transport
Capacités		60 –70 m ³ (2 bennes) 16 – 17 t	65 m ³ 15 – 17 t
Coûts estimés	25 km	5,4 €/t 2,3 €/MWh	6,6 €/t 2,8 €/ MWh
	50 km	10,2 €/t 4,3 €/MWh	11,1 €/t 4,8 €/MWh
	75 km	15,9 €/t 6,8 €/MWh	15,9 €/t 6,7 €/MWh
	100 km	29 €/t 12,36 €/MWh	29 €/t 12,36 €/MWh

Source : CAFSA.

Les coûts présentés pour chacun des deux moyens de transport sont des moyennes de ceux calculés par type de ressource. Dans le bilan donné en fin de paragraphe, les coûts de transports sont ceux spécifiques à chaque type de ressource.

Les plaquettes forestières sont transportées directement jusqu'à l'entrée de la centrale ou bien jusqu'à une aire de stockage située à proximité immédiate de la centrale. Le passage par une période de stockage intermédiaire est à définir suivant les besoins des centrales et de la rentabilité de cette opération.

4.3.3. Le stockage intermédiaire des plaquettes

4.3.3.1. De la nécessité d'un stockage intermédiaire

Le stockage intermédiaire des plaquettes est peut-être indispensable dans le cadre du contrat signé entre EBV et la CAFSA. En effet, dans ce contrat est prévu un **stock de garantie de 10 000 t** par site, sous la forme de bois sur pied, de rondins ou de plaquettes.

D'autre part, **les besoins en plaquettes varient au cours de l'année**, la consommation en plaquettes étant plus importante en fin et début d'année. Si la consommation peut varier, la production ne peut quant à elle être concentrée sur une période de l'année. Le stockage des plaquettes sur une plate-forme permettrait de pallier ces variations de rythme.

Enfin, le contrat fixe un **PCI humide pivot de 2,750 MWh** par tonne brute. Celui-ci équivaut à une humidité sur brut du bois de 40 à 45 %. Si ce taux est presque atteint directement avec les bois de feuillus verts, les bois de résineux verts ont un taux d'humidité moyen de 50 %. De plus, les saisons ont un impact sur la teneur en eau du bois : il est ainsi plus sec en été et plus humide en hiver.

Le passage par la plate-forme permettrait un séchage à l'air des plaquettes, et d'atteindre le PCI pivot, après un mois et demi de stockage.

La plate-forme doit être suffisamment **grande en surface** pour le déplacement d'engins (chargeur et camions), avoir un **hangar** permettant de **stocker les plaquettes à l'abri** des intempéries, pourvu d'un sol

bétonné de façon à éviter la salissure des plaquettes et diminuer les pertes.

Il faut remarquer également qu'un stockage des plaquettes en forêt est possible. Si ce mode de stockage est moins coûteux (aire sans frais), il ne permet pas de gérer de grandes quantités.

4.3.3.2. *La place de stockage : localisation et coûts*

La place de stockage induit des coûts supplémentaires liés au **stockage** lui-même ainsi qu'au **chargement et au transport des plaquettes** stockées vers la centrale de cogénération.

Le coût du stockage des plaquettes dépend de ceux du hangar et des moyens humains et matériels mis en place.

La construction du hangar demande l'investissement le plus important. Il faut en effet qu'il permette un stockage facilité et propre des plaquettes. Pour cela, il doit être étanche aux intempéries, permettre le passage du chargeur et avoir un sol bétonné. Le terrain autour du hangar doit, quant à lui, être suffisamment grand et stabilisé de façon à répondre aux mêmes exigences.

Les moyens humains et matériels sont relativement faibles. Une personne suffit pour charger les camions et gérer la plate-forme de stockage. En ce qui concerne les moyens matériels, un chargeur et une bascule pour le chargement et la pesée des camions sont nécessaires.

Les coûts de transport des plaquettes de l'aire de stockage vers la centrale doivent être minimisés de façon à ce que le surcoût global engendré par le stockage le soit aussi. L'aire de stockage doit donc être judicieusement placée pour que la distance la séparant de la centrale de cogénération soit courte. Dans l'idéal, elle se trouverait à moins de **10 km**. La localisation de la centrale demande une prospection des environs immédiats des deux sites de façon à déterminer les zones potentiellement intéressantes.

La simulation du tableau 15 présente les coûts engendrés par le stockage des plaquettes sur une aire dont la capacité de réception atteint les **4 000 t** et à **5 km** de l'entrée du site de production de bioélectricité. Le taux d'humidité à la sortie, après un mois et demi de stockage, est de **40 %**. Les détails du calcul sont présentés dans l'annexe 16.

Tableau 19 : Coûts engendrés par le stockage des plaquettes forestières.

Stockage des plaquettes	6,0 €/t	2,18 €/MWh
Transport vers la centrale	2,68 €/t	0,97 €/MWh
TOTAL	8,68 €/t	3,15 €/MWh

Source : CAFSA.

Le stockage a donc une incidence importante sur le prix de revient final de la plaquette à l'entrée de la centrale, puisqu'il augmente le prix de revient de **8,68 €/t**, soit **3,15 €/MWh**.

5. Détermination des zones économiques d'approvisionnement

L'analyse des coûts de la mobilisation des plaquettes forestières aboutit sur les résultats donnés dans l'annexe 17.

Il en ressort que le prix de revient des plaquettes forestières, sans passage par une plate-forme, varie entre **33,93 €/t**, dans le cas de l'exploitation de rémanents d'éclaircie résineuse, à **73,95 €/t**, dans le cas de l'exploitation de rémanents de coupe rase de feuillus. Cela équivaut à des prix au mégawatt heure de **13,95 €** et **30,40 €**.

Les valeurs minimales et maximales sont augmentées lorsqu'un stockage a lieu entre le chantier et la livraison à l'usine.

Dans le cas d'une exploitabilité facile, le prix de 20 €/MWh est dépassé dans la zone d'approvisionnement de 50 km. Il est atteint dès la zone d'approvisionnement de 25 km si l'exploitabilité est moyenne.

Ces quelques remarques démontrent que la mobilisation des plaquettes doit prendre en compte, en plus de

la localisation des plaquettes, l'ensemble des coûts qui lui sont inhérents. Ils nous permettent ainsi de déterminer plus précisément encore les zones d'approvisionnement réelles pour les projets de Marcillac et Saint Genès de Lombaud.

Les quantités mobilisables par tranches de prix sont données dans le tableau 20.

Nous remarquons que pour atteindre le total de 25 000 tonnes nécessaires au fonctionnement de la centrale de **Marcillac**, le prix de revient des plaquettes reste en dessous de **19 €/MWh**, ceci dans le cadre d'un **flux tendu**. Si nous nous arrêtons aux quantités que doit livrer la CAFSA, ce prix de revient en flux tendu reste **inférieur à 18 €/MWh**, voire même à **17 €/MWh** si toute la matière mobilisable l'est effectivement. En cas de stockage de 10 000 t, le prix de revient se situe entre **19 et 20 €/MWh**.

L'approvisionnement de la centrale de **St Genès de Lombaud** peut être effectué pour un prix de revient inférieur à **17 €/MWh**. La proximité du massif Landais explique cela.

Dans le cas d'un stockage de 10 000 tonnes, le prix de revient reste inférieur à **18 €/MWh**.

Les quantités mobilisables dans la zone de 25 km d'approvisionnement diminuent avec les résultats de l'étude de terrain de la ressource. Il en découle que les quantités mobilisables à un prix de revient minimum diminuent également.

Tableau 20 : Quantités (en tonnes/an) mobilisables selon leur prix de revient.

	Marcillac		St Genès	
	Sans stockage	Avec stockage	Sans stockage	Avec stockage
Moins de 15 €/MWh	2 003	0	15 372	0
Moins de 16 €/MWh	2 003	0	15 372	0
Moins de 17 €/MWh	16 199	0	55 448	0
Moins de 18 €/MWh	16 560	2 003	61 118	15 372
Moins de 19 €/MWh	25 748	2 003	138 960	15 372
Moins de 20 €/MWh	30 938	16 199	178 647	55 448
Moins de 21 €/MWh	32 663	16 560	182 257	61 118
Moins de 22 €/MWh	60 870	25 292	226 193	99 474
Moins de 23 €/MWh	61 475	30 623	241 388	174 109
Moins de 24 €/MWh	63 811	32 663	244 349	182 257
Moins de 25 €/MWh	64 581	46 799	244 547	217 399
Plus de 25 €/MWh	6 545	24 325	7 357	34 505

Source : IFN, S. Newton.

De ces résultats, nous pouvons conclure que l'approvisionnement de la centrale de **St Genès paraît être plus facile que celui de Marcillac**. La ressource y est en plus grande quantité et revient moins cher à exploiter. La proximité du massif Landais en est la raison.

D'autre part, comme nous l'avons vu au terme des deux études de ressource, les quantités théoriquement mobilisables pour Marcillac diminuent de manière importante une fois que les chablis et les taillis dépérissants auront été exploités.

Nous devons donc d'ores et déjà réfléchir aux possibilités de **compléter la ressource issue de la forêt par une ressource installée** dans l'unique but de produire du bois énergie. Il s'agit des peuplements ou cultures dédiés à la production de bois énergie.

Partie III. Les peuplements et cultures dédiés à la production de bois énergie

Les peuplements et les cultures dédiés à l'énergie sont comme leur nom l'indique, des peuplements et des cultures dont la production est destinée **totalement à la fabrication d'énergie**. Cette énergie peut être sous forme de chaleur ou d'électricité. Permettant la création d'une ressource pérenne dans le temps, ces cultures ont observé un regain d'intérêt, notamment là où la ressource en bois n'existait que peu ou pas du tout. Et c'est là leur but, venir en complément de la ressource en biomasse issue de la forêt et de ses activités normales.

Il existe de nombreuses possibilités, que nous allons étudier dans cette partie.

1. Les différentes possibilités techniques

1.1. Les essences forestières

Les peuplements dédiés à l'énergie sont composés d'essences forestières qui doivent répondre à trois impératifs de production :

- Une forte production : **10 à 13 tonnes** de matière sèche/ha/an.
- Un **matériau homogène** : les propriétés du bois de ces essences ne doivent pas varier.
- Un **moindre coût d'installation**.

Quatre essences sont étudiées en priorité pour leur fort potentiel de croissance et leur régénération facile : le **saule**, le **peuplier**, l'**eucalyptus**, et le **robinier**.

En France, des cultures de saule, d'eucalyptus et de peupliers sont testées et ont déjà démontré leur potentiel.

Toutes ces essences ont la capacité à rejeter de souche. Elles conviennent donc parfaitement à la sylviculture intensive appliquée que sont les **taillis à courte ou très courte rotation** (le terme de révolution est également utilisé).

Il est également possible d'installer des peuplements de pin maritime ou de pin taeda. La Coopérative s'intéresse tout particulièrement aux cas d'itinéraires mixtes entre le bois énergie et le bois d'œuvre ou d'industrie.

1.2. Les itinéraires sylvicoles applicables

Les itinéraires sylvicoles sont encore en cours de réflexion. Les grandes lignes ont été fixées, grâce notamment à l'avance d'autres pays sur le sujet. Nous traiterons ici des itinéraires envisagés par la CAFSA, et qui seront appliqués aux tests programmés.

Face aux exigences de production, une réflexion en amont de l'installation des taillis à courte rotation est nécessaire.

Tout d'abord, le **choix de l'essence à implanter** doit être bien réfléchi en fonction des caractéristiques de la station : le sol, l'humidité, le climat sont autant de facteurs intervenant directement sur la bonne croissance de l'essence cultivée.

Pour ces quatre essences, l'**alimentation en eau** doit être assurée toute l'année, avec néanmoins plus ou moins d'exigence selon l'essence (le peuplier est plus exigeant que le saule, le robinier ou l'eucalyptus). Leur croissance soutenue impose la présence d'eau circulante à longueur d'année sans aucune limitation. Leurs exigences vis-à-vis du sol varient entre elles. Il faut notamment faire attention à la profondeur du

sol, à son pH et à sa texture.

Enfin, les températures, et spécialement le **gel**, sont à prendre compte pour les essences telles que l'eucalyptus et le peuplier.

La première opération à effectuer avant l'installation des cultures est un labour profond du sol, ainsi qu'un désherbage chimique (les terrains étant souvent d'anciens champs) et éventuellement une fertilisation. Les cultures doivent bien prendre dès le départ de façon à assurer la production demandée. Il ne faut donc pas lésiner sur les efforts lors de l'installation des plants.

Plusieurs itinéraires sylvicoles existent pour les différentes essences. La culture en taillis est néanmoins le lien entre tous ces itinéraires.

Après la plantation ou le semis initial, un ensouchement est pratiqué pour provoquer le rejet de brins et mettre en place le taillis.

Les rotations des coupes rases vont **de 3 ans** pour le saule à **10 ans** pour le robinier et l'eucalyptus.

La durée d'exploitabilité d'un taillis oscille quant à elle entre **21 ans**, pour le peuplier, et **30 ans** pour le robinier et l'eucalyptus.

Une fois cette période atteinte, les souches sont trop vieilles pour que la production reste aussi forte qu'elle ne l'était auparavant.

De façon à assurer à la fois la production de matière pour le bois énergie et celle de bois d'industrie et d'œuvre, la CAFSA réfléchit à des **itinéraires mixtes de production**, où les essences utilisées sont le pin maritime ou le pin taeda. Dans ces itinéraires, le matériel initial est doublé en quantité ; au bout de quelques années, il permettra de récolter la moitié de la matière sur pied à destination du bois énergie. Nous reprenons ensuite un itinéraire sylvicole classique pour des peuplements de pins maritime ou taeda. Au-delà de la production de matière à destination de l'énergie, ces itinéraires ont l'intérêt de fournir un revenu avant que le peuplement n'ait atteint 10 ans, ainsi que de produire toujours de la matière pour le reste de la filière bois.

Suivant l'essence utilisée, la quantité de biomasse récupérée lors de l'exploitation des cultures dédiées à l'énergie est de **31 t/ha à 265 t/ha** (sources AGRICE et AFOCEL). Cette fourchette est très large.

En comparaison des itinéraires pratiqués de façon habituelle dans le milieu forestier, ces taillis à courte ou très courte rotation sortent de la sylviculture forestière et s'approchent plus l'agriculture. Elles restent cependant souvent cantonnées aux terrains forestiers et leur récolte est espacée dans le temps.

Des cultures agricoles énergétiques ont donc également été développées de façon à pouvoir utiliser également des terres agricoles.

1.3. Les cultures agricoles énergétiques

Les cultures agricoles énergétiques sont soit dédiées uniquement à la production de combustibles, soit allient une production de combustibles avec une autre, généralement à intérêt agroalimentaire.

Dans la première catégorie, nous avons comme exemples le triticale, l'orge, le chanvre, le kénaf ou encore le miscanthus.

La paille de céréales ou d'oléagineux constitue la principale ressource de la deuxième catégorie.

Les cultures agricoles énergétiques ont l'avantage d'être annuelles. Le rendement est plus faible, moins de **10 t/ha** de masse sèche en moyenne.

La combinaison des deux types généraux de cultures dédiées à l'énergie devrait assurer une production intéressante de biomasse venant compléter celle issue directement de la forêt.

Une façon d'inciter les propriétaires à installer des peuplements dédiés à l'énergie est d'en démontrer l'intérêt économique. La section suivante va permettre de savoir ce qu'il en est réellement.

2. Analyse économique des cultures dédiées⁷

2.1. L'installation des cultures

Comme je l'ai mentionné précédemment dans les itinéraires sylvicoles techniques, la préparation des sols dans le cadre de l'installation de peuplement dédiés à l'énergie est très importante. Étant donné l'objectif de production, si toutes les conditions de croissance ne sont pas remplies, le peuplement prendra un retard préjudiciable, tant au point de vue sylvicole qu'au point de vue financier.

L'installation des peuplements dédiés à l'énergie nécessite au préalable un travail du sol. Celui-ci consiste en un **labour**, en plein ou en bandes (suivant le mode d'installation prévu dans la foulée), ainsi qu'un **désherbage chimique**. Il se peut également qu'une **fertilisation** soit nécessaire, lorsque le sol n'est pas assez riche en éléments nutritifs pour permettre une forte croissance immédiate du peuplement. Les coûts de ces différentes opérations oscillent entre **328 et 532 €/ha**.

Intervient ensuite à proprement dire l'installation des peuplements, c'est-à-dire la **plantation** ou le **semis** de l'essence choisie.

Suivant l'essence, une technique est préférable par rapport à l'autre, mais il peut également arriver que l'une et l'autre soient équivalentes. Ainsi, si l'eucalyptus, le saule et le peuplier sont à installer sous la forme de boutures, les pins maritimes et taeda, ainsi que le robinier peuvent être alternativement plantés ou semés.

Les coûts liés à l'installation de ces peuplements varient avec l'essence choisie, les plants et graines étant plus ou moins chers, ainsi qu'avec la forme sous laquelle cette essence est installée. Pour donner une fourchette large, les coûts vont de **275 €/ha**, pour du semis de pin maritime ou taeda, à **1 782 €/ha**, dans le cadre d'une plantation de boutures de saule.

2.2. Les coûts d'entretien

Différentes opérations d'entretien sont souvent nécessaires pendant la rotation des peuplements, toujours dans l'objectif d'assurer une croissance et une production optimale en biomasse.

Dans les premières années, de façon à faciliter la croissance des plants ou des semis et limiter la concurrence d'autres végétaux, un **disquage** de l'interligne est pratiqué. Il peut être accompagné d'un **désherbage chimique** ou d'une **fertilisation**.

Le peuplement ne nécessite ensuite plus aucune intervention jusqu'à son exploitation finale.

Des interventions particulières doivent être réalisées dans certains peuplements.

Dans le cas de peuplements de peuplier et d'eucalyptus, une fois l'exploitation terminée, un **dépressage** des souches permet de ne garder qu'un brin par souche.

Le saule ne nécessite, pour sa part, qu'un recépage l'année suivant l'installation, puis une **fertilisation après chaque coupe rase**.

Le robinier subit un **écrasement** à l'âge de trois ans.

Enfin, pour les peuplements mixtes de pin maritime ou de pin taeda, le seul entretien nécessaire avant la coupe rase, est un entretien de la ligne l'année suivant l'installation du peuplement.

Nous remarquons donc que, de façon générale, les peuplements dédiés à l'énergie ne nécessitent que peu d'entretien au cours d'une révolution.

En moyenne, les coûts d'entretien s'élèvent entre **400 et 500 €/ha sur une révolution**.

⁷ Tous les coûts donnés dans cette partie sont indicatifs et demandent encore à être vérifiés.

2.3. Les coûts d'exploitation

Tous les coûts précédemment cités sont à la charge du propriétaire du terrain, du moins à la personne qui prend en charge ce type de culture.

La Coopérative, en plus d'avoir participé à l'installation et l'entretien des peuplements, se place comme l'intermédiaire entre le propriétaire et le client achetant les plaquettes de bois.

Elle achète le bois sur pied au propriétaire, l'exploite et revend ensuite les plaquettes à l'utilisateur final. D'autres types de contrat sont en cours d'étude.

Le débouché unique représenté par l'énergie permet la **récupération de la totalité de la biomasse**, c'est-à-dire de la tige jusqu'aux feuilles. L'exploitation des peuplements dédiés à l'énergie peut donc facilement être entièrement mécanisée.

Nous avons vu dans la partie précédente certains process d'exploitation pour le bois énergie en forêt. Certains d'entre eux peuvent être appliqués à l'exploitation des peuplements dédiés à l'énergie.

En particulier, l'abattage des tiges de peuplier ou d'eucalyptus par une pelle munie d'une tête d'abattage classique, à cisaille accumulatrice ou à disque accumulatrice, suivi du broyage des tiges entières au moyen d'une **déchiqueteuse portée**, est tout à fait envisageable.

Dans le cas des taillis à très courte rotation de saule ou des semis denses de pin maritime, une déchiqueteuse spécifique, s'identifiant à une ensileuse, peut convenir à la récolte de tiges dont le diamètre reste faible.



Figure 10 : Ensileuse (CAFSA).

Les coûts d'exploitation varient en fonction du type de peuplement, de la quantité de biomasse mobilisable et des moyens mis en œuvre pour l'exploiter.

Pour un abattage mécanisé, il faut compter **6,5 €/t**. Si l'abattage doit être réalisé manuellement, le coût de cette opération, atteindra **4 €/t**.

Le prix du déchiquetage atteint généralement **12 €/t**. Il est réduit de moitié lorsque l'on peut utiliser une ensileuse.

Le débardage des bois peut être envisagé, si la quantité de matière prélevée sur le chantier est très importante. Il devrait néanmoins se faire sur l'arbre entier, limitant ainsi les pertes de branches qui seraient systématiques si on façonnait les bois. Un broyeur en bord de route, coûteux mais très productif, broierait alors les arbres, déversant les plaquettes directement dans des bennes ou au sol.

Au final, il est possible de produire, à partir des taillis à courte rotation, une plaquette à **43 € la tonne rendue usine**, les peuplements étant à une distance courte par rapport au lieu de livraison. Cette valeur est à considérer avec précaution ; elle demande encore des essais pour la vérifier.

Il apparaît donc que les peuplements dédiés à l'énergie sont une solution à étudier sérieusement, dans le cadre de projets tels que ceux de Marcillac et St Genès, pour produire une certaine quantité de biomasse de façon à compléter l'approvisionnement direct des forêts et pérenniser les approvisionnements.

Le tableau 21 récapitule les fourchettes des coûts et des recettes liés à la culture de peuplements dédiés à l'énergie. La variabilité des coûts et des recettes suivant l'essence installée entraîne une grande amplitude de ces fourchettes. Il en est de même pour les coûts d'exploitation.

Des études économiques plus poussées devraient permettre d'éliminer les itinéraires trop peu rentables, à la fois pour le propriétaire mais aussi pour la Coopérative, dont le prix d'achat de la plaquette à l'entrée de l'usine est fixé

Tableau 21 : Récapitulation des échelles de coûts et recettes liés à la culture de peuplements dédiés à l'énergie.

Opération	Coûts
Installation et entretien sur la durée de vie de la culture	De 1 200 à 3 000 €/ha
Exploitation (abattage – broyage – transport) sur une coupe rase	De 2 000 à 9 500 €/ha
Recettes pour le propriétaire au terme de la durée de vie de la culture	De 2 000 à 10 000 €/ha

Source : CAFSA.

3. Les possibilités d'installation des cultures dédiées dans la zone très courte

3.1. Analyse des surfaces à implanter

Les surfaces de peuplements ou cultures dédiés à la production de biomasse à installer dépendent du déficit que l'on prévoit.

Les résultats des études de ressource menées dans la partie précédente annoncent en effet un déficit de matière dans la zone d'approvisionnement de 25 km une fois que la ressource ponctuelle constituée des chablis et taillis dépérissants aura été consommée.

Nous avons remarqué, dans l'analyse des coûts de mobilisation de la plaquette, que les quantités mobilisables à moindre coût n'étaient pas suffisantes à elles seules pour atteindre les objectifs annuels de production.

Ainsi, pour compléter la quantité de biomasse retirée des forêts et pour permettre de diminuer les coûts globaux de mobilisation, il serait intéressant de constituer une certaine surface de peuplements dédiés à l'énergie.

La difficulté de la réflexion à mener pour déterminer la surface à installer tient dans le fait que ces peuplements représentent une **ressource ponctuelle**. Comme nous l'avons vu dans la définition des itinéraires techniques, **la rotation va de 3 ans à 21 ans** suivant l'essence considérée. Entre-temps, aucune matière n'est mobilisable.

Pour espérer avoir une certaine quantité à l'année, la solution consisterait à installer des peuplements de manière échelonnée dans le temps.

Si nous raisonnons à la quantité de matière produite par année, nous obtenons pour les peuplements les plus productifs, de **20 à 25 t/ha/an**.

En continuant dans ce raisonnement, il faudrait donc une surface de **40 à 50 ha** pour prétendre produire **1 000 tonnes par an**.

Nous remarquons donc que la surface à installer pour espérer pouvoir mobiliser une quantité relativement faible à l'année est conséquente.

Pour revenir au cas de Marcillac, nous avons vu que la ressource disponible n'était que de 10 000 tonnes dans la zone d'approvisionnement de 25 km (d'après l'étude de terrain) et risquait de diminuer au cours du temps. Or, par ailleurs, les deux tiers de la ressource disponible supplémentaire, soit 8 000 t, dans la zone d'approvisionnement de 25-50 km, impliquent un prix de revient de la plaquette de plus de 20 €/MWh.

La création d'une ressource à proximité immédiate de la centrale de Marcillac semble être très

intéressante, si nous pouvons minimiser les quantités à mobiliser au prix précédemment cité. Pour aller plus loin, nous allons traiter trois cas, suivant le prix de revient obtenu pour les plaquettes issues de tels peuplements.

- Si le prix de revient de cette plaquette est de **16 €/MWh**, les plaquettes issues de forêt mobilisées seront celles dont le prix de revient reste inférieur à cette valeur, soit d'après le tableau 20, **2 003 t** pour Marcillac et **15 372 t** pour St Genès. Il manque alors, pour arriver au 25 000 t demandées par site, 23 000 t dans le cas de Marcillac et environ 10 000 t dans le cas de St Genès. Les surfaces correspondant à une telle quantité sont respectivement de **1 150 ha** et **500 ha** (avec une productivité de 20 t/ha/an). Il est évident que ces surfaces ne peuvent être installées à si court terme.
- Si le prix de revient des plaquettes issues de peuplements dédiés atteint **18 €/MWh**, il manque pour le site de Marcillac **9 000 t**, tandis que l'approvisionnement de St Genès est réalisable **à partir des seules quantités mobilisées en forêt**. La surface de peuplements dédiés à implanter pour Marcillac serait alors de **450 ha**. Celle-ci est largement réduite par rapport à la précédente, mais reste trop élevée pour que cela soit réalisable.
- Enfin, si le prix de revient est de **20 €/MWh**, les deux sites peuvent être approvisionnés **directement à partir de la forêt**.

Ces trois cas démontrent bien la nécessité de connaître précisément le prix de revient de la plaquette issue de peuplements dédiés de façon à savoir s'il faut envisager d'en implanter pour palier au manque de ressource pour l'approvisionnement des deux centrales. Des essais sont donc indispensables pour compléter notre réflexion.

La surface des terrains mobilisables dans les zones courtes autour des sites n'a pas été évaluée. Une étude précise par rapport aux terres agricoles en jachère mériterait d'être réalisée.

3.2. Les essais menés dans le cadre du projet

Dans le cadre du projet subventionné par le Conseil Général de la Gironde et le Conseil Régional d'Aquitaine, la CAFSA et la COFOGAR ont mis en place des essais de peuplements et cultures dédiés au bois énergie. Ils permettront de déterminer les essences les plus rentables, à installer de préférence pour une production optimisée de biomasse.

Nous pourrions en déduire également les surfaces qu'il serait nécessaire d'implanter pour assurer l'approvisionnement des centrales de Marcillac et St Genès de Lombaud.

Nous recensons à l'heure actuelle **5 parcelles** pour installer des cultures dédiées financées dans le cadre des projets de Marcillac et St Genès de Lombaud.

La surface totale installée par la CAFSA est de **11,32 ha**.

Deux des parcelles sont situées sur des terrains forestiers. La troisième est quant à elle une ancienne terre agricole.

Chacune des parcelles est divisée en micro-parcelles pour permettre l'implantation de différentes essences : cela nous permettra une comparaison parfaite entre les différents essais, notamment par rapport à l'adaptation à la station, la production et l'itinéraire technique.

Les essences installées sont l'**eucalyptus**, le **saule**, le **robinier**, les **pins**, et peut-être le **peuplier**.

Les itinéraires techniques sont fixés, et l'ensemble des peuplements devrait être installé au courant de l'année 2007-2008.

Le potentiel des taillis à courte rotation et autres peuplements dédiés à l'énergie reste donc encore à étudier avant de pouvoir réellement se positionner sur leur opportunité à compléter la ressource issue de la forêt.

Conclusion

Les études de la ressource et de la mobilisation réalisées font corps avec le projet présenté par la CAFSA auprès de l'ADEME, du Conseil Régional d'Aquitaine ainsi que du Conseil Général de Gironde.

Ce projet a pour objet l'étude de faisabilité opérationnelle de l'approvisionnement des centrales de cogénération biomasse alimentées par des marcs de raisin et des produits forestiers sur les sites de Marcillac et St Genès de Lombaud, ainsi que l'analyse de l'impact sur la structuration de la propriété forestière et de la filière bois en Nord Gironde. Il a été monté par la Coopérative suite à sa désignation, par la société d'exploitation des centrales, pour participer à l'approvisionnement des plaquettes forestières.

De façon à approcher au maximum la réalité du terrain, nous avons mis en place une méthode basée sur le croisement de données établies à des échelles différentes.

La première étude, que nous pouvons appeler « étude macro », a pour point de départ les données de l'Inventaire Forestier National. Celles-ci, analysées à l'échelle de la région forestière départementale, nous ont permis l'étude de la ressource jusqu'à la zone d'approvisionnement de 100 km. L'application de critères de réfraction a réduit les surfaces mobilisables, en s'inspirant de critères techniques, environnementaux ou sociaux, issus du terrain. Seulement, la taille de la région forestière ne permet pas de travailler de façon très précise, et de nombreuses hypothèses affaiblissent les résultats.

La deuxième étude a eu pour but de préciser et d'actualiser les données concernant la zone courte d'approvisionnement, c'est-à-dire la zone la plus intéressante au niveau des coûts engendrés par le transport. L'aspect fastidieux de l'inventaire de terrain a malheureusement réduit la précision de ce qu'aurait dû avoir cette étude. Elle n'a pas pour autant empêché la comparaison de ses résultats avec ceux de la précédente.

Une fois la ressource localisée, il faut savoir comment et à quel coût nous pouvons la mobiliser. L'étude des process de production s'est basée sur les tests menés par la Coopérative. Du fait du remplacement de matériel récemment, certains d'entre eux doivent encore être vérifiés. Cette étude a néanmoins permis de déterminer les prix de revient des plaquettes en fonction du type de ressource, de la facilité d'exploitation et de la distance entre le chantier et la centrale.

Nous avons donc au terme de cette étude de ressource, abouti à la détermination de la localisation de la ressource mobilisable, de ses quantités ainsi que de ses prix.

Or, en fonction de la stratégie appliquée par l'entreprise d'exploitation des centrales de cogénération, la quantité mobilisable peut ne pas correspondre à la quantité nécessaire.

Toujours dans le cadre de ce projet, l'étude des peuplements et cultures dédiés à l'énergie s'est donc révélée être très intéressante pour compléter les quantités insuffisantes de biomasse issue de la forêt. Ces peuplements, que l'on peut installer à proximité immédiate des centrales, garantissent la production d'une certaine quantité de matière à des coûts maîtrisés.

L'analyse théorique et bibliographique des possibilités en termes d'essences et d'itinéraires techniques, et des coûts liés à l'installation, l'entretien et l'exploitation de ces peuplements, s'enrichit d'essais de terrain. Ils permettront de confronter la théorie ou les observations extérieures à la région au contexte Aquitain.

Le projet est aujourd'hui largement avancé. **De nouveaux essais de mobilisation de la plaquette forestière sont à envisager de manière à vérifier les modèles économiques établis.** L'installation des peuplements dédiés à la production de bois énergie apportera quant à elle des informations plus précises sur le potentiel exact de cette ressource.

Tout au long de ce rapport, nous avons bien saisi toute la complexité de l'étude, et la difficulté à prévoir sur du long terme le potentiel en bois énergie des zones d'approvisionnement des deux sites. Cette complexité provient du fait des nombreuses hypothèses ou estimations qu'il faut réaliser pour approcher au maximum la réalité de terrain. Il est fort probable que ces hypothèses et estimations faussent quelque part le résultat final. C'est pour cela qu'il ne faut pas en prendre les résultats pour absolus, mais les

considérer plutôt comme des ordres de grandeur.

L'étape supplémentaire à ce travail serait la réalisation de l'étude du potentiel en bois énergie d'un massif forestier.

Basée sur une cartographie des peuplements forestiers suivie d'une prospection, cette étude permettrait de déterminer le potentiel en bois énergie de façon plus ou moins précise pour chacun des types de peuplement.

Dans la politique actuellement prônée, notamment avec le plan « 1 000 chaufferies bois en milieu rural », cette méthode d'analyse de ressource permettrait aux communes de déterminer leur capacité à approvisionner la chaudière avec une ressource locale.

Enfin, il faut également prendre en compte la fertilité des sols forestiers. Nous avons abordé dans ces études de ressource l'exploitation d'une matière qui restait habituellement au sol. Ce faisant, nous détournons donc le retour d'une certaine quantité de minéraux dans le cycle de la matière de la forêt. Des études sont en cours pour déterminer de façon précise l'impact qu'a la mobilisation du bois énergie sur la fertilité des sols forestiers. Elles s'inscrivent dans le cadre du pôle de compétitivité « Industrie et pin maritime de futur » auquel la CAFSA participe de façon importante.

Bibliographie

ALBREKTSON, A. Relations between tree biomass fractions and conventional silvicultural measurements. In Structure and function of northern coniferous forests. Ecological bulletin, 1980, n° 32, p. 315-327.

AUCLAIR, D., BIGE, M.C. Une méthode d'évaluation régionale de la biomasse des taillis à partir des données de l'Inventaire forestier national. Application à la région Centre. Annales des sciences forestières, 1984, vol 41, n° 4, p. 405-426.

BERGEZ, J.E., BISCH, J.L., CABANETTES, A., et al. Un programme simple de régression non-linéaire pondérée adapté aux estimations de biomasse forestière. Annales des sciences forestières, 1988, vol. 45, n° 4, p. 399-411.

BOURGEOIS, C. Le châtaignier, un arbre, un bois. Paris : Institut pour le Développement Forestier, 1992. 367 p. ISBN : 2-904740-35-X.

CABANETTES, A. Une méthode pour l'estimation de la biomasse ligneuse aérienne dans les jeunes taillis. Acta Œcologica, 1989, vol. 10, n° 1, p. 65-80.

Cartographie des coupes rases de futaie de pin maritime en Aquitaine par détection satellitaire - Résultats de la période 2002-2004. IFN et CIBA. Juillet 2006. 14 p. Document non disponible.

FRAYSSE, J.Y., DE MOROGUES, F., THIVOLLE-CAZAT, A. AFOCEL. Rapport final : Évaluation du gisement non exploité de bois énergie en Aquitaine. Mars 2005. 59 p. Document non publié.

FRAYSSE, J.Y., et al. Rapport final : Étude de la faisabilité de l'approvisionnement en bois énergie des usines de pâte à papier en Aquitaine à partir de rémanents forestiers de pin maritime. Mars 2004. 90 p. Document non publié.

GRAFFIN, A., BOISSINOT, S., SERRATE, D., et al. Groupement de Coopération Forestière et Office National des Forêts. Rapport final de l'analyse du plan d'approvisionnement et potentiels forestiers dans le cadre du projet de centrale de cogénération. Site de Verdun/Pagny. CRE n° 2. Juin 2006. 63 p. Document non publié.

HAKKILA, P. Utilization of residual forest biomass. Berlin, Allemagne : Tore E. Timell, 1989. 568 p. ISBN 3-540-50299-8.

INSTITUT POUR LE DEVELOPPEMENT FORESTIER. Groupe de travail châtaignier : compte rendu de la réunion de Toulouse, 4 mars 1986-. Paris : IDF, 1986. 15 p.

LOUSTEAU, D. et al. Rapport final du projet CARBOFOR. Séquestration de Carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. Quantification, spatialisation, vulnérabilité et impacts de différents scénarios climatiques et sylvicoles. Bordeaux : INRA, 2004. 138 p.

PAGES, L., CABANETTES, A. Évolution de la densité des rejets et structure des peuplements dans les taillis de châtaignier. Acta Œcologica, 1993, vol. 14, n° 6, p. 823-838.

PORQUET, J.M., COTTEN, L., MUGICA, M., Direction technique Coopérative Forestière et Agricole Sud-Atlantique. Etude de faisabilité d'un investissement d'une chaudière alimentée par du bois-énergie pour l'usine de Tembec Tartas. 2004. 60 p. Document non publié.

SIMIANE, C. DE. La récupération des souches. Fiche Informations-Forêt, 1977, fascicule 79, n° 2, p. 53-57.

Structure de la propriété forestière privée en 1999. BESSIERES, F., MOREL, M., RENE, J. n° 144.

Novembre 2002. Paris : SCEES, 2002. Agreste Chiffres et Données Agriculture. ISSN 1263-0594.

THILL, A. Biomasse ligneuse et équivalent calorique de deux taillis de 20 et 40 ans. In CENTRE D'ÉCOLOGIE FORESTIERE ET RURALE. Notes techniques du centre d'écologie forestière et rurale. Gembloux (25) : Centre d'écologie forestière et rurale (IRSIA), 1984. n° 48. 11 p. ISSN 07770-1861.

THIVOLLE-CAZAT, A. et al. AFOCEL. Appui au développement régional autour du laboratoire de Bure _ Areva. Août 2006. 40 p. Document non publié.

UNION INTERNATIONALE DES INSTITUTS DE RECHERCHES FORESTIERES. Mesures des biomasses et accroissements forestiers. Les Colloques de l'INRA n ° 19. Orléans, France. 3-7 octobre 1983. Paris : INRA, 1983. 356 p. ISBN 2-85340-555-9.

VALLET, P. Impact de différentes stratégies sylvicoles sur la fonction « puits de carbone » des peuplements forestiers. Modélisation et simulation à l'échelle de la parcelle. Thèse de Doctorat mention sciences forestières : École Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts, 2005. 208 p.

VALLET, P., DHÔTE, J-F., LE MOGUÉDEC, G. et al. Development of total aboveground volume equations for seven important species in France [en ligne]. [ELSEVIER, SCIENCE DIRECT], 2006 [version révisée consultée en 2007]. 12 p.

ZIANIS, D., MUUKKONEN, P., MÄKIPÄÄ, R., MENCUCCINI, M. Biomass and Stem Volume Equations for Tree Species in Europe. Tampere, Finlande : Silva Fennica Monographs 4, 2005. 63 p. ISBN 951-40-1983-0 (papier), ISBN 951-40-1984-9 (PDF).



Direction Technique de la Coopérative Agricole et Forestière Sud-Atlantique
80, route d'Arcachon
Pierroton
33610 CESTAS

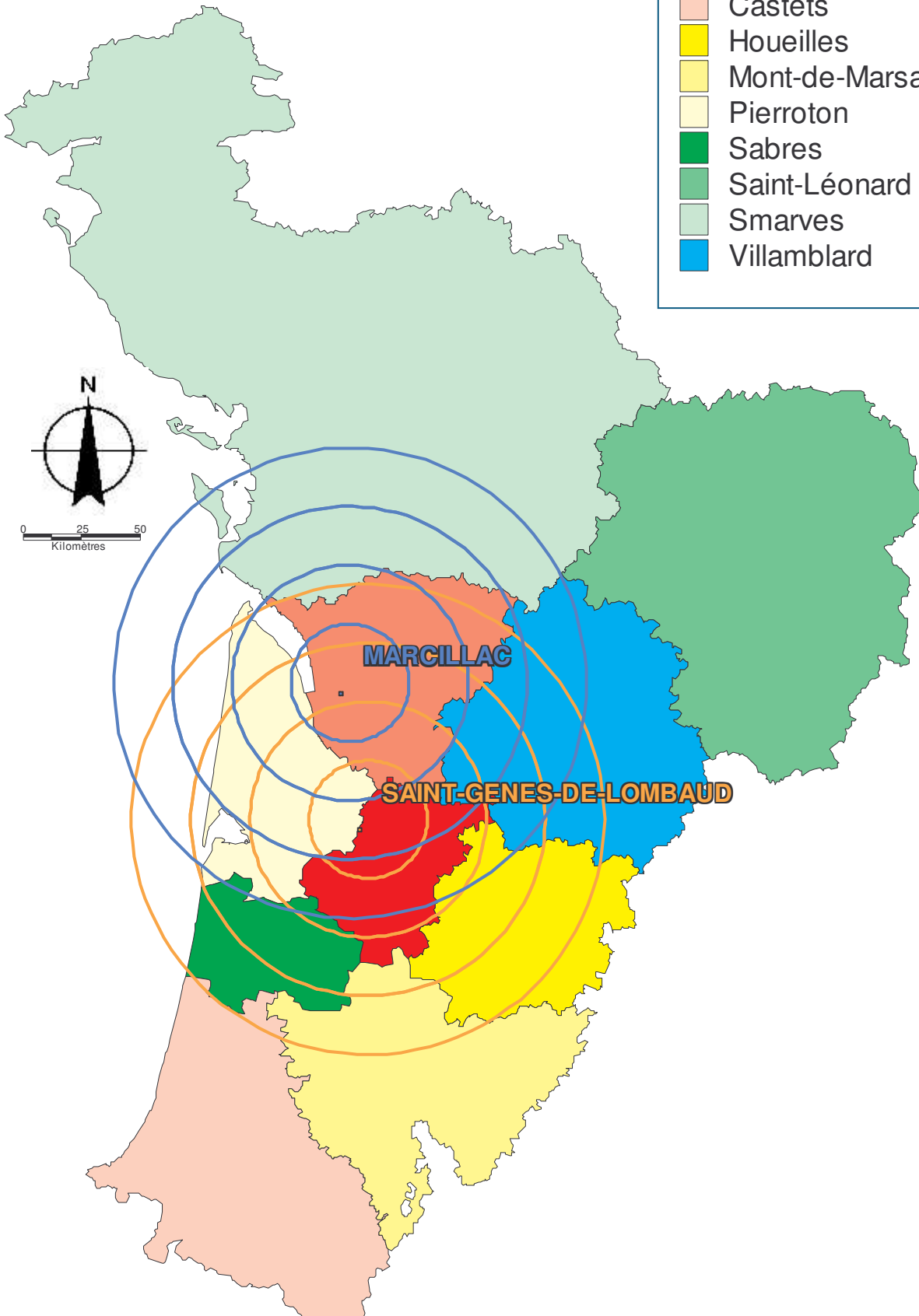
Annexes

<i>Annexe 1 : Carte du territoire géographique de la Coopérative Agricole et Forestière Sud-Atlantique</i>	75
<i>Annexe 2 : Carte de localisation des sites de Marcillac et Saint Genès de Lombaud</i>	77
<i>Annexe 3 : Carte des régions forestières départementales concernées par l’approvisionnement des centrales de cogénération de Marcillac et Saint Genès de Lombaud</i>	79
<i>Annexe 4 : Régions forestières départementales concernées par l’approvisionnement des centrales de cogénération et taux de recouvrement avec les cercles concentriques d’approvisionnement</i>	81
<i>Annexe 5 : Taux de boisement des régions forestières départementales concernées dans l’étude de ressource en bois énergie</i>	84
<i>Annexe 6 : Méthode d’actualisation de la répartition des peuplements de Pin maritime suivant les classes d’âge</i>	86
<i>Annexe 7 : Potentiel en bois énergie par zone d’approvisionnement et type de ressource pour chacun des deux projets</i>	89
<i>Annexe 8 : Tableaux descriptifs des régions forestières départementales retenues pour l’approvisionnement de la centrale de Marcillac</i>	91
<i>Annexe 9 : Tableaux descriptifs des régions forestières départementales retenues dans l’approvisionnement de la centrale de St Genès de Lombaud</i>	101
<i>Annexe 10 : Potentiel en bois énergie des régions forestières choisies pour l’approvisionnement des deux projets selon la facilité d’exploitation</i>	113
<i>Annexe 11 : Carte du potentiel des régions forestières départementales retenues dans l’approvisionnement de la centrale de Marcillac et densité de la ressource</i>	116
<i>Annexe 12 : Carte du potentiel des régions forestières départementales retenues dans l’approvisionnement de la centrale de Saint Genès de Lombaud et densité de la ressource</i>	117
<i>Annexe 13 : Fiche de relevé de terrain</i>	121
<i>Annexe 14 : Tarifs utilisés dans le calcul du volume et de la biomasse au niveau des points de relevés</i>	124
<i>Annexe 15 : Analyse statistique des mesures de biomasse effectuées sur le terrain</i>	129
<i>Annexe 16 : Simulation économique du stockage des plaquettes forestières</i>	133
<i>Annexe 17 : Détail des coûts de la mobilisation des plaquettes forestières par tranche kilométrique et type de ressource</i>	135
<i>Annexe 18 : Le plan climat Aquitaine et la gestion des taillis dépérissants de Dordogne</i>	137

Annexe 1 : Carte du territoire géographique de la Coopérative Agricole et Forestière Sud-Atlantique

THEMATIQUE AGENCES

- Bazas
- Beigne
- Castets
- Houeilles
- Mont-de-Marsan
- Pierroton
- Sabres
- Saint-Léonard
- Smarves
- Villamblard

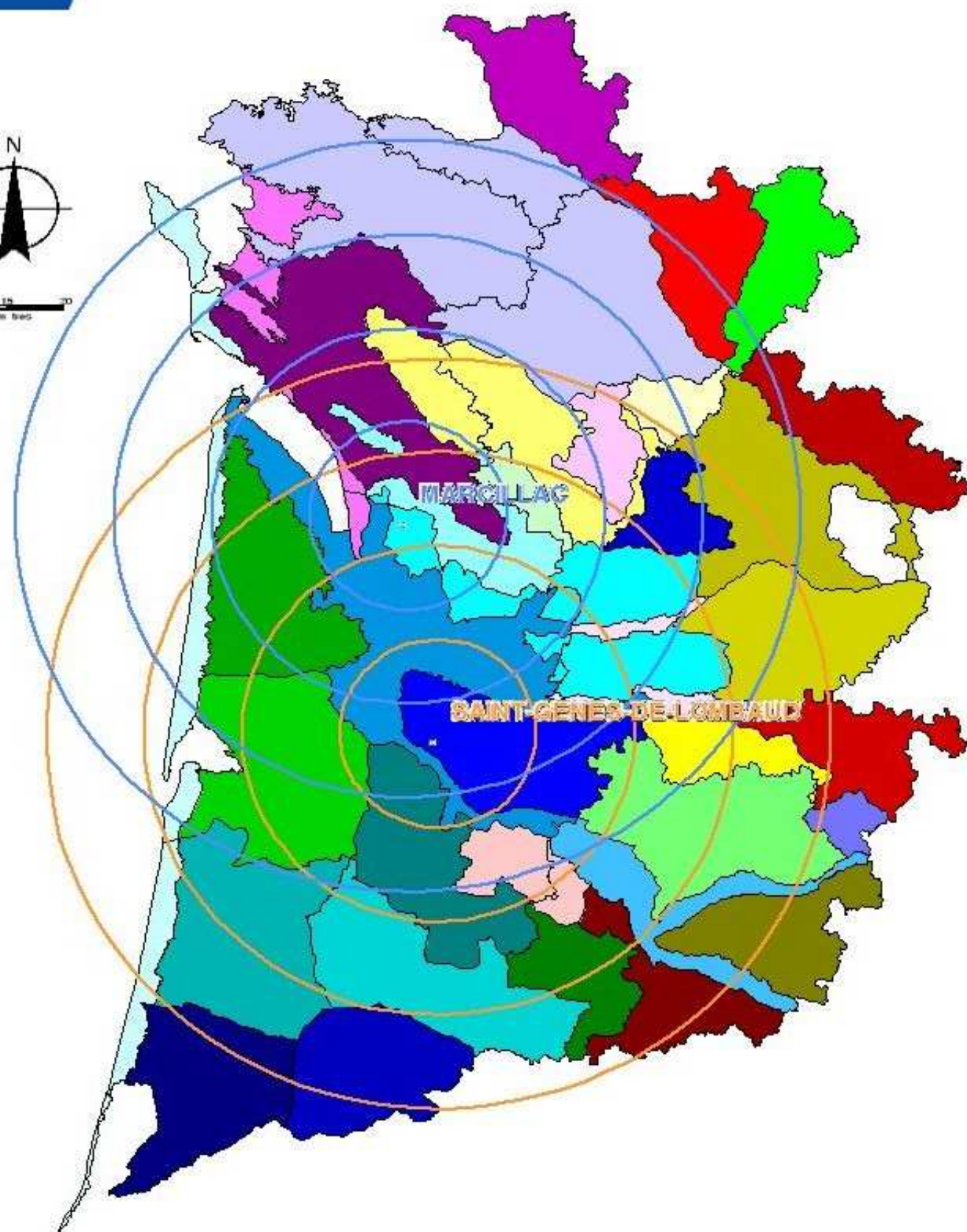
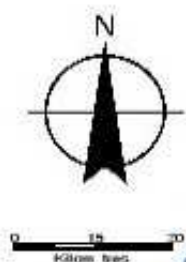


Annexe 2 : Carte de localisation des sites de Marcillac et Saint Genès de Lombaud

Localisation des sites de cogénération de Marcillac et St Genès



Annexe 3 : Carte des régions forestières départementales concernées par l’approvisionnement des centrales de cogénération de Marcillac et Saint Genès de Lombaud



THEMATIQUE REGIONS FORESTIERES

- ARGILES A SILEX
- BAS-ARMAGNAC
- BAZADAIS
- BERGERACOIS
- CHAMPAGNES CHARENTAISES
- CONFINS ANGOUMOIS - PERIGORD
- CONFOLENTAIS
- COTEAUX DU TERREFORT
- DOUBLE
- DOUBLE ET LANDAIS
- DOUBLE SAINTONGEISE
- DUNES LITTORALES
- ENTRE-DEUX-MERS
- FUMELOIS
- GROIES
- HAUT-ARMAGNAC
- MARAIS LITTORAUX
- MONTMORELIEN
- NERACAIS
- NONTRONNAIS
- PAYS DE BELVES
- PAYS DES SERRES
- PERIGORD BLANC NORD
- PERIGORD BLANC SUD
- PLATEAU LANDAIS
- PLATEAU LANDAIS 1
- PLATEAU LANDAIS 2
- PLATEAU LANDAIS 3
- PLATEAU LANDAIS 4
- PLATEAU LANDAIS 5
- PLATEAU LANDAIS 6
- PLATEAU LANDAIS 7
- RIBERACOIS
- SAINTONGE CENTRALE
- TERRES ROUGES
- VALLEES DE LA GARONNE ET AFFLUENTS
- VALLEES DE LA GARONNE ET DU LOT
- VALLEES ET COTEAUX VITICOLES



Annexe 4 : Régions forestières départementales concernées par l’approvisionnement des centrales de cogénération et taux de recouvrement avec les cercles concentriques d’approvisionnement

Site de Marcillac

DEP	Région Forestière Départementale	Surface région ha	% 0-25 km	% 0-50 km	% 0-75 km	% 0-100 km
16	GROIES	206 062	0 %	3 %	51 %	100 %
16	ARGILES A SILEX	99 282	0 %	0 %	0 %	37 %
16	CONFOLENTAIS	85 536	0 %	0 %	0 %	10 %
16	CONFINS ANGOUMOIS - PERIGORD	33 332	0 %	0 %	56 %	100 %
16	MONTMORELIEN	44 831	0 %	21 %	100 %	100 %
16	CHAMPAGNES CHARENTAISES	99 083	0 %	86 %	100 %	100 %
16	DOUBLE	27 933	21 %	100 %	100 %	100 %
17	DOUBLE SAINTONGE AISE	66 706	51 %	100 %	100 %	100 %
17	SAINTONGE CENTRALE	223 190	25 %	52 %	99 %	100 %
17	CHAMPAGNES CHARENTAISES	51 225	7 %	91 %	100 %	100 %
17	GROIES	244 785	0 %	0 %	21 %	74 %
17	DUNES LITTORALES	52 494	0 %	0 %	11 %	43 %
17	MARAIS LITTORAUX	75 751	5 %	8 %	26 %	68 %
24	VALLEES DE LA GARONNE ET AFFLUENTS	198 186	0 %	0 %	7 %	15 %
24	DOUBLE ET LANDAIS	128 306	0 %	10 %	79 %	100 %
24	RIBERACOIS	47 400	0 %	0 %	86 %	100 %
24	PERIGORD BLANC NORD	167 656	0 %	0 %	3 %	68 %
24	PERIGORD BLANC SUD	148 114	0 %	0 %	0 %	39 %
24	PAYS DE BELVES	87 164	0 %	0 %	0 %	1 %
24	NONTRONNAIS	99 100	0 %	0 %	0 %	10 %
24	BERGERACOIS	53 476	0 %	0 %	0 %	50 %
33	DUNES LITTORALES	95 717	1 %	4 %	38 %	55 %
33	PLATEAU LANDAIS 1	153 760	0 %	79 %	100 %	100 %
33	PLATEAU LANDAIS 2	181 921	0 %	1 %	51 %	99 %
33	PLATEAU LANDAIS 3	138 516	0 %	0 %	16 %	62 %
33	BAZADAIS	38 314	0 %	0 %	0 %	76 %
33	ENTRE-DEUX-MERS	140 019	0 %	8 %	67 %	100 %
33	DOUBLE ET LANDAIS	55 329	49 %	93 %	100 %	100 %
33	VALLEES ET COTEAUX VITICOLES	243 422	20 %	73 %	92 %	100 %
33	MARAIS LITTORAUX	6 762	100 %	100 %	100 %	100 %
40	PLATEAU LANDAIS 4	180 378	0 %	0 %	0 %	8 %
40	PLATEAU LANDAIS 5	161 880	0 %	0 %	0 %	2 %
47	BAZADAIS	15 017	0 %	0 %	0 %	7 %
47	VALLEES DE LA GARONNE ET DU LOT	84 746	0 %	0 %	0 %	11 %
47	COTEAUX DU TERREFORT	171 311	0 %	0 %	0 %	23 %
79	GROIES	70 653	0 %	0 %	0 %	66 %
79	TERRES ROUGES	109 990	0 %	0 %	0 %	0 %

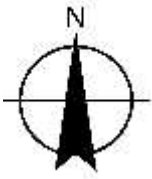
Site de Saint Genès de Lombaud

DEP	Région Forestière Départementale	Surface région ha	% 0-25 km	% 0-50 km	% 0-75 km	% 0-100 km
16	GROIES	206 062	0 %	0 %	0 %	4 %
16	CONFINS ANGOUMOIS - PERIGORD	33 332	0 %	0 %	0 %	12 %
16	MONTMORELIEN	44 831	0 %	0 %	4 %	94 %
16	CHAMPAGNES CHARENTAISES	99 083	0 %	0 %	22 %	94 %
16	DOUBLE	27 933	0 %	0 %	93 %	100 %
17	DOUBLE SAINTONGEISE	66 706	0 %	28 %	87 %	100 %
17	SAINTONGE CENTRALE	223 190	0 %	0 %	18 %	43 %
17	CHAMPAGNES CHARENTAISES	51 225	0 %	0 %	0 %	65 %
17	MARAIS LITTORAUX	75 751	0 %	0 %	4 %	7 %
24	VALLEES DE LA GARONNE ET AFFLUENTS	198 186	0 %	4 %	14 %	15 %
24	DOUBLE ET LANDAIS	128 306	0 %	20 %	95 %	100 %
24	RIBERACOIS	47 400	0 %	0 %	12 %	100 %
24	PERIGORD BLANC NORD	167 656	0 %	0 %	4 %	25 %
24	PERIGORD BLANC SUD	148 114	0 %	0 %	0 %	62 %
24	PAYS DE BELVES	87 164	0 %	0 %	0 %	31 %
24	BERGERACOIS	53 476	0 %	0 %	62 %	100 %
32	BAS-ARMAGNAC	88 971	0 %	0 %	0 %	18 %
32	HAUT-ARMAGNAC	266 975	0 %	0 %	0 %	2 %
33	DUNES LITTORALES	95 717	0 %	0 %	42 %	80 %
33	PLATEAU LANDAIS 1	153 760	0 %	26 %	86 %	100 %
33	PLATEAU LANDAIS 2	181 921	5 %	70 %	100 %	100 %
33	PLATEAU LANDAIS 3	138 516	25 %	78 %	100 %	100 %
33	BAZADAIS	38 314	0 %	97 %	100 %	100 %
33	ENTRE-DEUX-MERS	140 019	59 %	99 %	100 %	100 %
33	DOUBLE ET LANDAIS	55 329	0 %	73 %	100 %	100 %
33	VALLEES ET COTEAUX VITICOLES	243 422	29 %	79 %	91 %	99 %
33	MARAIS LITTORAUX	6 762	0 %	0 %	100 %	100 %
40	BAS-ARMAGNAC	35 962	0 %	0 %	0 %	65 %
40	PLATEAU LANDAIS 4	180 378	0 %	4 %	52 %	100 %
40	PLATEAU LANDAIS 5	161 880	0 %	6 %	72 %	100 %
40	PLATEAU LANDAIS 6	137 480	0 %	0 %	1 %	18 %
40	PLATEAU LANDAIS 7	118 966	0 %	0 %	0 %	78 %
47	PLATEAU LANDAIS	67 848	0 %	0 %	58 %	100 %
47	BAZADAIS	15 017	0 %	26 %	100 %	100 %
47	VALLEES DE LA GARONNE ET DU LOT	84 746	0 %	12 %	48 %	84 %
47	COTEAUX DU TERREFORT	171 311	0 %	11 %	53 %	95 %
47	NERACAI	80 514	0 %	0 %	15 %	72 %
47	PAYS DES SERRES	97 263	0 %	0 %	0 %	40 %
47	FUMELOIS	20 673	0 %	0 %	0 %	10 %

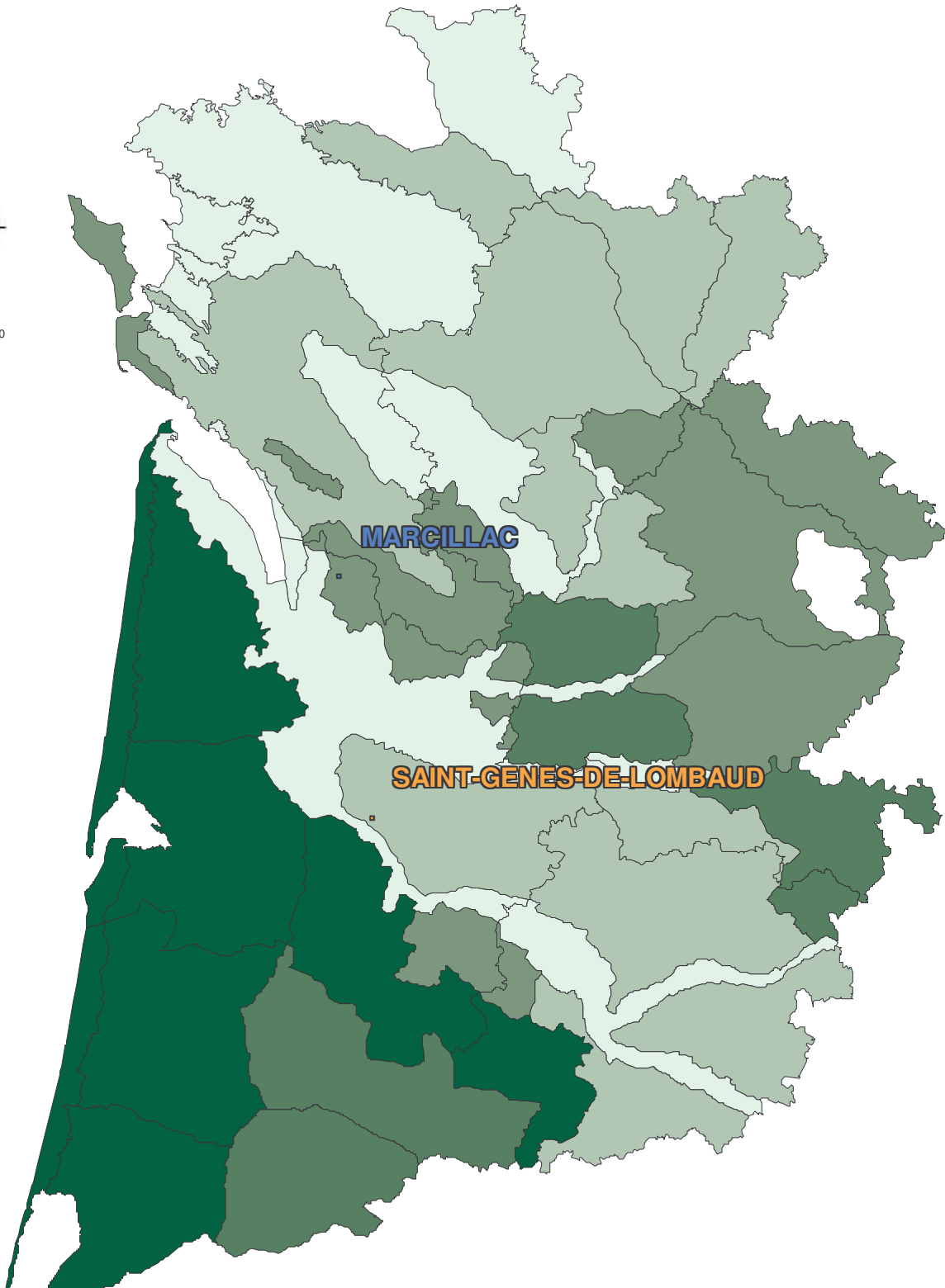
Annexe 5 : Taux de boisement des régions forestières départementales concernées dans l'étude de ressource en bois énergie

THEMATIQUE TAUX DE BOISEMENT

- 0 - 10 %
- 10 - 30 %
- 30 - 50 %
- 50 - 70 %
- 70 - 100 %



0 15 30
Kilomètres



DEP	Région Forestière Départementale	Surface région ha	Surface forêt ha	Taux de boisement
16	GROIES	206 062	29 308	14 %
16	ARGILES A SILEX	99 282	24 079	24 %
16	CONFOLENTAIS	85 536	14 232	17 %
16	CONFINS ANGOUMOIS - PERIGORD	33 332	15 891	48 %
16	MONTMORELIEN	44 831	12 382	28 %
16	CHAMPAGNES CHARENTAISES	99 083	8 866	9 %
16	DOUBLE	27 933	11 141	40 %
17	DOUBLE SAINTONGEISE	66 706	33 076	50 %
17	SAINTONGE CENTRALE	223 190	35 642	16 %
17	CHAMPAGNES CHARENTAISES	51 225	1 521	3 %
17	GROIES	244 785	16 891	7 %
17	DUNES LITTORALES	52 494	10 606	20 %
17	MARAIS LITTORAUX	75 751	367	0 %
24	VALLEES DE LA GARONNE ET AFFLUENTS	198 186	719	0 %
24	DOUBLE ET LANDAIS	128 306	67 685	53 %
24	RIBERACOIS	47 400	7 387	16 %
24	PERIGORD BLANC NORD	167 656	73 916	44 %
24	PERIGORD BLANC SUD	148 114	73 554	50 %
24	PAYS DE BELVES	87 164	45 547	52 %
24	NONTRONNAIS	99 100	36 974	37 %
24	BERGERACOIS	53 476	6 748	13 %
33	DUNES LITTORALES	95 717	42 540	44 %
33	PLATEAU LANDAIS 1	153 760	108 028	70 %
33	PLATEAU LANDAIS 2	181 921	128 247	70 %
33	PLATEAU LANDAIS 3	138 516	107 829	78 %
33	BAZADAIS	38 314	15 952	42 %
33	ENTRE-DEUX-MERS	140 019	22 985	16 %
33	DOUBLE ET LANDAIS	55 329	25 540	46 %
33	VALLEES ET COTEAUX VITICOLES	243 422	14 774	6 %
33	MARAIS LITTORAUX	6 762	30	0 %
40	BAS-ARMAGNAC	35 962	10 516	29 %
40	PLATEAU LANDAIS 4	180 378	131 955	73 %
40	PLATEAU LANDAIS 5	161 880	124 881	77 %
40	PLATEAU LANDAIS 6	137 480	107 586	78 %
40	PLATEAU LANDAIS 7	118 966	81 728	69 %
47	PLATEAU LANDAIS	67 848	56 793	84 %
47	BAZADAIS	15 017	5 882	39 %
47	VALLEES DE LA GARONNE ET DU LOT	84 746	3 077	4 %
47	COTEAUX DU TERREFORT	171 311	20 752	12 %
47	NERACAIS	80 514	10 599	13 %
47	PAYS DES SERRES	97 263	15 082	16 %
47	FUMELOIS	20 673	11 179	54 %
79	GROIES	70 653	11 659	17 %

Annexe 6 : Méthode d'actualisation de la répartition des peuplements de Pin maritime suivant les classes d'âge

Les données de l'IFN nous donnent la répartition des peuplements de futaie régulière de pin maritime à la date de l'inventaire sur le terrain.

Il nous faut actualiser ces données pour approcher au maximum la répartition de ce type de peuplement par classes d'âge au jour d'aujourd'hui.

Dans tout ce qui suit t_0 est l'année 2007,
 t_i est l'année d'inventaire,
 S les surfaces,
et C sont les classes d'âge.

Ainsi, S_{C_0} est la surface de pin maritime d'une classe d'âge donnée à la date d'aujourd'hui, S_{C_i} est la surface de pin maritime de la même classe d'âge à la date d'inventaire, $S_{C_{-1}}$ est la surface de pin maritime la classe d'âge inférieure, et $S_{C_{-2}}$ est la surface de pin maritime la classe doublement inférieure, toutes deux à la date d'inventaire.

On considère également que la répartition des peuplements au sein d'une même classe est homogène (c'est-à-dire que la surface de pins de 0 ans est la même que celle de pins de 1 ans, qui est la même que celle de pins de 2 ans, etc.). Comme l'amplitude de la classe d'âge est de 10 ans, chaque surface pour un âge donné est égale à un dixième de la surface totale de la classe d'âge (*hypothèse H*).

Deux cas généraux se présentent à nous : le cas où la différence d'années entre aujourd'hui et la date d'inventaire est supérieure à 10 ans, et le cas où elle est inférieure à 10 ans. Cette différenciation provient du fait que les classes d'âges ont une amplitude de 10 années.

- $t_0 - t_i \leq 10$

La surface actuelle de pin maritime d'une classe d'âge est la somme de la surface des pins qui restent dans la même classe d'âge et de la surface des pins qui passent de la classe inférieure dans celle-ci.

D'après l'hypothèse H, $10 - (t_0 - t_i)$ est le nombre d'âges qui restent dans la même classe d'âge, et $(t_0 - t_i)$ le nombre d'âges qui passent dans la classe supérieure.

Nous obtenons donc la formule suivante :

$$S_{C_0} = (10 - (t_0 - t_i)) \frac{S_{C_i}}{10} + (t_0 - t_i) \frac{S_{C_{-1}}}{10}$$

- $t_0 - t_i > 10$

Dans ce cas, tous les pins d'une classe d'âge donnée passent dans la classe supérieure ou doublement supérieure.

La surface de pin maritime d'une classe d'âge donnée est donc égale à :

$$S_{C_0} = (20 - (t_0 - t_i)) \frac{S_{C_{-1}}}{10} + (t_0 - t_i - 10) \frac{S_{C_{-2}}}{10}$$

Nous ne pouvons nous contenter de cette actualisation des surfaces par rapport à leur âge. En effet, au cours des années séparant la date actuelle de celle d'inventaire, certaines surfaces de pin maritime ont été exploitées, tandis que d'autres ont subi les effets de la tempête de 1999. Dans les deux cas, une certaine surface d'une classe d'âge donnée doit simplement être soustraite et retirée du calcul présenté précédemment.

En ce qui concerne les dégâts causés par la tempête de 1999, seules les surfaces reconstituées doivent être soustraites des différentes classes d'âges. Il s'agit en effet des surfaces où des pins ont été plantés ou semés, et qui par conséquent passent dans la classe d'âge de 0-9 ans. Les surfaces reconstituées sont issues des données des Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt (se référer au paragraphe 1.2.3.

de la deuxième partie du rapport).

Pour traiter les surfaces des coupes rases, nous avons pris en compte les résultats de l'étude menée par l'IFN pour le Conseil Interprofessionnel des Bois d'Aquitaine.

Cette étude nous donne en effet la surface moyenne annuelle coupée pour les régions forestières des départements du massif des Landes (Landes, Gironde et Lot-et-Garonne). Celle-ci prend en compte les surfaces coupées dans les chablis de la tempête.

D'autre part, la répartition des coupes rases dans les différentes classes d'âges nous est fournie. Celle-ci nous est donnée pour trois périodes, dont deux avant tempête. Une moyenne nous donne un taux qui sera appliqué dans l'actualisation.

Pour conclure, les coupes rases sont prises en compte de la façon suivante. La surface moyenne annuelle coupée donnée par l'étude IFN est multipliée par le nombre d'années séparant l'inventaire d'aujourd'hui : cela nous donne la surface totale coupée pendant ce laps de temps. Ensuite, avec les taux moyens calculés à partir de l'étude IFN, les surfaces coupées par classe d'âge pendant cette même période sont déterminées.

Elles sont enfin retranchées directement des surfaces de peuplements de pin maritime réparties par classes d'âge données par l'IFN.

Il reste à estimer la surface de peuplements de pin maritime reconstituée et rentrant dans les premières classes d'âges (0-9 ans ou 10-19 ans).

On fait l'hypothèse que les terrains où une coupe rase a eu lieu restent trois ans sous cette forme avant d'être reboisés.

Dans ce qui suit CR signifie coupe rase.

En sommant les surfaces de coupe rase calculées précédemment, on obtient une surface totale de coupe rase pour le type de peuplement. On considère que cette surface se répartit de façon homogène sur t_0-t_i années.

La surface de terrains nus suite à une coupe rase à la date d'aujourd'hui est donc de $\frac{3S_{CR}}{t_0-t_i}$ ha.

Ensuite, pour déterminer la surface reboisée et la répartition dans les différentes classes d'âge, il nous faut prendre en compte deux cas :

- $t_0-t_i < 13$

Dans ce cas, tous les peuplements reboisés passent dans la classe d'âge de 0-9 ans.

Cette surface est égale à : $(t_0-t_i-3)\frac{S_{CR}}{t_0-t_i}$ ha.

- $t_0-t_i > 13$

Dans ce cas, $(t_0-t_i-13)\frac{S_{CR}}{t_0-t_i}$ est la surface passant dans la classe d'âge de 10-19 ans.

Et $\frac{10S_{CR}}{t_0-t_i}$ est la surface passant dans la classe d'âge 0-9 ans.

Annexe 7 : Potentiel en bois énergie par zone d'approvisionnement et type de ressource pour chacun des deux projets

		Marcillac				St Genès de Lombaud			
		Z 0-25	Z 0-50	Z 0-75	Z 0-100	Z 0-25	Z 0-50	Z 0-75	Z 0-100
1. Futaie de chêne	Rémanents	147	662	1 545	2 870	134	832	2 029	3 401
	Taillis châtaignier	12	24	76	143	0	4	16	30
	Taillis châtaignier dépérissant	13	26	64	104	0	3	14	28
	Chablis	1 319	4 556	6 263	9 187	908	4 850	8 396	10 305
2. Futaie de hêtre	Rémanents	0	0	17	158	0	0	0	0
	Taillis châtaignier	0	0	0	0	0	0	0	0
	Taillis châtaignier dépérissant	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chablis	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Futaie d'autres feuillus	Rémanents	32	103	351	774	43	343	711	1 253
	Taillis châtaignier	8	24	34	109	2	4	18	130
	Taillis châtaignier dépérissant	11	28	45	76	0	0	16	78
	Chablis	116	315	724	3 533	96	217	297	408
4. Futaie de pin maritime	Dépressage	362	6 244	14 419	23 525	2 193	15 398	32 544	43 479
	Rémanents éclaircies	1 341	15 626	37 827	63 287	5 433	41 197	94 624	132 023
	Rémanents coupe rase	769	21 111	57 349	99 710	9 917	67 524	155 911	224 631
	Souches	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Futaie d'autres pins	Dépressage	5	110	671	3 160	4	79	544	2 795
	Rémanents éclaircies	3	71	435	2 022	2	49	343	1 785
	Rémanents coupe rase	5	140	875	3 875	4	92	649	3 410
6. Futaie d'autres résineux	Dépressage	0	2	132	576	7	68	129	226
	Rémanents éclaircies	0	2	98	437	5	50	95	169
	Rémanents coupe rase	0	3	179	826	10	87	166	303
7. Taillis de chêne	Rémanents	1 055	4 027	10 928	21 047	1 114	4 767	10 954	19 907
	Chablis	1 176	4 125	6 016	10 264	488	3 131	5 786	8 226
	Taillis châtaignier	230	760	2 328	5 836	192	778	2 095	4 850
	Taillis dépérissant	275	677	1 393	3 031	21	129	485	2 901
8. Taillis de hêtre	Rémanents	0	0	5	21	0	0	0	0
	Chablis	0	0	0	0	0	0	0	0
	Taillis châtaignier	0	0	0	0	0	0	0	0
	Taillis dépérissant	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Taillis de châtaignier	Rémanents	360	1 074	2 275	4 924	51	509	1 640	4 657
	Chablis	0	18	132	405	48	146	188	278
	Taillis dépérissant	331	936	1 592	2 656	2	113	703	3 494
10. Taillis d'autres feuillus	Rémanents	931	4 220	9 736	15 442	1 521	7 107	14 645	20 107
	Chablis	6 074	16 635	28 047	31 959	692	6 093	14 680	21 272
	Taillis châtaignier	314	885	2 622	6 840	96	1 143	2 830	7 133
	Taillis dépérissant	243	610	1 108	2 622	8	212	573	3 824
TOTAL		15 133	83 015	187 288	319 419	22 992	154 925	351 081	521 104
TOTAL sans chablis		6447	57366	146106	264071	20760	140488	321734	480615
TOTAL sans chablis et dépérissement		5574	55089	141903	255582	20729	140031	319943	470290

Annexe 8 : Tableaux descriptifs des régions forestières départementales retenues pour l’approvisionnement de la centrale de Marcillac

Région forestière départementale du Confins Angoumois Périgord (Charente)

Surface totale (ha)	33339,34	Date inventaire	1993
Surface forestière (ha)	15890,83	Surface de coupe rase feuillue (ha)	248,23
Taux de boisement	47,66%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	0,00

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
2289,77	0,00	29,11	447,24	508,71	317,03	7986,70	0,00	1963,26	2100,78
14,41%	0,00%	0,18%	2,81%	3,20%	2,00%	50,26%	0,00%	12,35%	13,22%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

et 50 ares	0 a et 4 ha	> 4 ha
147,01	0,00	2142,77
0,00	0,00	2142,77
0,00	0,00	2142,77

Exploitabilité (ha)

Facile	Moyenne	Difficile
2178,86	110,91	0,00
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

0 - 9 ans	286,40	64,04%
10 - 19 ans	104,89	23,45%
20 - 29 ans	0,00	0,00%
30 - 39 ans	0,00	0,00%
40 - 49 ans	35,03	7,83%
50 - 59 ans	20,92	4,68%
60 - 69 ans	0,00	0,00%
70 - 79 ans	0,00	0,00%
80 - 89 ans	0,00	0,00%
> 90 ans	0,00	0,00%
TOTAL	447,24	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

5351,98 ha dont

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	248,23	0,00	0,00	1527,19	0,00	1963,26	1613,30	0,00
Exp. Moyenne	0,00	0,00	0,00	57,69	0,00	0,12	35,03	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 8%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 12783,62 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	794,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1357,27	0,00	1245,28	7674,83
10 - 50 %	144,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	118,38	0,00	71,71	542,64
50 - 90 %	81,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,63	0,00	32,76	215,61
90 - 100 %	174,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	109,71	0,00	28,19	153,12

Surface nettoyée

1508,21

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

891,21

Parcelaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
3,95%	10,54%	13,84%	17,13%	19,96%	22,79%	25,61%	28,44%	31,27%	34,09%	57,31%	100,00%	0,00%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
29,62%	41,79%	47,87%	53,96%	56,11%	58,26%	60,41%	62,56%	64,71%	66,86%	77,71%	87,10%	12,90%

Région forestière départementale de la Double (Charente)

Surface totale (ha)	27934,48	Date inventaire	1993
Surface forestière (ha)	11140,82	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	39,88%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	321,27

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
	659,02	0,00	99,57	5690,19	55,38	0,00	1326,06	0,00	1172,38	1816,96
	5,92%	0,00%	0,89%	51,08%	0,50%	0,00%	11,90%	0,00%	10,52%	16,31%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
5 et 50 ares	0,00	0,00	0,00	0,00	49,78	0,00	0,00	0,00	49,78	49,78
50 a et 4 ha	0,00	0,00	99,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,78
> 4 ha	659,02	0,00	0,00	5690,19	5,59	0,00	1326,06	0,00	1122,59	1717,39
Exploitabilité (ha)										
Facile	602,81	0,00	99,57	4149,46	55,38	0,00	1065,16	0,00	1172,38	1453,97
Moyenne	56,21	0,00	0,00	1540,73	0,00	0,00	260,90	0,00	0,00	362,99
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

	Surface (ha)	%
0 - 9 ans	673,24	11,83%
10 - 19 ans	1025,38	18,02%
20 - 29 ans	713,44	12,54%
30 - 39 ans	272,13	4,78%
40 - 49 ans	1090,39	19,16%
50 - 59 ans	205,37	3,61%
60 - 69 ans	828,26	14,56%
70 - 79 ans	876,39	15,40%
80 - 89 ans	2,80	0,05%
> 90 ans	2,80	0,05%
TOTAL	5690,19	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

1995,08 ha dont

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	0,00	0,00	49,78	351,77	0,00	1172,38	421,15	0,00
xp. Moyenne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 13%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 2454,38 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	119,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	487,07	0,00	134,49	823,76
10 - 50 %	8,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	107,53	0,00	13,70	144,22
50 - 90 %	41,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,79	0,00	27,52	148,28
90 - 100 %	103,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	111,98	0,00	9,87	83,00

Surface nettoyée	1057,38
Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)	624,82

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
4,83%	12,77%	16,74%	20,71%	23,25%	25,78%	28,31%	30,84%	33,37%	35,91%	64,32%	100,00%	0,00%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
29,62%	41,79%	47,87%	53,96%	56,11%	58,26%	60,41%	62,56%	64,71%	66,86%	77,71%	87,10%	12,90%

Région forestière départementale de la Double Saintongeaise (Charente Maritime)

Surface totale (ha)	66694,32	Date inventaire	1993
Surface forestière (ha)	33076,11	Surface de coupe rase feuillue (ha)	162,90
Taux de boisement	49,59%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	1425,02

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
3472,11	0,00	260,07	16565,51	0,00	0,00	4347,71	0,00	1029,02	5813,77
10,50%	0,00%	0,79%	50,08%	0,00%	0,00%	13,14%	0,00%	3,11%	17,58%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
5 et 50 ares	111,14	0,00	0,00	37,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	333,43
50 a et 4 ha	206,87	0,00	0,00	314,45	0,00	0,00	296,38	0,00	148,19	148,19
> 4 ha	3154,09	0,00	260,07	16213,31	0,00	0,00	4051,33	0,00	880,83	5332,15

Exploitabilité (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
Facile	3092,38	0,00	260,07	14203,89	0,00	0,00	3950,44	0,00	898,99	5376,44
Moyenne	379,73	0,00	0,00	2361,61	0,00	0,00	397,28	0,00	130,04	437,33
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

Classe d'âge	Surface (ha)	Pourcentage (%)
0 - 9 ans	2239,34	14,21%
10 - 19 ans	3063,60	19,43%
20 - 29 ans	884,46	5,61%
30 - 39 ans	2949,52	18,71%
40 - 49 ans	4094,31	25,97%
50 - 59 ans	813,14	5,16%
60 - 69 ans	402,18	2,55%
70 - 79 ans	402,76	2,55%
80 - 89 ans	329,27	2,09%
> 90 ans	585,07	3,71%
TOTAL	15763,66	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

3140,69 ha dont

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	92,11	0,00	0,00	794,08	0,00	1029,02	1225,48	0,00
xp. Moyenne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	273,78	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 7%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 5575,37 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	14,14	0,00	58,03	0,00	0,00	0,00	239,46	0,00	0,00	3558,06
10 - 50 %	10,11	0,00	15,52	0,00	0,00	0,00	77,91	0,00	0,00	775,27
50 - 90 %	1,88	0,00	16,75	0,00	0,00	0,00	92,95	0,00	0,00	444,05
90 - 100 %	0,00	0,00	8,82	0,00	0,00	0,00	48,92	0,00	0,00	213,49

Surface nettoyée

3708,77

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

2191,55

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
12,55%	24,16%	29,97%	35,78%	39,35%	42,93%	46,51%	50,09%	53,67%	57,25%	76,95%	100,00%	0,00%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
29,62%	41,79%	47,87%	53,96%	56,11%	58,26%	60,41%	62,56%	64,71%	66,86%	77,71%	87,10%	12,90%

Région forestière départementale de la Saintonge centrale (Charente Maritime)

Surface totale (ha)	223001,06	Date inventaire	1993
Surface forestière (ha)	35641,77	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	15,98%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	0,00

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
5245,74	0,00	743,71	660,33	0,00	0,00	19629,93	0,00	3647,62	5714,45
14,72%	0,00%	2,09%	1,85%	0,00%	0,00%	55,08%	0,00%	10,23%	16,03%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
5 et 50 ares	146,31	0,00	39,40	0,00	0,00	0,00	325,59	0,00	0,00	438,94
50 a et 4 ha	729,19	0,00	341,40	23,65	0,00	0,00	1713,54	0,00	337,82	634,97
> 4 ha	4370,23	0,00	362,91	636,68	0,00	0,00	17590,80	0,00	3309,80	4640,54

Exploitabilité (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
Facile	5245,74	0,00	704,31	660,33	0,00	0,00	18118,41	0,00	3096,62	5200,57
Moyenne	0,00	0,00	39,40	0,00	0,00	0,00	1362,78	0,00	551,00	513,88
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	148,74	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

Classe d'âge	Surface (ha)	Pourcentage (%)
0 - 9 ans	193,60	29,32%
10 - 19 ans	0,00	0,00%
20 - 29 ans	0,00	0,00%
30 - 39 ans	142,06	21,51%
40 - 49 ans	213,04	32,26%
50 - 59 ans	0,00	0,00%
60 - 69 ans	0,00	0,00%
70 - 79 ans	111,63	16,91%
80 - 89 ans	0,00	0,00%
> 90 ans	0,00	0,00%
TOTAL	660,33	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

8199,42 ha dont

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	275,50	0,00	297,48	3509,71	0,00	3647,62	469,10	0,00
p. Moyenne	0,00	0,00	0,00	1182,16	0,00	0,10	0,00	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier

14%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 49352,99 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	43,01	0,00	275,33	0,00	0,00	0,00	1376,02	0,00	0,00	20262,89
10 - 50 %	8,95	0,00	76,33	0,00	0,00	0,00	233,18	0,00	0,00	22956,57
50 - 90 %	14,04	0,00	55,46	0,00	0,00	0,00	236,58	0,00	0,00	1896,70
90 - 100 %	0,00	0,00	109,50	0,00	0,00	0,00	139,29	0,00	0,00	1669,14

Surface nettoyée

3996,45

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

2361,54

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
32,66%	50,22%	59,00%	67,78%	70,61%	73,44%	76,27%	79,09%	81,92%	84,75%	92,88%	100,00%	0,00%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
29,62%	41,79%	47,87%	53,96%	56,11%	58,26%	60,41%	62,56%	64,71%	66,86%	77,71%	87,10%	12,90%

Région forestière départementale des Charentes Charentaises (Charente Maritime)

Surface totale (ha)	51209,32	Date inventaire	1993
Surface forestière (ha)	1520,64	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	2,97%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	0,00

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
91,83	0,00	169,61	0,00	36,50	0,00	553,01	0,00	0,00	669,69
6,04%	0,00%	11,15%	0,00%	2,40%	0,00%	36,37%	0,00%	0,00%	44,04%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
5 et 50 ares	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,68	0,00	0,00	28,56
50 a et 4 ha	85,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,90	0,00	0,00	132,97
> 4 ha	5,94	0,00	169,61	0,00	36,50	0,00	425,43	0,00	0,00	508,16

Exploitabilité (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
Facile	91,83	0,00	43,58	0,00	36,50	0,00	450,82	0,00	0,00	531,59
Moyenne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	102,19	0,00	0,00	138,10
Difficile	0,00	0,00	126,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

Classe d'âge	Surface (ha)	Pourcentage (%)
0 - 9 ans	0,00	0,00%
10 - 19 ans	0,00	0,00%
20 - 29 ans	0,00	0,00%
30 - 39 ans	0,00	0,00%
40 - 49 ans	0,00	0,00%
50 - 59 ans	0,00	0,00%
60 - 69 ans	0,00	0,00%
70 - 79 ans	0,00	0,00%
80 - 89 ans	0,00	0,00%
> 90 ans	0,00	0,00%
TOTAL	0,00	0,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

0,00 ha dont

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p. Moyenne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 0%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 1124,27 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	4,27	0,00	8,95	0,00	0,00	0,00	61,86	0,00	0,00	900,39
10 - 50 %	1,63	0,00	3,10	0,00	0,00	0,00	1,77	0,00	0,00	56,78
50 - 90 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,24	0,00	0,00	36,60
90 - 100 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,68

Surface nettoyée

170,51

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

100,75

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
39,39%	58,40%	67,90%	77,41%	79,72%	82,02%	84,33%	86,64%	88,95%	91,26%	96,57%	100,00%	0,00%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
29,62%	41,79%	47,87%	53,96%	56,11%	58,26%	60,41%	62,56%	64,71%	66,86%	77,71%	87,10%	12,90%

Région forestière départementale de la Double et Landais (Dordogne)

Surface totale (ha)	128307,58	Date inventaire	1992
Surface forestière (ha)	67684,72	Surface de coupe rase feuillue (ha)	282,33
Taux de boisement	52,75%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	76,61

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
6058,54	0,00	1186,75	23682,21	0,00	0,00	16829,00	0,00	1613,25	17956,02
8,95%	0,00%	1,75%	34,99%	0,00%	0,00%	24,86%	0,00%	2,38%	26,53%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
5 et 50 ares	38,94	0,00	0,00	299,64	0,00	0,00	53,21	0,00	0,00	0,00
50 a et 4 ha	209,75	0,00	209,75	0,00	0,00	0,00	667,98	0,00	0,00	65,00
> 4 ha	5809,85	0,00	977,00	23382,57	0,00	0,00	16107,81	0,00	1613,25	17891,02

Exploitabilité (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
Facile	5242,13	0,00	1186,75	18222,88	0,00	0,00	12210,73	0,00	1356,37	13939,39
Moyenne	816,42	0,00	0,00	5459,34	0,00	0,00	4618,27	0,00	256,88	4016,64
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

Classe d'âge	Surface (ha)	%
0 - 9 ans	2538,98	12,41%
10 - 19 ans	4704,09	22,98%
20 - 29 ans	3048,35	14,89%
30 - 39 ans	1064,10	5,20%
40 - 49 ans	2769,25	13,53%
50 - 59 ans	1980,49	9,68%
60 - 69 ans	2525,82	12,34%
70 - 79 ans	1119,34	5,47%
80 - 89 ans	358,13	1,75%
> 90 ans	358,13	1,75%
TOTAL	20466,67	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

10101,67 ha dont

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	0,00	0,00	0,00	3877,48	0,00	1613,25	4610,94	0,00
p. Moyenne	0,00	0,00	0,00	552,48	0,00	0,02	514,15	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 0%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 18652,80 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	662,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10745,81	0,00	0,00	5238,39
10 - 50 %	80,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	924,90	0,00	0,00	301,13
50 - 90 %	23,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	469,12	0,00	0,00	116,80
90 - 100 %	13,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,65	0,00	0,00	14,74

Surface nettoyée

3672,08

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

1558,09

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
5,81%	13,89%	17,93%	21,97%	25,41%	28,84%	32,28%	35,71%	39,14%	42,58%	68,50%	94,81%	5,19%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
11,58%	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Région forestière départementale du Périgord Blanc Nord (Dordogne)

Surface totale (ha)	167648,58	Date inventaire	1992
Surface forestière (ha)	73915,98	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	44,09%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	0,00

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
9292,50	0,00	243,61	5955,25	6876,03	667,64	31594,68	0,00	4691,87	14594,39
12,57%	0,00%	0,33%	8,06%	9,30%	0,90%	42,74%	0,00%	6,35%	19,74%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

et 50 ares	0 a et 4 ha	> 4 ha
413,93	657,35	8221,22
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	243,61
0,00	0,00	5955,25
0,00	298,95	6577,08
0,00	0,00	667,64
383,81	1107,76	30103,10
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	4691,87
47,44	479,26	14067,69

Exploitabilité (ha)

Facile	Moyenne	Difficile
8220,32	1072,18	0,00
0,00	0,00	0,00
243,61	0,00	0,00
3774,32	2180,93	0,00
6822,12	53,91	0,00
667,64	0,00	0,00
26334,02	5260,66	0,00
0,00	0,00	0,00
4423,13	268,74	0,00
12894,34	1700,06	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

0 - 9 ans	334,07	5,86%
10 - 19 ans	739,20	12,96%
20 - 29 ans	490,77	8,61%
30 - 39 ans	401,50	7,04%
40 - 49 ans	458,55	8,04%
50 - 59 ans	1072,83	18,81%
60 - 69 ans	555,53	9,74%
70 - 79 ans	881,48	15,46%
80 - 89 ans	384,42	6,74%
> 90 ans	384,42	6,74%
TOTAL	5702,78	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

25488,11 ha dont

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
0,00	0,00	24,63	10197,11	0,00	4691,87	10574,50	0,00
0,00	0,00	0,00	1983,23	0,00	0,06	1083,30	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 4%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 41098,00 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	2763,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17842,31	0,00	0,00	13168,51
10 - 50 %	484,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2416,57	0,00	0,00	1152,74
50 - 90 %	313,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1715,98	0,00	0,00	670,20
90 - 100 %	81,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	347,09	0,00	0,00	141,42

Surface nettoyée

4010,15

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

1701,54

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
6,39%	16,01%	20,83%	25,64%	29,81%	33,99%	38,17%	42,35%	46,53%	50,71%	75,30%	95,06%	4,94%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
11,58%	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Région forestière départementale du Périgord Blanc Sud (Dordogne)

Surface totale (ha)	148114,13	Date inventaire	1992
Surface forestière (ha)	73554,20	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	49,66%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	687,37

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
6082,19	0,00	2307,97	7513,83	5174,38	451,46	22491,59	0,00	7832,13	21013,28
8,27%	0,00%	3,14%	10,22%	7,03%	0,61%	30,58%	0,00%	10,65%	28,57%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
5 et 50 ares	0,00	0,00	213,17	0,00	32,78	0,00	382,14	0,00	0,00	213,17
30 a et 4 ha	1017,92	0,00	0,00	0,00	69,59	0,00	323,26	0,00	0,00	528,87
> 4 ha	5064,28	0,00	2094,80	7513,83	5072,01	451,46	21786,18	0,00	7832,13	20271,23

Exploitabilité (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
Facile	5706,74	0,00	2307,97	6544,11	4338,52	30,69	18651,79	0,00	6078,55	17647,08
Moyenne	375,45	0,00	0,00	969,71	835,86	420,77	3839,80	0,00	1753,58	3366,19
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

Classe d'âge	Surface (ha)	Pourcentage
0 - 9 ans	1208,98	16,09%
10 - 19 ans	1973,26	26,26%
20 - 29 ans	544,60	7,25%
30 - 39 ans	480,69	6,40%
40 - 49 ans	718,22	9,56%
50 - 59 ans	822,68	10,95%
60 - 69 ans	576,59	7,67%
70 - 79 ans	762,16	10,14%
80 - 89 ans	213,33	2,84%
> 90 ans	213,33	2,84%
TOTAL	7513,83	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	0,00	0,00	777,79	7755,12	0,00	7832,13	11632,36	0,00
Exp. Moyenne	0,00	0,00	0,00	1619,66	0,00	0,11	2264,14	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 6%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 41673,79 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	191,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25772,93	0,00	0,00	11312,03
10 - 50 %	14,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1889,25	0,00	0,00	788,69
50 - 90 %	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1092,21	0,00	0,00	375,86
90 - 100 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	163,94	0,00	0,00	72,09

Surface nettoyée

3990,52

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

1693,21

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
4,01%	11,76%	15,63%	19,50%	23,64%	27,79%	31,93%	36,07%	40,22%	44,36%	75,59%	98,10%	1,90%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
11,58%	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Région forestière départementale de la Double et Landais (Gironde)

Surface totale (ha)	55339,08	Date inventaire	1998
Surface forestière (ha)	25540,06	Surface de coupe rase feuillue (ha)	31,35
Taux de boisement	46,15%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	176,52

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
1288,87	0,00	0,00	12146,59	0,00	0,00	5125,35	0,00	633,81	6137,56
5,05%	0,00%	0,00%	47,56%	0,00%	0,00%	20,07%	0,00%	2,48%	24,03%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
et 50 ares	211,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0 a et 4 ha	0,00	0,00	0,00	75,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 4 ha	1077,35	0,00	0,00	12071,54	0,00	0,00	5125,35	0,00	633,81	6137,56

Exploitabilité (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
Facile	1288,87	0,00	0,00	11780,72	0,00	0,00	4914,08	0,00	633,81	5560,42
Moyenne	0,00	0,00	0,00	365,87	0,00	0,00	211,27	0,00	0,00	577,14
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

Classe d'âge	Surface (ha)	%
0 - 9 ans	1902,52	17,10%
10 - 19 ans	1088,50	9,78%
20 - 29 ans	1451,88	13,05%
30 - 39 ans	1762,17	15,84%
40 - 49 ans	2373,02	21,33%
50 - 59 ans	353,03	3,17%
60 - 69 ans	1035,43	9,31%
70 - 79 ans	331,12	2,98%
80 - 89 ans	414,10	3,72%
> 90 ans	414,10	3,72%
TOTAL	11125,87	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

2501,11 ha dont

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	0,00	0,00	0,00	542,62	0,00	633,81	1324,69	0,00
Exp. Moyenne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	211,27	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 8%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 25332,19 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	155,84	0,00	0,00	2597,54	0,00	0,00	3165,52	0,00	633,81	3080,86
10 - 50 %	921,51	0,00	0,00	3784,77	0,00	0,00	1599,60	0,00	0,00	1422,22
50 - 90 %	211,52	0,00	0,00	3896,49	0,00	0,00	360,24	0,00	0,00	1281,46
90 - 100 %	0,00	0,00	0,00	1867,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	353,03

Surface nettoyée

5101,87

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

1836,49

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
15,60%	29,43%	36,34%	43,25%	47,14%	51,03%	54,92%	58,81%	62,70%	66,59%	88,21%	99,22%	0,78%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
11,58%	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Annexe 9 : Tableaux descriptifs des régions forestières départementales retenues dans l’approvisionnement de la centrale de St Genès de Lombaud

Région forestière départementale de la Double et Landais (Dordogne)

Surface totale (ha)	128307,58	Date inventaire	1992
Surface forestière (ha)	67684,72	Surface de coupe rase feuillue (ha)	282,33
Taux de boisement	52,75%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	76,61

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
6058,54	0,00	1186,75	23682,21	0,00	0,00	16829,00	0,00	1613,25	17956,02
8,95%	0,00%	1,75%	34,99%	0,00%	0,00%	24,86%	0,00%	2,38%	26,53%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
5 et 50 ares	38,94	0,00	0,00	299,64	0,00	0,00	53,21	0,00	0,00	0,00
50 a et 4 ha	209,75	0,00	209,75	0,00	0,00	0,00	667,98	0,00	0,00	65,00
> 4 ha	5809,85	0,00	977,00	23382,57	0,00	0,00	16107,81	0,00	1613,25	17891,02

Exploitabilité (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
Facile	5242,13	0,00	1186,75	18222,88	0,00	0,00	12210,73	0,00	1356,37	13939,39
Moyenne	816,42	0,00	0,00	5459,34	0,00	0,00	4618,27	0,00	256,88	4016,64
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

	Surface (ha)	%
0 - 9 ans	2538,98	12,41%
10 - 19 ans	4704,09	22,98%
20 - 29 ans	3048,35	14,89%
30 - 39 ans	1064,10	5,20%
40 - 49 ans	2769,25	13,53%
50 - 59 ans	1980,49	9,68%
60 - 69 ans	2525,82	12,34%
70 - 79 ans	1119,34	5,47%
80 - 89 ans	358,13	1,75%
> 90 ans	358,13	1,75%
TOTAL	20466,67	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

10101,67 ha dont

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	0,00	0,00	0,00	3877,48	0,00	1613,25	4610,94	0,00
p. Moyenne	0,00	0,00	0,00	552,48	0,00	0,02	514,15	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 0%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 18652,80 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	662,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10745,81	0,00	0,00	5238,39
10 - 50 %	80,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	924,90	0,00	0,00	301,13
50 - 90 %	23,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	469,12	0,00	0,00	116,80
90 - 100 %	13,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,65	0,00	0,00	14,74

Surface nettoyée

3672,08

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

1558,09

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
5,81%	13,89%	17,93%	21,97%	25,41%	28,84%	32,28%	35,71%	39,14%	42,58%	68,50%	94,81%	5,19%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
11,58%	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Région forestière départementale du Pays de Belvès (Dordogne)

Surface totale (ha)	87052,55	Date inventaire	1992
Surface forestière (ha)	45547,06	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	52,32%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	289,05

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
826,85	0,00	289,05	3261,90	1554,18	94,17	13816,87	0,00	8083,82	17331,18
1,82%	0,00%	0,63%	7,16%	3,41%	0,21%	30,34%	0,00%	17,75%	38,05%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
5 et 50 ares	205,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	205,94
50 a et 4 ha	0,00	0,00	0,00	217,17	0,00	0,00	260,98	0,00	434,35	217,17
> 4 ha	620,91	0,00	289,05	3044,73	1554,18	94,17	13555,89	0,00	7649,47	16908,07

Exploitabilité (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
Facile	540,45	0,00	289,05	2832,01	1478,17	94,17	13571,01	0,00	7287,75	15447,96
Moyenne	286,40	0,00	0,00	429,89	76,01	0,00	245,86	0,00	796,08	1883,22
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

0 - 9 ans	0,00	0,00%
10 - 19 ans	1033,31	34,04%
20 - 29 ans	866,47	28,55%
30 - 39 ans	226,49	7,46%
40 - 49 ans	394,24	12,99%
50 - 59 ans	340,15	11,21%
60 - 69 ans	0,00	0,00%
70 - 79 ans	174,74	5,76%
80 - 89 ans	0,00	0,00%
> 90 ans	0,00	0,00%
TOTAL	3035,41	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

24500,54 ha dont

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	0,00	0,00	0,00	4313,58	0,00	8083,82	12103,15	0,00
Exp. Moyenne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	1667,88	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier

13%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 31111,19 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	849,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11001,04	0,00	0,00	18507,12
10 - 50 %	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85,74	0,00	0,00	216,56
50 - 90 %	2,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,94	0,00	0,00	144,35
90 - 100 %	7,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,74	0,00	0,00	156,17

Surface nettoyée

2471,05

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

1048,49

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
5,63%	13,89%	18,02%	22,15%	25,61%	29,06%	32,52%	35,98%	39,43%	42,89%	73,21%	96,00%	4,00%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
11,58%	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Région forestière départementale du Plateau Landais 2 (Gironde)

Surface totale (ha)	181644,10	Date inventaire	1998
Surface forestière (ha)	128246,94	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	70,60%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	5059,47

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
2328,31	0,00	325,98	113199,30	146,08	229,33	1446,65	0,00	0,00	5511,82
1,82%	0,00%	0,25%	88,27%	0,11%	0,18%	1,13%	0,00%	0,00%	4,30%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

at 50 ares	0,00	0,00	0,00	154,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
entre 1 et 4 ha	0,00	0,00	0,00	431,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 4 ha	2328,31	0,00	325,98	112613,74	146,08	229,33	1446,65	0,00	0,00	5511,82

Exploitéabilité (ha)

Facile	2027,17	0,00	325,98	101136,44	146,08	229,33	1263,70	0,00	0,00	4849,34
Moyenne	301,14	0,00	0,00	12062,86	0,00	0,00	182,95	0,00	0,00	662,48
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

Classe d'âge	Surface (ha)	Pourcentage
0 - 9 ans	22047,84	19,65%
10 - 19 ans	16085,22	14,33%
20 - 29 ans	18366,60	16,37%
30 - 39 ans	14996,71	13,36%
40 - 49 ans	28082,47	25,03%
50 - 59 ans	9866,18	8,79%
60 - 69 ans	829,39	0,74%
70 - 79 ans	1382,31	1,23%
80 - 89 ans	276,46	0,25%
> 90 ans	276,46	0,25%
TOTAL	112209,65	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
	246,34 ha dont							
xp. Facile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	246,34	0,00
Moyenne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
p. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 0%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 123187,47 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	2189,41	0,00	325,98	56174,58	146,08	229,33	1446,65	0,00	0,00	4710,38
10 - 50 %	30,43	0,00	0,00	39541,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	801,44
50 - 90 %	108,47	0,00	0,00	11675,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0 - 100 %	0,00	0,00	0,00	5808,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface nettoyée

25618,54

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

9221,77

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
1,52%	3,67%	4,75%	5,82%	7,01%	8,20%	9,39%	10,58%	11,77%	12,96%	25,06%	55,80%	44,20%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
#####	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Région forestière départementale du Plateau Landais 3 (Gironde)

Surface totale (ha)	138526,11	Date inventaire	1998
Surface forestière (ha)	107829,35	Surface de coupe rase feuillue (ha)	94,27
Taux de boisement	77,84%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	5229,35

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
3718,67	0,00	508,88	86298,60	0,00	0,00	3923,32	0,00	479,60	7576,68
3,45%	0,00%	0,47%	80,03%	0,00%	0,00%	3,64%	0,00%	0,44%	7,03%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

Surface	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
≤ 50 ares	0,00	0,00	0,00	291,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
entre 50 ares et 4 ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	276,13	0,00	0,00
> 4 ha	3718,67	0,00	508,88	86006,68	0,00	0,00	3923,32	0,00	203,46	7576,68

Exploitabilité (ha)

Facile	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
Facile	3168,02	0,00	320,33	60672,94	0,00	0,00	3719,85	0,00	276,13	7099,77
Moyenne	550,64	0,00	188,54	25625,66	0,00	0,00	203,46	0,00	203,46	476,91
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

Classe d'âge	Surface (ha)	Pourcentage
0 - 9 ans	17405,04	20,39%
10 - 19 ans	13701,49	16,05%
20 - 29 ans	14137,29	16,56%
30 - 39 ans	8781,17	10,29%
40 - 49 ans	11180,39	13,10%
50 - 59 ans	10883,08	12,75%
60 - 69 ans	2983,40	3,50%
70 - 79 ans	3567,24	4,18%
80 - 89 ans	1355,18	1,59%
> 90 ans	1355,18	1,59%
TOTAL	85349,46	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

479,60 ha dont

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Facile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	479,60	0,00	0,00
Moyenne	0,00	0,00	188,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 0%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 102505,73 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	2679,76	0,00	508,88	51729,53	0,00	0,00	3923,32	0,00	203,46	6427,70
10 - 50 %	636,23	0,00	0,00	24304,05	0,00	0,00	0,00	0,00	276,13	1148,97
50 - 90 %	152,63	0,00	0,00	8008,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 90 %	250,04	0,00	0,00	2256,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface nettoyée

21539,93

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

7753,62

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
2,27%	5,51%	7,13%	8,76%	10,32%	11,88%	13,44%	15,01%	16,57%	18,13%	33,21%	65,88%	34,12%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%	

Région forestière départementale du Bazadais (Gironde)

Surface totale (ha)	38331,19	Date inventaire	1998
Surface forestière (ha)	15951,67	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	41,62%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	0,00

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
1464,09	0,00	667,18	7375,21	0,00	0,00	2792,60	0,00	282,36	3370,23
9,18%	0,00%	4,18%	46,23%	0,00%	0,00%	17,51%	0,00%	1,77%	21,13%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

et 50 ares	de 50 ares à 4 ha	> 4 ha
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
1464,09	0,00	0,00

Exploitabilité (ha)

Facile	Moyenne	Difficile
1217,37	246,72	0,00
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

0 - 9 ans	2322,30	31,49%
10 - 19 ans	1103,34	14,96%
20 - 29 ans	1038,10	14,08%
30 - 39 ans	1355,98	18,39%
40 - 49 ans	355,75	4,82%
50 - 59 ans	281,33	3,81%
60 - 69 ans	637,08	8,64%
70 - 79 ans	281,33	3,81%
80 - 89 ans	0,00	0,00%
> 90 ans	0,00	0,00%
TOTAL	7375,21	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

1723,30 ha dont

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
0,00	0,00	0,00	339,00	0,00	282,36	1101,95	0,00
0,00	0,00	0,00	241,00	0,00	0,02	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 0%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 15951,67 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	1247,55	0,00	667,18	4898,39	0,00	0,00	2263,53	0,00	282,36	2985,84
10 - 50 %	216,54	0,00	0,00	2121,07	0,00	0,00	529,07	0,00	0,00	384,39
50 - 90 %	0,00	0,00	0,00	355,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10 - 100 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface nettoyée

3186,50

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

1147,03

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
2,87%	9,72%	13,14%	16,56%	19,48%	22,40%	25,32%	28,23%	31,15%	34,07%	53,81%	81,14%	18,86%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
#####	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Région forestière départementale de l'Entre-Deux-Mers (Gironde)

Surface totale (ha)	140009,32	Date inventaire	1998
Surface forestière (ha)	22985,46	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	16,42%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	0,00

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
2233,62	0,00	230,00	310,60	0,00	30,67	11509,23	0,00	253,99	8417,35
9,72%	0,00%	1,00%	1,35%	0,00%	0,13%	50,07%	0,00%	1,11%	36,62%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

et 50 ares	a et 4 ha	> 4 ha
0,00	533,50	1700,12
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	230,00
0,00	0,00	310,60
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
276,02	1151,73	10081,49
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	253,99
30,67	1576,92	6809,76

Exploitabilité (ha)

Facile	Moyenne	Difficile
2011,14	222,49	0,00
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
230,00	0,00	0,00
310,60	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
30,67	444,97	0,00
11064,26	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00
253,99	0,00	0,00
7718,38	698,97	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

0 - 9 ans	0,00	0,00%
10 - 19 ans	0,00	0,00%
20 - 29 ans	0,00	0,00%
30 - 39 ans	80,60	25,95%
40 - 49 ans	0,00	0,00%
50 - 59 ans	0,00	0,00%
60 - 69 ans	230,00	74,05%
70 - 79 ans	0,00	0,00%
80 - 89 ans	0,00	0,00%
> 90 ans	0,00	0,00%
TOTAL	310,60	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

3109,45 ha dont

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
0,00	0,00	0,00	2063,42	0,00	253,99	792,04	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 1%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 22985,46 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	2003,62	0,00	0,00	310,60	0,00	0,00	8129,46	0,00	222,49	6944,91
10 - 50 %	230,00	0,00	230,00	0,00	0,00	0,00	2655,60	0,00	0,00	1128,56
50 - 90 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,67	501,69	0,00	31,51	0,00
100 - 100 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	222,49	0,00	0,00	343,88

Surface nettoyée

4591,56

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

1652,80

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
#####	35,20%	43,87%	52,53%	56,70%	60,87%	65,04%	69,21%	73,38%	77,55%	92,67%	98,62%	1,38%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
#####	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Région forestière départementale des Vallées et Coteaux Viticoles (Gironde)

Surface totale (ha)	243172,11	Date inventaire	1998
Surface forestière (ha)	14774,46	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	6,08%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	0,00

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
2877,91	0,00	1031,57	1521,60	0,00	0,00	2963,75	0,00	0,00	6379,64
19,48%	0,00%	6,98%	10,30%	0,00%	0,00%	20,06%	0,00%	0,00%	43,18%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
5 et 50 ares	0,00	0,00	543,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1256,53
50 a et 4 ha	830,79	0,00	237,06	0,00	0,00	0,00	125,37	0,00	0,00	1655,41
> 4 ha	2047,11	0,00	251,04	1521,60	0,00	0,00	2838,38	0,00	0,00	3467,70

Exploitabilité (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
Facile	2877,91	0,00	725,17	1521,60	0,00	0,00	2963,75	0,00	0,00	5739,03
Moyenne	0,00	0,00	306,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	640,61
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

	Surface (ha)	%
0 - 9 ans	164,41	12,61%
10 - 19 ans	0,00	0,00%
20 - 29 ans	377,42	28,95%
30 - 39 ans	322,63	24,75%
40 - 49 ans	374,88	28,76%
50 - 59 ans	0,00	0,00%
60 - 69 ans	0,00	0,00%
70 - 79 ans	64,27	4,93%
80 - 89 ans	0,00	0,00%
> 90 ans	0,00	0,00%
TOTAL	1303,62	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

1116,81 ha dont

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	0,00	0,00	86,45	594,39	0,00	0,00	435,98	0,00
p. Moyenne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 0%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 14774,46 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	651,34	0,00	708,06	824,09	0,00	0,00	1934,36	0,00	0,00	4751,46
10 - 50 %	1760,32	0,00	323,51	201,71	0,00	0,00	811,40	0,00	0,00	725,30
50 - 90 %	466,25	0,00	0,00	495,80	0,00	0,00	217,99	0,00	0,00	902,88
90 - 100 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface nettoyée

2951,34

Surface reconstruite (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

1062,38

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
35,34%	51,87%	60,14%	68,40%	71,23%	74,05%	76,88%	79,70%	82,53%	85,35%	94,27%	100,00%	0,00%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
11,58%	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Région forestière départementale du Plateau Landais 5 (Landes)

Surface totale (ha)	242371,47	Date inventaire	1998
Surface forestière (ha)	124881,13	Surface de coupe rase feuillue (ha)	215,42
Taux de boisement	51,52%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	6607,56

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
863,61	0,00	0,00	110978,71	303,77	0,00	2752,61	0,00	0,00	3159,45
0,69%	0,00%	0,00%	88,87%	0,24%	0,00%	2,20%	0,00%	0,00%	2,53%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

5 et 50 ares	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50 a et 4 ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 4 ha	863,61	0,00	0,00	110978,71	303,77	0,00	2752,61	0,00	3159,45

Exploitabilité (ha)

Facile	863,61	0,00	0,00	80467,93	303,77	0,00	2323,32	0,00	2786,00
Moyenne	0,00	0,00	0,00	30510,78	0,00	0,00	429,29	0,00	373,45
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

0 - 9 ans	21409,54	19,38%
10 - 19 ans	19740,96	17,87%
20 - 29 ans	18961,13	17,17%
30 - 39 ans	11684,90	10,58%
40 - 49 ans	21738,19	19,68%
50 - 59 ans	12793,93	11,58%
60 - 69 ans	2474,91	2,24%
70 - 79 ans	1288,31	1,17%
80 - 89 ans	176,78	0,16%
> 90 ans	176,78	0,16%
TOTAL	110445,44	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

0,00 ha dont							
Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Exp. Moyenne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 0%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 118058,15 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	863,61	0,00	0,00	81100,27	303,77	0,00	2561,45	0,00	0,00	2739,89
10 - 50 %	0,00	0,00	0,00	23325,97	0,00	0,00	191,16	0,00	0,00	215,42
50 - 90 %	0,00	0,00	0,00	4202,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90 - 100 %	0,00	0,00	0,00	2349,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	204,13

Surface nettoyée

4446,17

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

1683,72

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
0,37%	1,06%	1,40%	1,74%	2,18%	2,62%	3,05%	3,49%	3,93%	4,37%	12,89%	43,56%	56,44%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
11,58%	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Région forestière départementale du Plateau Landais (Lot-et-Garonne)

Surface totale (ha)	67846,99	Date inventaire	2000
Surface forestière (ha)	56792,80	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	83,71%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	1297,16

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
2730,78	0,00	394,93	45283,22	449,53	94,86	2943,77	0,00	124,26	3474,28
4,81%	0,00%	0,70%	79,73%	0,79%	0,17%	5,18%	0,00%	0,22%	6,12%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

et 50 ares	0 a et 4 ha	> 4 ha	Facile	Moyenne	Difficile
0,00	0,00	0,00	1843,98	886,80	0,00
0,00	0,00	0,00	266,41	128,53	0,00
0,00	0,00	0,00	31945,85	13337,37	0,00
0,00	0,00	0,00	277,71	171,82	0,00
0,00	0,00	0,00	94,86	0,00	0,00
133,64	0,00	2810,13	2311,43	503,81	128,53
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	124,26	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	2915,12	559,16	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

0 - 9 ans	8949,89	19,76%
10 - 19 ans	7847,75	17,33%
20 - 29 ans	7160,32	15,81%
30 - 39 ans	3774,09	8,33%
40 - 49 ans	6635,61	14,65%
50 - 59 ans	7678,12	16,96%
60 - 69 ans	1851,46	4,09%
70 - 79 ans	1024,74	2,26%
80 - 89 ans	180,62	0,40%
> 90 ans	180,62	0,40%
TOTAL	45283,22	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

790,02 ha dont

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
0,00	0,00	0,00	419,92	0,00	124,26	245,84	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 0%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 48536,78 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	2342,69	0,00	348,17	27966,48	267,07	49,64	2665,77	0,00	124,26	2689,85
10 - 50 %	276,83	0,00	0,00	10030,77	0,00	0,00	277,99	0,00	0,00	158,75
50 - 90 %	111,26	0,00	0,00	1046,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90 - 100 %	0,00	0,00	0,00	180,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface nettoyée

2323,02

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

982,43

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
0,28%	0,95%	1,29%	1,62%	2,15%	2,67%	3,20%	3,72%	4,25%	4,77%	11,31%	39,70%	60,30%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
11,58%	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Région forestière départementale du Bazadais (Lot-et-Garonne)

Surface totale (ha)	15017,04	Date inventaire	2000
Surface forestière (ha)	5882,35	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	39,17%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	0,00

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
1160,27	0,00	61,90	2663,67	32,43	0,00	1381,25	0,00	136,35	446,48
19,72%	0,00%	1,05%	45,28%	0,55%	0,00%	23,48%	0,00%	2,32%	7,59%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

Surface	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
de 0 à 50 ares	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
de 50 a et 4 ha	0,00	0,00	0,00	114,19	0,00	0,00	114,19	0,00	0,00	114,19
> 4 ha	1160,27	0,00	61,90	2549,48	32,43	0,00	1267,06	0,00	136,35	332,29

Exploitabilité (ha)

Exploitabilité	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
Facile	1160,27	0,00	61,90	1732,03	32,43	0,00	726,81	0,00	136,35	415,34
Moyenne	0,00	0,00	0,00	931,64	0,00	0,00	654,44	0,00	0,00	31,14
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

Classe d'âge	Surface (ha)	Pourcentage (%)
0 - 9 ans	259,82	9,75%
10 - 19 ans	508,76	19,10%
20 - 29 ans	405,19	15,21%
30 - 39 ans	661,95	24,85%
40 - 49 ans	270,21	10,14%
50 - 59 ans	263,28	9,88%
60 - 69 ans	138,57	5,20%
70 - 79 ans	0,00	0,00%
80 - 89 ans	77,95	2,93%
> 90 ans	77,95	2,93%
TOTAL	2663,67	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	0,00	0,00	0,00	185,00	0,00	136,35	0,00	0,00
Exp. Moyenne	0,00	0,00	0,00	133,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 0%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 5560,63 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	952,45	0,00	32,43	1797,85	0,00	0,00	1381,25	0,00	32,43	446,48
10 - 50 %	207,82	0,00	0,00	578,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50 - 90 %	0,00	0,00	0,00	131,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90 - 100 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface nettoyée

240,61

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

101,76

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
3,67%	11,36%	15,21%	19,06%	21,95%	24,83%	27,72%	30,61%	33,50%	36,38%	58,20%	88,91%	11,09%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
11,58%	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Région forestière départementale du Fumelois (Lot-et-Garonne)

Surface totale (ha)	20642,27	Date inventaire	2000
Surface forestière (ha)	11179,27	Surface de coupe rase feuillue (ha)	0,00
Taux de boisement	54,16%	Surface de coupe rase résineuse (ha)	0,00

Surface boisée par type de peuplement (ha et % par rapport à la surface boisée totale)

Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
280,96	0,00	276,69	654,87	39,52	52,69	3911,04	0,00	1812,51	4150,99
2,51%	0,00%	2,48%	5,86%	0,35%	0,47%	34,98%	0,00%	16,21%	37,13%

Surface par type de peuplement et taille de massif (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
5 et 50 ares	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50 a et 4 ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	133,68	0,00	0,00	106,71
> 4 ha	280,96	0,00	276,69	654,87	39,52	52,69	3777,36	0,00	1812,51	4044,28

Exploitabilité (ha)

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
Facile	280,96	0,00	276,69	511,86	39,52	52,69	3327,47	0,00	1812,51	3526,25
Moyenne	0,00	0,00	0,00	143,01	0,00	0,00	583,58	0,00	0,00	624,74
Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface FR Pin maritime par classe d'âge (ha)

	Surface (ha)	%
0 - 9 ans	523,14	79,88%
10 - 19 ans	79,04	12,07%
20 - 29 ans	0,00	0,00%
30 - 39 ans	0,00	0,00%
40 - 49 ans	0,00	0,00%
50 - 59 ans	52,69	8,05%
60 - 69 ans	0,00	0,00%
70 - 79 ans	0,00	0,00%
80 - 89 ans	0,00	0,00%
> 90 ans	0,00	0,00%
TOTAL	654,87	100,00%

Surface réelle de Châtaignier (ha)

4780,67 ha dont

	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres feuillus	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus	Coupe rase feuillue
Exp. Facile	0,00	0,00	133,68	570,00	0,00	1812,51	2264,48	0,00
Exp. Moyenne	0,00	0,00	0,00	134,00	0,00	0,16	286,02	0,00
Exp. Difficile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mortalité Châtaignier 19%

Surface de Chablis (ha) par type de peuplement

Total = 10473,54 ha

Dégâts	Futaie de Chêne	Futaie de Hêtre	Futaie d'autres Feuillus	Futaie de Pin maritime	Futaie d'autres Pins	Futaie d'autres Résineux	Taillis de Chêne	Taillis de Hêtre	Taillis de Châtaignier	Taillis d'autres feuillus
0 - 10 %	280,96	0,00	276,69	316,15	39,52	52,69	3625,90	0,00	1383,47	3696,10
10 - 50 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	454,88
50 - 90 %	0,00	0,00	0,00	52,69	0,00	0,00	151,47	0,00	143,01	0,00
90 - 100 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Surface nettoyée

457,27

Surface reconstituée (ha, fin 2006 - échelle REGFOR)

193,38

Parcellaire (% en surface par rapport au total - échelle communale - source CRPF)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
4,10%	11,31%	14,92%	18,52%	22,49%	26,46%	30,43%	34,40%	38,37%	42,34%	73,79%	98,69%	1,31%

Répartition des ensembles d'un seul tenant par taille (% en surface par rapport au total - source Agreste - échelle région administrative)

< 1 ha	< 2 ha	< 3 ha	< 4 ha	< 5 ha	< 6 ha	< 7 ha	< 8 ha	< 9 ha	< 10 ha	< 25 ha	< 100 ha	> 100 ha
11,58%	20,91%	25,58%	30,24%	32,96%	35,68%	38,39%	41,11%	43,83%	46,54%	65,21%	85,14%	14,86%

Annexe 10 : Potentiel en bois énergie des régions forestières choisies pour l’approvisionnement des deux projets selon la facilité d’exploitation

Site de Marcillac

		Z 0-25				Z 0-50				Z 0-75				Z 0-100			
		Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne
		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL			
1. Futaie de chêne	Rémanents	140	1 122	12	12	313	2 163	33	33	586	2 756	65	75	1 163	4 166	125	232
	Taillis châtaignier	12	0	0	0	19	0	0	0	52	0	0	0	77	0	0	0
	Taillis châtaignier dépérissant	13	0	0	0	17	0	0	0	38	0	0	0	53	0	0	0
	Chablis	958	0	0	0	1 814	0	0	0	2 081	0	9	0	2 872	0	107	0
2. Futaie de hêtre	Rémanents	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Taillis châtaignier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Taillis châtaignier dépérissant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chablis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Futaie d'autres feuillus	Rémanents	25	121	0	5	70	185	0	5	161	276	0	5	294	508	0	5
	Taillis châtaignier	7	0	0	0	15	0	0	0	16	0	0	0	83	0	0	0
	Taillis châtaignier dépérissant	11	0	0	0	19	0	0	0	20	0	0	0	51	0	0	0
	Chablis	79	0	4	0	80	0	4	0	80	0	4	0	80	0	4	0
4. Futaie de pin maritime	Dépressage	318	2 313	13	188	616	4 794	28	495	673	5 656	33	702	699	6 230	43	880
	Rémanents éclaircies	1 297	0	138	0	2 789	0	374	0	3 427	0	548	0	3 815	0	656	0
	Rémanents coupe rase	698	0	38	0	1 389	0	93	0	1 556	0	121	0	1 715	0	181	0
	Souches	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Futaie d'autres pins	Dépressage	5	13	0	0	21	57	0	0	197	546	15	42	2 340	6 600	155	433
	Rémanents éclaircies	3	0	0	0	13	0	0	0	124	0	9	0	1 488	0	98	0
	Rémanents coupe rase	5	0	0	0	23	0	0	0	226	0	17	0	2 772	0	180	0
	Dépressage	0	0	0	0	0	0	0	0	64	197	0	1	231	726	50	157
6. Futaie d'autres résineux	Rémanents éclaircies	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	175	0	38	0
	Rémanents coupe rase	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	1	0	321	0	70	0
	Dépressage	1 017	2 597	77	202	1 968	4 904	292	469	3 886	8 089	948	1 261	7 985	18 431	1 795	3 304
	Chablis	1 086	0	50	0	1 971	0	88	0	2 272	0	125	0	4 818	0	634	0
7. Taillis de chêne	Taillis châtaignier	218	0	25	0	501	0	39	0	1 241	0	125	0	3 762	0	598	0
	Taillis dépérissant	275	0	50	0	464	0	50	0	689	0	64	0	1 866	0	276	0
	Rémanents	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chablis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Taillis de hêtre	Taillis châtaignier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Taillis dépérissant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rémanents	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chablis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Taillis de châtaignier	Taillis dépérissant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rémanents	360	691	33	67	882	1 628	59	102	1 464	2 448	165	254	3 430	5 186	503	742
	Chablis	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	4	0	32	0	6	0
	Taillis dépérissant	331	0	34	0	746	0	44	0	967	0	85	0	1 724	0	232	0
10. Taillis d'autres feuillus	Rémanents	823	7 316	64	747	2 064	10 667	291	1 212	3 337	13 569	732	1 780	4 382	20 713	956	2 813
	Chablis	5 946	0	595	0	7 293	0	734	0	7 708	0	766	0	8 976	0	926	0
	Taillis châtaignier	304	0	52	0	777	0	115	0	1 745	0	199	0	5 145	0	652	0
	Taillis dépérissant	243	0	37	0	533	0	72	0	780	0	82	0	2 210	0	279	0
TOTAL		14 174		1 221		24 399		2 316		33 538		4 118		62 560		8 566	
TOTAL sans chablis		6 104		572		13 239		1 489		21 379		3 210		45 782		6 888	
TOTAL sans chablis et dépérissement		5 231		452		11 460		1 324		18 887		2 979		39 878		6 101	

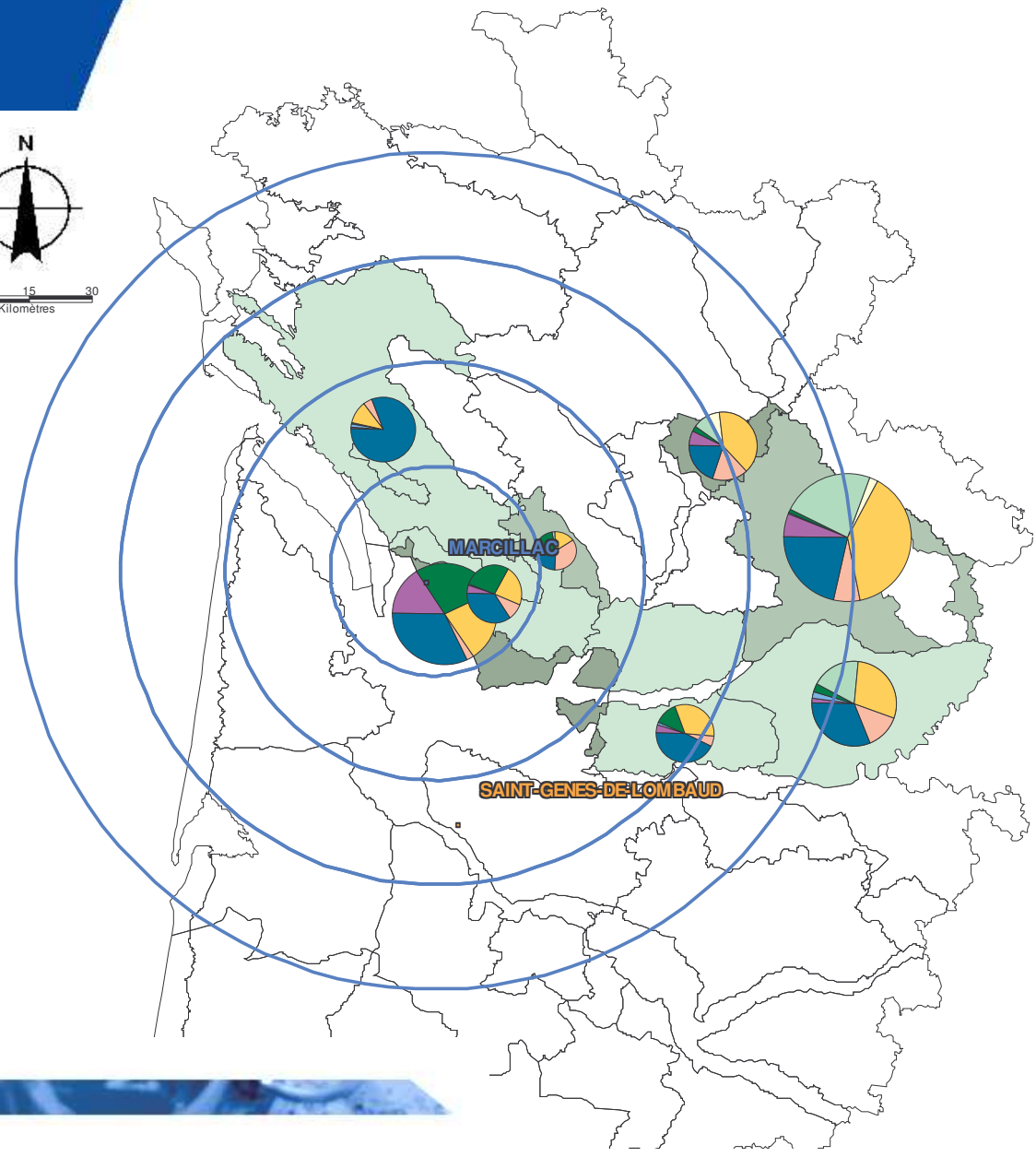
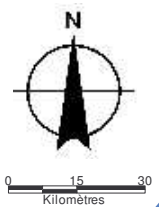
Site de Saint Genès de Lombaud

		Z 0-25				Z 0-50				Z 0-75				Z 0-100			
		Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne	Exploit. Facile	Exploit. Moyenne
		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL			
1. Futaie de chêne	Rémanents	134	1 042	19	85	524	2 402	69	280	954	3 999	135	629	1 080	4 481	181	847
	Taillis châtaignier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Taillis châtaignier dépérissant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chablis	908	0	66	0	1 878	0	211	0	3 046	0	495	0	3 400	0	665	0
2. Futaie de hêtre	Rémanents	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Taillis châtaignier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Taillis châtaignier dépérissant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chablis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Futaie d'autres feuillus	Rémanents	43	141	5	42	258	387	5	73	388	517	23	104	434	570	36	117
	Taillis châtaignier	2	0	15	0	2	0	46	0	2	0	59	0	4	0	59	0
	Taillis châtaignier dépérissant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
	Chablis	96	0	22	0	127	0	22	0	128	0	22	0	128	0	22	0
4. Futaie de pin maritime	Dépressage	2 193	17 543	755	6 083	6 716	54 839	2 481	20 333	13 372	124 610	5 122	47 752	16 044	153 951	6 176	59 307
	Rémanents éclaircies	5 433	0	1 862	0	17 930	0	6 409	0	41 775	0	15 684	0	51 798	0	19 624	0
	Rémanents coupe rase	9 917	0	3 466	0	30 193	0	11 443	0	69 463	0	26 946	0	86 109	0	33 506	0
	Souches	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Futaie d'autres pins	Dépressage	4	9	0	0	16	43	0	0	201	528	48	126	463	1 240	92	242
	Rémanents éclaircies	2	0	0	0	10	0	0	0	122	0	29	0	284	0	56	0
	Rémanents coupe rase	4	0	0	0	17	0	0	0	205	0	49	0	494	0	94	0
6. Futaie d'autres résineux	Dépressage	7	23	0	0	9	29	0	0	31	94	0	0	58	174	0	0
	Rémanents éclaircies	5	0	0	0	7	0	0	0	23	0	0	0	42	0	0	0
	Rémanents coupe rase	10	0	0	0	13	0	0	0	40	0	0	0	74	0	0	0
7. Taillis de chêne	Rémanents	1 114	1 815	57	71	3 418	4 976	164	283	5 388	7 969	483	747	6 710	10 480	628	973
	Chablis	488	0	14	0	895	0	42	0	1 469	0	156	0	1 815	0	227	0
	Taillis châtaignier	192	0	0	0	629	0	78	0	1 074	0	108	0	1 459	0	111	0
	Taillis dépérissant	21	0	0	0	35	0	0	0	38	0	0	0	496	0	6	0
8. Taillis de hêtre	Rémanents	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chablis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Taillis châtaignier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Taillis dépérissant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Taillis de châtaignier	Rémanents	51	102	17	50	336	486	53	156	581	775	68	201	1 351	2 372	144	356
	Chablis	48	0	33	0	146	0	103	0	185	0	132	0	199	0	132	0
	Taillis dépérissant	2	0	0	0	4	0	0	0	8	0	0	0	821	0	80	0
10. Taillis d'autres feuillus	Rémanents	1 521	2 317	139	202	4 605	7 000	384	516	7 430	11 393	652	921	8 519	15 318	816	1 476
	Chablis	692	0	62	0	1 597	0	132	0	2 657	0	267	0	3 089	0	334	0
	Taillis châtaignier	96	0	0	0	785	0	0	0	1 285	0	1	0	2 371	0	144	0
	Taillis dépérissant	8	0	0	0	13	0	0	0	20	0	1	0	1 340	0	181	0
TOTAL			22 992		6 532		70 162		21 642		149 884		50 480		188 586		63 317
TOTAL sans chablis			20 760		6 334		65 520		21 132		142 399		49 408		179 955		61 936
TOTAL sans chablis et dépérissement			20 729		6 334		65 467		21 132		142 333		49 407		177 294		61 668

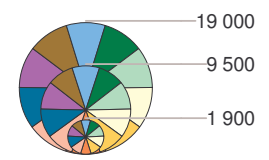
Annexe 11 : Carte du potentiel des régions forestières départementales retenues dans l’approvisionnement de la centrale de Marcillac et densité de la ressource

1 / 1 500 000

Ressources mobilisables sans difficulté et répartition par type de peuplement pour Marcillac



Répartition par type de peuplement en t



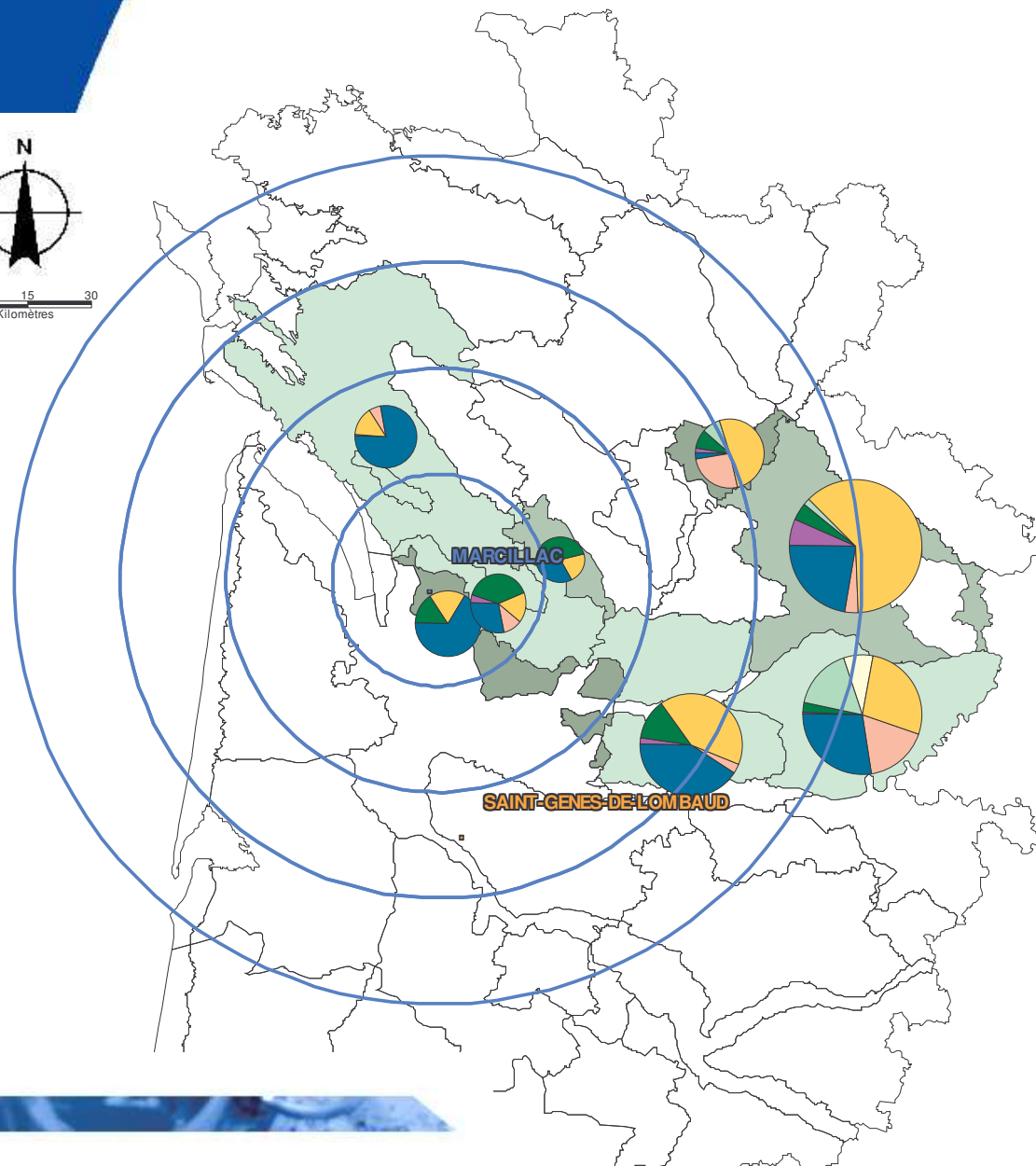
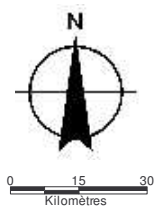
- Futaie de chêne
- Futaie de hêtre
- Futaie d'autres feuillus
- Futaie de pin maritime
- Futaie d'autres pins
- Futaie d'autres résineux
- Taillis de chêne
- Taillis de hêtre
- Taillis de châtaignier
- Taillis d'autres feuillus

Densité des ressources mobilisables en t/km²

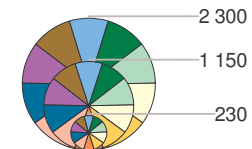
- 1 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30

1 / 1 500 000

Ressources mobilisables avec une difficulté moyenne et répartition par type de peuplement pour Marcillac



Répartition par type de peuplement en t



- Futaie de chêne
- Futaie de hêtre
- Futaie d'autres feuillus
- Futaie de pin maritime
- Futaie d'autres pins
- Futaie d'autres résineux
- Taillis de chêne
- Taillis de hêtre
- Taillis de châtaignier
- Taillis d'autres feuillus

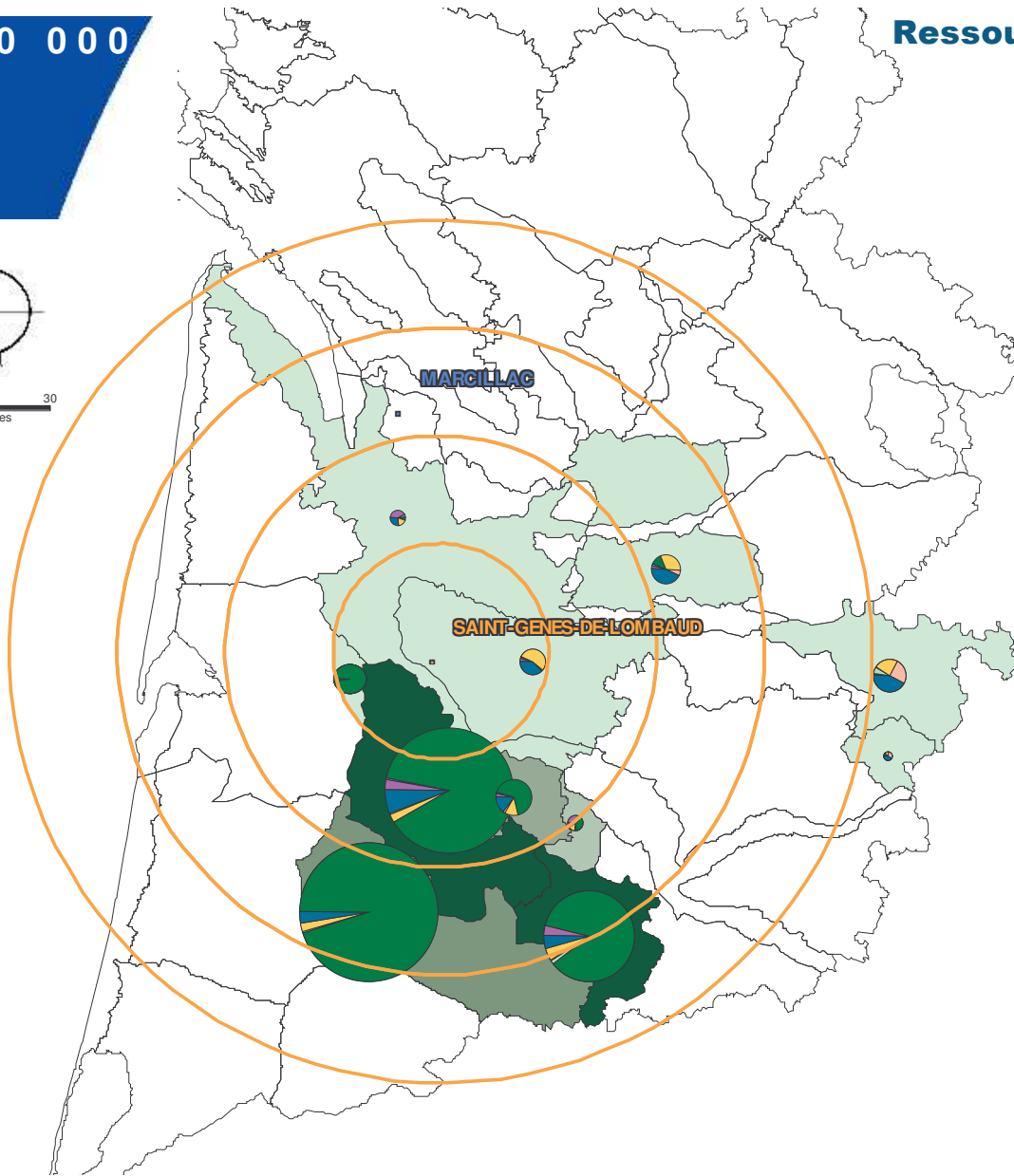
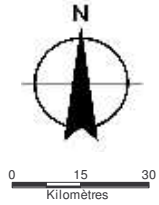
Densité des ressources mobilisables en t/km²

- 1 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30

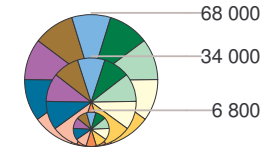
Annexe 12 : Carte du potentiel des régions forestières départementales retenues dans l’approvisionnement de la centrale de Saint Genès de Lombaud et densité de la ressource

1 / 1 500 000

Ressources mobilisables sans difficulté et répartition par type de peuplement pour St Genès de Lombaud



Répartition par type de peuplement en t



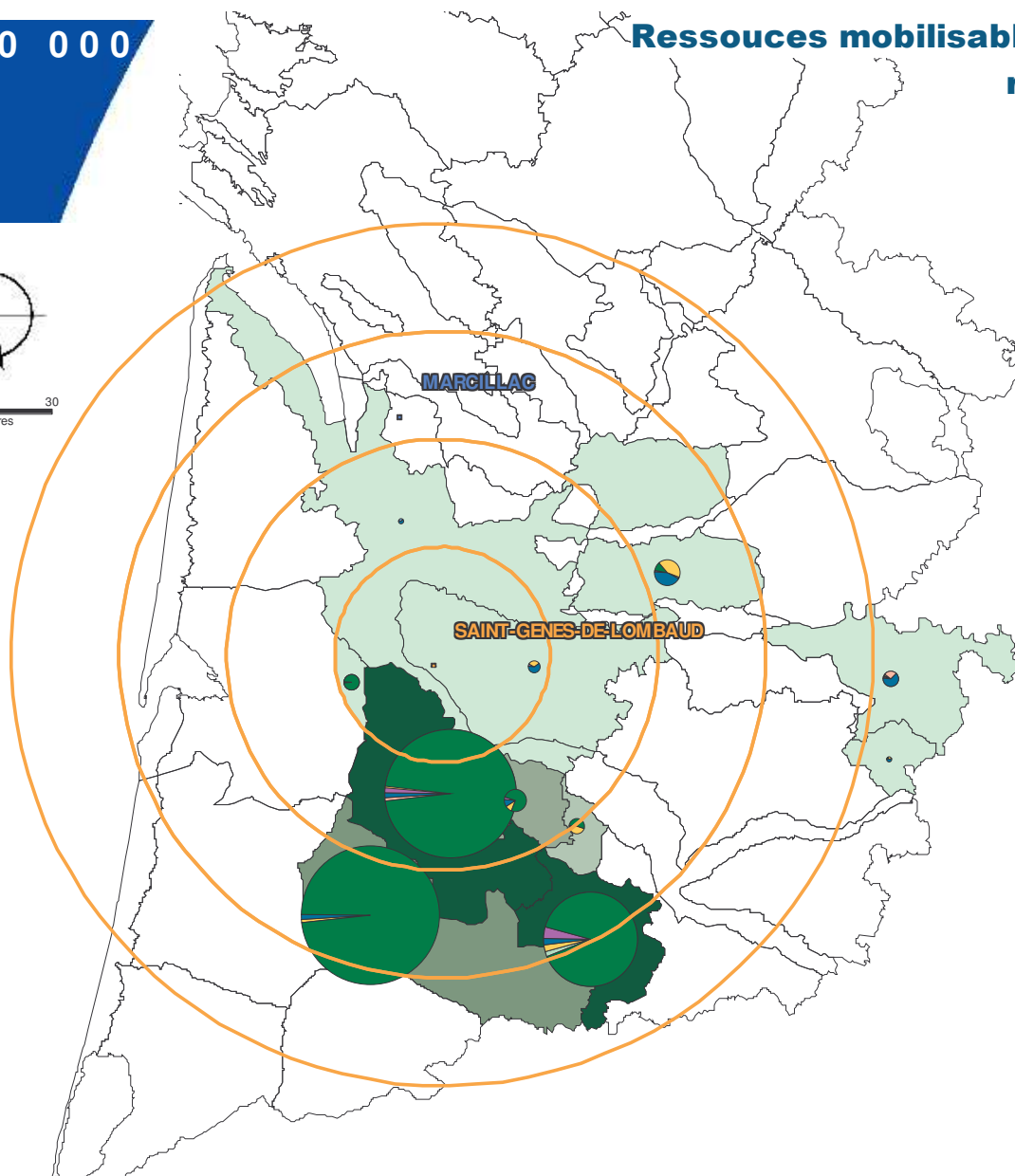
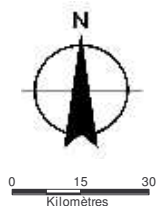
- Futaie de chêne
- Futaie de hêtre
- Futaie d'autres feuillus
- Futaie de pin maritime
- Futaie d'autres pins
- Futaie d'autres résineux
- Taillis de chêne
- Taillis de hêtre
- Taillis de châtaignier
- Taillis d'autres feuillus

Densité des ressources mobilisables en t/km²

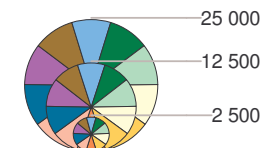
- 1 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50
- 60 - 70

1 / 1 500 000

Ressources mobilisables avec une difficulté moyenne et répartition par type de peuplement pour St Genès de Lombaud



Répartition par type de peuplement en t




- Futaie de chêne
- Futaie de hêtre
- Futaie d'autres feuillus
- Futaie de pin maritime
- Futaie d'autres pins
- Futaie d'autres résineux
- Taillis de chêne
- Taillis de hêtre
- Taillis de châtaignier
- Taillis d'autres feuillus

Densité des ressources mobilisables en t/km²

- 1 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50
- 60 - 70

Annexe 13 : Fiche de relevé de terrain

Fiche potentiel BE	N° Relevé	N° Photo	Date																										
Commune: _____																													
Lieu-dit: _____																													
Description de la station																													
Position topographique : 																													
Pente(%): <input style="width:50px; height:20px;" type="text"/>																													
Couvert végétal :	Dense	Moyen	Faible Nul																										
Végétation : _____																													
Remarques : _____																													
Description peuplement																													
Structure	Stade/âge	Si PM:																											
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Taillis</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>TSF</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>FR</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>FI</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	Taillis	<input type="checkbox"/>	TSF	<input type="checkbox"/>	FR	<input type="checkbox"/>	FI	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Régénération</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Gaulis</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Perchis</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Jeune futaie</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Futaie mature</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Futaie sénescence</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	Régénération	<input type="checkbox"/>	Gaulis	<input type="checkbox"/>	Perchis	<input type="checkbox"/>	Jeune futaie	<input type="checkbox"/>	Futaie mature	<input type="checkbox"/>	Futaie sénescence	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Taillis jeune</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Taillis mûr</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Taillis déperisst</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>		Taillis jeune	<input type="checkbox"/>	Taillis mûr	<input type="checkbox"/>	Taillis déperisst	<input type="checkbox"/>
Taillis	<input type="checkbox"/>																												
TSF	<input type="checkbox"/>																												
FR	<input type="checkbox"/>																												
FI	<input type="checkbox"/>																												
Régénération	<input type="checkbox"/>																												
Gaulis	<input type="checkbox"/>																												
Perchis	<input type="checkbox"/>																												
Jeune futaie	<input type="checkbox"/>																												
Futaie mature	<input type="checkbox"/>																												
Futaie sénescence	<input type="checkbox"/>																												
Taillis jeune	<input type="checkbox"/>																												
Taillis mûr	<input type="checkbox"/>																												
Taillis déperisst	<input type="checkbox"/>																												
			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Régé nat</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Semis</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Plantation</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	Régé nat	<input type="checkbox"/>	Semis	<input type="checkbox"/>	Plantation	<input type="checkbox"/>																				
Régé nat	<input type="checkbox"/>																												
Semis	<input type="checkbox"/>																												
Plantation	<input type="checkbox"/>																												
			Âge <input style="width:50px;" type="text"/>																										
Essences:																													
Pin maritime	Chêne	Robinier	<input type="checkbox"/>																										
Bouleau	Hêtre		<input type="checkbox"/>																										
Châtaigner	Peuplier		<input type="checkbox"/>																										
Densité(nb/placette):		Ppmt en bande ou ligne:																											
Essence 1	<input style="width:80px;" type="text"/>	Nb arbres sur 30 m	<input style="width:80px;" type="text"/>																										
Essence 2	<input style="width:80px;" type="text"/>	Espacement lg/bd	<input style="width:80px;" type="text"/>																										
Ressource en BE:	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Arbres entiers</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Remanents</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	Arbres entiers	<input type="checkbox"/>	Remanents	<input type="checkbox"/>	% prélèvement: <input style="width:50px;" type="text"/>	Exploitabilité: <input style="width:50px;" type="text"/>																						
Arbres entiers	<input type="checkbox"/>																												
Remanents	<input type="checkbox"/>																												
Relevés de diamètre		Hauteur moyenne (nb par classe)																											
Essence 1																													
3	13	23	33	43																									
4	14	24	34	44																									
5	15	25	35	45																									
6	16	26	36	46																									
7	17	27	37	47																									
8	18	28	38	48																									
9	19	29	39	49																									
10	20	30	40	50																									
11	21	31	41	51																									
12	22	32	42	52																									
Essence 2																													
3	13	23	33	43																									
4	14	24	34	44																									
5	15	25	35	45																									
6	16	26	36	46																									
7	17	27	37	47																									
8	18	28	38	48																									
9	19	29	39	49																									
10	20	30	40	50																									
11	21	31	41	51																									
12	22	32	42	52																									
		Hauteur moyenne (nb par classe)																											
3,5	8,5	13,5	18,5																										
4	9	14	19																										
4,5	9,5	14,5	19,5																										
5	10	15	20																										
5,5	10,5	15,5	20,5																										
6	11	16	21																										
6,5	11,5	16,5	21,5																										
7	12	17	22																										
7,5	12,5	17,5	22,5																										
8	13	18	23																										

Annexe 14 : Tarifs utilisés dans le calcul du volume et de la biomasse au niveau des points de relevés

1. Tarifs permettant de calculer le volume et la biomasse aérien total

■ Tarifs LERFOB (Laboratoire d'Étude des Ressources Forêt Bois)⁸

Ces tarifs sont issus de l'analyse d'une base de données importante de mesures, dont le volume aérien total, effectuées sur diverses essences représentées de façon importante en France. Ils se basent sur un calcul direct du volume total à partir de la circonférence à 1,30 m et de la hauteur totale.

La formule est du type :

$$V = \frac{C_{1,30m}^2 \times h_{tot}}{40000\pi} \times \left(\alpha + \beta \times C_{1,30m} + \gamma \times \frac{\sqrt{C_{1,30m}}}{h_{tot}} \right) \times \left(1 + \frac{\delta}{C_{1,30m}^2} \right) + \varepsilon$$

Où α, β, γ et δ sont des paramètres à ajuster, et ε un résidu ; V en m³, $C_{1,30m}$ en centimètres et h_{tot} en mètres.

Sept essences ont été traitées dans cette étude, ceci pour des raisons d'importance à l'échelle nationale et de disponibilité de données.

Le tableau qui suit nous donne les estimations des paramètres pour chacune des trois essences intervenant dans le cadre de l'étude de ressource.

Tableau 22 : Estimation des différents paramètres pour trois essences. Écarts types et Probabilité critique.

	Chêne sessile	Hêtre	Feuillus divers	Pins	
Estimation	α	0,471	0,395	0,428	0,311
	β	-0,000345	0,027	--	0,000405
	γ	0,377	4,21	0,398	0,340
	δ	--	0,0045	34,3	191
Écart type	α	0,014	0,010	nc	0,015
	β	0,0013	0,0049	nc	0,0143
	γ	0,312	0,247	nc	0,185
	δ	--	0,0004	nc	0,0019
Prob. Crit.	α	< 0,0001	< 0,0001	nc	0,0048
	β	< 0,0001	< 0,0001	nc	< 0,0001
	γ	< 0,0001	< 0,0001	nc	< 0,0001
	δ	--	< 0,0001	nc	< 0,0001

Source : VALLET, P. et al.

Après calculs, il s'est avéré dans l'étude que les estimations des paramètres pour le pin maritime et le pin sylvestre étaient similaires. Un seul modèle a donc été établi. C'est pour cela que l'on a les estimations des paramètres pour les pins en général.

Dans la même étude, les paramètres de l'équation de calcul de volume d'autres essences feuillues ont été déterminés à partir de ceux du chêne et du hêtre. La vérification du modèle sur le frêne a démontré une bonne correspondance.

La biomasse aérienne totale est ensuite déduite du volume en le multipliant par la masse volumique brute, correspondant à la masse volumique du bois vert.

Nous obtenons la formule :

$$BT = VT \times \rho$$

⁸ VALLET, P. et al. Development of total aboveground volume equations for seven important forest tree species in France. *Forest Ecology and Management*, 2006, n° 229. p. 98-110.

Où BT est la biomasse aérienne totale, VT le volume aérien total et ρ la masse volumique de l'essence en question.

La masse volumique est le rapport entre la masse brute et le volume avec écorce. Les valeurs de la masse volumique de quelques essences, dont celles rencontrées dans l'étude de terrain, sont données dans le tableau 2.

Tableau 2 : Valeurs de la masse volumique de quelques essences.

Essence	Masse volumique (kg/m ³)
Bouleau	
Charme	
Châtaignier	850
Chêne	950
Hêtre	1025
Peuplier	790
Pin maritime	880
Robinier	750
Tremble	

Source : AFOCEL.

La faiblesse de cette méthode est notamment à relier avec le fait qu'il n'y a pas eu de vérification du modèle « feuillus divers », tiré des estimations des modèles pour le chêne et le hêtre, pour toutes les essences. Elle a été faite pour le frêne, donnant des résultats plutôt bons, puisque les différences entre volumes mesurés et volumes calculés étaient faibles (une légère surestimation pour les diamètres les plus petits).

Le châtaignier, par exemple, répond-il au même modèle ? Une campagne de mesure devrait permettre de le vérifier.

Facteurs d'expansion

Une autre méthode pour calculer le volume aérien total est l'application de facteurs d'expansion, notamment le facteur d'expansion branches.

En effet, ce facteur d'expansion, qui se définit comme étant le ratio entre le volume aérien total et le volume de la tige, permet de passer par le calcul de la tige (volume bois fort – découpe 7 cm). Comme il s'agit là de la partie de l'arbre commercialisée de façon habituelle, les tarifs de cubage sont nombreux et adaptés à chaque région pour toutes les essences.

Les facteurs d'expansion sont utilisés depuis le XIX^e siècle, et ont été étudiés de façon intensive ces dernières années dans le cadre d'études concernant la séquestration de carbone. Le tableau 3 en présente trois selon quatre différentes études menées depuis 1999.

Tableau 3 : Facteurs d'expansion de différents compartiments pour les feuillus et les résineux.

	AGRIGES 1999		CITEPA 1999		IGD 2000		CARBOFOR 2004	
	FEU.	RES.	FEU.	RES.	FEU.	RES.	FEU.	RES.
Facteur d'expansion branches volume aérien ligneux / volume tige	1,304	1,125	1,25	1,25	1,4	1,3	1,611	1,335
Facteur d'expansion racines volume ligneux total / volume aérien ligneux	1,19	1,235	1,28	1,28	1,143	1,154	1,28	1,3
Facteur d'expansion total volume ligneux total / volume tige	1,552	1,389	1,6	1,6	1,6	1,5	2,063	1,735

Source : projet CARBOFOR. Agriges (1994-1998) : projet mené par le Ministère de l'Environnement. CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique. IGD : Institut de Gestion Déléguée.

Une distinction est nécessaire entre les arbres de même essence mais de peuplements dont la structure est différente.

Celle-ci a été réalisée dans le cadre de l'étude CARBOFOR ainsi que par J. BOUCHON et al. en 1981. Les résultats figurent dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Facteurs d'expansion par essence et par structure de peuplement suivant trois méthodes de calcul.

Estimation	J. BOUCHON et al. 1981			Tarifs LERFOB France			Tarifs LERFOB Lorraine		
	FR	TSF (GB)	TS	FR	TSF (GB)	TS	FR	TSF (GB)	TS
Chênes	1,23-1,25	1,5-1,66		1,5	1,57		1,385	1,5	
Hêtre	1,3	1,6-1,7		1,61	1,86		1,54	1,8	
Autres feuillus				1,73	1,99		1,57	1,675	
Tous feuillus			1,82			1,72			1,71

Source : projet CARBOFOR

La faiblesse de cette méthode est encore le manque de précision par rapport aux nombres d'essences traitées. Nous pouvons en effet supposer d'une certaine variabilité entre les essences, notamment, pour ne citer que cet exemple, entre le pin maritime et le douglas.

■ Cas particulier du pin maritime

Le pin maritime est une essence qui est beaucoup étudiée du fait de son importance au niveau industriel dans le massif des Landes.

Ainsi, deux modèles de biomasse aérienne totale ont été établis. Ils permettent de modéliser la biomasse sèche aérienne totale au dessus du sol⁹.

$$BT = 0,137362 \times D_{1,30m}^{2,217272} + \varepsilon$$

$$BT = 0,093818 \times D_{1,30m}^{1,992049} \times A^{0,329843} + \varepsilon$$

Où BT est la biomasse aérienne totale, exprimée en kg, $D_{1,30m}$ le diamètre de l'arbre à 1,30 m en cm et A l'âge de l'arbre compté depuis la germination, ε étant les variances résiduelles.

L'introduction de l'âge dans le deuxième modèle permet de prendre en compte une évolution avec le temps.

Ces deux modèles ont été construits à partir d'une base de données de mesures provenant de quatre parcelles de pin maritime échantillonnées chacune deux fois. La biomasse totale des arbres a été obtenue en sommant les estimations des biomasses de chacun des compartiments.

Des résultats, le modèle comportant l'âge en variable indépendante est meilleur que celui avec seulement le diamètre.

La faiblesse de ce modèle est qu'il n'a pas été validé dans différents cas de fertilité. Il reste également à revoir les pondérations de ces modèles ainsi qu'à calculer les intervalles de confiance des estimations.

Nous avons présenté jusqu'à présent des méthodes pour calculer le volume et la biomasse aérien total d'un arbre.

Dans l'optique de l'exploitation pour le bois énergie, seuls certains compartiments de l'arbre sont concernés. Il nous faut donc pouvoir déterminer le volume ou du moins la biomasse que représentent notamment les branches.

2. Tarifs permettant de calculer le volume et la biomasse d'un compartiment particulier de l'arbre

■ Biomasse totale des branches pour toutes les essences

J'ai présenté dans la section précédente le tarif utilisant les facteurs d'expansion pour calculer le volume total aérien d'un arbre.

En procédant de la même façon que décrite précédemment, c'est-à-dire en calculant le volume d'une tige puis le volume total, il nous suffit par la suite de soustraire au volume total le volume de la tige pour obtenir celui des branches.

⁹ PORTÉ et al. 2002.

En multipliant le résultat par la masse volumique, nous obtenons finalement la biomasse représentée par les branches d'un arbre.

■ Biomasse totale des branches pour le pin maritime

Encore une fois, le pin maritime, soumis à une forte demande de la part des industries de la filière bois, a fait l'objet d'études permettant de déterminer la biomasse totale des branches en fonction du diamètre à 1,30 m.¹⁰ Cette biomasse est la biomasse fraîche, les mesures ayant été effectuées sur des branches vertes. Un modèle a été construit selon la forme :

$$BT = 0,001 \times C_{1,30m}^{2,5227}$$

Soit
$$BT = 0,001 \times (\pi \times D_{1,30m})^{2,5227}$$

Avec BT la biomasse totale en kg, $C_{1,30m}$ la circonférence à 1,30 m, en cm, et $D_{1,30m}$ le diamètre à 1,30 m, en cm également.

Ce modèle a été testé avec succès, mais son R^2 reste faible, puisqu'il n'atteint que 0,75. De plus, les mesures ont été réalisées sur des arbres dont la circonférence était supérieure à 60 cm.

¹⁰ AFOCEL. *Étude de la faisabilité de l'approvisionnement en bois-énergie des usines de pâtes à papier en Aquitaine à partir de rémanents forestiers de pin maritime*. 2004. 90 p.

Annexe 15 : Analyse statistique des mesures de biomasse effectuées sur le terrain

Comme je l'ai indiqué dans le rapport (cf. § 2.2.3.1.), le modèle LERFOB « feuillus divers », construit à partir des modèles « chêne » et « hêtre », n'a pas été validé pour toutes les essences. Le châtaignier constituant une ressource potentielle intéressante pour la mobilisation de bois énergie, nous nous sommes donc concentrés sur cette essence.

Nous traiterons donc ici du protocole de mesure appliqué ainsi que des résultats obtenus suite à l'analyse statistique des données relevées.

Protocole de mesure

Je présente dans un premier temps le protocole inspiré de celui pratiqué par L.G. MARKLUND dans *Mesures des biomasses et accroissements forestiers*, puis celui que nous avons réellement appliqué sur le terrain.

- Sur chaque peuplement échantillonné, nous déterminons placettes de relevé à partir d'un point de départ localisé au hasard. La taille de la placette est de 314 m² : un cercle de 10 m de rayon.
- Sur chaque placette, tous les diamètres à 1,30 m et les hauteurs sont mesurées.
- Nous réalisons par la suite un échantillon de 14 arbres sur lesquels nous allons effectuer les mesures de poids. La répartition des diamètres dans les différentes classes doit être la plus homogène possible.
- Une fois l'arbre à terre, nous mesurons le coefficient de houppier (longueur grume/longueur totale).
- Après tronçonnage à la découpe 7 cm, nous mesurons le diamètre fin bout pour obtenir la décroissance métrique (nous obtiendrons ainsi un tarif de cubage du bois commercialisé).

- La pesée : elle se pratique à l'aide du montage illustré par la photo. Cette méthode permet une certaine liberté de mouvement, et en tout cas une forte réduction des coûts par rapport à la méthode utilisant un porteur et sa grue.

Les pesons sont reliés aux sommets des trépieds par des palans nous permettant de soulever les tiges sans difficultés.

Nous rassemblons ensuite toutes les branches dans un filet ou une bâche (à œillères aux quatre coins), que nous fixons de la même façon que précédemment au peson. Un crochet peut être plus convenable dans ce cas.



- Une fois ces mesures effectuées, nous prélevons des échantillons de branches et une rondelle à 1,30 m pour déterminer la masse anhydre et le taux d'humidité de retour au bureau (ces échantillons seront envoyés à un organisme capable de réaliser ces mesures), après séchage à 80°C.

Les contraintes liées à l'exploitation des parcelles sur lesquelles ont été effectuées les mesures ont rendu difficile l'application à la lettre de ce protocole.

Tout d'abord, du fait de l'obligation de concentrer les mesures sur des parcelles en cours d'exploitation, l'échantillonnage était impossible. Il nous a fallu aller là où une coupe était réalisée, et dans cette coupe, aller là où cela était possible (pour des raisons de sécurité et de travail).

Nous nous cantonnons donc à l'endroit où le bûcheron travaillait. Il abat les arbres et les façonne. Pendant ce temps, nous marquons les arbres et les rémanents détachés par un coup de peinture.

Une fois cette opération faite, la pesée devient possible. Le montage permettant les mesures des masses étant relativement lourd, le façonnage en billons de 2 m nous a facilité la manutention. Nous devons donc porter les billons jusqu'au montage, localisé de façon stratégique par rapport au déplacements, ainsi qu'à

sa stabilité.

Les mesures des longueurs (coefficient du houppier) n'ont pas pu être réalisées sur tous les arbres. Enfin, pour des raisons de coûts, les mesures d'humidité n'ont également pas été réalisées.

Nous remarquons donc certaines failles dans notre protocole appliqué sur le terrain. Il ressort que pour réaliser des mesures scientifiquement correctes, il faudrait pouvoir être sur la zone avant l'exploitation de façon à pouvoir appliquer à la lettre le protocole présenté plus haut.

Résultats des mesures

La biomasse disponible de rémanents laissés après coupe rase de taillis de châtaignier a été quantifiée sur 2 parcelles échantillons de coupe rase en Aquitaine (parcelle 1 sur la commune de Maransin en Gironde et parcelle 2 sur la commune de Beauregard-Bassac en Dordogne). Au total, 26 arbres seulement ont été mesurés en 2 jours de mesures.

Les arbres 1 à 10 ont été mesurés dans la première parcelle.

Dans le cas de la parcelle 2, la hauteur moyenne est de 15,2 m. Le nombre de tiges mortes et vivantes ainsi que les diamètres ont été mesurés sur deux placettes de 100m².

Résultats de l'analyse statistique

À partir des données mesurées, des régressions linéaires ont été établies et analysées de façon à déterminer la relation reliant la masse de rémanents en fonction du diamètre à 1,30 m.

Le premier modèle estimé est: **$\ln(\text{biomasse totale rémanent}) = a + b \text{ diamètre à } 1,30\text{m}$** . Le tableau 2 résume les principales caractéristiques de l'analyse statistique.

Tableau 2 : Résultats de la régression linéaire.

Variable	Coefficient	t-ratio
Constante	1,1346*	3,10
D	0,1352*	5,02
Nombre d'observations	26	
F (1,24)	25,16*	
Prob > F	0,0000	
R squared	0,5224	
Adjusted R squared	0,5017	
Root MSE	0,4999	

Note: *significatif à 1%.

D'après les résultats de l'analyse statistique, $b=0,13$ et $a=1,13$.

La valeur de p pour D, soit 0,000, permet de dire que l'effet du diamètre sur la masse des rémanents est statistiquement significatif à un niveau de 1 %.

La probabilité de F, qui est 0,0006, implique que le modèle est valide.

Le R-carré indique que 52,2 % des mesures sont expliquées par le modèle.

$$\ln(\text{biomasse totale rémanent}) = 1,134671 + 0,135292 D \quad (1) \text{ (R-squared} = 0,52)$$

Une analyse statistique similaire est menée pour la biomasse de la tige et pour la biomasse totale. Les résultats obtenus justifient la relation suivante :

$$\ln(\text{biomasse totale tige}) = 1,457644 + 0,1991267 D \quad (2) \text{ (R-squared} = 0,87)$$

et aussi :

$\ln(\text{biomasse totale rémanent}) = 71,39562 (\text{biomasse totale arbre}) - 112,2859 (1\text{bis})$
(R-squared = 0,67)

en utilisant la circonférence plutôt que le diamètre, les relations sont :

$\ln(\text{biomasse totale rémanent}) = 1,877873 + 0,007073 C$	(3) (R-squared = 0,50)
$\ln(\text{biomasse totale tige}) = 2,837642 + 0,008863 C$	(4) (R-squared = 0,86)

avec D, le diamètre, et C, la circonférence à 1,30m.

Le modèle établi est faible statistiquement. Son utilisation est donc peut valable. De nouvelles mesures devraient être réalisées de façon à le préciser.

En dépit de ces remarques, nous allons comparer le modèle retenu avec le tarif LERFOB de l'annexe précédente.

Comparaison des résultats de notre analyse statistique avec les formules existantes

Les relations obtenues à l'aide de nos mesures sont à comparer avec celles issues de la littérature (tarifs LERFOB notamment) :

$$V = \frac{C_{1,30m}^2 \times h_{tot}}{40000\pi} \times \left(\alpha + \beta \times C_{1,30m} + \gamma \times \frac{\sqrt{C_{1,30m}}}{h_{tot}} \right) \times \left(1 + \frac{\delta}{C_{1,30m}^2} \right) + \varepsilon$$

Avec V le volume aérien total en m^3 , C la circonférence à 1,30m en centimètres et h_{tot} la hauteur totale en mètres. La masse volumique du châtaignier est de 850 kg/m^3 .

Dans le cas des feuillus, $\alpha = 0,428$; $\beta = 0,027$; $\gamma = 0,398$ et $\delta = 34,3$.

Nous pouvons comparer ce tarif avec le modèle que nous avons établi en utilisant le cas particulier de la parcelle de Dordogne, et en considérant une circonférence à 1,30 m de 121,74 cm et une hauteur totale moyenne de 15,2 m.

Le modèle donne pour résultat une masse de rémanents égale à **8,62 kg/arbre**.

Le tarif LERFOB fournit un résultat de $V = 0,11 \text{ m}^3$ (soit une biomasse totale aérienne de 95,16 kg/arbre) et en utilisant un coefficient d'expansion branches (donné dans l'annexe précédente) de 1,25 ; on obtient un volume total pour les rémanents de $0,02 \text{ m}^3$, soit une masse de **19,03 kg/arbre**.

Nos résultats sont nettement inférieurs à ceux de la littérature. Les limitations de notre échantillonnage ne nous permettent pas d'aller plus loin dans nos déductions.

Annexe 16 : Simulation économique du stockage des plaquettes forestières

Scénario d'approvisionnement à partir d'une plateforme de 5 000 t

Capacité hangar	3744 m3
Durée rotations	2
Tonnage circulant plateforme	10000 t
Nb de camions entrants	441
Nb de camions sortants	241
Occupation hangar (mois)	52

Stockage

Si 100% amortissement sur les plaquettes :

		Coût/tonne stockée	
Amortissement	3,24 €/t	1,2 €/MWh	
Coût fixe/an	1,23 €/t	0,4 €/MWh	
Coût variable/an	1,26 €/t	0,5 €/MWh	
Frais financiers	4,5%	0,28 €/t	0,1 €/MWh
	6,00 €/t	2,2 €/MWh	

Transport

Données de prix de revient transport

Coût fixe journalier (véhicule+structure)	165 €/jour
Coût kilométrique	0,55 €/km
Coût horaire	28,5 €/h

Appro chaufferie	Distance aller	Temps de traj	Temps de chz	Temps de déc	Distance retour	Temps de trajet retour
	5 km	8 mn	20 mn	20 mn	5 km	8 mn

Prix / Tonne	Coût global	
2,68 €/t	26 798 €	1,0 €/MWh

SURCOUT STOCKAGE

Si 100% amortissement des installation sur les plaquettes :

8,68 €/t	3,1 €/MWh
-----------------	------------------

dont investissement 3,24 €/t 1,2 €/MWh

**Annexe 17 : Détail des coûts de la mobilisation des
plaquettes forestières par tranche kilométrique et
type de ressource**

		Dépressage résineux				Coupe rase feuillue				Rémanents résineux CR				Rémanents résineux éclaircie				Rémanents feuillus			
		Exploit. Facile		Exploit. Moy		Exploit. Facile		Exploit. Moy		Exploit. Facile		Exploit. Moy		Exploit. Facile		Exploit. Moy		Exploit. Facile		Exploit. Moy	
		€/t	€/MWh	€/t	€/MWh	€/t	€/MWh	€/t	€/MWh	€/t	€/MWh	€/t	€/MWh	€/t	€/MWh	€/t	€/MWh	€/t	€/MWh	€/t	€/MWh
Z 0-25	achat	1,10	0,51	1,10	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	abattage	12,28	5,71	12,28	5,71	14,27	5,92	14,27	5,92	2,35	0,97	2,35	0,97	1,50	0,62	1,50	0,62	2,35	0,97	2,35	0,97
	exploitation	13,02	6,06	18,30	8,39	13,43	5,57	29,45	12,22	21,11	8,68	26,30	10,81	21,11	8,68	26,30	10,81	25,54	10,49	42,00	17,26
	transport	5,31	2,47	5,31	2,47	5,14	2,13	5,14	2,13	5,66	2,33	5,66	2,33	5,66	2,33	5,66	2,33	5,66	2,33	5,66	2,33
	TOTAL	38,03	17,69	44,63	20,61	39,76	16,50	59,79	24,81	34,99	14,39	41,48	17,05	33,93	13,95	40,41	16,61	40,53	16,65	61,10	25,11
TOTAL et stockage		46,71	20,84	53,31	23,76	48,44	19,65	68,47	27,96	43,67	17,54	50,16	20,20	42,61	17,10	49,09	19,76	49,21	19,80	69,78	28,26
Z 25-50	achat	1,10	0,51	1,10	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	abattage	12,28	5,71	12,28	5,71	14,27	5,92	14,27	5,92	2,35	0,97	2,35	0,97	1,50	0,62	1,50	0,62	2,35	0,97	2,35	0,97
	exploitation	13,02	6,06	18,30	8,39	13,43	5,57	29,45	12,22	21,11	8,68	26,30	10,81	21,11	8,68	26,30	10,81	25,54	10,49	42,00	17,26
	transport	10,06	4,68	10,06	4,68	9,73	4,04	9,73	4,04	10,73	4,41	10,73	4,41	10,73	4,41	10,73	4,41	10,73	4,41	10,73	4,41
	TOTAL	42,78	19,90	49,38	22,81	44,36	18,40	64,38	26,72	40,05	16,47	46,54	19,13	38,99	16,03	45,48	18,70	45,59	18,73	66,16	27,20
TOTAL et stockage		51,46	23,05	58,06	25,96	53,04	21,55	73,06	29,87	48,73	19,62	55,22	22,28	47,67	19,18	54,16	21,85	54,27	21,88	74,84	30,35
Z 50-75	achat	1,10	0,51	1,10	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	abattage	12,28	5,71	12,28	5,71	14,27	5,92	14,27	5,92	2,35	0,97	2,35	0,97	1,50	0,62	1,50	0,62	2,35	0,97	2,35	0,97
	exploitation	13,02	6,06	18,30	8,39	13,43	5,57	29,45	12,22	21,11	8,68	26,30	10,81	21,11	8,68	26,30	10,81	25,54	10,49	42,00	17,26
	transport	15,54	7,23	15,54	7,23	15,04	6,24	15,04	6,24	16,57	6,81	16,57	6,81	16,57	6,81	16,57	6,81	16,57	6,81	16,57	6,81
	TOTAL	48,26	22,45	54,86	25,36	49,67	20,60	69,69	28,92	45,90	18,87	52,39	21,54	44,84	18,44	51,32	21,10	51,43	21,14	72,01	29,60
TOTAL et stockage		56,94	25,60	63,54	28,51	58,35	23,75	78,37	32,07	54,58	22,02	61,07	24,69	53,52	21,59	60,00	24,25	60,11	24,29	80,69	32,75
Z 75-100	achat	1,10	0,51	1,10	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	abattage	12,28	5,71	12,28	5,71	14,27	5,92	14,27	5,92	2,35	0,97	2,35	0,97	1,50	0,62	1,50	0,62	2,35	0,97	2,35	0,97
	exploitation	13,02	6,06	18,30	8,39	13,43	5,57	29,45	12,22	21,11	8,68	26,30	10,81	21,11	8,68	26,30	10,81	25,54	10,49	42,00	17,26
	transport	17,35	8,07	17,35	8,07	16,79	6,97	16,79	6,97	18,51	7,61	18,51	7,61	18,51	7,61	18,51	7,61	18,51	7,61	18,51	7,61
	TOTAL	50,07	23,29	56,67	26,21	51,42	21,33	71,44	29,65	47,83	19,67	54,32	22,33	46,77	19,23	53,26	21,89	53,37	21,94	73,95	30,40
TOTAL et stockage		58,75	26,44	65,35	29,36	60,10	24,48	80,12	32,80	56,51	22,82	63,00	25,48	55,45	22,38	61,94	25,04	62,05	25,09	82,63	33,55

Frais généraux 20%

	t	MWh
Stockage des plaquettes	6,00	2,18
Transport vers la centrale	2,68	0,97
TOTAL	8,68	3,15

Annexe 18 : Le plan climat Aquitaine et la gestion des taillis dépérissants de Dordogne

Un défi de filière, un enjeu climatique



■ Taillis âgé de 30 ans totalement dépérissant - Région de Vergt : **une perte de ressource !**



Le dépérissement des taillis de châtaignier de Dordogne est un phénomène inquiétant par les surfaces concernées (56 000 ha) et par son extension progressive : il est du à une conjonction de facteurs climatiques et sanitaires sur des peuplements situés en conditions stationnelles limites.

Le dépérissement constaté sur des peuplements affaiblis se propage souvent à des peuplements sains avoisinants.

Les conséquences de ce dépérissement sont multiples et très préoccupantes pour l'Aquitaine en général et pour le Périgord en particulier.

■ Le sylviculteur se trouve devant un problème qu'il ne sait pas résoudre : l'exploitation des taillis est déficitaire et le propriétaire n'a généralement pas la trésorerie nécessaire pour transformer ces taillis en forêt productive.

■ La filière se trouve amputée d'une ressource, compliquant d'autant l'approvisionnement des usines de transformation, car même le bois sain et mûr présent dans ces peuplements devient inaccessible.

■ Les peuplements sont rentrés dans une impasse productive : leur productivité diminue d'année en année, on peut l'estimer à 3 m³/ha/an en moyenne alors que ces stations forestières pourraient produire 14 m³ de bois par hectare et par an.

■ Taillis âgé de 15 à 20 ans totalement sec sur pied Région de Mussidan : **une perte de capacité de stockage de carbone !**



Le potentiel de 616 000 m³ de bois perdu par an correspond à un déficit de stockage de 550 000 tonnes de CO₂ par an avec pour conséquence une augmentation du réchauffement climatique et une accélération du processus de dépérissement des peuplements forestiers.

Les conséquences sur les paysages sont particulièrement dommageables dans une région qui tire une partie substantielle de ses revenus du tourisme.



- Taillis totalement dépérissant, progression en « tache d'huile » depuis 2003. Région de Villefranche du Périgord : **un paysage dégradé !**

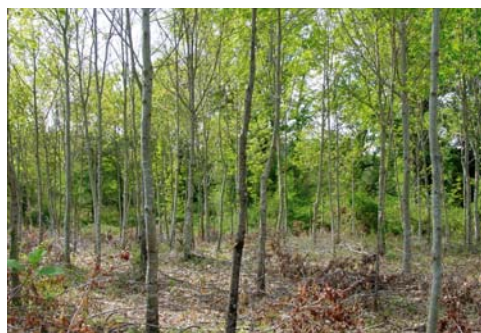
LA SOLUTION : LA RÉHABILITATION DES TAILLIS DANS LE CADRE DU PLAN CLIMAT AQUITAIN

Le plan climat Aquitain est la déclinaison à l'échelle régionale du protocole de Kyoto, signé par de nombreux pays dont la France. L'objectif est d'aider aux actions nouvelles qui contribuent à une diminution des émissions de CO₂ ou à son stockage.

La réhabilitation des taillis de châtaignier dégradés répond parfaitement à ces objectifs.

- Le bois sec issu de l'exploitation des taillis dépérissants alimentera une filière de bioénergie naissante sur le département de la Dordogne tandis que le bois vert sera dirigé vers les industries existantes (papeterie, piquet, etc.).
- La transformation des peuplements improductifs en peuplements productifs contribuera à redynamiser la filière forêt-bois (2^{ème} secteur industriel de Dordogne en terme d'emplois). Une forte proportion de la forêt nouvellement créée sera orientée vers la production de bois d'oeuvre, une partie des surfaces sera convertie en peuplements dédiés pour la production de biomasse.
- Le paysage sera amélioré par la reconstitution en forêt de production de ces peuplements dépérissants et défoliés. Un volet paysager sera intégré à ces nouveaux reboisements et le risque d'incendie sera également sensiblement diminué.

Il faut agir rapidement pour tenter d'enrayer une mécanique qui est lancée et dont les conséquences sont connues et très dommageables pour l'industrie, l'économie et l'environnement de toute une région.



Résumé

Cette étude opérationnelle de mobilisation vise à déterminer les quantités de plaquettes forestières pour l'approvisionnement de deux centrales de cogénération.

À partir des données de l'Inventaire Forestier National d'une part, et des mesures de terrain sur la zone courte d'approvisionnement d'autre part, deux méthodologies sont confrontées pour aboutir aux résultats les plus proches de la réalité de terrain. L'analyse des coûts de la mobilisation des plaquettes détermine enfin les zones et les types de ressource où l'approvisionnement doit être réalisé en premier lieu.

Les quantités éventuellement manquantes sont comblées par la ressource issue des peuplements dédiés au bois énergie, dont nous faisons ici l'analyse économique.

Abstract

The aim of this operational mobilisation study is to calculate the quantity of green chips for the supply of two cogeneration plants.

From the National Forestry Inventory data on the one side, and on field measurements made in the closest supply zone on the other, the findings of two different methodological approaches are compared as to obtain results which are the closest as possible to field reality. Cost analysis of green chips mobilisation determines the areas and the kind of resource to be chosen as a priority source of supply.

Should there be any shortage of green chips from this source, it is made up by wood from plantations destined to the production of wood energy, of which I will make here an economic analysis.