

Biomasse forestière disponible pour de nouveaux débouchés énergétiques et industriels

Partie 1 : Analyse et synthèse des études
existantes recensées au niveau national

Convention DGFAR/Cemagref
N° E19/06

RAPPORT FINAL

Département Gestion des Territoires
Unité de Recherche Ecosystèmes forestiers

Groupement de Nogent-sur-Vernisson
Domaine des Barres
45290 Nogent-sur-Vernisson

Corentin LEVESQUE
Patrick VALLET
Christian GINISTY

Octobre 2007

Table des matières

Biomasse forestière disponible pour de nouveaux débouchés énergétiques et industriels **Partie 1 : Analyse et synthèse des études existantes recensées au niveau national**

1.	Contexte.....	3
1.1.	De nouvelles contraintes énergétiques.....	3
1.2.	Le regain d'intérêt pour la biomasse.....	3
1.3.	Contexte de l'étude.....	4
2.	Typologie des études.....	5
2.1.	Répartition géographique et temporelle.....	5
2.2.	Sujets traités par les études :.....	6
3.	Hypothèses de gisement.....	9
3.1.	Définitions.....	9
3.2.	Les différents gisements potentiels.....	9
3.3.	Problèmes de volume.....	10
3.4.	Equivalence des unités.....	11
4.	Méthodologie d'estimation de la ressource.....	12
4.1.	Les méthodologies inventoriées par B. Hesse (HESSE 1991).....	12
4.2.	Méthode utilisée par l'ONF en Champagne-Ardenne (ONF et CRPF 2006).....	12
4.3.	Méthode utilisée par le CRPF et l'ONF en région Rhône-Alpes (LACROIX et GALBERT 2006).....	13
4.4.	Proposition de Jean Luc Peyron (PEYRON 2006).....	13
4.5.	Méthode utilisée par l'IFN et l'AFOCEL dans différentes études dont (COLIN et THIVOLLE-CAZAT 2007).....	14
4.6.	Méthode utilisée par l'Inventaire forestier national et Solagro (IFN et SOLAGRO 2004).....	17
4.7.	Méthode utilisée en Lorraine (FRANCOIS 2005).....	19
5.	Résultat.....	21
5.1.	La forêt française et le gisement qu'elle représente (IFN 2006).....	21
5.2.	Synthèse de la ressource disponible au niveau régional selon les études analysées :.....	24
6.	Eléments technico-économiques.....	26
6.1.	Décomposition du coût de revient de la plaquette forestière.....	26
6.2.	Prix de l'énergie issue de la combustion de produits bois.....	27
6.3.	Evolution du prix des produits utilisés pour le bois-énergie.....	28
6.4.	Amélioration de la mobilisation du bois-énergie.....	29
6.5.	Le choix du propriétaire : un paramètre décisif.....	29
	ANNEXES.....	34

Introduction

Dans le cadre d'une étude commandité par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche au Cemagref, nous avons tenté d'estimer les quantités de bois (biomasse forestière) disponible en France pour de nouveaux usages énergétiques et industriels.

En préalable aux calculs de disponibilité, nous avons recherché et exploité les documents récents qui abordent cette problématique de disponibilités forestières à l'échelle nationale ou régionale. Plus de 300 références nous ont été signalées par les acteurs de la filière forêt-bois que nous remercions ici.

Ce document présente l'ensemble des documents recensés et synthétise l'information trouvée.

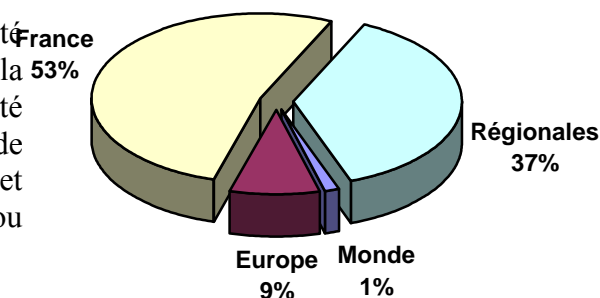
2. Typologie des études

Lors de réunions interrégionales initiant l'étude, nous avons demandé aux différents participants, acteurs à différents niveaux de la filière bois, s'ils avaient connaissance d'études ayant pour but d'appréhender la ressource en biomasse disponible.

Nombreux ont été les documents qui nous ont été signalés pour chaque région. La plupart nous ont été transmis ; néanmoins, certains étant confidentiels n'ont pu être consultés, d'autres enfin ont été compulsés via internet. La liste des documents est présentée en Annexe A.

2.1. Répartition géographique et temporelle

Au total, ce sont 288 documents qui ont été référencés. La majeure partie (53 %) concerne la France dans son ensemble, d'autres études ont été réalisées à l'échelle de l'Europe ou mondiale. Mais de nombreuses études (37 %) ont été commanditées et réalisées à l'échelle régionale, départementale ou locale.

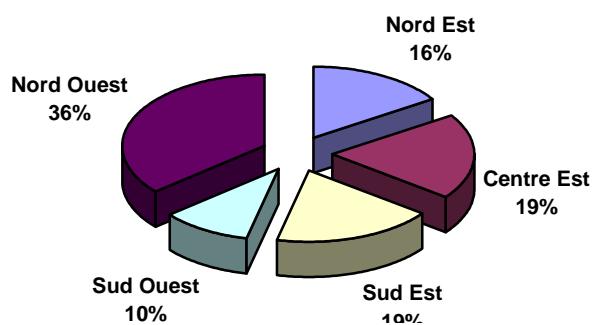


Répartition géographique des documents recensés

Pour plus de simplicité, le territoire national a été subdivisé en 5 grandes "Interrégions" homogènes correspondant aux interrégions de l'Inventaire Forestier National, c'est-à-dire :

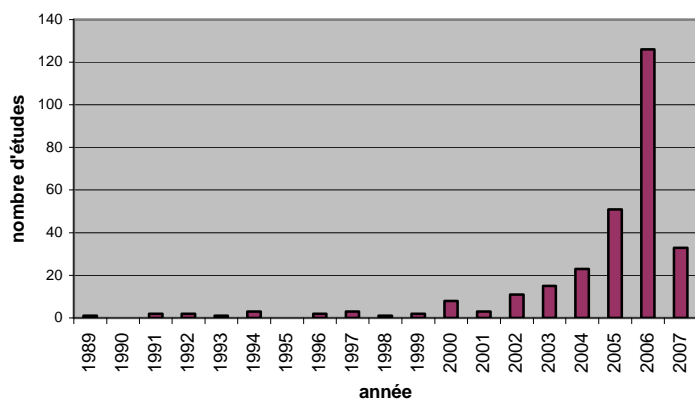
- Nord-Ouest : Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Ile-de-France, Basse et Haute-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, Centre, Poitou-Charentes.
- Nord-Est : Champagne-Ardenne, Bourgogne, Lorraine, Alsace, Franche-Comté
- Centre-Est : Limousin, Auvergne, Rhône-Alpes
- Sud-Est : Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Languedoc-Roussillon, Corse
- Sud-Ouest : Aquitaine, Midi-Pyrénées.

36 % des études régionales concernent l'interrégion "Nord-Ouest", ce qui est normal puisque cette interrégion représente 9 des 22 régions françaises, mais cela montre que malgré un taux de boisement très inférieur à la moyenne nationale (15,6 % contre 28,2 % en France) on porte un réel intérêt à la ressource bois.



Répartition des documents recensés par interrégion

Nombre d'études recensées par années



Par ailleurs, les études recensées ont essentiellement été réalisées depuis 2002, très probablement en raison de la méthode de recensement utilisée, qui préconisait aux acteurs rencontrés lors des réunions interrégionales, de signaler les études les plus récentes.

2.2. Sujets traités par les études :

Les études recensées traitent de points très divers de la filière bois-énergie, depuis la ressource disponible en forêt, jusqu'à la construction de chaudière, en passant par les différents moyens de récolte. Voici les éléments principaux :

Pourcentage d'études traitant des principaux thèmes

thèmes	nombre	%
ressource	126	44%
économie	124	43%
récolte	117	41%
énergie	105	36%
filière	100	35%
méthodologie	44	15%
environnement	27	9%
gestion	17	6%

*** Programme Bois-Energie 2000-2006 :**

Le plan de promotion du bois énergie signé entre l'ADEME et l'Etat occupe une place relativement importante dans la documentation, notamment par le biais du site web et de rapports d'activité intermédiaires (ADEME 2000; ADEME 2003). Il s'agit pour l'ADEME de promouvoir le bois-énergie auprès du grand public, les collectivités et les industries, de faire le point sur l'installation de nouvelles chaudières ou chaufferies, et de réaliser des études sur les nouvelles technologies de combustion ou sur la filière bois-énergie en général.

*** Filière bois-énergie et produits consommés :**

Nombreux sont les documents traitant de la mise en place de la filière bois-énergie dans les différentes régions et la structuration nécessaire à sa rentabilité et donc son développement. Des recherches sont menées afin d'optimiser la récolte, le broyage, le stockage ou encore le transport des plaquettes forestières (RUBIO et al. 2002; SILVIN et al. 2004). La présentation des différents produits utilisables par les chaudières (bûches, plaquettes, granulés, bûches reconstituées, ...) fait l'objet d'une communication soutenue afin de promouvoir cette "nouvelle" énergie auprès des consommateurs, mais également des producteurs potentiels (DOUARD 2007).

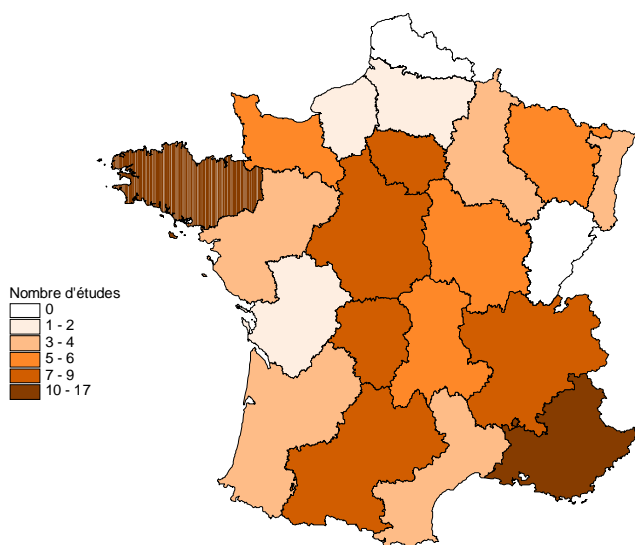
× Ressource disponible :

Divers organismes se sont impliqués dans l'estimation de la ressource, aussi bien au niveau régional que national. Les principaux sont l'AFOCEL, l'IFN et certains CRPF (en Bretagne et Ile-de-France par exemple), mais également certaines DRAF ou Serfob (en région Centre ou Languedoc-Roussillon) ainsi que l'ONF (Champagne-Ardenne ou Rhône-Alpes). Ces études ont pour objectifs de déterminer la ressource en bois disponible à plus ou moins long terme, pour une région. Il n'est pas toujours simple de savoir de quelle disponibilité il est question dans ces documents, comme nous le verrons par la suite.

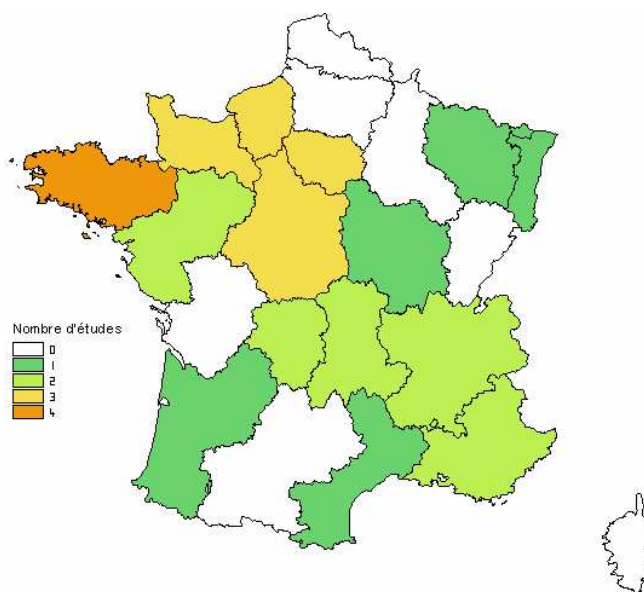
Souvent, ces documents présentent dans un premier temps la méthodologie employée pour appréhender cette ressource. Nous en ferons un bilan par la suite.

Comme le montre le graphique ci-dessus, seuls 44 % des documents traitent de la ressource. Si deux tiers des régions sont pourvus d'une étude de la ressource plus ou moins complète (il n'est parfois question que de certains types de propriétés ou de certaines essences), cela signifie qu'un tiers des régions ne fait l'objet d'aucune étude de la ressource (il est possible également que l'étude ne nous ait pas été transmise, en raison notamment de sa confidentialité).

Etat des lieux des régions pour lesquelles nous avons recensé ou non une (des) étude(s) de la ressource forestière, en fonction des réponses des acteurs :



Nombre d'études recensées par régions



Nombre d'études estimant la ressource au niveau régional

Nous avons recensé pour certaines régions telles que la Bretagne ou l'Ile-de-France un nombre relativement conséquent d'études de la ressource en bois disponible. A contrario, pour d'autres régions, dont le Nord-Pas-de-Calais ou Midi-Pyrénées, aucune étude ne nous a été signalée.

× Récolte :

Une fois la ressource globale estimée, il est primordial de connaître le volume déjà récolté à l'heure actuelle, afin de calculer la disponibilité de bois supplémentaire. Certains documents traitent spécifiquement de la récolte de bois-énergie. D'autres font le point sur les différents équipements actuellement disponibles pour la récolte de bois (têtes d'abattage, fagoteuses, ...).

× Éléments technico-économiques :

La ressource disponible est une chose, la ressource mobilisée en est une autre très différente qui prend en compte les contextes social et économique dans lesquels se situe le peuplement. Parmi les facteurs importants qui déterminent la mobilisation du bois, les coûts de mobilisation et donc le taux de mécanisation, les prix du bois et la volonté des propriétaires de récolter, sont sans doute ceux qui ont le plus d'importance.

× Documents de gestion :

En outre, certains documents régionaux de planification fournissent des éléments d'information sur la ressource et les prélèvements effectués dans les forêts de la région :

- ✓ Les Orientations Régionales Forestières (ORF) établies par le Conseil Régional de la Forêt et des Produits Forestiers (CRFPF) ;
- ✓ Les Directives Régionales d'Aménagement (DRA) établies par l'ONF pour les forêts domaniales ;
- ✓ Les Schémas Régionaux d'Aménagement (SRA) établies par l'ONF pour les forêts des collectivités ;
- ✓ Et les Schémas Régionaux de Gestion Sylvicole (SRGS) établis par le CRPF pour les forêts privées.
- ✓

× Les préoccupations environnementales

Enfin, l'environnement et plus particulièrement la protection des milieux est un élément auquel on fait de plus en plus attention. Quelques documents traitent donc de préservation de la biodiversité, de la fertilité des sols ou des problèmes de tassement, notamment (CACOT et al. 2004; CACOT 2006).

Nous ne traiterons pas chacun des thèmes relevés mais nous nous concentrerons sur l'étude de la ressource en biomasse.

3. Hypothèses de gisement

Le premier élément que nous avons recherché dans la littérature a été l'identification des différents gisements potentiels de biomasse.

3.1. Définitions

En effet, selon les études, la définition de gisement de biomasse varie largement, et le terme regroupe de nombreuses sources dont le bois bien sûr, mais également les pailles, le nouveau venu *Miscanthus*, ou toutes autres productions végétales.

Tout en ne nous préoccupant que du gisement "arbre" qui nous intéresse plus particulièrement, il est nécessaire de bien s'entendre sur ce que l'on entend par disponibilité.

S'agit-il du volume de bois total disponible (volume sur pied) ?

Est-ce le bois récoltable chaque année (autrement dit la production annuelle brute) ?

Faut-il déduire la mortalité naturelle (on parle alors de production annuelle nette) ?

Quel pourcentage de la production annuelle est-il raisonnable de récolter ?

Il est également important de bien faire la distinction entre disponibilité totale, disponibilité pour des usages autres que le bois d'œuvre (Bois d'industrie et bois énergie), et enfin disponibilité pour de nouveaux usages tels que la récente xylochimie (production d'éthanol par exemple) ou, bien entendu, pour répondre au développement du bois-énergie.

Si l'on reprend l'étude ADEME (IFN et SOLAGRO 2004), seuls 2 gisements principaux sont distingués, qui concernent pour l'essentiel les rémanents d'exploitation :

- * Le gisement I, dit direct, est composé de petits bois et de menus bois, laissés en forêt lors de la récolte.
- * Le gisement II, dit indirect, comprend les bois induits par une mobilisation supplémentaires de bois d'œuvre (houppiers, connexes).

3.2. Les différents gisements potentiels

Mais, parmi les sources de biomasse supplémentaires, susceptibles de nous intéresser directement, nous pouvons également citer :

- * Gisements forestiers :
 - Les rémanents : houppiers, cimes, branches
 - Les bois d'éclaircies et de cloisonnement (éventuellement arbres entiers) : notamment les premières éclaircies non commerciales
 - Les brins de taillis
 - Les perches tordues/branchues
 - Le bois extrait des bandes pare-feu (notamment en zone méditerranéenne et dans les Landes de Gascogne)
 - Les souches

Il n'est pas évident de s'entendre sur la définition de rémanent. Globalement, il s'agit de tout le bois laissé au sol après la récolte du bois commercialisé, bien qu'il arrive qu'il ne reste rien ou presque rien. D'autres parlent de rémanents pour désigner le bois qui n'est pas commercialisé en bois d'œuvre, ce qui inclut également le bois d'industrie.

Il n'est pas souhaitable de récupérer tous les rémanents d'exploitation, car ils sont indispensables au maintien de la fertilité des sols (CACOT et al. 2004; CACOT 2006).

Néanmoins, les rémanents peuvent être une gêne pour la croissance des semis et sont donc régulièrement mis en andains. Une partie de ces volumes pourrait être récupérée pour le bois énergie.

Rappelons que, d'après une interprétation du programme de recherche *Carbofor* qui permet de passer du volume IFN au volume total (LOUSTAU 2004), les branches et les menus bois représentent 38 % du volume aérien total des feuillus et 25 % des résineux (BELOUARD 2005).

- ✗ Gisements hors forêt :
 - Les haies
 - Les arbres d'alignement (routes et autoroutes)
 - Les vergers et ceps de vigne
 - Les arbres de parcs et jardin.

Enfin nous pourrions ajouter à ces gisements les cultures énergétiques qui font leur apparition dans certaines régions :

- ✗ Les Taillis à Courte Rotation (TCR), notamment de peuplier et d'eucalyptus ;
- ✗ Les Taillis à Très Courte Rotation (TTCR) de saules, en Bretagne et Nord-Pas-de-Calais, notamment.

Ces cultures ne semblent pourtant pas être viables économiquement à l'heure actuelle (BERTHELOT 2007). D'autres essences telles que le *Sequoia sempervirens* ou le *Cryptomeria japonica* pourraient être employée en TCR à l'avenir, et font l'objet de recherches.

Parmi les gisements en forêt, nous pouvons également citer les peuplements issus des taillis de taillis-sous-futaie. En effet, il existe un gisement important correspondant à la différence entre la surface terrière constatée et la surface terrière optimale, estimée par les expert à 2,5 m²/ha (FRANCOIS 2005).

Dans le même ordre d'idée, il semble que les modifications du climat, annoncées pour la fin de ce siècle, incitent les gestionnaires forestiers à privilégier les futaies claires, moins gourmandes en eau (RIOU-NIVERT 2005). Les éclaircies, nécessaires pour passer de la densité actuelle à une densité moindre, produiront un volume de bois total non négligeable.

3.3. Problèmes de volume

Une autre difficulté liée au calcul de la ressource, est la terminologie utilisée pour la notion de volume. L'IFN utilise généralement la notion de **Bois fort tige**. Le volume IFN comprend le tronc, du haut de la souche jusqu'à une découpe fin bout de 7 cm. Il n'inclut que la branche maîtresse et comporte l'écorce.

Il peut également être question de **bois-fort commercial** qui ne comprend que les bois dont le diamètre est supérieur au diamètre commercial. Or la découpe commerciale varie en fonction du type de peuplement. Elle est généralement établie à 7 cm pour le taillis, 20 cm pour les autres feuillus et 14 cm pour les résineux.

Le **volume aérien total** peut également être cité, bien que ce volume n'intéresse que rarement les acteurs de la filière qui ne récoltent pour ainsi-dire jamais la totalité de l'arbre, exception faite dans certains cas lors de la récolte de taillis.

En outre, si la plupart des documents traitent de volume sur écorce, d'autres ayant notamment pour objet le pin maritime considèrent le volume sous écorce, voire utilisent un type de volume pour les résineux et un autre pour les feuillus !

Enfin, les volumes sont parfois décomposés selon le type d'usage final, en fonction des dimensions et de la qualité du bois : Bois d'œuvre, Bois d'industrie ou bois de chauffage.

Il est donc crucial de caractériser la ressource dont il est question. Néanmoins, **les études recensées font le plus souvent une estimation du bois-fort-tige total (BO/BI/BE), ensuite ventilé, dans certains cas, selon la qualité et/ou les dimensions.**

3.4. Equivalence des unités

Outre la définition du volume pris en compte, le deuxième point à clarifier est l'unité dans laquelle il est exprimé. Pour plus de clarté, voici un tableau récapitulatif des unités rencontrées dans les documents et leur traduction en m³ (ITEBE 2006; SCEES 2007).

Unités	Equivalence en m ³ bois rond
1 tonne bois sec (25 % d'humidité)	1,33 m ³
1 tonne bois frais	1,20 m ³
1 stère	0,67 m ³
1 MAP (Mètre cube Apparent Plaquettes)	0,50 m ³
1 tep (tonne équivalent pétrole)	4 m ³
1 MWh	0,50 m ³

4. Méthodologie d'estimation de la ressource

Nous avons ensuite fait le point sur les différentes méthodologies employées en France pour estimer la biomasse disponible, aussi bien au moment de l'étude qu'à plus ou moins long terme.

4.1. Les méthodologies inventoriées par B. Hesse (HESSE 1991)

Lors de l'étude qu'il a réalisée sur la disponibilité bois en région Centre, B. Hesse a répertorié 5 grands types de méthodes utilisables pour estimer la disponibilité en bois.

* Méthodes empiriques :

A partir de la production courante, mesurée par l'IFN et égale à la disponibilité annuelle optimum à la date de l'inventaire, la disponibilité réelle est obtenue en appliquant un coefficient réducteur qui dépend des conditions économiques du moment.

* Méthodes de projection des données IFN dans le temps :

Elles fournissent une prévision de prélèvements moyens annuels possibles, par projection des informations dans le temps, et ne sont valables que si la structure en surface et en volume, ainsi que la production courante, restent constantes pendant la période de calcul.

La méthode "des **disponibilités forestières brutes**" utilisée par l'IFN et l'AFOCEL en fait partie.

* Méthodes de transposition des données IFN dans le temps :

Elles permettent de calculer la disponibilité par classe d'âge ou de diamètre, mais nécessite une parfaite maîtrise des règles sylvicoles et une production courante constante.

* Méthodes de simulation des croissances :

A partir de modèle de croissance, elles permettent de modéliser l'évolution future des peuplements par simulation de l'évolution des récoltes et du matériel sur pied selon un ou plusieurs scénarios de gestion (également utilisées par l'IFN et l'AFOCEL).

* Modèle de secteur forestier :

En cours d'élaboration, ces modèles intègrent, en plus du calcul de la disponibilité, des facteurs économiques qui conditionnent le développement de la filière forêt-bois.

4.2. Méthode utilisée par l'ONF en Champagne-Ardenne (ONF et CRPF 2006)

La méthode utilisée par l'ONF est relativement simple, elle consiste dans un premier temps à faire un bilan de la récolte entre 1998 et 2005 dans chaque catégorie de produits (houppiers feuillus, bois d'éclaircies précoces en peuplements feuillus, houppiers et rémanents résineux, taillis, grumes et surbilles de mauvaise qualité, billon d'industrie, grumes de qualité), puis à faire une estimation prospective de la récolte sur les mêmes produits à partir des aménagements et des états d'assiettes sur les 10 années à venir. Cette méthode donne une estimation de la récolte future pour chaque catégorie de produits.

4.3. Méthode utilisée par le CRPF et l'ONF en région Rhône-Alpes (LACROIX et GALBERT 2006)

Cette méthode permet d'estimer par essence principale et en fonction de classes d'exploitabilité et de diamètres, le gisement disponible.

La formule utilisée est la suivante :

$$K = [D + ((V_{ha} - V_{th})/S) - U] * (1 + T_1) * T_2$$

Avec :

K : Gisement bois-énergie net annuel,

D : Accroissement-Mortalité,

V_{ha} : Volume à l'hectare,

V_{th} : Volume théorique idéal,

S : Durée d'atteinte de l'objectif, fixée ici à 50 ans,

U : prélèvement par l'exploitation actuelle (bois-bûches, bois d'industrie, autres),

T₁ : taux de branches,

T₂ : taux de production de petits bois par la sylviculture.

Le prélèvement est issu d'un taux moyen donné en 2001 par l'IFN sur les 12 années qui ont précédé l'inventaire. Ce prélèvement est appliqué systématiquement aux zones d'exploitation facile, après concertation avec l'IFN, sachant qu'on ne connaît pas exactement la répartition de ce prélèvement entre les différentes classes d'exploitabilité.

((V_{ha}-V_{th})/S) : est un facteur correcteur. Ce dernier permet d'intégrer et de prendre en compte la surcapitalisation ou la sous-capitalisation. En effet, si le volume/hectare est supérieur au volume théorique idéal fixé, on observe une surcapitalisation. Et il convient de prélever cet excédent sur 50 ans. Inversement, en cas de sous-capitalisation, on doit réserver un part de l'accroissement pour un nécessaire enrichissement des peuplements.

Le volume théorique dépend du type de peuplement, et de la région naturelle IFN.

L'intérêt de cette méthode est qu'elle prend en compte les caractéristiques du peuplement et un certain nombre d'éléments sylvicoles.

4.4. Proposition de Jean Luc Peyron (PEYRON 2006)

Il s'agit de modéliser les stocks et flux futurs à partir des stocks et flux passés (Comptes de la forêt) et en tenant compte de paramètres passés (flux relatifs, taux annuels d'accroissement des utilisations, taux de récupération (vieux papiers, énergie), taux de valorisation des produits connexes, taux d'importation et d'exportation, clé de répartition des qualités, taux d'évolution annuelle de la croissance ligneuse, changements annuels relatifs d'utilisation des terres, ...) et de l'équilibre entre ressources (import + mobilisation) et emplois (consommation + export).

4.5. Méthode utilisée par l'IFN et l'AFOCEL dans différentes études dont (COLIN et THIVOLLE-CAZAT 2007)

La méthode consiste à répartir les formations boisées de production en différents ensembles de peuplements susceptibles d'être soumis à un même scénario de gestion ("domaines d'étude") puis à appliquer un ou plusieurs scénarios moyens à chaque domaine d'étude ainsi défini.

Les règles "raisonnables de gestion" doivent être entendues aujourd'hui comme aptes à assurer la **gestion durable** des forêts. Elles doivent ainsi intégrer les différents objectifs de production, d'accueil du public et de protection des milieux et des paysages, ainsi que les contraintes liées à la structure des peuplements et à la structure foncière de la forêt privée.

- * Le premier type de scénario correspond au prolongement de la gestion actuelle, c'est le "scénario actuel".
- * Le second type de scénario correspondant à une gestion plus dynamique, c'est le "scénario optimal".

Les scénarios "actuels" sont proposés par domaine d'étude après comparaison des deux derniers inventaires départementaux disponibles. La validation des scénarios actuels et la mise au point des scénarios optimaux a été réalisée en collaboration avec les partenaires forestiers publics et privés (ONF, CRPF, SRFB, Conseil Régional) ainsi que les industriels régionaux.

Les disponibilités en bois sont obtenues en appliquant ces scénarios aux domaines d'étude durant une période de 15 ans (généralement).

Deux types de simulateurs ont été mis en œuvre, selon le type de structure forestière du domaine d'étude concerné.

Méthode des disponibilités forestières brutes :

Les peuplements inéquiennes de structure mélange futaie-taillis ou futaie irrégulière, pour lesquels aucun âge ne peut être renseigné, sont traités par la méthode des disponibilités forestières brutes.

En revanche, le diamètre des tiges composant ces peuplements et l'âge de la strate du taillis dans les mélanges sont connus.

Le calcul des disponibilités forestières brutes repose sur une approche statique, simple mais robuste, consistant à séparer les peuplements en deux groupes (régénération et amélioration) en fonction d'un diamètre ou d'un âge d'exploitabilité respectivement pour la futaie et le taillis. Les données de l'IFN renseignent la ressource présente dans chacun des groupes par la surface (pour les taillis exclusivement), le volume sur pied et la production nette.

Le simulateur fournit une moyenne annuelle des disponibilités en bois sur l'ensemble de la période considérée. Ces disponibilités en coupe d'amélioration et de régénération sont ensuite ventilées par catégorie de propriété, classe d'exploitabilité, structure forestière, essence, classe de dimension et par type de produits.

En revanche et à l'inverse du modèle par classe d'âge, ce simulateur ne restitue pas l'état des peuplements après les prélèvements et ne permet donc pas d'apprécier l'évolution future de la ressource sur pied. Il ne renseigne pas non plus sur l'évolution de la récolte dans le temps.

Simulation par classe d'âge :

L'estimation des disponibilités en bois dans les peuplements équiennes (futaies régulières et taillis simples) a été réalisée en utilisant un modèle de simulation de l'évolution des peuplements réguliers par classe d'âge. Il s'agit d'une méthode dynamique qui fournit une évaluation des disponibilités en bois par tranche de 5 ans. Ce modèle est mis en œuvre par le logiciel PCSIMUL, développé par l'IFN.

Le principe repose sur la simulation de la croissance des peuplements et de leur récolte en fonction de leur âge.

Il ne peut donc être utilisé qu'avec les peuplements réguliers ou équiennes pour lesquels tous les arbres de la parcelle ont un âge identique.

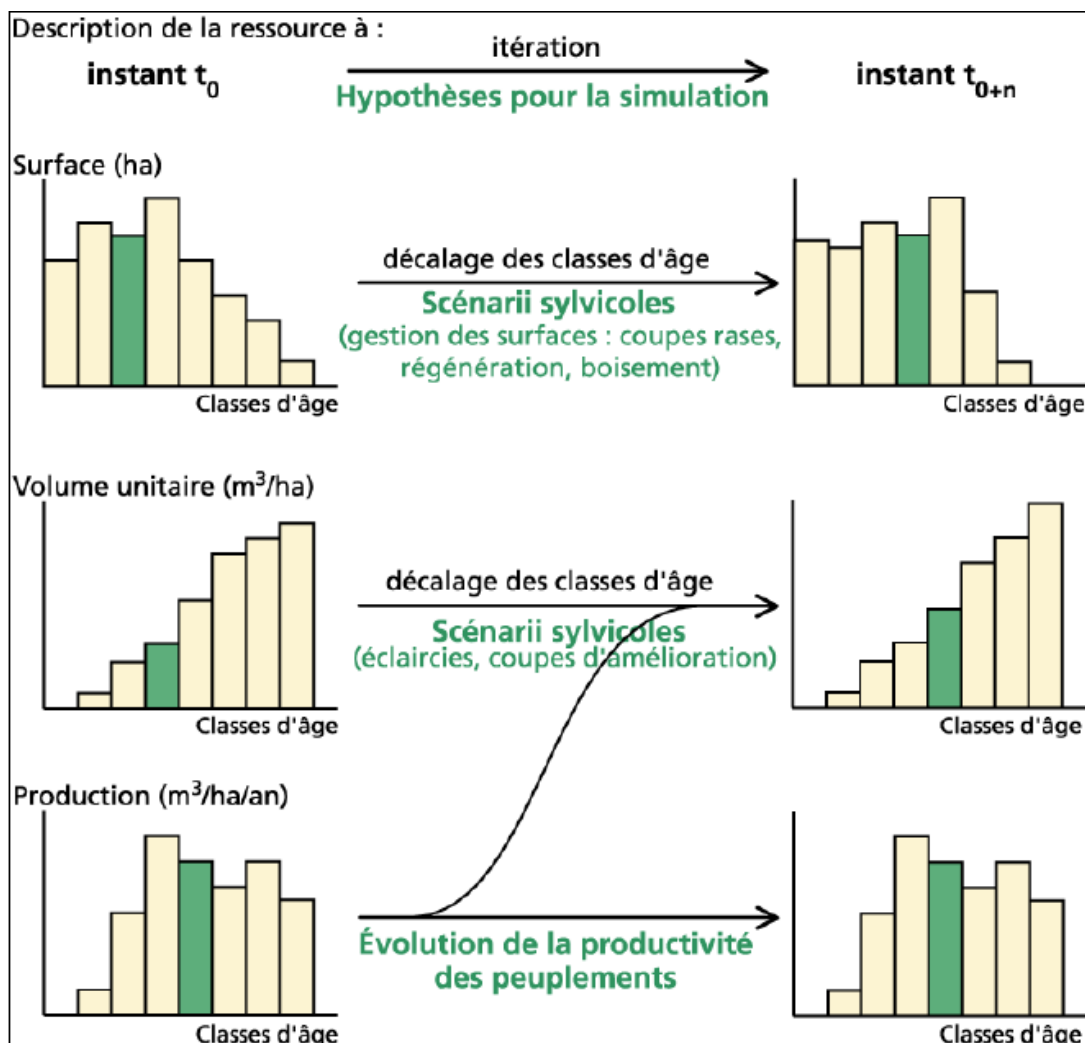
La simulation est réalisée au niveau de chaque domaine d'étude. L'ensemble des règles de récolte appliquées (éclaircies et coupes de régénération) constituent un scénario de récolte.

La simulation est effectuée par itérations successives, dont la durée est égale à la largeur des classes d'âge.

Les données de l'IFN permettent de qualifier l'état initial du peuplement. Trois données sont renseignées pour chacune des classes d'âge :

- la surface (en ha),
- le volume unitaire moyen à l'ha (m^3/ha),
- la production courante moyenne nette de la mortalité par ha et par an ($m^3/ha/an$).

Le principe de fonctionnement d'une itération est représenté par le schéma ci-dessous.



Enfin, les résultats obtenus ont été confrontés aux données de récolte observées au cours des années précédant la simulation, afin de valider les scénarios actuels.

Simulation par classe de diamètre (utilisé pour l'estimation de la ressource résineuse en France) (PIGNARD et al. 2004), réactualisation de l'estimation réalisée en 1999

L'objectif de cette méthode est de calculer la récolte réalisée dans les peuplements de futaie régulière de pin et simuler l'évolution des caractéristiques dendrométriques de celles-ci (distribution des diamètres essentiellement).

Pour ce faire, tous les arbres du domaine d'étude étudié sont traités ensemble, en prenant comme seuls critères de classement le diamètre à 1,30 m et l'essence.

Chaque classe de diamètre a un accroissement annuel en diamètre qui lui est caractéristique. A partir de cet accroissement, il est possible de calculer le temps de passage d'une classe vers la suivante, ou la proportion des arbres d'une classe qui passent pendant une période donnée dans les classes supérieures.

Pour les classes 10, 15 et 20, on peut également connaître le nombre d'arbres recrutés pendant la même période et qui constituent le passage à la futaie. Ces données sont calculées sur les accroissements des 10 dernières années des arbres mesurés au dernier inventaire.

Connaissant l'évolution des peuplements entre deux inventaires, il est possible de calculer la récolte pendant cette période.

Le scénario de récolte est validé en comparant la récolte calculée par le scénario avec la récolte calculée par le bilan en volume.

Connaissant la situation initiale, l'accroissement de chaque classe et la récolte, il est possible de déterminer la situation du peuplement l'année suivante.

L'augmentation de la production des peuplements est plafonnée à 1 % par an afin d'éviter les dérives au cours de la simulation

L'ensemble des calculs sont réalisés séparément sur toutes les essences et sur le groupe d'essences étudié afin de déterminer d'une part l'évolution des peuplements toutes essences confondues et d'autre part la récolte du groupe d'essences considéré avec le plus de précision possible.

4.6. Méthode utilisée par l'Inventaire forestier national et Solagro (IFN et SOLAGRO 2004)

L'une des méthodes particulièrement abouties est la méthode dite "IFN-SOLAGRO". Cette méthode a pour objectif de calculer deux types de gisements constitués essentiellement par les rémanents de l'exploitation forestière. Dans certaines situations (taillis, première éclaircie résineuse), la totalité de l'arbre est considérée comme exportable à des fins énergétiques. Le premier gisement est associé à la récolte de bois actuelle (gisement I), le second à une récolte de bois supplémentaire (prospective, gisement II).

La présentation de cette méthode sur le site internet est assez fragmentaire, néanmoins il nous est apparu intéressant de la présenter.

Le calcul est réalisé en deux temps :

- * Estimation du gisement brut par type de peuplement, compartiments de l'arbre, conditions d'exploitabilité, à partir d'une estimation des prélèvements par comparaison d'inventaire, puis d'une estimation prospective de la disponibilité (résineux uniquement).
- * Estimation d'un gisement effectif, en prenant en compte l'environnement économique, par un scénario technico-économique.

Cette étude ne prend pas en compte les gisements associés aux forêts non productives (forêts récréatives, de protection...), aux peupleraies et aux arbres hors forêt (haies, alignements, arbres épars).

Le gisement brut est estimé par deux méthodes.

Pour les **peuplements feuillus**, on estime les prélèvements par comparaison d'inventaire (méthode du bilan). Une fois connu le volume récolté, il est possible de savoir ce qu'il reste en forêt.

L'équation du bilan ($\text{Volume}_1 + \text{Production nette} = \text{Volume}_2 + \text{Prélèvements}$) entre deux inventaires forestiers successifs, réalisés par l'IFN, permet d'estimer les prélèvements effectués sur la période correspondante.

Les tempêtes de décembre 1999 constituant un biais important, seuls les inventaires précédant ces événements ont été utilisés.

Pour les **peuplements résineux**, on réalise une étude prospective pour estimer la disponibilité.

Il s'agit de la méthode utilisée par l'IFN et l'AFOCEL pour estimer la ressource résineuse et qui est décrite précédemment.

L'approche par les disponibilités a été exclue dans le cas des peuplements feuillus car, contrairement aux résineux, aucune base de données n'est disponible.

Différents "compartiments" de l'arbre sont pris en compte.

Les **rémanents menu bois et branches** correspondent à la tige au delà de la découpe bois fort et aux branches. Ce compartiment est estimé à partir de facteurs d'expansion calculés à l'issue du projet Carbofor.

Les **rémanents petit bois** correspondent à la tige comprise entre la découpe commerciale et la découpe bois fort. Le volume de rémanents petits bois est calculé selon le groupe d'essences et la classe de dimension de l'arbre.

Le **bois fort commercial** est le volume de la tige en dessous de la découpe commerciale. Ce compartiment n'a pas été retenu dans le cadre du gisement actuel car il correspond à une substitution d'usage, hypothèse exclue a priori. Il a été uniquement utilisé dans le cas du gisement

futur associé à une intensification des prélèvements pour les taillis et les éclaircies pré-commerciales en résineux.

Les feuilles, aiguilles, souches et racines n'ont pas été prises en compte.

Les deux gisements, actuel et futur :

Le Gisement I, associé aux prélèvements actuels, correspond aux rémanents des récoltes feuillues estimées par la méthode du bilan, et aux disponibilités résineuses correspondant au scénario actuel sur la période 2003-2005. Tandis que le Gisement II, associé à une intensification des prélèvements, correspond généralement aux rémanents de la récolte supplémentaire : Pour les feuillus, à la production nette amputée des prélèvements, pour les résineux, à la disponibilité selon le scénario futur sur la période 2011-2015, amputée du gisement I.

Dans le cas particulier des taillis et des éclaircies de petit bois en futaie résineuse, on considère que c'est la totalité de l'arbre qui est utilisée comme bois énergie.

Prise en compte des conditions socio-économiques

Une fois le gisement brut estimé, la méthode tente de prendre en compte les conditions socio-économiques et leur influence sur la mobilisation du bois. Les paramètres essentiels pris en compte sont le prix de l'énergie-pétrole (et son influence sur la compétitivité du bois-énergie), les conditions d'accessibilité (4 classes IFN).

Ainsi a pu être calculé un pourcentage du gisement physique mobilisable à un coût donné, pour une classe d'exploitabilité, un groupe d'essence, un régime forestier, de type de coupe et enfin un compartiment.

La matrice obtenue a permis d'obtenir un volume mobilisable par scénario économique (prix du baril de pétrole).

On pense aujourd'hui que le gisement obtenu par cette méthode a été surévalué. On remarque notamment que malgré un prix du baril à 70 \$, on est bien loin des 80 % de mobilisation estimée par la méthode.

En outre, le gisement estimé concerne uniquement les rémanents ne prenant pas en compte d'autres gisements potentiels.

Enfin, il est difficile, avec le site internet comme seule source de comprendre la méthode dans son ensemble : il est par exemple impossible de savoir quelle réfaction est faite entre la ressource totale et la ressource disponible après usages actuels.

Néanmoins cette méthode a le mérite de constituer un précédent intéressant sur lequel on peut faire évoluer la connaissance ou construire de nouvelles méthodes.

4.7. Méthode utilisée en Lorraine (FRANCOIS 2005)

L'étude commanditée par la DGFAR et menée par le Cemagref s'est inspirée de cette méthode.

En Lorraine, le gisement supplémentaire de bois mobilisable pour le bois énergie est composé de 6 compartiments : les taillis et taillis sous futaie, les houppiers de chêne, les éclaircies pré-comptables, les dépressages et cloisonnements, les rémanents et enfin les chablis.

Taillis de Taillis Sous Futaie

Le premier compartiment conséquent est constitué par le volume correspondant à la différence entre la surface terrière observée dans les taillis-sous-futaie (calculée à partir des volumes mesurés lors des inventaires IFN) et la surface terrière jugée optimale, estimée à 2,5 m²/ha (étude CRPF/ONF en 2002/04 sur plateau Lorrain).

Il s'agit de volumes de "rattrapage". On peut considérer qu'une dizaine d'année minimum sera nécessaire afin de retrouver une situation optimale.

Il a été volontairement choisi de ne pas tenir compte de l'accroissement des brins de taillis.

Les surfaces de taillis purs représentant moins de 5 000 ha en Lorraine, les volumes concernés ont été négligés.

Houppiers de chêne

Les volumes disponibles dans ce compartiment ont été calculés en appliquant un coefficient de houppier sur les volumes de grume récoltés.

Le coefficient utilisé est proposé par le Guide de dendrométrie de J. PARDE, selon lequel le volume du houppier représente en moyenne 20 % du volume total de l'arbre en futaies de chêne et 35 % en TSF. On obtient ainsi un volume de 0,25 m³ de houppier en futaie pour 1 m³ de bois d'œuvre et 0,54 m³ en TSF. La répartition des types de peuplement, nécessaire à l'application des coefficients, a été déterminée sur la base des données IFN.

Les volumes de grume récoltés sont obtenus à partir de l'EAB ainsi que les ventes de l'ONF et de la coopérative Forêt et Bois de l'Est.

Eclaircies pré-comptables

L'estimation du volume de ce compartiment est basée sur les données "jeunes peuplements" de l'IFN.

Afin de correspondre à la réalité, celles-ci ont été actualisées de 15 ans pour tenir compte de la croissance des peuplements depuis le dernier inventaire et modulées pour tenir compte des 15 % des jeunes peuplements de résineux touchés par les tempêtes de 1999.

Ensuite, faisant la distinction "forêt publique" - "forêt privée", deux hypothèses sylvicoles (âge d'intervention et intensité) ont été établies par essence, l'une minimale (observée), l'autre optimale (souhaitée).

En forêt privée, un taux de réalisation a été attribué qui varie de 10 % pour les micropropriétés à 90 % pour les forêts munies d'un PSG. Ainsi, seule la moitié des volumes potentiellement disponibles en forêts privées est susceptible d'être réellement mobilisée.

Enfin, les résultats bruts obtenus en appliquant les hypothèses sylvicoles aux surfaces de jeunes peuplements ont été modulés en fonction des conditions d'exploitation.

Dépressages et ouverture de cloisonnements

En forêt publique, il est possible de connaître les surfaces ayant fait l'objet de dépressages et de nettoyage en 2003 et 2004. Néanmoins, ces données ne permettent pas de prévoir les disponibilités à venir.

En revanche, il est possible d'estimer le volume dégagé par l'ouverture de cloisonnements.

Pour les forêts communales, 80 % des surfaces de jeunes peuplements devraient à terme faire l'objet de cloisonnement, 30 % seulement en forêts privées (certains propriétaires ne souhaitant pas de cloisonnement). En forêts domaniales la totalité des surfaces de jeunes peuplements devraient à terme faire l'objet de cloisonnement. Toutefois 30 à 60 % d'entre elles sont déjà cloisonnées ou partiellement cloisonnés.

Les volumes prélevés en ouverture de cloisonnement sont de l'ordre de 20 m³/ha pour les peuplements feuillus et de 30 m³/ha dans les peuplements résineux, car l'entraxe entre les cloisonnements est plus faible.

Enfin, les peuplements situés sur des pentes supérieures à 30% ne font globalement pas l'objet de cloisonnement.

Les rémanents

Sur la base des données ONF de coupes de régénération ayant fait l'objet de mise en andains, permettant de connaître le volume bois d'œuvre et bois d'industrie récoltés, et en appliquant les coefficients de volumes de houppiers du Guide de dendrométrie de J. PARDE, il a été possible d'estimer les volumes de rémanents laissés au sol.

Seules les coupes générant le plus de rémanents ont été prises en considération.

Ces estimations sont basées sur les moyennes des années précédentes : les volumes prélevés peuvent fluctuer légèrement dans le temps.

Chablis restants après la tempête de 1999

A l'époque de l'étude, il restait des volumes conséquents de chablis issus de la tempête de décembre 1999 et la mobilisation de cette ressource à destination du bois énergie semblait à priori une opportunité.

Pourtant, de nombreuses considérations (état de dégradation trop avancé, pouvoir calorifique nettement affecté, cohérence des produits insuffisante pour obtenir des plaquettes de qualité, et conditions de mobilisation de ces produits rédhibitoires) ont conduit à devoir considérer que les restants de chablis ne constituaient plus un gisement potentiel pour le bois énergie.

5. Résultat

5.1. La forêt française et le gisement qu'elle représente (IFN 2006)

Dans un premier temps, un état des lieux de la forêt française est présenté, d'après les données fournies par l'IFN pour l'essentiel. Puis les éléments relevés dans les différentes études ont permis de faire le point sur la ressource disponible au niveau national.

Surface

Selon l'IFN, la forêt française a énormément progressé depuis le début du XIX^{ème} siècle, passant de 9,4 à **15,5 Mha en 2005** dont 14,8 Mha de forêt de production. Il faut y ajouter les 1,5 Mha d'arbres hors forêts que constituent les haies, arbres d'alignements et les bosquets (surfaces inférieures à 50 ares). Depuis 25 ans, l'extension annuelle était de 68 000 ha/an (soit 0,45 %), elle s'est réduite ces dernières années aux alentours de 38 000 ha/an soit 0,25 % (ULRICH et al. 2006). La forêt française pourrait atteindre 17,5 Mha en 2100 (PEYRON 2006).

Les feuillus représentent 65 % de la surface forestière, les résineux 24 % et le mélange 10 % (en ajoutant le pourcent de terres momentanément déboisées pour obtenir 100 %)

Par ailleurs, 74,6 % de la surface appartient à des propriétaires privés ; 9,6 % est domaniale.

Volume sur pied

Le volume sur pied atteint actuellement **2,37 Gm³**, selon l'estimation 2005 à partir de la nouvelle méthode (61 % feuillus ; 38 % résineux ; 1 % peupliers). Selon la FAO, ce volume atteindrait 2,93 Gm³ (191 m³/ha), sachant que la différence entre ces deux estimations est très probablement due au fait que la FAO intègre une partie du volume des branches dans le volume sur pied.

Ce volume progresse de 1,3 %/an soit 27 Mm³/an et pourrait dépasser les 3 Gm³ dès 2050 (PEYRON 2006).

Il est intéressant de noter que la qualité 3 (trituration, bois de feu) représente 1,1 Gm³.

Enfin le volume moyen à l'hectare est de 160 m³/ha, avec un accroissement de 0,9 %/an.

Production biologique

La production brute annuelle est d'environ 103,4 Mm³/an en forêt de production (chiffre 2005-IFN), ce qui représente 7,1 m³/ha/an. Il faut ajouter à ce chiffre 10 à 15 Mm³ supplémentaires provenant des arbres hors forêt (AFOCEL, 2006).

Il s'agit à 55 % de feuillus et 45 % de résineux.

La production brute annuelle progresse de 1,4 %/an soit 1,2 Mm³/an et pourrait dépasser 150 Mm³/an dès 2050 (PEYRON 2006).

Si l'on retranche la mortalité naturelle, la production (nette donc) n'est plus que de 88,3 Mm³/an (ULRICH et al. 2006), ce chiffre étant à prendre avec prudence car probablement basé sur des inventaires plus anciens.

Récolte

La récolte globale estimée varie selon les sources entre 52 (ADEME 2006) et **61 Mm³/an** (ADEME 2006; ULRICH et al. 2006), soit un **taux de prélèvement de 65 à 70 %** sur la période 1998-2002. La fourchette d'estimation est provoquée en partie par les tempêtes de 1999 qui ont fait varier les volumes de récolte de manière importante durant les 10 dernières années.

La récolte commercialisée de bois forestier est évaluée à 33,6 Mm³ sur écorce en 2004 (CINOTTI 2006) soit un niveau inférieur à l'avant tempête (36 Mm³ en 1999 ; 45,8 en 2000 ; 32,8 en 2003).

Il est indispensable d'ajouter l'autoconsommation, très importante en France. En effet, si l'on regarde les chiffres de l'enquête annuelle de branche (EAB), le volume de bois-énergie évalué au travers de cet outil n'est que de 2 Mm³ environ. Cette autoconsommation peut être estimée à partir d'une comparaison entre 2 inventaires, en faisant la différence entre l'estimation des prélèvements globaux et les résultats de l'EAB pendant la période inter-inventaire ; elle est estimée à 14,4 Mm³/an pour la période 1983-1997 et à 18,4 Mm³/an pour 1998-2002 (ULRICH et al. 2006). En 1994, une étude conjointe de l'IFN et de l'ADEME donnait un chiffre de 12,8 Mm³ (PIGNARD 1994).

Il est possible que l'autoconsommation atteigne **18 Mm³** sur les 21 Mm³ consommés globalement pour l'énergie (AGRESTE 2006).

Le CEREN estime quant à lui le volume de bois de chauffage consommé par les ménages dans leurs résidences principales à 29 Mm³ environ (CEREN 2003).

Enfin, selon l'ADEME, 60 % de bois de chauffage serait autoconsommé ou approvisionné en dehors des circuits commerciaux (ADEME 2000)

La consommation globale de bois-énergie serait bien supérieure. Elle atteindrait 36 Mm³ en 1986 (MORIN et LAUFER 1992) et 40 Mm³ en 2000 dont **25 de produits forestiers** (ADEME 2000; BELOUARD 2005).

Peupleraies

Les peupleraies sont un gisement important qui n'est pas pris en compte dans les chiffres précédents. Elles représentent près de 22 Mm³ sur pied et une production annuelle de 2,8 Mm³/an environ. La récolte de bois d'œuvre est quant à elle de 2,1 Mm³ et tend à diminuer. Il resterait donc 800 000 m³ dont une partie seulement est utilisée en Bois d'Industrie (THIVOLLE-CAZAT et al. 2002; ULRICH et al. 2006).

Exploitabilité

L'un des points importants qui influe sans doute beaucoup sur la disponibilité est l'accessibilité des forêts et donc l'exploitabilité. En France, 69,7 % des volumes sont facilement exploitables, 19,1 % sont classés dans la classe d'exploitabilité moyenne, 6,5 % dans la classe difficile et 4,8 % dans la classe très difficile (selon les 4 classes d'exploitabilité de l'IFN), ces deux dernières catégories représentant quand même 714 Mm³ sur pied (IFN 2006) sur plus de 3,8 Mha.

Le gisement disponible

Les études du gisement de bois disponible, qui nous intéressent directement dans notre étude, font des estimations extrêmement variables. Nous allons essayer de faire un bilan de ces données. On retrouve l'ensemble des études en Annexe B.

L'étude IFN-Solagro (IFN et SOLAGRO 2004), qui fait une évaluation du potentiel de plaquettes forestières à partir des rémanents d'exploitation forestière estime que **33,7 Mm³/an** (16,9 Mt/an) seraient disponibles immédiatement (gisement I) ; tandis que 20,8 Mm³/an (11,1 Mt/an) supplémentaires pourraient être mobilisés en accroissant la récolte de bois d'œuvre (gisement II). Le gisement total serait donc supérieur à 50 Mm³/an ! (ADEME 2005). Mais ces gisements semblent surestimés au dire de beaucoup et le gisement I pourrait être en grande partie déjà consommé (PEDRON 2005).

L'une des études les plus complètes concerne la ressource résineuse en France. Réalisée en 1999, elle a été actualisée en 2004 (PIGNARD et al. 2004). Cette étude donne les principales caractéristiques de la ressource résineuse, parmi lesquelles la disponibilité totale (BO/BI/BE).

La production courante nette serait passée de 37,7 à 42,3 Mm³ entre 1991 et 1995 (date moyenne du dernier inventaire) et le volume sur pied de 687 en 1982 à 829 Mm³ en 1995.

Lors des tempêtes de 1999, le volume de chablis résineux serait compris entre 78 et 88 Mm³ dont 31 Mm³ de pin maritime et 35,7 de résineux blancs.

La disponibilité totale devrait progresser de 23,3 Mm³/an (pour la période de 2003-2005) à **26,9 voire 28,2 Mm³/an en 2015**, en fonction de la sylviculture pratiquée.

Selon les dernières données de l'IFN et d'Agreste (CINOTTI 2006), la récolte annuelle serait de 54 Mm³ pour une production biologique annuelle de 112 Mm³. Ainsi, selon CINOTTI, le stockage annuel serait de 1,3 Mm³ en forêt domaniale (4,3 Mm³ en autres forêts soumises) et 23,2 Mm³ en forêt privée ; le taux de prélèvement étant de 86 % en forêt domaniale (69 % en autres forêts soumises) et 64 % en forêt privée.

Il estime que 25 % de la production pourraient être récoltés en plus, mais ne l'est pas en raison du morcellement de la propriété forestière, et des coûts de récolte et de mise sur le marché pouvant dépasser les revenus escomptés.

Dans l'ensemble, on s'accorde à penser que 12 à 16 Mm³ supplémentaires seraient disponibles et économiquement récoltables pour le bois énergie, dans les conditions actuelles, sur les 30 à 40 Mm³ capitalisés chaque année (RUBIO et al. 2002; AFOCEL 2006; SCHWARTZBROD 2006; ARTER 2007; GAUTHIER 2007). Voir la fiche de l'annexe pour plus de détails.

Selon l'ITEBE, l'Institut des Bioénergies, "dans les années qui viennent [...] on ne peut pas envisager de mobiliser plus de 20 Mtep/an [soit 80 Mm³/an] pour la chaleur et l'électricité dans les conditions économiques actuelles" (ITEBE 2007).

Dans le même ordre d'idée, la récolte devrait passer de 68 % à 84 % de l'accroissement biologique, en Europe, d'ici 2030, sans dommage pour la forêt (ARTER 2007).

5.2. Synthèse de la ressource disponible au niveau régional selon les études analysées :

Le tableau ci-dessous donne un bilan du gisement disponible dans les régions pour lesquelles nous avons recensé une étude locale. On retrouve les études détaillées en Annexes C à G.

Il faut être prudent quant à ces chiffres : certains donnent un volume de bois disponible total, d'autres parlent de volume mobilisable en plus de la récolte actuelle, ou de gisement utilisable pour le bois-énergie.

En outre, pour un tiers des régions (7/22), nous n'avons recensé aucune étude de la disponibilité (ou des études très limitées donc non exploitables à ce niveau).

Généralement, les volumes annoncés sont très inférieurs à la production biologique, les prestataires des études ayant simulé des scénarii sylvicoles raisonnables, tenant compte des réalités de terrain (exploitabilité notamment). Ce qui rend ces études réalistes en termes de mobilisation potentielle.

Globalement, de nombreuses régions possèdent un gisement sous-exploité, comme en Bourgogne, en Auvergne ou encore la région Centre. Au contraire, la ressource pourrait être déjà exploitée en totalité, dans d'autres régions comme cela semble être le cas en Normandie ou dans le Massif Landais.

Le volume potentiellement mobilisable pour de nouveaux usages semble donc assez inégal d'une région à l'autre.

Disponibilité annuelle (en Mm³/an) dans chaque région, selon les études recensées :

Interrégion	Région	Disponibilité totale BO + BI	Rémanents (R) ou bois-énergie (BE)	Source
Nord-Est	Alsace		0,28 (BE)	FIBOIS 2000
	Bourgogne	2001-05 : 0,78 2026-31 : 2,07		AFOCEL 2005
	Champagne-Ardenne			
	Franche-Comté			
	Lorraine	0,44 à 0,49 en plus*		FRANCOIS 2005
Centre-Est	Auvergne	2007 : 2,90 2017 : 3,42	2007 : 1,11 (R) 2017 : 1,23 (R)	COLIN, THIVOLLE-CAZAT 2007
	Limousin	2006-15 : 3,28 à 3,79 (selon le scénario)	0,20 à 1,90 (R)	ADEME, et al. 2005 THIVOLLE-CAZAT, BAILLY 2005
	Rhône-Alpes		forêt privée : 2,0 (BE)	LACROIX, de GALBERT 2006
Sud-Est	Corse			
	Languedoc-Roussillon	2006-10 : 1,40 à 1,73 (50 % difficile d'accès) Pin d'Alep : 2005 : 0,23 2040 : 0,45		IFN, SERFOB 1997 PETEERS, THIVOLLE-CAZAT 2005
	Provence-Alpes-Côte-d'Azur	1,24 (soit 0,59 de plus)		NINGRE 2000
Sud-Ouest	Aquitaine	Pin maritime : 9,5	0,23 (R) (+ 0,42 de souches)	THIVOLLE-CAZAT, et al. 2002 AFOCEL 2006
	Midi-Pyrénées			
Nord-Ouest	Bretagne	2003 : 0,87 2013-17 : 1,29 à 1,40 (selon le scénario)		IFN, CRPF 2003
		0,43 en plus		PEDRON 2006
		0,88 en plus		SERFARE 2006
	Centre	2,46 à 3,20		HESSE 1991
		2,50 en plus		BRILLAT-SAVARIN et LAMARE 2004 ; ARBOCENTRE 2005
	Ile-de-France	Résineux : 2006-10 : 0,75 2026-30 : 0,82		THIVOLLE-CAZAT, SERGENT 2002
		0,69 à 0,92 (selon le scénario)		CRPF, IFN 1996
		0,60	0,066	ARENE 2006
	Nord-Pas-de-Calais		0,59 (BE, en plus)	MEIFFREN, RUSCASSIE 2004
	Normandie	0,72 en plus 0,06 (élagage, en plus)	0,44 (R)	BIOMASSE- NORMANDIE 2005
Déficit de 1,30			AIFOBAN, ANORIBOIS 2005	
Pays de la Loire	0,91 à 1,30 (selon le scénario)		PEDRON 2005	
Picardie				
Poitou-Charentes				

* **en plus** : signifie une disponibilité supplémentaire, hors consommation actuelle

6. Éléments technico-économiques

6.1. Décomposition du coût de revient de la plaquette forestière

(Détails en Annexe H)

Deux postes sont particulièrement importants pour expliquer le prix de la plaquette. Il s'agit du déchetage, qu'il soit réalisé en forêt, en bord de route ou sur une aire spéciale, il peut dépasser les 40 % du prix de la plaquette. Néanmoins, l'élément le plus important du prix est le transport, sa part approchant parfois de la moitié du prix de la plaquette.

Décomposition du prix de la plaquette forestière pour l'énergie (synthèse des données retrouvées dans les études, cf. annexe H).

Postes de dépense	Part du poste dans le prix du bois-énergie
Matière première	1 à 19 %
Bûcheronnage	7 à 29 %
Débardage	1 à 24 %
Déchetage	12 à 41 %
Reprise	0 à 3 %
Stockage	0 à 4 %
Transport	19 à 48 %
Séchage	0 à 8 %
Frais de gestion	0 à 20 %
Amortissement des équipements	0 à 10 %

Le coût de la matière première est également un élément prépondérant du prix final du bois énergie. Toutefois, il est difficile de distinguer, dans la littérature, le prix de la matière première sur pied du prix bord de route, incluant alors au moins le bûcheronnage et le débardage, et le prix rendu chaufferie, incluant alors le transport.

Actuellement, la matière première coûte entre 2 et 10 €/t environ (AIFOBAN et ANORIBOIS 2005; COFOR-83 2005; HELDERLÉ 2006), soit 7 à 40 €/MWh. Certains voudraient voir ce prix diminuer pour être plus compétitif vis-à-vis de l'énergie fossile (AIFOBAN et ANORIBOIS 2005). Sans doute vaudrait-il mieux améliorer la chaîne logistique (récolte-broyage-transport) moins préjudiciable au propriétaire. En effet, dans certains cas, la production de plaquette n'est pas rentable pour le propriétaire s'il ne bénéficie pas de subvention, notamment pour reconstituer le peuplement après récolte (RUBIO et al. 2002).

Enfin, le séchage n'est pas systématique, mais peut constituer un poste important dans le prix. Il serait de 9 €/t humide sous un hangar (séchage long), passerait de 9 à 13 € dans une cellule avec ventilation par le sol et atteindrait 20 à 30 €/t humide dans un hall climatisé (PEDRON 2006). Mais les plaquettes sont parfois simplement séchées à l'air libre, la qualité de la plaquette est alors moins homogène.

6.2. Prix de l'énergie issue de la combustion de produits bois

Nous l'avons vu, différents produits sont utilisés par la filière bois-énergie. Or le prix de ces produits est très variable (voir en Annexe I pour plus de détails). Dans l'ensemble il s'agit de prix « bois rendu chaufferie », la marge d'erreur étant donc d'environ un tiers (avec ou sans transport).

Dans un objectif d'homogénéité, nous avons essayé de convertir les diverses unités en €/MWh afin de pouvoir comparer le prix des différents produits :

1 MAP	1 MWh
1/2 m ³ bois frais	
3/4 de stère	
1/2 de tonne à 50 % d'humidité	
1/3 de tonne à 30 % d'humidité	
1/5 de tonne à 0 % d'humidité	

Lire : 1 MAP (Mètre cube Apparent Plaquette) permet d'obtenir 1 MWh

Les produits les moins chers sont les Produits Connexes de Scieries (chutes, écorces, sciures) à environ 7 €/MWh, suivent les broyats et autres rebuts (9 €) puis les Plaquettes de scierie à 10 €/MWh.

Plus chères sont les plaquettes forestières à environ 21 € et le bois bûche qui atteint 26 €/MWh. Les produits les plus chers sont sans aucun doute les granulés et autres briquettes reconstituées dont le prix dépasse 50 €, les prix étant très différents selon le mode de conditionnement, d'environ 40 € en vrac, il dépasse les 90 € en sac de 10/15 kg.

Par ailleurs, le coût de fabrication des plaquettes forestières varie du simple au double (15 à 28 €/MWh) selon qu'elles soient fabriquées par des moyens industriels (mécanisation, plus de 15 000 t/an) ou qu'il s'agisse de fabrication artisanale (moins de 3 000 t/an) (CHOUVET 2006).

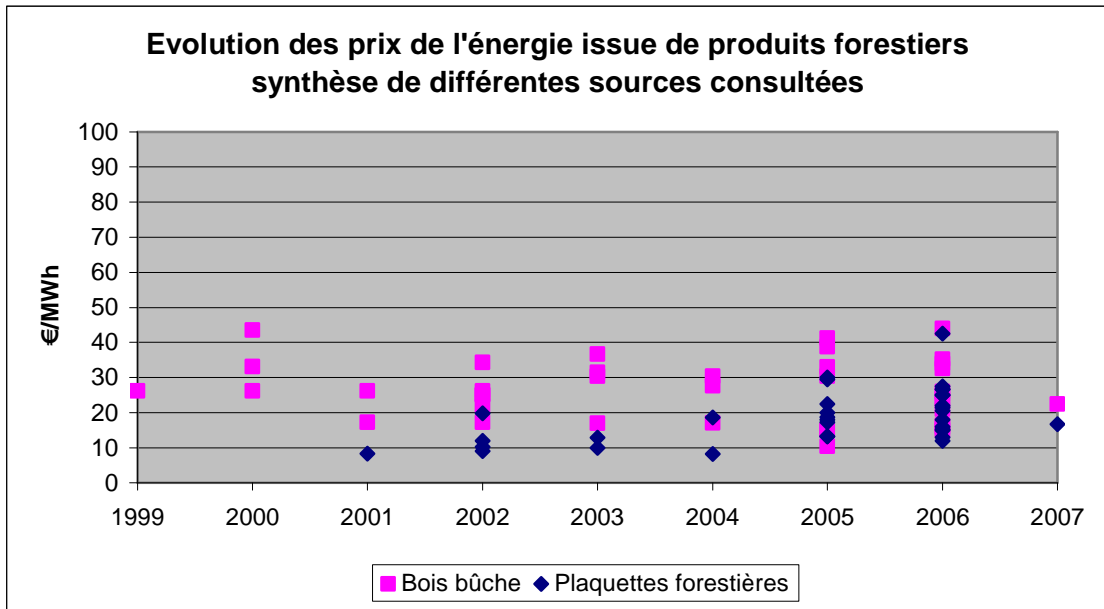
La mécanisation de la récolte, l'amélioration des techniques de broyage et l'amélioration des schémas de transport sont sans aucun doute des facteurs indispensables à la diminution du coût de revient de la plaquette (VILLAR 2004).

Le prix varie également en fonction de la distance entre la source et le consommateur, le prix du transport représentant près du tiers du prix de la plaquette rendue chaufferie (ADUHME 2006; HELDERLÉ 2006). La nature de l'entrepreneur fabriquant la plaquette influence également le prix : en Alsace par exemple (HELDERLÉ 2006), les structures privées proposent des plaquettes à un prix inférieur aux autres circuits d'approvisionnement (12 à 20 €/MAP contre 18 à 25 €/MAP par les circuits agricoles ou de collectivités publiques).

Enfin le prix de la plaquette diminue lorsque les volumes livrés augmentent au bénéfice des grosses chaufferies (PEDRON 2005).

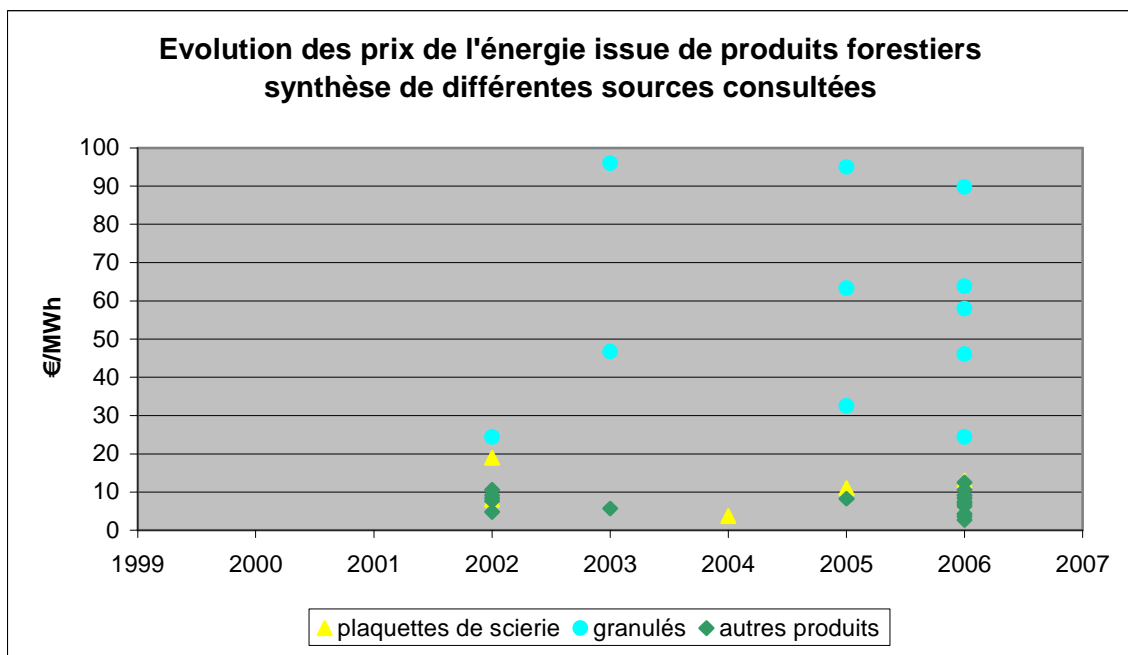
6.3. Evolution du prix des produits utilisés pour le bois-énergie

L'évolution des prix semble différente pour les plaquettes forestières et le bois bûche : le prix du bois bûche est à peu près constant depuis une dizaine d'année, évoluant autour de 25 €/MWh, tandis que celui des plaquettes forestière a tendance à augmenter régulièrement de 10 à 20 €/MWh depuis 2000.



De la même manière, le prix des PCS (Produits connexes de scierie) est globalement stable depuis 5 ans : celui des plaquettes de scieries autour de 10 €, celui des autres produits (sciure, écorce, broyats, rebuts...) à environ 7 €/MWh.

A l'inverse, le prix des granulés, très élevé, est très variable (la vente en vrac étant beaucoup moins chère que la vente en sac), son évolution suit peut-être une légère baisse, notamment conditionné en sac (diminuant de 96 à 90 €/MWh).



6.4. Amélioration de la mobilisation du bois-énergie

L'un des principaux éléments qui permettraient d'augmenter le volume mobilisable à des fins énergétiques, est l'amélioration de la desserte des massifs forestiers (ONF et CRPF 2006). Cette problématique est particulièrement prégnante dans les zones montagneuses, notamment en Auvergne (RODAMEL 2006) et dans les Alpes (CHAUVIN et al. 2000; GHYSELS 2006) pour lesquelles une amélioration de l'accessibilité permettrait de mobiliser plusieurs millions de m³ supplémentaires chaque année, tout en améliorant l'état de peuplements aujourd'hui peu ou pas gérés.

En montagne, le morcellement de la propriété privée a un impact exacerbé sur les coûts, et donc sur la mobilisation (CHAUVIN et al. 2000). La mise en place de projets collectifs est nécessaire pour améliorer les accès à ces peuplements.

Les autres facteurs qui permettraient une mobilisation accrue de bois-énergie sont l'établissement de contrats d'approvisionnement entre fournisseurs et utilisateurs et la création de Chartes Forestières de Territoire (ONF et CRPF 2006)

6.5. Le choix du propriétaire : un paramètre décisif

Cependant, l'élément déterminant réellement le gisement disponible est sans aucun doute le choix du propriétaire. Et pour cause, pour un certain nombre de propriétaires, la production de bois n'est pas une priorité (DIDOLOTT 2005; DUHEN 2006), lui préférant l'aspect patrimonial ou les diverses aménités que la forêt procure (promenade, observation, chasse...), ou se contentant d'une autoconsommation de bois de chauffage. Dans certaines régions, en Sologne notamment, l'opposition chasse/sylviculture est forte, d'autant plus que la chasse est bien plus rentable que la production de bois ! (SEBASTIEN et FERMENT 2002). Il est donc important de connaître les objectifs des propriétaires afin, dans un premier temps de savoir de quel volume on peut disposer à court terme, et dans un deuxième temps de mettre en place une politique d'incitation envers les propriétaires qui ne récoltent pas.

En tout état de cause, peu d'études traitent de cet aspect.

Conclusion

Nous avons recensé 288 documents, traitant du sujets "disponibilité en ressources forestière ou biomasse forestières réalisés aussi bien au niveau national qu'au niveau local. Beaucoup de documents nous ont été signalés par les acteurs régionaux (Serfob, CRPF, interprofession, ...) lors des réunions d'information faites en région. La majorité d'entre eux sont des documents très récents puisque postérieurs à 2002.

Ces documents se sont révélés riches d'enseignements, traitant de tous les sujets depuis la "ressource disponible" jusqu'au "prix du bois-énergie".

Lors de cette synthèse, nous avons rencontré, deux difficultés principales. La première a été la diversité des volumes (quelle définition ?) dont il était question dans les études de disponibilité. Il n'était pas toujours évident de savoir s'il s'agissait de volume total, de disponibilité supplémentaire, de bois fort-tige...

La seconde difficulté est la multiplicité des unités de volume rencontrées (ou de masse, ou d'énergie) pour lesquelles il a été nécessaire d'établir des tableaux de conversion. Il est donc très délicat de comparer les résultats obtenus dans les différentes études, puisqu'il ne s'agit parfois pas du tout de la même disponibilité.

Toutes les études ne nous ont pas été signalées. Toutefois, nous estimons avoir, avec celles recensées dans le présent document, un aperçu relativement complet de la ressource en France.

Le complément principal de cette étude qu'il serait très intéressant de rechercher, serait une comparaison des méthodes et des résultats avec les études européenne dont une partie a été référencée mais non étudiée dans ce rapport. Certains pays, notamment du Nord de l'Europe ont une réelle culture de l'énergie bois dont il serait intéressant de profiter.

Liste des documents cités dans le texte ci dessus

- ADEME, 2000. Programme bois-énergie 2000/2006. Paris, ADEME, Novembre 2000. 8p.
- ADEME, 2003. La Biomasse [on line]. 19 novembre 2003 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.ademe.fr/Collectivites/bois-energie/Cible-Bois-energie.htm>
- ADEME, 2005. Rapport d'activités bois énergie - 2000-2004. Angers, ADEME. 64p
- ADEME, 2006. Biomasse, de nouveaux marchés ! Comment mobiliser la ressource ? Actes du séminaire. Biomasse, de nouveaux marchés ! Comment mobiliser la ressource ?, Palais des congrès à Paris, février 2006. 137p.
- ADEME, 2006. Energies et matières renouvelables - Biomasse [on line]. 2005 [consulté le 21/12/2006]. Available from Internet: <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=13479>
- ADUHME, 2006. Présentation de la filière bois-énergie. ADUHME, ADEME, Conseil Général du Puits de Dôme, 06 avril 2006. 52p.
- AFOCEL, 2006. Synergie et concurrence entre utilisation énergétique du bois et autres usages : état des lieux, évolution et propositions d'amélioration - Rapport Provisoire. AFOCEL, Biomasse Normandie, CTBA, 5 juillet 2006. 60p.
- AGRESTE, 2006. La forêt et les industries du bois - Forests and the wood and timber industries. Paris, Service Central des Enquêtes et Etudes Statistiques. 180p
- AIFOBAN et ANORIBOIS, 2005. Etat des lieux des ressources bois de trituration et bois énergie en Normandie. AIFOBAN, ANORIBOIS, Alençon, juillet 2005. 13p.
- ARTER, A., 2007. Le Bois énergie - Menace ou opportunité pour la filière ? Le Bois International, 7 avril 2007, n°13, p33-35.
- BELOUARD, T., 2005. Gisement national de bois-énergie en forêt - Première estimation nationale à partir des inventaires forestiers IFN : méthode, résultats et limites. Paris, ADEME, IFN, SOLAGRO, 20 octobre 2005. 12p.
- BERTHELOT, A., 2007. Les sylvicultures dédiées au bois-énergie. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p30-32.
- BIOMASSE-NORMANDIE, 2006. Promotion du bois-énergie et de la valorisation des déchets organiques [on line]. 2006 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.biomasse-normandie.org/index.php4>
- CACOT, E., 2006. La récolte raisonnée des rémanents en forêt. ADEME. 20p
- CACOT, E., et al., 2004. Impact du prélèvement des rémanents en forêt. Fiches Informations-Forêt, 2004, 686, 1, 6p.
- CEREN, 2003. La régionalisation du bois en 2001 - secteur résidentiel. CEREN, septembre 2003. 36p.
- CHAUVIN, C., et al., 2000. Typologie des espaces forestiers montagnards et impacts socio-économiques, 2ème tranche. Cemagref, Saint Martin d'Hères, octobre 2000. 50p.
- CHOUVET, N., 2006. Etat du marché du bois énergie en Livradois Forez et perspectives de développement pour la plaquette forestière. ENGREF, 2006. 68p.
- CINOTTI, B., 2006. Marché et Industries du bois - Le temps de la récolte est venu. 18 et 19/10/2006. 41p.
- CINOTTI, B., 2006. Récolte de bois en France en 2004 : la reprise ne profite qu'au bois de trituration et à certains résineux. Revue Forestière Française, 2006, 58, 3, 213-228.
- COFOR-83, 2005. Etude de production de plaquettes forestières pour le développement d'une filière bois-énergie varoise. Association des Communes Forestières du Var, Décembre 2005. 4p.

- COLIN, A. et A. THIVOLLE-CAZAT, 2007. Analyse de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Auvergne [on line]. 22/05/2007 [consulté le 1er juin 2007]. Available from Internet: <http://www.dispoboisauvergne.ifn.fr>
- CRE, 2006. Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur des installations de production d'électricité à partir de biomasse. Paris, Commission de Régulation des Energie, 28 novembre 2006. 15p.
- DIDOLOT, F., 2005. Les motivations des propriétaires forestiers en Limousin. Forêt-Entreprise, avril 2005, 162, 8-10.
- DOUARD, F., 2007. Les différents combustibles bois en France. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p13-15.
- DUHEN, L.-M., 2006. Que disent les propriétaires et quels projets ont-ils ? Activité 2005 du CRPF en PACA, 4p.
- FLOC'H-LAIZET, C., 2007. Les acteurs français du Bois-énergie. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p24-26.
- FRANCOIS, D., 2005. Estimation de la disponibilité en bois énergie des forêts lorraines : Méthodologie issue du rapport final. ONF, Forêt et Bois de l'Est, juin 2005. 14p.
- GAUTHIER, A., 2007. La consommation de Bois-énergie en France. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p16-19.
- GHYSELS, A., 2006. Evaluation de la ressource forestière en fonction de l'accessibilité. ONF – DT Rhône-Alpes, Chambéry, mars 2006. 19p.
- GUINARD, D., 2004. Aperçu de la filière-bois dans le Monde et en Europe. Revue Forestière Française, 2004, 56, numéro spécial, 39-46.
- HELDERLÉ, C., 2006. Le développement des circuits d'approvisionnement en plaquettes forestières en Alsace : état des lieux et propositions. ENGREF, septembre 2006. 100p.
- HESSE, B., 1991. Etude de la ressource et des disponibilités forestières en région Centre. DRAF Centre, IRIBIOM, Orléans, Juin 1991. 52p.
- IFN, 2006. La forêt française, les résultats de la campagne de levés 2005. IFN. 114p
- IFN et SOLAGRO, 2004. Evaluation du potentiel Bois Energie [on line]. 2004 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.boisenergie.ifn.fr/>
- ITEBE, 2006. Institut des Bioénergies [on line]. 20/12/2006 [consulté le 21/12/2006]. Available from Internet: <http://www.itebe.org/portail/affiche.asp?arbo=1&num=485>
- ITEBE, 2007. Economie : La biomasse française pourrait couvrir jusqu'à 16% des besoins en chaleur et électricité [on line]. 20/02/2007 [consulté le 20/02/2007]. Available from Internet: <http://www.netbois.com/info/info.php?artc=2754>
- LABY, F., 2006. Le Programme Bois-énergie 2000-2006 de l'ADEME a dépassé ses objectifs [on line]. 16/10/2006 [consulté le 8/01/2007]. Available from Internet: <http://www.actu-environnement.com/ae/news/2006.php4>
- LACROIX, X. et M. d. GALBERT, 2006. Le gisement annuel de biomasse en forêt privée de Rhône-Alpes. CRPF Rhône-Alpes, Conseil Régional Rhône-Alpes, Mars 2006. 24p.
- LOUSTAU, D., 2004. Séquestration de carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. Quantification, spatialisation, vulnérabilité et impacts de différents scénarios climatiques et sylvicoles. Inra, Bordeaux-Pierroton (France), 137p
- MORIN, G.-A. et P. LAUFER, 1992. La consommation de bois de feu en France. Revue Forestière Française, 1992, 44, 3, 255-265.
- NGO, C. et J. BONAL, 2007. La biomasse. CEA, Ecrin, Février 2007. p85-92.
- ONF et CRPF, 2006. La ressource forestière en Bois-Energie en Haute-Marne : Evaluation et logistiques de mobilisation. ONF, CRPF de Champagne Ardenne, 16 mars 2006. 17p.
- ONF et CRPF, 2006. Une filière Bois-Energie pour le Pays d'Argonne Champenoise. CRPF de Champagne Ardenne, ONF, 11 mai 2006. 17p.

- PEDRON, M., 2005. Diffusion de la méthode d'évaluation du potentiel forestier bois-énergie plaquettes - Régions Bretagne et Pays de Loire - Rapport final. Association d'Initiatives Locales pour l'Energie et l'Environnement (AILE), Rennes, 14 avril 2005. 24p.
- PEDRON, M., 2006. Plan bois Energie Bretagne - Rapport d'activité. Bois Energie Bretagne, Rennes, 2006. 21p.
- PEYRON, J.-L., 2006. Ressources forestières et usages du bois: Quelques scénarios simples pour le 21ème siècle. Paris, LEF, INRA, ENGREF, 18-19 octobre 2006. 19p.
- PIGNARD, G., 1994. Estimation des prélèvements de bois dans la forêt française - Approche forestière de l'autoconsommation. IFN, ADEME, Maurin Lattes, avril 1994. 69p.
- PIGNARD, G., et al., 2004. Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999. AFOCEL, IFN, MAAPAR, Janvier 2004. 153p.
- RIOU-NIVERT, P., 2005. Changements climatiques et sylviculture. Forêt-Entreprise, avril 2005, 162, 49-53.
- RODAMEL, M., 2006. Etude des besoins de desserte forestière en Auvergne. CRPF Auvergne, Juin 2006. 70p.
- RUBIO, M., et al., 2002. Etude d'itinéraires techniques et économiques de production, de stockage et d'approvisionnement de plaquettes forestières pour la fourniture de chaleur dans le cadre des travaux de nettoyage et de reconstitution après tempêtes de décembre 1999. UCFE, IDF, CRITT, CAFSA, COFOLOR, UFBE, Paris, Août 2002. 175p.
- SCEES, 2007. Enquête Annuelle sur la branche d'activité "exploitation forestière en 2006" - Notice explicative. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2007. 4p.
- SCHWARTZBROD, A., 2006. Regain de formes pour le bois. 24 juin 2006.
- SEBASTIEN, L. et A. FERMENT, 2002. Forêt cherche propriétaire pour relation durable - Etude sur la propriété forestière en Sologne. Ingénieries, 2002, N° spécial, p147-155.
- SILVIN, M., et al., 2004. Conditions techniques, économiques et juridiques de la constitution d'une filière intégrée de production et de commercialisation de chaleur à partir de la production de plaquettes forestières. UCFE, Paris, Juin 2004. 169.
- THIVOLLE-CAZAT, A., et al., 2002. Etude prospective de la ressource en peuplier sur l'ensemble de la France de 2002 à 2020. AFOCEL, DRAF Champagne-Ardenne, MAAPAR, CRPF de Champagne-Ardenne, Région Poitou-Charentes, Nangis, Août 2002. 56p.
- ULRICH, E., et al., 2006. Les indicateurs de gestion durable des forêts française - édition 2005. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, IFN, La Ferté-Macé, septembre 2006. 150p.
- VILLAR, S., 2004. Visite du chantier de déchetage en forêt de Liffol-le-Petit [on line]. 2004 [consulté le 14/12/2006]. Available from Internet: http://www.champagne-ardenne-tech.fr/-spip/article.php?id_article=123

ANNEXES

ANNEXE A : Liste des documents recensés	35
ANNEXE B : Synthèse de la ressource disponible selon les études recensées au niveau National.....	56
ANNEXE C : Synthèse de la ressource disponible selon les études locales recensées pour le Nord-Est.....	61
ANNEXE D : Synthèse de la ressource disponible selon les études locales recensées pour le Centre-Est	74
ANNEXE E : Synthèse de la ressource disponible selon les études locales recensées pour le Sud-Est.....	86
ANNEXE F : Synthèse de la ressource disponible selon les études locales recensées pour le Sud-Ouest	94
ANNEXE G : Synthèse de la ressource disponible selon les études locales recensées pour le Nord-Ouest.....	100
ANNEXE H :: Tableau de synthèse des différents compartiments du prix des plaquettes.....	118
ANNEXE I :: Synthèse des prix des différents produits utilisés pour le bois- énergie	122

Etude DGFAR - Cemagref
Biomasse forestière disponible pour de
nouveaux usages énergétiques et industriels

ANNEXE A : Liste des documents recensés

Corentin Levesque - Cemagref - Juin 2007

ABI-BOIS, 2006. Contrat de progrès de la filière forêt bois Bretagne - provisoire. Association Bretonne Interprofessionnelle du Bois. 1er septembre 2006. p2-9 ; 91 ; 94 ; 98 ; 100 ; 109-156.

ADEME, 2000. Programme bois-énergie 2000/2006. Paris. ADEME, Novembre 2000, 8p.

ADEME, 2002. Intérêt de la synergie des réseaux d'approvisionnement bois-industrie/bois-énergie. AFOCEL, BIOMASSE NORMANDIE, ADEME. 19 mars 2002. 77p.

ADEME, 2003. La Biomasse [on line]. ADEME. 19 novembre 2003 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.ademe.fr/Collectivites/bois-energie/Cible-Bois-energie.htm>

ADEME, 2005. Rapport d'activités bois énergie - 2000-2004. Données et références. ADEME, 64p.

ADEME, 2005. La consommation de bois énergie des ménages en Poitou-Charentes. Saison de chauffe 2002-2003. ADEME, 13 décembre 2005. 6p.

ADEME, 2006. Programme national Bois-Energie 2000-2006 - Rapport d'activités 2000-2005. ADEME, Angers, 2006. 116p.

ADEME, 2006. Biomasse, de nouveaux marchés ! Comment mobiliser la ressource ? Actes du séminaire. Biomasse, de nouveaux marchés ! Comment mobiliser la ressource ? Palais des congrès à Paris. ADEME Editions, février 2006. 137p.

ADEME, 2006. Energies et matières renouvelables - Biomasse [on line]. ADEME. 2005 [consulté le 21/12/2006]. Available from Internet: <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=13479>

ADEME, et al., 2005. Evaluation du potentiel de rémanents forestiers disponibles en Limousin pour une utilisation en bois énergie - Synthèse. ADEME, AFOCEL, CRPF, UNISYLVA. septembre 2005. 3p.

ADUHME, 2006. Présentation de la filière bois-énergie. Le bois, une énergie renouvelable d'avenir pour le Puy-de-Dôme. ADUHME, ADEME, Conseil Général du

Puys de Dôme, 06 avril 2006, 52p.

AFOCEL et IFN, 1999. Evaluation de la disponibilité en bois résineux en France - Troisième phase - rapport final - résultats Douglas et autres pins. AFOCEL, IFN, MAP. septembre 1999. 59p.

AFOCEL, 2005. Résultats sur la ressource résineuse en Bourgogne - Rapport. AFOCEL, DRAF de Bourgogne, Conseil Régional de Bourgogne. juillet 2005. 26p.

AFOCEL, 2006. Synergie et concurrence entre utilisation énergétique du bois et autres usages : état des lieux, évolution et propositions d'amélioration - Rapport Provisoire AFOCEL, Biomasse Normandie, CTBA. 5 juillet 2006. 60p.

AFOCEL, 2006. Memento 2006. Nangis. AFOCEL, 2006, 29p.

AGRESTE, 2005. Enquêtes annuelles «récolte de bois et sciages» 2004 - Reprise de l'activité après plusieurs années de stagnation. Agreste Midi-Pyrénées, décembre 2005, DONNEES n°27, 4p.

AGRESTE, 2006. La forêt et les industries du bois - Forests and the wood and timber industries. Service Central des Enquêtes et Etudes Statistiques, 180p.

AGRESTE, 2006. Mémento Agricole et Rural - édition 2006 : Côte d'Or. Dijon. DRAF, Service Régional de l'Agriculture et de la Forêt, Août 2006. Agreste, la statistique agricole, 12p.

AGRESTE, 2006. Mémento - Edition 2006 : Bourgogne. Dijon. DRAF, Service de statistique, 2006. Agreste, la statistique agricole, n°75 supplément. 12p.

AGRISALON.COM, 2005. Le bois produit de l'électricité [on line]. Agrisalon.com. 28/09/2005 [consulté le 20/02/2007]. Available from Internet: <http://www.agrisalon.com/06-actu/article-15648.php>

AIFOBAN et ANORIBOIS, 2005. Etat des lieux des ressources bois de trituration et bois énergie en Normandie. AIFOBAN, ANORIBOIS. Alençon, juillet 2005. 13p.

AILE, 2003. Programme Bois-Energie Bretagne (2000-2006). Bois Energie Bretagne, décembre 2003, 5p.

AILE, 2006. Bois énergie [on line]. Association d'Initiative Locale pour l'Energie et l'Environnement. 21/09/2006 [consulté le 21/12/2006]. Available from Internet: http://www.aile.asso.fr/aile2004/ctn/activites/bois_nrij/bois_nrij_accueil.html

ALTAVIA-PRODITY, 2006. Des produits de qualité au meilleur prix. Saint Ouen. CARREFOUR, septembre 2006.

ALZURIA, D., et al., 2005. Les produits connexes de la 1ère et 2ème transformation pour la filière bois énergie des Alpes-Maritimes. FIBOIS. Nice, Décembre 2005. 4p.

AMACHERA, G. et al., 2002. Bequest Intention of Forest Landowners - Theory and Empirical Evidence, American Journal of Agricultural Economics, 2002, vol. 84, issue 4, p1103-1114.

AMACHERA, G. S., et al., 2003. Econometric analyses of non industrial forest landowners: Is there anything left to study? Journal of Forest Economics, 2003, vol. 9, issue 2, p137-164.

ANDERSEN, A., 2007. Le chauffage domestique au bois : approvisionnements et marchés. Biomasse Normandie, mai 2007. 9p.

ANGLEYS, E., 2006. BOIS ENERGIE : Le point sur le chauffage au bois en France [on line]. OFME. 16/05/2006 [consulté le 19/12/2006]. Available from Internet: <http://www.ofme.org/archives.php3?ID=509>

APROVALBOIS, 2006. Douglas en Bourgogne : Une ressource disponible. Aprovalbois, 2006, 3 fiches.

ARBOCENTRE, 2005. Stratégie de développement du Bois-énergie en région Centre. ARBOCENTRE, 9 juin 2005, 5p.

ARENE, 2006. La filière bois [on line]. Agence Régionale de l'Environnement et des Nouvelles Energies en Ile-de-France. 2006 [consulté le 21/12/2006]. Available from Internet: <http://www.areneidf.org/energies/filierebois.html>

ARTER, A., et al., 2006. La production de plaquettes forestières à destination du bois énergie. Le Bois International, 28 octobre 2006, n°40, Hors-série. p17-37.

ARTER, A., 2007. Bois énergie - Quel approvisionnement pour les chaufferies au bois ? Le Bois International, 7 avril 2007, n°13, p39-41.

ARTER, A., 2007. Le Bois énergie - Menace ou opportunité pour la filière ? Le Bois International, 7 avril 2007, n°13, p33-35.

BADEAU, V., et al., 2004. Projet CARBOFOR - Séquestration de carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. INRA, IFN, Juin 2004. 49p.

BARBIER, J., 2006. Colloque Biomasse : La chimie du végétal : De la Recherche au Développement. VALAGRO, 6 avril 2006. 19p.

BARRIER, C., 2006. Le Bois-Energie en Bretagne. Bois Energie Bretagne, 7 avril 2006, 34p.

BAUER, A., 2006. Chauffage : le bois, énergie du XXI^e siècle. Les Echos, 12/12/06. p9. <http://www.lesechos.fr/info/energie/4493746.htm>

BELOT, C. et JUILHARD, J.-M., 2006. Rapport d'information fait au nom de la délégation du Sénat à l'aménagement et au développement durable du territoire sur les énergies locales. 28 juin 2006. 117p.

BELOUARD, T. et HAMZA, N., 2004. Ressource et disponibilité forestières : une valorisation importante de l'inventaire. L'IF, décembre 2004, n°6, 8p.

BELOUARD, T., 2005. Gisement brut de bois énergie pour la production de plaquettes forestières. Estimation à partir des inventaires IFN Méthode & résultats. IFN, janvier 2005, 18p.

BELOUARD, T., 2005. Gisement national de bois-énergie en forêt - Première estimation nationale à partir des inventaires forestiers IFN : méthode, résultats et limites. Paris. ADEME, IFN, SOLAGRO, 20 octobre 2005, 12p.

BELOUARD, T. et LUCAS, S., 2005. Les plaquettes forestières en France : un gisement de plus de 5 millions de tep. IFN, Juin 2005, 4p.

BENE, O. et VASSELLIER, G., 1989. Le pin Laricio en région Centre : Comportement, débouchés, ressource et disponibilités. CRPF d'Ile de France. Septembre 1989. 28p.

BERGER, A. et PEYRON, J.-L., 2005. Les multiples valeurs de la forêt française. Les données de l'environnement, Août 2005, n°105, 4p.

BERTHELOT, A., 2007. Les sylvicultures dédiées au bois-énergie. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p30-32.

BIOMASSE-NORMANDIE, 2005. Réédition des "Cahiers du Bois Energie" publiés dans le Bois International. 2005, sommaire des rééditions des "Cahiers du Bois Energie" 11 à 14, 4p.

BIOMASSE-NORMANDIE, 2005. Ressource en bois en Normandie - Synthèse. Biomasse-Normandie. Caen, Décembre 2005. 13p.

BIOMASSE-NORMANDIE, 2005. "Bois-Energie" - Références et publications de Biomasse-Normandie. Caen. Biomasse-Normandie, Mai 2005, 20p. www.biomasse-normandie.org

BIOMASSE-NORMANDIE, 2006. Le bois-énergie et les collectivités locales. Biomasse-Normandie. Caen, mai 2006. 18p.

BIOMASSE-NORMANDIE, 2006. Rapport d'activité. Biomasse Normandie. Caen, mai 2006. p7-11.

BIOMASSE-NORMANDIE, 2006. Promotion du bois-énergie et de la valorisation des déchets organiques [on line]. Union Européenne, ADEME. 2006 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.biomasse-normandie.org/index.php4>

BIOMASSE-NORMANDIE, et al., 2006. Commission Interprofession-nelle Bois Energie. CAEN, 2006. 2p.

BOHAN, C. de, 2006. " Plan biocombustibles " Un rapport très positif pour le bois énergie... attention toutefois à éviter les excès. Forestiers Privés de France, 05 avril 2006, 2p.

BOHAN, C. de, 2006. Plan global de valorisation de la biomasse : Les forestiers privés sont prêts à contribuer activement à la maturation des projets. Forestiers privés de France, 06/04/2006, 1p.

BOHAN, C. de, 2006. Bois énergie : Des propriétaires forestiers ont choisi de se chauffer à la plaquette. Forêt de France, Avril 2006, 492, p14-17.

BOILON, D., 2006. Exploitations forestières et scieries - Récolte en forte expansion et sciage soutenu en 2004. Lempdes. Agreste Auvergne, juillet 2006, 69. 4p.

BOLKESJO, T. F., et al., 2007. Heterogeneity in non industrial private roundwood supply: Lessons from a large panel of forest owners, Journal of Forest Economics, 2007, vol. 13, issue 1, p7-28.

BONTOUX, J.-F., 2004. Le bois et l'énergie. Revue Forestière Française, 2004, 56, Numéro spécial. p149-154.

BORREDON, M.-E., 2006. Colloque Biomasse : la Chimie du Végétal. INRA, 6 avril 2006. 15p.

BOUILLIE, J., 2006. Bilan patrimonial des forêts domaniales [on line]. ONF, Direction technique. Paris, Mai 2006 [consulté le 03/01/2007]. 305p. Available from Internet: <http://www.onf.fr/bilanpatrimonial/>

BRILLAT-SAVARIN, J. et LAMARE, J.-P., 2004. La forêt et le bois en région Centre. DRAF Centre, 2004, 4p.

BRUCCIAMACHIE, M., et al., 2006. How Timber Harvesting and Biodiversity are Managed in Uneven-Aged Forests: A Cluster-Sample Econometric Approach. Nancy, LEF – ENGREF/INRA, Juillet 2006. 20p.

BRUYERE-MASSON, V., et al., 2004. Analyse des résultats de l'enquête sur la structure de la forêt privée SPF 1999 - Rapport final. LEF, INRA, ENGREF. Nancy, 2004. 30p.

BUONGIORNO, J., et al., 2002. The global Forest Products Model (GFPM) : Structure, Estimation, and Application. 296p.

BUREN, C., 2006. Colloque Biomasse : La biomasse agricole. Source de cellulose. ARVALIS, UNIGRAINS, 6 avril 2006. 5p.

BUSSEREAU, D., 2006. Colloque Biomasse. Ministère de l'Agriculture. 6 avril 2006. 15p.

CACOT, E., 2006. La récolte raisonnée des rémanents en forêt. Connaître et agir. ADEME. ADEME, 20p.

CACOT, E., et al., 2004. Impact du prélèvement des rémanents en forêt. Fiches Informations-Forêt, AFOCEL, 2004, n°1, fiche n°86. 6p.

CACOT, E. et AUDEOUD, F., 2005. Enquête auprès des mobilisateurs de bois sur pied en Limousin - Rapport Final. AFOCEL, Région Limousin, ONF. Verneuil-sur-Vienne, 15 septembre 2005. 23p.

CASTAGNE, P., 2007. Aquitaine - Tension sur la ressource en volumes et en prix. Le Bois International, 7 avril 2007, n°13, p52-53.

CAUDWELL, R., 2001. Quelle politique pour la forêt dans le domaine du bois énergie ? Revue Forestière Française, 2001, 53, 5. p604-608.

CEREN, 2001. La consommation de bois en France. CEREN, 10 octobre 2001, 8p.

CEREN, 2003. La régionalisation du bois en 2001 - secteur résidentiel. CEREN. septembre 2003. 36p.

CERVAL, H. de, 2006. Et si demain il n'y avait plus de pétrole ? Assemblée générale CAFSA du 9 juin 2006. CAFSA, 16 mai 2006, 3p. **CONFIDENTIEL**

CHALMIN, P., 2006. Colloque Biomasse : Le choc de 2005/2006 sur les marchés mondiaux : énergie et matières premières. Cyclope, 6 avril 2006. 5p.

CHAPELIN, N. et BERTHOL, C., 2006. Signature du nouveau contrat d'objectifs Etat - ADEME 2007-2010. ADEME, 21 décembre 2006, 2p

CHAPERON, H., 2006. Mobilisation et production de plaquettes forestières par la CAFSA. Assemblée générale CAFSA du 9 juin 2006. CAFSA, 16 mai 2006, 5p. **CONFIDENTIEL**

CHAPUIS, N., 2003. Le bois énergie : Quel Potentiel ? Conseil Régional de PACA, 2003. 7p.

CHARNET, F., 2007. L'impact de la récolte des rémanents sur l'environnement. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p33-36.

CHARRIER, C., 2005. Relance des Industries de sciage en Bretagne - Etat des lieux des entreprises de 1ère transformation en Bretagne. 2005. 4p.

CHAUVIN, C., 2006. " Biomasse forestière disponible pour les débouchés énergétiques et industriels " - Eléments méthodologiques, à la suite de la réunion du 22 août 2006 à la DGFAR. 28 août 2006. 3p.

CHAUVIN, C., 2006. Compte Rendu de la réunion du 9 octobre 2006 au Cemagref de Grenoble : "Evaluation de la ressource". FIBRA. Cemagref, 14 novembre 2006, 4p.

CHAUVIN, C., et al., 2000. Typologie des espaces forestiers montagnards et impacts socio-économiques, 2ème tranche. Cemagref. Saint Martin d'Hères, octobre 2000. 50p.

CHIRAC, J., et al., 2005. LOI no 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique. JO, 29p.

CHOSSON, A., 2006. Colloque Biomasse : Actions dans le domaine de l'énergie. CLCV, 6 avril 2006. 4p.

CHOUVET, N., 2006. Etat du marché du bois énergie en Livradois Forez et perspectives de développement pour la plaquette forestière. ENGREF. 2006. 68p.

CIBE, 2006. Le Comité Interprofessionnel du Bois Energie [on line]. Comité Interprofessionnel du Bois Energie. 2006 [consulté le 19/12/2006]. Available from Internet: <http://www.cibe.fr/>

CINOTTI, B., 1993. Quelles sources statistiques pour une modélisation de la filière bois ? - Complexité des sources statistiques disponibles dans le secteur forêt - bois. Complexité des sources statistiques disponibles dans le secteur forêt - bois. Groupe de recherche en économie des produits forestiers - Université de Bordeaux I. 24 et 25 juin 1993. 8p.

CINOTTI, B., 1994. Stratégie et décisions dans la filière forêt - bois - papier : Quelles études stratégiques pour éclairer les "décideurs" dans le secteur forêt bois papier ? Quelles études stratégiques pour éclairer les "décideurs" dans le secteur forêt bois papier ? Arcachon. Groupe de recherche en économie des produits forestiers - Université de Bordeaux I. 31 mai et 1er juin 1994. 16p.

CINOTTI, B., 2004. Récolte de bois en France en 2002 : les effets des tempêtes de 1999 s'achèvent. Revue Forestière Française, 2004, 56, 6. p551-562.

CINOTTI, B., 2005. Récolte de bois en France en 2003 : Quand la reprise n'est pas au rendez-vous. Revue Forestière Française, 2005, 57, 4. p363-376.

CINOTTI, B., 2006. Récolte de bois en France en 2004 : la reprise ne profite qu'au bois de trituration et à certains résineux. Revue Forestière Française, 2006, 58, 3. p213-228.

CINOTTI, B., 2006. Deux handicaps des marchés du bois en France : Les Structures de la propriété forestière et les modes de mise en marché. 2006. 4p.

CINOTTI, B., 2006. Marché et Industries du bois - Le temps de la récolte est venu. Colloque ECOFOR. 18 et 19/10/2006, 41p.

CNPPF, et al., 2005. Les chiffres clé de la forêt privée française - édition 2005. Paris, Forêt Privée Française, 10 janvier 2005. 24p.

COCHET, B., 2006. Directive Régionale d'Aménagement Haute-Normandie. ONF. juin 2006. 87p.

COCHET, B., 2006. Schéma Régional d'Aménagement Haute-Normandie. ONF. juin 2006. 57p.

COFOR-83, 2005. Etude de production de plaquettes forestières pour le développement d'une filière bois-énergie varoise. Association des Communes Forestières du Var, Décembre 2005, 4p.

COLIN, A., 2006. Suivi de la ressource en gros bois et très gros bois au fil du temps. IFN. Juin 2006. 110p.

COLIN, A. et THIVOLLE-CAZAT, A., 2007. Analyse de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Auvergne [on line]. IFN, AFOCEL. 22/05/2007 [consulté le 1er juin 2007]. Available from Internet: <http://www.dispoboisauvergne.ifn.fr>

Commission des Communautés Européennes, 2006. LIVRE VERT : Une stratégie européenne pour une énergie sûre, compétitive et durable. Commission des Communautés Européennes, Bruxelles, 8 mars 2006. 23p.

Conseil Supérieur de la Forêt, des Produits Forestiers et de la Transformation du Bois, 2006. Le programme forestier national. Conseil Supérieur de la Forêt, des Produits Forestiers et de la Transformation du Bois, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. 1er juin 2006. 14p.

CONWAY, M. C., et al., 2003. Decisions nonindustrial forest landowners make: an empirical examination, Journal of Forest Economics, 2003, vol. 9, issue 3, p181-203.

COUSIN, S., et al., 2006. Bois énergie et entretien du territoire. Le Bois International, le Cahier du bois énergie, 21 octobre 2006, n°32, p12- 19.

COUVREUR, J.-P., 2004. Prospective en vue du développement d'une filière bois-énergie sur le pays de Haute-Mayenne. FDCUMA de la Mayenne, ADEME, Conseil Régional des Pays de la Loire. Octobre 2004. 13p.

CRE, 2006. Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur des installations de production d'électricité à partir de biomasse. Paris. Commission de Régulation des Energie, 28 novembre 2006, 15p.

CREHAY, R. et MARCHAL, D., 2004. La filière bois-énergie. ValBiom. Gembloux, Décembre 2004. 58p.

CRPF et IFN, 1996. Etude de la ressource et des disponibilités forestières en Ile-de-France - Tome 1. CRPF d'Ile-de-France, IFN. Orléans, Janvier 1996. 68p.

CRPF et IFN, 1996. Etude de la ressource et des disponibilités forestières en Ile-de-France - Tome 2. CRPF d'Ile-de-France, IFN. Orléans, Janvier 1996. 117p.

CRPF-PACA, 2006. Bilan de l'activité du CRPF dans le programme Compétitivité Plus. CRPF PACA. Marseille, janvier 2006. 10p.

CRPF-PACA, 2006. Une politique pour " améliorer, régénérer, transformer les pinèdes ". Marseille, Avril 2006. 2p.

CRPF-Rhône-Alpes, 2003. Forêt de Rhône-Alpes. CRPF Rhône-Alpes, Juillet 2003, 2p.

CUCHET, E., et al., 2004. Performance of a logging residue bundler in the temperate forests of France. BIOMASS & BIOENERGY, vol.27, issue 1. p31-39.

DAMELON, C., 2006. L'énergie en France - Repère - Edition 2006. DGEMP, Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie, 2006. 40p.

DEFAYE, S., et al., 2007. Bois-énergie : Montage de projets et accompagnement des maîtres d'ouvrage (1ère partie). Le Bois International, 10 février 2007, n°6, p13-23.

DERRIÈRE, N. et LUCAS, S., 2006. La forêt Française en 2005 - Résultat de la première campagne nationale annuelle. L'IF, 4 septembre 2006, numéro spécial, 8p.

DESCROIX, L., 2006. Réunion IFN / URACOFRA / ONF du 11 mai 2006 : "Valorisation données IFN". ONF - DT Rhône-Alpes, 11/08/2006, 2p.

DGEMP, 2005. La biomasse, le bois énergie [on line]. Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie. 01/12/2005 [consulté le 19/12/2006]. Available from Internet: http://www.industrie.gouv.fr/energie/renou/biomasse/f1e_biom.htm

DGEMP, 2005. Carte du massif forestier français et implantation des projets retenus dans le cadre de l'appel d'offres biomasse-biogaz. Paris. Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, 11/01/2005, 1p.

DGEMP, 2006. Mémoire de la France pour une relance de la politique énergétique européenne dans une perspective de développement durable. DGEMP, Janvier 2006. 16p.

- DGEMP, 2006. Bilan énergétique de l'année 2005 en France. DGEMP, Avril 2006. 25p.
- DGEMP, 2006. Les énergies renouvelables en France - 1970-2005. Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières, Observatoire de l'Économie de l'Énergie et des Matières Premières. juin 2006. 44p.
- DGEMP, et al., 2006. Conditions de l'appel d'offres portant sur les installations de production d'électricité à partir de biomasse. Paris. Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, 24 juillet 2006, 9p.
- DHOTE, J.-F., 2006. L'IFN et la ressource forestière nationale...en pleine forme. LERFoB Infos, septembre 2006, 67, 2p.
- DIDOLOT, F., 2005. Les motivations des propriétaires forestiers en Limousin. Forêt-Entreprise, avril 2005, n°162, p8-10.
- DOUARD, F., 2007. Les différents combustibles bois en France. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p13-15.
- DUBE, N., 2006. Caractéristiques du mélange de combustibles biomasse bois. COFATHEC, Décembre 2006, 2p.
- DUHEN, L.-M., 2000. Etude Ressource des Peuplements de Pins Sylvestre en Forêt Privée - Canton de Comps et des zones périphériques. CRPF. Marseille, Septembre 2000.
- DUHEN, L.-M., 2004. Mise en place d'opérations sylvicoles dans les pinèdes denses, dites " poudrières ". CRPF PACA. Marseille, Novembre 2004.
- DUHEN, L.-M., 2006. Que disent les propriétaires et quels projets ont-ils ? Activité 2005 du CRPF en PACA, 4p.
- DUHEN, L.-M., 2006. Des PSG, utiles à tous. Forêt Privée, automne 2006, 16, p2-3.
- DUPASSIEUX, H., 2006. La plaquette, nouvelle frontière du bois énergie [on line]. Conseil Général de Savoie. 20 mai 2006 [consulté le 08/03/2007]. Available from Internet: http://www.france-savoie.com/uploads/Document/WEB_CHEMIN_8265_1149237936.pdf
- DUVERGER, D., et al., 2004. Récolte de bois et production de sciages en 2002. Agreste. Scees, 124. 114p.
- DUVERGER, D., et al., 2005. Récolte de bois et production de sciages en 2003. Agreste. Scees, 132. 114p.
- DUVERGER, D., et al., 2006. Récolte de bois et production de sciages en 2004. Agreste. Scees, 141. 114p.

EFI, 2000. Forest Resources of European Countries - France [on line]. European Forest Institute. 2000 [consulté le 30/01/2007]. Available from Internet: <http://www.efi.fi/fine/resources/france2.html>

ELYAKIME, B., 2006. GIP ECOFOR : Economie et société. Forêt-bois : les point clés d'une filière. Castanet-Tolosan. INRA, SAE2, 18-19 Octobre 2006, 13p.

FAO, 2003. Woodfuels integrated supply/demand Overview mapping - WISDOM - Methodological Approach for Assessing Woodfuel Sustainability and Supporting Wood Energy Planning [on line]. FAO - Forestry Department. 2003 [consulté le 14/12/2006]. Available from Internet: <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y4719E/Y4719E00.HTM>

FAVADA, I. M., et al., 2007. Optimal timber stock in Finnish nonindustrial private forests, Forest policy and Economics, 2007, vol. 9, p527-535.

FEUILLET, C., 2006. Commission de Régulation de l'Energie [on line]. Commission de Régulation de l'Energie. 20/12/06 [consulté le 21/12/2006]. Available from Internet: <http://www.cre.fr/>

FIBOIS, 2000. Recensement Bois-énergie : Ressources et acteurs en Alsace. Fibois Alsace. 30 juin 2000. 82p.

FIBOIS, 2005. Promotion du bois bûches. Fibois Alsace. 2005. 45p.

FLOC'H-LAIZET, C., 2007. Les acteurs français du Bois-énergie. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p24-26.

FRANCOIS, D., 2005. Estimation de la disponibilité en bois énergie des forêts lorraines. Forêt et Bois de l'Est, ONF. juin 2005. 33p.

FRANCOIS, D., 2005. Etude du bilan technico-économique de la production et de la mobilisation de bois énergie dans les forêts lorraines. Forêt et Bois de l'Est. 17 mai 2005. 5p.

FRANCOIS, D., 2005. Estimation de la disponibilité en bois énergie des forêts lorraines : Méthodologie issue du rapport final. ONF, Forêt et Bois de l'Est. juin 2005. 14p.

FRANCOIS, D., 2007. Le bilan technico-économique du bois-énergie en forêts lorraines. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p48-51.

GALBERT, M. de, 2005. La forêt À la rescousse du climat. Forêt de France, mars 2005, n°381, p6-7.

GAUTHIER, A., ROY, C., et al., 2007. Dossier Bois-énergie. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p9-51.

- GAUTHIER, A., 2007. La consommation de Bois-énergie en France. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p16-19.
- GAUTHIER, A. et POUET, J.-C., 2007. Le chauffage au bois : état des lieux et perspectives. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172 , p20-23.
- GERARD, M.-M., 2003. Le bois-énergie en Europe. ITEBE, 31 octobre 2003, 4p.
- GHYSELS, A., 2006. Evaluation de la ressource forestière en fonction de l'accessibilité. ONF – DT Rhône-Alpes. Chambéry, mars 2006. 19p.
- GIRARD, M., 2006. Colloque Biomasse. PRONOVAL, 6 avril 2006. 17p.
- GONTHIER, G., 2005. Projets industriels de cogénération en Limousin : estimation du gisement régional pour la production de plaquettes forestières. CRPF Limousin. juillet 2005. 11p.
- GONTHIER, G., 2006. Le bois et l'énergie. Forêt Limousine, juin 2006, 45, p1-5.
- GOURVES, V., 2004. La filière-bois aujourd'hui : un monde complexe. Revue Forestière Française, 2004, 56, numéro spécial. p30-38.
- GROVEL, R. et THOMAS, J., 2005. Impact attendu de la mobilisation de plaquettes forestières sur la problématique forestière des territoires : Les facteurs limitants du développement de la plaquette forestière - Etude de cas sur 3 territoires. Observatoire de la Forêt Méditerranéenne. Gardanne, Juin 2005. 45p.
- GUINARD, D., 2004. Aperçu de la filière-bois dans le Monde et en Europe. Revue Forestière Française, 2004, 56, numéro spécial. p39-46.
- GUYON, J. L., 2006. Evaluation des disponibilités en bois - Quelques principes méthodologiques utilisés en bourgogne. 11 octobre 2006. 2p.
- HADDAD, Y., 2007. Valoriser les déchets d'élagage. PHM-Revue horticole, Janvier 2007, n°487, p29-33.
- HEINIMÖ, J. et ALAKANGAS, E., 2006. Solid and Liquid Biofuels Markets in Finland - a study on international biofuels trade. EUBIONET2, Lappeenranta, 2006. 95p.
- HELDERLÉ, C., 2006. Le développement des circuits d'approvisionnement en plaquettes forestières en Alsace : état des lieux et propositions. ENGREF. septembre 2006. 100p.
- HESSE, B., 1991. Etude de la ressource et des disponibilités forestières en région Centre. DRAF Centre, IRIBIOM. Orléans, Juin 1991. 52p.

HESSE, B., 1991. Domaines d'étude, scénarios de gestion et disponibilités sylvicoles en région Centre. DRAF Centre, IRIBIOM. Orléans, Juin 1991. 42p.

IFN et SERFOB-Languedoc-Roussillon, 1997. Étude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Languedoc-Roussillon - Résumé. IFN, Serfob Languedoc-Roussillon, Lattes, Mai 1997. 13p.

IFN et SERFOB-Languedoc-Roussillon, 1997. Étude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Languedoc-Roussillon - Tome 1. IFN, Serfob Languedoc-Roussillon, Lattes, Juin 1997. 75p.

IFN et SERFOB-Languedoc-Roussillon, 1997. Étude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Languedoc-Roussillon - Tome 2. IFN, Serfob Languedoc-Roussillon, Lattes, Juin 1997. 200p.

IFN, 2003. Extrait de "nomenclature version 2003" - Document interne IFN non diffusable. IFN, 2003, 30p.

IFN et CRPF, 2003. Etude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Bretagne - Tome 1. IFN, CRPF Bretagne. Lattes, Décembre 2003. 56p.

IFN et CRPF, 2003. Etude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Bretagne - Tome 2. IFN, CRPF Bretagne. Lattes, Décembre 2003. 95p.

IFN et SOLAGRO, ADEME 2004. Evaluation du potentiel Bois Energie [on line]. ADEME, IFN, SOLAGRO. 2004 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.boisenergie.ifn.fr/>

IFN et SOLAGRO, 2004. Base de données issue de la méthode d'évaluation du potentiel forestier bois énergie (production de plaquettes) - Critères et scénarios économiques - Rapport d'avancement n°2. IFN, SOLAGRO. 26/10/2004. 28p.

IFN et SOLAGRO, 2005. Note sur les scénarios économiques. 3/07/2005. 2p.

IFN, 2006. La forêt française, les résultats de la campagne de levés 2005. IFN. 114p.

IFSA, 2005. Forêt et Filière-Bois sur le Massif des Bauges. IFSA, 5 mai 2005. 4p.

ITEBE, 2001. Etat des lieux des logistiques de fourniture de plaquettes forestières en Europe - optimisation des techniques d'extraction des plaquettes forestières. ITEBE. LONS LE SAUNIER, octobre 2001. 40p.

ITEBE, 2006. Institut des Bioénergies [on line]. ITEBE. 20/12/2006 [consulté le 21/12/2006]. Available from Internet: <http://www.itebe.org/portail/affiche.asp?arbo=1&num=485>

ITEBE, 2007. Economie : La biomasse française pourrait couvrir jusqu'à 16% des besoins en chaleur et électricité [on line]. ITEBE. 20/02/2007 [consulté le 20/02/2007]. Available from Internet: <http://www.netbois.com/info/info.php?artc=2754>

JEANROY, A., 2006. Colloque Biomasse : Production d'éthanol. 6 avril 2006. 7p.

JEMIN, J.-J., 2006. Bois-énergie - la forêt angevine se tourne vers la plaquette forestière. Bois et Forêts en Pays de la Loire, décembre 2006, n°86, p2-3.

JOSSART, J.-M., 2006. Objectifs & propositions pour les bioénergies en Europe. Louvain-la-Neuve. AEBIOM, 20/12/2006, 10p.

JURCZAK, C., 2006. Colloque Biomasse : Les valorisations électrique et thermique de la biomasse. DGEMP, Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie, 6 avril 2006. 13p.

KARJALAINEN, T., et al., 2004. Estimation of Energy Wood Potential in Europe. Finnish Forest Research Institute, Joensuu Research Centre. Helsinki, 7 October 2004. 43p.

LABY, F., 2006. Le Programme Bois-énergie 2000-2006 de l'ADEME a dépassé ses objectifs [on line]. Actu environnement. 16/10/2006 [consulté le 8/01/2007]. Available from Internet: <http://www.actu-environnement.com/ae/news/2006.php4>.

LACAN, M., et al., 2006. Directive Régionale d'Aménagement des Causses. ONF - Direction Territoriale Sud-Ouest. mai 2006. 27p.

LACAN, M., et al., 2006. Schéma Régional d'Aménagement des Causses. ONF - Direction Territoriale Sud-Ouest. mai 2006. 25p.

LACAN, M., et al., 2006. Schéma Régional d'Aménagement du Sud du Massif Central. ONF - Direction Territoriale Sud-Ouest. mai 2006. 32p.

LACAN, M., et al., 2006. Directive Régionale d'Aménagement du Sud du Massif Central. ONF - Direction Territoriale Sud-Ouest. mai 2006. 80p.

LACOUR, P.-A., 2006. Synergie et concurrence entre utilisation énergétique du bois et autres usages : état des lieux, évolution et propositions d'amélioration. Séminaire ECOFOR. AFOCEL, 19 octobre 2006, 15p.

LACROIX, X. et GALBERT, M. de, 2006. Le gisement annuel de biomasse en forêt privée de rhône-alpes. CRPF Rhône-Alpes, Conseil Régional Rhône-Alpes. Mars 2006. 24p.

LADEN, P., 2006. Y-a-t-il assez de bois en forêt ? FLOREAL, juillet 2006, 65, p2.

LAURIER, J.-P., 2007. Les techniques de récolte des plaquettes forestières. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p27-29.

LAUZANNE, M. de, 2004. Programme "Bois-énergie Somme". Conseil Général de la Somme, TRIVALOR, INDDIGO, 3 mars 2004, 1p.

LAVAYSSIERE, A., 2006. Chauffage au bois : Y aura-t-il suffisamment de bois bûches l'hiver prochain ? Le Bois International, 6 mai 2006, n°17, p11-12.

LEBAN, J.-M., 2006. Premiers éléments sur les Gros Bois de la Ressource Forestière Française. Paris, INRA LERFOB, 20 mars 2006. 21p.

LE BOIS INTERNATIONAL, 2006. Promotion du bois énergie - La coopérative Coforêt lauréate en Rhône-Alpes. Le Bois International, 9 septembre 2006, 33, p15-16.

LE BOIS INTERNATIONAL, 2006. La Wallonie veut concilier industries et bois énergie. Le Bois International, 4 novembre 2006, 41, p7-10.

LE BOIS INTERNATIONAL, 2006. Bois énergie - Un Comité interprofessionnel pour le chauffage collectif et industriel. Le Bois International, 25 mars 2006, 11, p9-10.

LE BOIS INTERNATIONAL, 2006. Bois énergie - Prix et indices nationaux bois énergie du 1er au 5 octobre 2006. Le Bois International, 11 novembre 2006, 42, p23.

LEGAY, B., 2005. Journée Conférences/Débat : Le Bois-Energie, outil de développement des territoires - Compte rendu de la journée. Gardanne. OFME, SCP. 19 octobre 2005. 9p.

LENOIR, J., 2005. Le Douglas en Normandie : Estimation et valorisation de la ressource. ENGREF, CRPF. 25 juin 2005. 96p.

LE STRAT, P., et al., 2005. Débat sur le bois énergie. Agence Locale de Maitrise de l'Energie, 23 novembre 2005, 9p.

LE TREIS, M., 2006. The wood fuel development in Finland. ENGREF, METLA. 19 mai 2006. 48p.

LOUSTAU, D., 2004. Séquestration de carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. Quantification, spatialisation, vulnérabilité et impacts de différents scénarios climatiques et sylvicoles. Rapport Final Projet GICC 2001 "Gestion des impacts du changement climatique" et convention Gip ECOFOR n°3/2001, juin 2004. Inra, Bordeaux-Pierroton (France), 137p

LUCAS, S., 2005. Bois-énergie : les forêts ont de la ressource ! L'IF, 20/09/2005, n°9, 8p.

MARCHAL, D., 2006. Current situation and future trends in biomasse fuel trade in Europe - Country report of Belgium. EUBIONET2, Juin2006. 18p.

MEIFFREN, I. et RUSCASSIE, C., 2004. Le bois de feu en Ile de France : un bel avenir. SOLAGRO, ARENE, ADEME. Novembre 2004. 15p.

MONTAGNE, C. et NIEDZWIEDZ, A., 2006. Les Comptes Economiques et Environnementaux de la Forêt au Niveau National. Séminaire ECOFOR. Paris. LEF, ENGREF, INRA, 18-19 Octobre 2006, 23p.

MONTALEMBERT, F. de, 2007. Bois de Feu - Production et commercialisation. Forêt de France, Janvier-Février 2007, n°500, p16-19.

MOREL, M. et CAZETTES, A., 2002. Récolte de bois et production de sciages en 2000. Agreste. Scees, 108. 90p.

MOREL, M. et CAZETTES, A., 2003. Récolte de bois et production de sciages en 2001. Agreste. Scees, 116. 108p.

MORIN, G.-A. et LAUFER, P., 1992. La consommation de bois de feu en France. Revue Forestière Française, 1992, 44, 3. p255-265.

MOROGUES, F. de. et BEN ABBES, K., 2006. Acteurs et Stratégies dans la filière Bois : de l'analyse empirique de l'industrie du sciage à la modélisation théorique. Séminaire ECOFOR. Paris. AFOCEL, 18-19 Octobre 2006, 22p.

MOUTAOUKIL, A., 2007. "John Deere 1490D - La récolte des rémanents en fagots." Le Bois International n°7: p12-14.

NETBOIS, 2007. L'ADEME et la FNCoFor signent un accord de développement de 1000 chaufferies bois pour le milieu rural [on line]. NETBOIS. 06/02/2007 [consulté le 07/02/2007]. Available from Internet: <http://www.netbois.com/info/info.php?artc=2732>

NETBOIS, 2007. Bois énergie : L'affouage- Mode d'emploi. Netbois. 19/02/2007

NGO, C. et BONAL, J., 2007. La biomasse. CEA, Ecrin, Février 2007. p85-92.

NICOL, B., 2006. Colloque Biomasse : Développement du biodiesel. PROLEA CETIOM, 6 avril 2006. 10p.

NINGRE, J.-M., 2000. Orientations Régionales Forestières - Provence-Alpes-Côte-d'Azur - 1999 - Tome 1. Ministère de l'Agriculture, 2000. 96p.

OFME, 2003. Les espaces forestiers de la région PACA. OFME, Conseil Régional de PACA, 2003. 43 fiches, 86p.

OLIN, N., et al., 2006. Contrat d'objectifs 2007-2010 entre l'Etat et l'ADEME. ADEME, MEDD, Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Paris, 21 décembre 2006. 65p.

OLLIVIER, P., 2007. Les scénarios de développement du Bois-énergie. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p37-40.

ONF, 1994. Cahier des clauses générales des ventes de coupes en bloc et sur pied. Ventes de bois. ONF, D1.71. 46p.

ONF, 1999. Cahier des clauses communes des ventes de coupes en bloc et sur pied - Lorraine. ONF, 20p.

ONF, 2005. Evaluation de la disponibilité Lorraine en Bois Energie. ONF, Direction Territoriale De Lorraine, 3p.

ONF et CRPF, 2006. Une filière Bois-Energie pour le Pays d'Argonne Champenoise. 2ème rencontres de l'économie de la forêt et du bois. CRPF de Champagne Ardenne, ONF, 11 mai 2006, 17p. **CONFIDENTIEL**

ONF et CRPF, 2006. La ressource forestière en Bois-Energie en Haute-Marne : Evaluation et logistiques de mobilisation. ONF, CRPF de Champagne Ardenne, 16 mars 2006, 17p. **CONFIDENTIEL**

PAIN, O., 1992. Actualisation à 1990 des surfaces en Peupleraies de la région Ile de France et prospective de récolte jusqu'en 1995. Laboratoire de biométrie de l'AFOCEL, CRPF Ile-de-France. Fontainebleau, Février 1992. 5p.

PALZ, W., et al., 2006. La valorisation de la biomasse, une nouvelle dynamique pour l'agriculture française, Actes du Colloque. La valorisation de la biomasse, une nouvelle dynamique pour l'agriculture française. Palais du Luxembourg - Paris. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. 6 avril 2006. 46p.

PAPPALARDO, M., 2006. Colloque Biomasse : Le Rôle de la Biomasse dans la lutte contre le changement climatique et la diversification des approvisionnements. ADEME, 6 avril 2006. 18p.

PAPPALARDO, M. et MONIN, J. C., 2007. Accord de développement entre l'ADEME et la FNCOFOR : Programme « 1000 chaufferies bois pour le milieu rural ». Grenoble. ADEME, FNCOFOR, 31 janvier 2007, 12p.

PATTANAYAK, S. K., et al., 2002. How Joint is Joint Forest Production? An Econometric Analysis of Timber Supply Conditional on Endogenous Amenity Values, Forest Science, 2002, vol. 48, issue 3, p479-491.

PEDRON, M., 2005. Diffusion de la méthode d'évaluation du potentiel forestier Bois-Energie plaquettes - Régions Bretagne et pays de Loire - Rapport final. Association d'Initiatives Locales pour l'Energie et l'Environnement (AILE). Rennes, 14 avril 2005. 24p.

- PEDRON, M. et GOHIER, L. 2000. La récolte de bois en Bretagne. D'abord du bois de chauffage. Agreste Bretagne, Décembre 2000, n°37. p 13-18.
- PEDRON, M., 2006. Plan bois Energie Bretagne - Rapport d'activité. Bois Energie Bretagne. Rennes, 2006. 21p.
- PEETERS, J. et THIVOLLE-CAZAT, A., 2005. Le pin d'Alep en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur : Etude prospective de la ressource et mécanisation de la récolte. Fiches Informations-Forêt, 2005, 717, 4. 6p.
- PERRIER-MAURER, B., 2006. Colloque Biomasse : L'engagement « Biocarburants » de PSA Peugeot Citroën. PSA, 6 avril 2006. 6p.
- PEUCH, D., 2006. Observatoire de la mécanisation forestière en Limousin. AFOCEL. Verneuil-sur-Vienne, Août 2006. 18p.
- PEYRON, J.-L., 2004. Exploitations approfondies des résultats de l'enquête sur la structure de la forêt privée (SPF 1999), Présentation au comité de pilotage du 17 mai 2004. Laboratoire d'Economie Forestière, UMR ENGREF/INRA, 17 mai 2004, p. 46p.
- PEYRON, J.-L., 2006. Analyse économique des changements affectant la gestion forestière. Séminaire ECOFOR. Paris. LEF, INRA, ENGREF, 18-19 octobre 2006, 18p.
- PEYRON, J.-L., 2006. Ressources forestières et usages du bois: Quelques scénarios simples pour le 21ème siècle. Séminaire ECOFOR. Paris. LEF, INRA, ENGREF, 18-19 octobre 2006, 19p.
- PEYRON, J.-L. et MAHEUT, J., 2006. Les fondements de l'économie forestière moderne : le rôle capital de Faustmann, il y a 150 ans, et celui de quelques uns de ses précurseurs et successeurs. ENGREF, INRA. Nancy, 2006. 25p.
- PICARD, O., 2005. Les chiffres clés de la forêt privée. Forêt-Entreprise, avril 2005, n°162, 54p.
- PICARD, O., 2006. Forêt = puits de carbone ? Forêt-Entreprise, mai 2006, n°168, p50-51.
- PICARD, O., 2007. Le bois-énergie et le bois d'industrie : concurrence ou complémentarité ? Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, P41-44.
- PIGNARD, G., 1994. Estimation des prélèvements de bois dans la forêt française - Approche forestière de l'autoconsommation. IFN, ADEME. Maurin Lattes, avril 1994. 69p.
- PIGNARD, G., 1998. Étude de la ressource en pin d'Alep (version provisoire). IFN. Lattes, mai 1998. p1-3 ; 39-44.

PIGNARD, G., et al., 2004. Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999. AFOCEL, IFN, MAAPAR. Janvier 2004. 153p.

RATHBAUER, J., 2006. Current situation and future trends in biomasse fuel trade in Europe - Country report of Austria. EUBIONET2, 2006. 12p.

RERAT, B., 2007. L'engouement pour le Bois-énergie revalorise le revenu forestier. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p45-47.

RICHTER, A., 2006. Analyse rapide des données comptables des scieries classées par spécialité. Paris, décembre 2006. 2p.

RIOU-NIVERT, P., 2005. Changements climatiques et sylviculture. Forêt-Entreprise, avril 2005, 162, p49-53.

RODAMEL, M., 2006. Etude des besoins de desserte forestière en Auvergne. CRPF Auvergne. Juin 2006. 70p.

ROUX, P., et al., 2005. Écotecnologies et écoconception : concepts et mise en œuvre. Ingénieries, Juin 2005, n°42, p55-70.

ROY, C., 2006. Colloque Biomasse : Biomasse, agriculture, sylviculture et climat. 06 avril 2006, 20p

ROY, C., 2007. La valorisation de la biomasse forestière. Forêt-Entreprise, Janvier 2007, n°172, p11-12.

RUBIO, M., et al., 2002. Etude d'itinéraires techniques et économiques de production, de stockage et d'approvisionnement de plaquettes forestières pour la fourniture de chaleur dans le cadre des travaux de nettoyage et de reconstitution après tempêtes de décembre 1999. UCFF. Paris, Août 2002. 175p.

SALREJ, M., 2005. Current situation and future trends in biomasse fuel trade in Europe - Country report of The Czech Republic. EUBIONET2, 19 décembre 2005. 15p.

SALVI, P., 2003. Du bois d'élagage pour le chauffage. ARENE, Ile de France, juillet 2003, 2p.

SALVI, P., 2006. L'utilisation énergétique du bois : Une filière à redécouvrir [on line]. ARENE Ile-de-France. 2002 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.arenedf.org/energies/bois.html>

SANSOUCY, M. et BERNADES, G., 2006. 2004, une année de stabilité pour l'exploitation forestière, poursuite du repli pour les sciages. Marseille. Agreste Provence-Alpes-Côte d'Azur, Décembre 2006, n°20. 6p.

SCEES, 2007. Enquête Annuelle sur la branche d'activité "exploitation forestière en 2006" - Notice explicative. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2007, 4p.

SCHWARTZBROD, A., 2006. Regain de formes pour le bois. Libération, 24 juin 2006. <http://www.liberation.fr/actualite/terre/186988.FR.php>

SEBASTIEN, L. et FERMENT, A., 2002. Forêt cherche propriétaire pour relation durable - Etude sur la propriété forestière en Sologne. Ingénieries, 2002, N° spécial, p147-155.

SERFARE, 2006. Programme Forêt 2000-2006. DRAF Bretagne, SERFARE, 19 juin 2006, 7p.

SESSI, 2006. Le bois en Chiffres - Edition 2006. Production Industrielle (hors série). Montreuil. Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation, Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, mai 2006, 16p.

SIGAUD, J.-B., 2006. Colloque Biomasse : Biocarburants et carburants conventionnels : Pour un développement harmonieux des ressources et des débouchés. Ecole du Pétrole et des Moteurs, 6 avril 2006. 7p.

SILVIN, M., et al., 2004. Conditions techniques, économiques et juridiques de la constitution d'une filière intégrée de production et de commercialisation de chaleur à partir de la production de plaquettes forestières. UCFF. Paris, Juin 2004. 169p.

SIRET, J., 2006. Colloque Biomasse. AGRICE, 6 avril 2006. 5p.

SOLAGRO, 2002. Le bois de feu en Midi-Pyrénées : prospective pour 2020. [on line]. SOLAGRO. 2006 [consulté le 19/12/2006]. Available from Internet: <http://www.solagro.org/site/091.html>

SOLAGRO, 2005. Présentation d'une méthode d'évaluation du potentiel forestier bois énergie en BRETAGNE. SOLAGRO, 2005, 32p.

SOLAGRO et BVA, 2006. Etude de la filière bois énergie du secteur domestique en Midi-Pyrénées. ADEME, SOLAGRO, BVA, Juin 2006. 27p.

SPINELLI, R., et al., 2007. A new feller-buncher for harvesting energy wood: Results from a European test program. BIOMASS & BIOENERGY, Avril 2007, 31, 4. p205-210.

STURM, J., 2006. Colloque Biomasse : Quelques éléments de réflexion sur les nouveaux usages « matière » de la biomasse. AFOCEL, 6 avril 2006. 5p.

TABOUREL, S. et NIEDZWIEDZ, A., 2005. Les comptes de la forêt : enjeux et méthodes. Notes de méthode, Orléans, Ifen. n°16, 88 p.

TAILLEUX, C., 2006. La filière bois-énergie dans la zone méditerranéenne. INFO DFCI, Juin 2006, n°56, 8p.

THIVOLLE-CAZAT, et al., 2002. Etude prospective de la ressource en peuplier sur l'ensemble de la France de 2002 à 2020. AFOCEL, DRAF Champagne-Ardenne, MAAPAR, CRPF de Champagne-Ardenne, Région Poitou-Charentes. Nangis, Août 2002. 56p.

THIVOLLE-CAZAT, A., et al., 2002. Incidence de la tempête de décembre 1999 sur la disponibilité en pin maritime en Aquitaine, à court, moyen et long terme. AFOCEL. Nangis, Décembre 2002. 27p.

THIVOLLE-CAZAT, A., et al., 2005. La ressource forestière exploitable en Limousin et son potentiel. AFOCEL, Région Limousin. Verneuil-sur-Vienne, octobre 2005. 36p.

THIVOLLE-CAZAT, A. et SERGENT, Y., 2002. Etude de la ressource en pin en région Centre. AFOCEL, ARBOCENTRE. Nangis, Août 2002. 36p.

ULRICH, E., et al., 2006. Les indicateurs de gestion durable des forêts française - édition 2005. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, IFN. La Ferté-Macé, septembre 2006. 150p.

UN, 2000. Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand (Industrialized temperate/boreal countries) UN-ECE/FAO Contribution to the Global Forest Resources Assessment 2000 (Main Report). Geneva Timber and Forest Study Papers, No. 17. United Nations, New York and Geneva, 2000. 445 p.

VESTERINEN, P. et ALAKANGAS, E., 2005. Efficient trading of biomass - Workshop report. EUBIONET. 18/11/2005. 16p.

VILAIN, G., et al., 2005. Deux experts du bois-énergie face à la crise pétrolière [on line]. bois-forêt.info. 6 octobre 2005 [consulté le 16/01/2007]. Available from Internet: <http://www.boisforet-info.com/bfi2/contenu.asp?art=2249>

VILLAR, S., 2004. Visite du chantier de déchiquetage en forêt de Liffol-le-Petit [on line]. Champagne Ardenne Technologie. 2004 [consulté le 14/12/2006]. Available from Internet: http://www.champagne-ardenne-tech.fr/-spip/article.php3?id_article=123

WIESENTHAL, et al., 2006. How much bioenergy can Europe produce without harming the environment? European Environment Agency, 67p.

Etude DGFAR - Cemagref Biomasse forestière disponible pour de nouveaux usages énergétiques et industriels

ANNEXE B : Synthèse de la ressource disponible selon les études recensées au niveau National

Corentin Levesque - Cemagref - Juillet 2007

Préambule :

Dans le cadre de l'étude DGFAR/Cemagref (septembre 2006 – juin 2007), nous avons sollicité les acteurs nationaux et régionaux de la filière forêt-bois pour qu'ils nous signalent et transmettent les documents, études ou travaux, traitant de la ressource en bois, notamment en bois énergie, au niveau national ou régional, voire local.

Nous avons ainsi pu réaliser une liste des documents, puis une synthèse bibliographique que nous présentons ci-après.

Contenu des fiches :

Dans un premier temps, nous présentons quelques données importantes, parmi lesquelles la production biologique nette, le volume récolté et la consommation de bois de chauffage.

- ✓ La proportion de forêt publique et de forêt privée et la proportion de feuillus et de résineux.
- ✓ La production biologique nette annuelle est un volume "bois fort sur écorce" (volume IFN, découpe 7 cm) : ce sont ici des données fournies par l'IFN en 2006, selon des inventaires centrés sur 1998.
- ✓ Le volume de la récolte commercialisée est obtenu par les EAB (Enquête Annuelle de Branche), il est exprimé en m³ de bois rond, généralement calculé comme un volume commercial. Il s'agit ici de données fournies par le SCEES (DUVERGER 2006), correspondant à la récolte de 2004, considérée comme une année normale.
- ✓ La consommation des ménages en bois de chauffage est estimée à partir de la publication du CEREN (2003) qui, à partir de l'enquête "logement" de INSSEE en 2001, donne une estimation régionalisée de la consommation pour les maisons et appartements (résidences principales), sous l'hypothèse de climat réel. Il s'agit à la base d'une consommation en stères par foyer pour chaque type d'équipement ; multiplié par le nombre de foyers. Le volume est ensuite traduit en m³ (coefficient utilisé : 0,67 m³/stère). Le volume affiché inclut tout type de bois, de toute origine (forêt, parc, alignement, jardin...).

Ensuite, nous donnons les résultats obtenus par la méthode "IFN-SOLAGRO" en 2004. Il s'agit du gisement que constituent les rémanents, c'est-à-dire les menu bois et branches (volume de la tige au delà de la découpe bois fort (7 cm) et volume des branches) ainsi que les petit bois (volume de la tige comprise entre la découpe commerciale (taillis : 7 cm ; autres feuillus : 20 cm ; résineux : 14 cm) et la découpe bois fort). Le gisement "actuel" correspond à la sylviculture pratiquée aujourd'hui, le gisement "futur" est un gisement supplémentaire disponible en cas de dynamisation des prélèvements.

Nous avons également indiqué les résultats de l'étude sur la "Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999, réalisée par l'IFN et l'AFOCEL au niveau national (PIGNARD, et al. 2004) mais ventilée par région. Les volumes des disponibilités en bois mentionnés dans ce rapport sont exprimés en volume bois fort sur écorce (volume IFN), pertes en exploitation et mortalité naturelle déduites.

Enfin, sont présentées d'autres informations, dont les volumes annoncés comme disponibles, relevées dans la littérature.

Avertissement :

Nous avons présenté les données telles quelles, avec parfois une précision exagérée, et en essayant d'être aussi précis que possible.

En effet, dans toutes les études consultées, une difficulté est de savoir de quel volume il est question ; disponibilité, gisement, quantité mobilisable, stock, ... selon les types de bois (souvent non précisé, BO, BI, BE, toute catégorie), en volume total, volume IFN, ...

Données générales :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (chiffres IFN (CNPPF et al. 2005)) :
 - * 74 % Privée
 - * 26 % Publique
- ✓ Répartition, en surface, des essences (chiffres IFN (CNPPF et al. 2005)) :
 - * 63,5 % Feuillus
 - * 26,5 % Résineux
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 1998) : 88 911 779 m³ (dont 46 825 528 m³ de feuillus et 42 086 250 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (EAB 2004, en m³ bois rond (DUVERGER et al. 2006)) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	5 671 116
BO	Résineux	14 195 738
BI	Feuillus	5 417 057
BI	Résineux	6 004 210
BE	Feuillus	2 357 671
Total		33 645 792

Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 29 081 350 m³.

Autres études nationales :

- ✓ Résultats de l'étude SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (IFN et SOLAGRO 2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	24 802	5 128	3 649	151	33 730
Futur	14 614	4 127	1 972	74	20 787
Total	39 415	9 255	5 620	226	54 516

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD et al. 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	17 399	2 785	5 092	183	25 473
2011-2015	18 486	2 959	5 274	183	26 909

La production courante en résineux serait passée de 37,7 à 42,3 Mm³ entre 1991 et 1995 (date moyenne du dernier inventaire de l'époque) et le volume sur pied de 687 en 1982 à 827 Mm³. Lors des tempêtes de 1999, le volume de chablis résineux serait compris entre 78 et 88 Mm³ dont 31 Mm³ de pin maritime et 35,7 de résineux blancs.

La disponibilité totale, bois fort 7 cm, devrait progresser de 23,3 Mm³/an (pour la période de 2003-2005) à **26,9 voire 28,2 Mm³/an en 2015**, en fonction de la sylviculture pratiquée.

La disponibilité en pin maritime passant de 8,2 à 9,9 Mm³/an ; le Douglas de 2,0 à 3,1 Mm³ en 2015 et 5,6 Mm³ en 2035).

Enfin, les tempêtes de 1999 ont probablement réduit la disponibilité résineuse d'environ 10 %, toutes essences confondues pour la période 2006-2010

Une autre étude ne concernant que le pin d'Alep estime sa production courante à 550 000 m³/an dont près de 87 % en forêt privée (PIGNARD 1998).

Par ailleurs, selon une étude menée en Suède, il y aurait dans une coupe rase de résineux 300 m³ de bois rond (bois d'œuvre et bois d'industrie) par hectare pour 30 à 50 m³ de rémanents (ADEME 2002).

Dans l'étude dite "Synergie", l'AFOCEL fait un bilan complet des disponibilités selon les sources potentielles (chiffres (AFOCEL 2006) en Mt, convertis par le présent auteur en Mm³ en utilisant un coefficient 1,2 m³/t (même coefficient pour tous les gisements) :

Disponibilité Totale :

Arbres de forêt (accroissement de la biomasse ligneuse (bois-fort)) :	133,2 Mm ³
Arbres hors forêts (haies, arbres épars, vergers, arbres d'alignement) :	16,8 Mm ³
TCR et TTCR :	0,1 Mm ³
Produits connexes (1 ^{ère} et 2 ^{ème} transformation) :	10,8 Mm ³
Bois en fin de vie (déchets de classe A uniquement utilisables comme combustible) :	1,8 Mm ³
Soit au total	162,7 Mm³

Usages énergétiques

Consommation de bois de feu (55 Millions de stères, en 2004) :	40,8 Mm ³
Chauffage collectif :	0,8 Mm ³
Chaufferies industrielles (autoconsommation et produits connexes) :	3,0 Mm ³
Soit au total	44,6 Mm³

Les usages matières :

Pâte :	11,0 Mm ³
Panneaux :	7,0 Mm ³
BO (sciage, déroulage, tranchage) :	21,1 Mm ³
Soit au total	39,1 Mm³

Gisement disponible :

Rémanents (sur les 69 Mt en forêt non récoltés) :	19,2 Mm ³
Hors forêt :	6,6 Mm ³
Produits connexes :	2,3 Mm ³
Déchets industriels banaux :	0,4 Mm ³
Soit un total exploitable de	28,4 Mm³

Prospective à échéance 2010 :

Usage énergétique supplémentaire :	12,0 Mm³
---	----------------------------

L'AFOCEL (THIVOLLE-CAZAT et al. 2002) a étudié la disponibilité de bois de peuplier dans chacune des qualités (déroulage, sciage, bois d'industrie) pour la période 2003-2020 : selon cette étude, elle passerait de 0,36 à 0,41 Mm³/an de déroulage, de 1,44 à 1,55 Mm³ de sciage et de 0,23 à 0,27 Mm³ de bois d'industrie.

Enfin d'autres sources donnent des estimations de la ressource disponible, souvent en se référant aux données de l'IFN (en Mm³/an) :

Source	Année	Production	Récolte	Disponible
BELOUARD	2005	88	61	27 (16,9 Mt anhydres de petits et menus bois)
de GALBERT	2005			30,8 stockés (45 en 2050)
AFOCEL	2006	91,6	35,4 + 18	38,2
AGRESTE	2006	95,15	33,65 + 18	43,5
DGEMP (selon IFN)	2006	88,3	61	27
DHOTE	2006	103	60	39
IFN	2006	103,4	61	28
DOUARD (selon IFN)	2007			40 capitalisés
GAUTHIER	2007	120	70	50 dont 15 exploitables
OLLIVIER	2007	100	60	40 + 30 de rémanents

31 à 70 % de la production annuelle ne seraient pas récoltés ou laissés sur place lors de la récolte. La disponibilité varie donc entre 27 et 70 Mm³/an selon la source !

Etude DGFAR - Cemagref
Biomasse forestière disponible pour de nouveaux usages énergétiques et
industriels

Liste des documents recensés au niveau national

Corentin Levesque - Cemagref – Juillet 2007

- ADEME, 2002. Intérêt de la synergie des réseaux d'approvisionnement bois-industrie/bois-énergie. AFOCEL, BIOMASSE NORMANDIE, ADEME, 19 mars 2002. 77p.
- AFOCEL, 2006. Synergie et concurrence entre utilisation énergétique du bois et autres usages : état des lieux, évolution et propositions d'amélioration - Rapport provisoire AFOCEL, Biomasse Normandie, CTBA, 5 juillet 2006. 60p.
- CEREN, 2003. La régionalisation du bois en 2001 - secteur résidentiel. CEREN, septembre 2003. 36p.
- CNPPF, et al., 2005. Les chiffres clé de la forêt privée française - édition 2005. Paris, Forêt Privée Française. 24p
- DUVERGER, D., et al., 2006. Récolte de bois et production de sciages en 2004. Paris, Scees. 141, 114p
- IFN et SOLAGRO, ADEME, 2004. Evaluation du potentiel Bois Energie [on line]. 2004 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.boisenergie.ifn.fr/>
- PIGNARD, G., 1998. Étude de la ressource en pin d'Alep (version provisoire). IFN, Lattes, mai 1998. p1-3 ; 39-44.
- PIGNARD, G., et al., 2004. Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999. AFOCEL, IFN, MAAPAR, Janvier 2004. 153p.
- THIVOLLE-CAZAT, A., et al., 2002. Etude prospective de la ressource en peuplier sur l'ensemble de la France de 2002 à 2020. AFOCEL, DRAF Champagne-Ardenne, MAAPAR, CRPF de Champagne-Ardenne, Région Poitou-Charentes, Nangis, Août 2002. 56p.

Etude DGFAR - Cemagref Biomasse forestière disponible pour de nouveaux usages énergétiques et industriels

ANNEXE C : Synthèse de la ressource disponible selon les études locales recensées pour le Nord-Est

Corentin Levesque - Cemagref - Juin 2007

Préambule :

Dans le cadre de l'étude DGFAR/Cemagref (septembre 2006 – juin 2007), nous avons sollicité les acteurs nationaux et régionaux de la filière forêt-bois pour qu'ils nous signalent et transmettent les documents, études ou travaux, traitant de la ressource en bois, notamment en bois énergie, au niveau national ou régional, voire local.

Nous avons ainsi pu réaliser une liste des documents, puis une synthèse bibliographique que nous présentons ci-après par interrégion.

Contenu des fiches :

Dans un premier temps, nous présentons 4 données importantes, parmi lesquelles la production biologique nette, le volume récolté et la consommation de bois de chauffage, pour chaque région.

- ✓ La proportion de forêt publique et de forêt privée.
- ✓ La production biologique nette annuelle est un volume "bois fort sur écorce" (volume IFN, découpe 7 cm) : ce sont ici des données fournies par l'IFN en 2006, selon des inventaires centrés sur 1998.
- ✓ Le volume de la récolte commercialisée est obtenu par les EAB (Enquête Annuelle de Branche), il est exprimé en m³ de bois rond, généralement calculé comme un volume commercial. Il s'agit ici de données fournies par le SCEES (DUVERGER 2006), correspondant à la récolte de 2004, considérée comme une année normale.
- ✓ La consommation des ménages en bois de chauffage est estimée à partir de la publication du CEREN (2003) qui, à partir de l'enquête "logement" de INSSEE en 2001, donne une estimation régionalisée de la consommation pour les maisons et appartements (résidences principales), sous l'hypothèse de climat réel. Il s'agit à la base d'une consommation en stères par foyer pour chaque type d'équipement ; multiplié par le nombre de foyers. Le volume est ensuite traduit en m³ (coefficient utilisé : 0,67 m³/stère). Le volume affiché inclut tout type de bois, de toute origine (forêt, parc, alignement, jardin...).

Ensuite, nous donnons les résultats obtenus par la méthode "IFN-SOLAGRO" en 2004. Il s'agit du gisement que constituent les rémanents, c'est-à-dire les menu bois et branches (volume de la tige au delà de la découpe bois fort (7 cm) et volume des branches) ainsi que les petit bois (volume de la tige comprise entre la découpe commerciale (taillis : 7 cm ; autres feuillus : 20 cm ; résineux : 14 cm) et la découpe bois fort). Le gisement "actuel" correspond à la sylviculture pratiquée aujourd'hui, le gisement "futur" est un gisement supplémentaire disponible en cas de dynamisation des prélèvements.

Nous avons également indiqué les résultats de l'étude sur la "Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999, réalisée par l'IFN et l'AFOCEL au niveau national (PIGNARD, et al. 2004) mais ventilée par région. Les volumes des disponibilités en bois mentionnés dans ce rapport sont exprimés en volume bois fort sur écorce (volume IFN), pertes en exploitation et mortalité naturelle déduites.

Enfin, sont présentées les informations, dont les volumes annoncés comme disponibles, relevées dans la littérature, pour chacune des régions de l'interrégion Nord-Est.

Avertissement :

Nous avons présenté les données telles quelles, avec parfois une précision exagérée, et en essayant d'être aussi précis que possible.

En effet, dans toutes les études consultées, une difficulté est de savoir de quel volume il est question ; disponibilité, gisement, quantité mobilisable, stock, ... selon les types de bois (souvent non précisé, BO, BI, BE, toute catégorie), en volume total, volume IFN, ...

Alsace

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 24,2 % Privée
 - * 75,8 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 2001) : 3 118 262 m³ (dont 1 600 984 m³ de feuillus et 1 517 278 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	351 481
BO	Résineux	746 848
BI	Feuillus	56 488
BI	Résineux	144 696
BE	Feuillus	202 104
Total		1 501 617

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 806 680 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	826,4	64,9	484,6	1,8	1 377,7
Futur	254,8	36,9	113,6	-0,6	404,7
Total	1 081,2	101,8	598,2	1,2	1 782,4

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	419	66	538	0	1 025
2011-2015	396	70	530	0	998

Etudes locales :

Selon l'étude FIBOIS 2000, les volumes des produits recensés non commercialisés sont ceux restant en forêt (abandonnés ou sur pied) en zone d'accès facile et de diamètre supérieur à 7 cm. Ainsi ne seront recensés que les produits disponibles et accessibles, pouvant être rentablement broyés. En Alsace, le volume sur pied s'accroîtrait de 2 % par an.

Produits forestiers non commercialisés recensés :

	Volume non commercialisé (t/an)
Bois de feu	69 000
Houppiers	75 000
Eclaircies non réalisées	25 000
Plaquettes (dont commercialisées : 22 000 t)	35 000
Autres type de bois (dépressage)	23 000
Total	227 000
Total collectif (sans le bois de feu)	158 000

Il y aurait donc 227 000 t disponibles par an issus de la forêt (dont 69 000 pour le bois de feu classique), auxquelles il faut ajouter 51 500 t/an de produits connexes de scieries non utilisés et 2 500 t de la seconde transformation.

Soit une ressource qui serait disponible pour les chaufferies collectives de 212 000 t/an, soit 282 000 m³/an (au 30/09/2000).

Bourgogne

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 67,4 % Privée
 - * 32,6 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 2001) : 6 007 694 m³ (dont 2 032 883 m³ de feuillus et 3 974 811 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	493 291
BO	Résineux	600 679
BI	Feuillus	258 340
BI	Résineux	304 093
BE	Feuillus	186 595
Total		1 842 998

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 555 070 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	1 485,2	334,9	120,0	0,0	1 940,1
Futur	1 708,2	315,4	171,2	0,0	2 194,8
Total	3 193,4	650,3	291,2	0,0	4 134,9

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	761	283	142	0	1 185
2011-2015	969	344	167	0	1 480

Etudes locales :

En ce qui concerne la Bourgogne, l'étude AFOCEL 2005 estime la ressource disponible totale (c'est-à-dire Bois d'œuvre, Bois d'Industrie et Bois Energie) pour les essences résineuses (Douglas, sapin/épicéa, pins) :

Disponibilité résineuse totale (en m³) par période

Période	Douglas			Sapin - épicéa			Pins		
	coupe rase	éclaircie	total	coupe rase	éclaircie	total	coupe rase	éclaircie	total
2001-05	62 087	329 792	391 879	77 196	183 491	260 686	128 919	40 203	128 919
2006-10	201 016	367 277	568 292	107 620	213 012	320 632	123 027	40 911	123 027
2011-15	374 093	401 232	775 326	146 975	216 432	363 407	122 970	41 823	122 970
2016-20	503 309	430 208	933 516	190 107	218 467	408 574	120 770	42 181	120 770
2021-25	836 322	420 575	1 256 897	232 185	218 513	450 698	111 102	42 180	111 102
2026-30	1 099 594	381 807	1 481 401	269 714	212 498	482 211	104 578	42 537	104 578

La ressource disponible totale résineuse serait donc de **781 000 m³/an en 2001-2005**, dont 392 000 m³ de Douglas et atteindrait **2,07 Mm³/an en 2026-31** dont 1,48 de Douglas.

Champagne-Ardenne

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 56,6 % Privée
 - * 43,4 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 1996) : 4 742 370 m³ dont 1 115 017 m³ de feuillus et 3 627 352 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	487 251
BO	Résineux	195 854
BI	Feuillus	611 322
BI	Résineux	472 745
BE	Feuillus	86 723
Total		1 853 895

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 282 380 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	1 701,2	230,0	110,2	0,0	2 041,4
Futur	1 200,8	145,1	56,4	0,0	1 402,3
Total	2 902,0	375,1	166,6	0,0	3 443,7

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	467	71	40	0	578
2011-2015	498	72	44	0	615

Etudes locales :

Pour la région Champagne-Ardenne, il existe deux études locales, en Argennes-Champenoise (ONF and CRPF 2006) et en Haute-Marne (ONF and CRPF 2006).

Après avoir donnée le volume total récolté actuellement, ces études proposent un volume total, potentiellement récoltable à court terme, selon différents scénarios.

Franche-Comté

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - ✗ 43,4 % Privée
 - ✗ 56,6 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 1994) : 5 242 568 m³ (dont 2 270 493 m³ de feuillus et 2 972 075 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	535 060
BO	Résineux	1 039 732
BI	Feuillus	138 369
BI	Résineux	313 603
BE	Feuillus	77 408
Total		2 104 172

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 370 150 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	1 621,4	311,2	457,8	0,1	2 390,5
Futur	771,7	113,9	120,3	0,0	1 005,9
Total	2 393,1	425,1	578,1	0,1	3 396,4

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	1 047	229	347	0	1 623
2011-2015	1 104	231	347	0	1 683

Etudes locales :

En ce qui concerne la Franche-Comté, nous ne disposons que de peu de données.

Seule l' AFOCEL 2006, dans son étude "Synergie" nous donne une estimation des volumes exploités pour chaque qualité (Bois d'œuvre, bois d'industrie et bois énergie)

L'exploitation de la forêt franc-comtoise a fourni en moyenne 3,2 Mm³ ebr/an (équivalent bois ronds) entre 2002 et 2004, dont 48 % de bois d'œuvre, 12 % de bois d'industrie et 40 % de bois de feu, soit 40 % de la production biologique (fins brins inclus).

La consommation de bois-énergie en 2005 était :

1 250 000 t par les particuliers (soit 1 662 500 m³)

85 000 t utilisés par les industries du panneau (soit 113 050 m³)

70 000 t pour les chaufferies collectives (soit 93 100 m³)

40 000 t en autoconsommation par les industries (soit 53 200 m³)

Soit un total de 1 445 000 t de bois frais (soit 1 921 580 m³)

Selon l'étude, **une forte concurrence entre industriels et filière bois-énergie est à craindre** dans les années à venir, en raison d'une augmentation prévisible de la consommation de bois pour l'énergie de 500 000 t/an (665 000 m³/an) due aux nouveaux projets.

La situation serait la même en Alsace et Lorraine.

LorraineDonnées générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 31,6 % Privée
 - * 68,4 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 1992) : 6 740 346 m³ (dont 2 777 463 m³ de feuillus et 3 962 883 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	650 895
BO	Résineux	924 876
BI	Feuillus	1 019 235
BI	Résineux	435 353
BE	Feuillus	241 743
Total		3 272 102

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 327 940 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	3 044,9	250,7	440,3	0,0	3 735,9
Futur	303,9	149,0	103,3	0,0	556,2
Total	3 348,8	399,7	543,6	0,0	4 292,1

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	1 051	182	526	0	1 759
2011-2015	1 042	182	501	0	1 726

Etudes locales :

Pour la région Lorraine, il existe une étude relativement complète (FRANCOIS 2005) qui utilise la méthode dite "méthode Lorraine" et qui fait le point sur les différents gisements en bois énergie.

En voici le bilan :

	Forêt publique	Forêt privée	Total
Taillis et TSF	122 300	33 400	155 700
Houppiers de chêne	70 000	13 700	83 700
Eclaircies pré comptables Hypothèse optimale.	116 100	58 800	174 900
Eclaircies pré comptables Hypothèse minimale	72 900	48 500	121 400
Cloisonnements	21 900	11 400	33 300
Rémanents	38 000	9 600	47 600
Total (hypothèse optimale)	368 300	126 900	495 200
Total (hypothèse minimale)	325 100	116 600	441 700

La ressource supplémentaire y serait de **441 700 à 495 200 m³/an** selon les scénarios d'éclaircies.

Etude DGFAR - Cemagref
Biomasse forestière disponible pour de
nouveaux usages énergétiques et industriels

Liste des documents recensés pour le Nord-Est

Corentin Levesque - Cemagref - Juin 2007

Documents nationaux :

AFOCEL, 2006. Synergie et concurrence entre utilisation énergétique du bois et autres usages : état des lieux, évolution et propositions d'amélioration - Rapport provisoire. AFOCEL, Biomasse Normandie, CTBA. 5 juillet 2006. 60p.

AFOCEL, 2006. Mémento 2006. Nangis. AFOCEL, 2006, 29p.

CEREN, 2003. La régionalisation du bois en 2001 - secteur résidentiel. CEREN. septembre 2003. 36p.

DUVERGER, D., et al., 2006. Récolte de bois et production de sciages en 2004. Agreste. Scees, n°141. 114p.

IFN et SOLAGRO, ADEME, 2004. Evaluation du potentiel Bois Energie [on line]. ADEME, IFN, SOLAGRO. 2004 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.boisenergie.ifn.fr/>

PIGNARD, G., et al., 2004. Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999. AFOCEL, IFN, MAAPAR. Janvier 2004. 153p.

Documents régionaux

AFOCEL, 2005. Résultats sur la ressource résineuse en Bourgogne - Rapport. AFOCEL, DRAF de Bourgogne, Conseil Régional de Bourgogne. juillet 2005. 26p.

AGRESTE, 2006. Mémento Agricole et Rural - édition 2006 : Côte d'Or. Dijon. DRAF, Service Régional de l'Agriculture et de la Forêt, Août 2006, 12p.

AGRESTE, 2006. Mémento - Edition 2006 : Bourgogne. Dijon. DRAF, service de statistique, 2006, 12p.

APROVALBOIS, 2006. Douglas en Bourgogne : Une ressource disponible. Aprovalbois, 2006, 3 fiches.

FIBOIS, 2000. Recensement Bois-énergie : Ressources et acteurs en Alsace. FIBOIS Alsace. 30 juin 2000. 82p.

FIBOIS, 2005. Promotion du bois bûches. FIBOIS Alsace. 2005. 45p.

FRANCOIS, D., 2005. Etude du bilan technico-économique de la production et de la mobilisation de bois énergie dans les forêts lorraines. Forêt et Bois de l'Est. 17 mai 2005. 5p.

FRANCOIS, D., 2005. Estimation de la disponibilité en bois énergie des forêts lorraines : Méthodologie issue du rapport final. ONF, Forêt et Bois de l'Est. juin 2005. 14p.

FRANCOIS, D., 2005. Estimation de la disponibilité en bois énergie des forêts lorraines. Forêt et Bois de l'Est, ONF. juin 2005. 33p.

GUYON, J. L., 2006. Evaluation des disponibilités en bois - Quelques principes méthodologiques utilisés en bourgogne. 11 octobre 2006. 2p.

HELLERLÉ, C., 2006. Le développement des circuits d'approvisionnement en plaquettes forestières en Alsace : état des lieux et propositions. ENGREF. septembre 2006. 100p.

LADEN, P., 2006. Y a-t-il assez de bois en forêt ? FLOREAL, juillet 2006, 65, 2.

ONF, 1999. Cahier des clauses communes des ventes de coupes en bloc et sur pied - Lorraine. ONF, 20p.

ONF, 2005. Evaluation de la disponibilité Lorraine en Bois Energie. ONF, Direction Territoriale De Lorraine, 3p.

ONF et CRPF, 2006. Une filière Bois-Energie pour le Pays d'Argonne Champenoise. 2ème rencontre s de l'économie de la forêt et du bois. CRPF de Champagne Ardenne, ONF, 11 mai 2006, 17p.

CONFIDENTIEL

ONF et CRPF, 2006. La ressource forestière en Bois-Energie en Haute-Marne : Evaluation et logistiques de mobilisation. ONF, CRPF de Champagne Ardenne, 16 mars 2006, 17p.

CONFIDENTIEL

VILLAR, S., 2004. Visite du chantier de déchetage en forêt de Liffol-le-Petit [on line]. Champagne Ardenne Technologie. 2004 [consulté le 14/12/2006]. Available from Internet: http://www.champagne-ardenne-tech.fr/-spip/article.php3?id_article=123

Etude DGFAR - Cemagref
Biomasse forestière disponible pour de
nouveaux usages énergétiques et industriels

ANNEXE D : Synthèse de la ressource disponible selon les études locales recensées pour le Centre-Est

Corentin Levesque - Cemagref - Juin 2007

Préambule :

Dans le cadre de l'étude DGFAR/Cemagref (septembre 2006 – juin 2007), nous avons sollicité les acteurs nationaux et régionaux de la filière forêt-bois pour qu'ils nous signalent et transmettent les documents, études ou travaux, traitant de la ressource en bois, notamment en bois énergie, au niveau national ou régional, voire local.

Nous avons ainsi pu réaliser une liste des documents, puis une synthèse bibliographique que nous présentons ci-après par interrégion.

Contenu des fiches :

Dans un premier temps, nous présentons 4 données importantes, parmi lesquelles la production biologique nette, le volume récolté et la consommation de bois de chauffage, pour chaque région.

- ✓ La proportion de forêt publique et de forêt privée.
- ✓ La production biologique nette annuelle est un volume "bois fort sur écorce" (volume IFN, découpe 7 cm) : ce sont ici des données fournies par l'IFN en 2006, selon des inventaires centrés sur 1998.
- ✓ Le volume de la récolte commercialisée est obtenu par les EAB (Enquête Annuelle de Branche), il est exprimé en m³ de bois rond, généralement calculé comme un volume commercial. Il s'agit ici de données fournies par le SCEES (DUVERGER 2006), correspondant à la récolte de 2004, considérée comme une année normale.
- ✓ La consommation des ménages en bois de chauffage est estimée à partir de la publication du CEREN (2003) qui, à partir de l'enquête "logement" de INSSEE en 2001, donne une estimation régionalisée de la consommation pour les maisons et appartements (résidences principales), sous l'hypothèse de climat réel. Il s'agit à la base d'une consommation en stères par foyer pour chaque type d'équipement ; multiplié par le nombre de foyers. Le volume est ensuite traduit en m³ (coefficient utilisé : 0,67 m³/stère). Le volume affiché inclut tout type de bois, de toute origine (forêt, parc, alignement, jardin...).

Ensuite, nous donnons les résultats obtenus par la méthode "IFN-SOLAGRO" en 2004. Il s'agit du gisement que constituent les rémanents, c'est-à-dire les menu bois et branches (volume de la tige au delà de la découpe bois fort (7 cm) et volume des branches) ainsi que les petit bois (volume de la tige comprise entre la découpe commerciale (taillis : 7 cm ; autres feuillus : 20 cm ; résineux : 14 cm) et la découpe bois fort). Le gisement "actuel" correspond à la sylviculture pratiquée aujourd'hui, le gisement "futur" est un gisement supplémentaire disponible en cas de dynamisation des prélèvements.

Nous avons également indiqué les résultats de l'étude sur la "Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999, réalisée par l'IFN et l'AFOCEL au niveau national (PIGNARD, et al. 2004) mais ventilée par région. Les volumes des disponibilités en bois mentionnés dans ce rapport sont exprimés en volume bois fort sur écorce (volume IFN), pertes en exploitation et mortalité naturelle déduites.

Enfin, sont présentées les informations, dont les volumes annoncés comme disponibles, relevées dans la littérature, pour chacune des régions de l'interrégion Centre-Est.

Avertissement :

Nous avons présenté les données telles quelles, avec parfois une précision exagérée, et en essayant d'être aussi précis que possible.

En effet, dans toutes les études consultées, une difficulté est de savoir de quel volume il est question ; disponibilité, gisement, quantité mobilisable, stock, ... selon les types de bois (souvent non précisé, BO, BI, BE, toute catégorie), en volume total, volume IFN, ...

Auvergne

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 85,7 % Privée
 - * 14,3 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 2003) : 5 684 792 m³ (dont 1 770 061 m³ de feuillus et 3 914 731 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	163 400
BO	Résineux	1 115 284
BI	Feuillus	62 714
BI	Résineux	195 708
BE	Feuillus	91 633
Total		1 628 739

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 327 270 m³

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	754,1	277,4	305,1	1,0	1 337,6
Futur	602,5	142,9	376,3	-0,2	1 121,5
Total	1 356,6	420,3	681,4	0,8	2 459,1

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	1 014	352	502	2	1 869
2011-2015	1 048	365	513	2	1 926

Etudes locales :

Une étude très détaillée a été réalisée pour le Parc Naturel Régional du Livradois-Forez (CHOUVET 2006) à partir des inventaires IFN de 2004 (pour le Puy-de-Dôme) et 2003 (pour la Haute-Loire), de l'enquête EAB (SCEES 2004) et de l'étude de consommation de bois de chauffage par les ménages (CEREN 1996).

Gisement mobilisable "bois énergie" sur le département du Puy-de-Dôme et de la Haute-Loire

	PUY-DE-DÔME		HAUTE-LOIRE		TOTAL	
	Volume (m ³ ebr)	% de la productivité biologique	Volume (m ³ ebr)	% de la productivité biologique	Volume (m ³ ebr)	% de la productivité biologique
Productivité biologique nette annuelle	2 556 156		1 740 400		4 296 556	
Productivité biologique théoriquement mobilisable*	1 817 921	71,12 %	1 126 667	64,74 %	2 944 588	68,53 %
BO transformé	605 148	48,52 %	340 454	34,37 %	945 602	42,79 %
BI commercialisé	81 166		65 649		146 815	
Estimation bois de chauffage d'origine forestière	554 000		192 000		746 000	
Biomasse non exploitée	1 315 842		1 142 297		2 458 139	

	PUY-DE-DOME		H AUTE-LOIRE		TOTAL	
	Volume (m ³ ebr)	% biomasse non exploitée	Volume (m ³ ebr)	% biomasse non exploitée	Volume (m ³ ebr)	% biomasse non exploitée
Biomasse th. mobilisable pour du bois énergie	577 607	43,90 %	528 564	46,27 %	1 106 171	45,00 %

* Productivité exploitable dans des conditions favorables : C'est à dire ne nécessitant pas la création d'infrastructures nouvelles et pentes <30%

Ainsi la biomasse non exploitée serait de 2,46 Mm³ par an pour les deux départements dont **1,11 serait mobilisables pour le bois-énergie.**

Par ailleurs l'ADUHME (Association pour un Développement Urbain Harmonieux par la Maîtrise de l'Energie dans le Puy-de-Dôme) annonce un volume de bois sur pied de 43 Mm³ (à 57 % de résineux et 43 % de feuillus), ainsi qu'un prélèvement de 1 Mm³ pour un accroissement naturel annuel de 1,8 millions m³ (ADUHME 2006).

Elle estime le **potentiel de bois-énergie pour le Puy-de-Dôme à 515 000 t/an de bois forestier** (rémanents et éclaircies) soit **685 000 m³** environ. Alors que la consommation totale de bois des chaufferies est de 39 200 t/an (52 000 m³/an), soit moins de 7 % de la ressource disponible sur le Puy-de-Dôme.

Très récemment, l'IFN et l'AFOCEL (COLIN et THIVOLLE-CAZAT 2007) ont réalisé une étude complète de la disponibilité en bois pour la région Auvergne. Pour un scénario "actuel" (sylviculture constatée), cette étude donne une disponibilité moyenne annuelle feuillue et résineuse de **2 896 000 m³ en BO et BI et 1 110 000 m³ de rémanents**, pour la période 2007-2011. Elle atteindra respectivement 3 422 000 et 1 234 000 m³, 10 ans plus tard.

Limousin

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 95,5 % Privée
 - * 4,5 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 2004) : 4 521 649 m³ (dont 2 390 854 m³ de feuillus et 2 130 795 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	174 873
BO	Résineux	970 731
BI	Feuillus	553 615
BI	Résineux	272 299
BE	Feuillus	39 213
Total		2 010 731

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 015 050 m³

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	1 102,1	391,0	205,8	0,0	1 698,9
Futur	758,3	124,4	194,1	0,0	1 076,8
Total	1 860,4	515,4	399,9	0,0	2 775,7

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	825	272	140	0	1 238
2011-2015	874	280	152	0	1 308

Etudes locales :

Les études recensées donnent des résultats très contrastés.

L'étude menée par le groupe de travail associant l'ADEME, l'AFOCEL et la coopérative UNISYLVA (ADEME, AFOCEL et al. 2005) montre bien la difficulté d'apprécier la ressource de rémanents. Il tente de l'appréhender de deux manières différentes :

- ✓ A partir de la production biologique nette et en appliquant un coefficient de restriction
 - Feuillus : production biologique : 2 235 705 m³
total rémanents/menus bois : 1 370 271 m³
 - Résineux : production biologique : 1 764 705 m³
total rémanents/menus bois : 588 235 m³
 - soit un volume total de rémanents : 1,9 Mm³

- ✓ A partir du volume de bois d'œuvre commercialisé (EAB)

Le calcul est basé sur l'hypothèse que les rémanents équivalent à 50% du BO feuillus et 20 % du BO résineux et que 70% des rémanents sont récoltables.

En 2003, la récolte de BO s'élevait à 1 317 146 m³. La part de rémanents mobilisable serait donc de 222 600 m³. Mais en réalité, le volume de rémanents non utilisés serait inférieur à 200 000 m³, car une partie est utilisée en bois d'industrie.

Le volume de rémanents mobilisables serait donc compris, selon les approches, **entre 200 000 et 1,9 millions de m³/an!**

En outre, CACOT et AUDEOUD (2005) expriment leur inquiétude sur la disponibilité en bois, notamment en petit bois de résineux, en raison de la démotivation des propriétaires : les "bois seraient coupés en herbe".

La crainte est donc d'être confronté à un **problème d'approvisionnement dans 5/10 ans** qui pourrait être aggravé par l'absence de reboisement observé actuellement.

En outre, on observerait une dégradation de la qualité des bois : la valorisation par le bois-énergie pourrait alors être un débouché intéressant.

GONTHIER 2006 fait un calcul assez simple. En partant des résultats du 4^{ème} inventaire de l'IFN qui indique une production annuelle de 4,8 Mm³/an et en lui retranchant une récolte totale de 3,4 Mm³/an qui combine la récolte commercialisée annoncée par l'EAB (2,2 Mm³/an en 2003), l'autoconsommation estimée à 500 000 m³/an ainsi que la récolte annuelle supplémentaire évaluée à 700 000 m³/an par SOLAGRO, **il obtient une capitalisation annuelle sur pied de 1,4 Mm³.**

Mais l'étude la plus complète et la plus détaillée pour la région Limousin est celle que l'AFOCEL a réalisée en 2005 (THIVOLLE-CAZAT, BAILLY et al. 2005). Cette étude fait une estimation de la disponibilité totale de bois pour la période 2006-2015 :

Selon les données 2002/2003 de l'IFN, le volume sur pied serait de 90,412 Mm³ dont 60,307 de feuillus ; l'accroissement biologique annuel serait de 4,735 Mm³ dont 2,569 de feuillus.

En raison de la jeunesse des peuplements, la disponibilité résineuse totale serait comparativement plus faible que celle des peuplements feuillus.

Disponibilité moyenne pour la période 2006-2015 (milliers de m³/an), pour une découpe fin bout de 7 cm :

essences	Scénario tendanciel	Scénario intensif
Résineux	1 336	1 479
Feuillus	1 940	2 310

A partir de cette disponibilité totale, une disponibilité accessible pour la filière bois a été calculée en excluant les propriétés dont la surface est inférieure à 4 ha (33%).

essences	Conditions d'exploitation				Total
	Faciles	moyennes	Difficiles	Très difficiles	
Résineux	612	160	76	47	895
	678	176	84	52	990
Feuillus	789	203	177	131	1 300
	943	238	210	157	1 548
Total	1 401	363	253	178	2 195
	1 621	414	294	209	2 538

Disponibilité selon le scénario tendanciel

Disponibilité selon le scénario intensif

Les bois mobilisables sont très probablement concentrés en conditions faciles et moyennes :

1,764 Mm³ disponible par an sur la décennie 2006-2015, avec le scénario tendanciel

2,035 Mm³ disponible par an sur la décennie 2006-2015, avec le scénario intensif

La récolte actuelle est supérieure à cette disponibilité théorique, en raison d'une sylviculture déjà très dynamique pour les résineux, une mobilisation déjà effective dans les petites propriétés et les classes d'exploitabilité difficiles

Il faudra donc travailler à augmenter la quantité de bois récoltable dans le futur pour ne pas hypothéquer la disponibilité.

Rhône-Alpes:Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 76,7 % Privée
 - * 23,3 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 1996) : 8 673 104 m³ (dont 3 615 760 m³ de feuillus et 5 057 344 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	156 528
BO	Résineux	1 429 223
BI	Feuillus	85 028
BI	Résineux	188 150
BE	Feuillus	156 441
Total		2 015 370

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 2 104 470 m³

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	1 036,2	473,5	1 059,3	32,0	2601
Futur	674,1	142,2	1 027,1	25,2	1 868,6
Total	1 710,3	615,7	2 086,4	57,2	4 469,6

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	609	311	1 446	96	2 462
2011-2015	686	328	1 525	95	2 633

Etudes locales :

Nous n'avons pas recensé d'étude globale pour la région Rhône-Alpes.

Néanmoins, une étude de la ressource a été réalisée par le CRPF de Rhône-Alpes et concerne donc la propriété privée uniquement (LACROIX et de GALBERT 2006).

Selon cette étude, la récolte de bois de chauffage s'élève à 2 Mm³/an pour une récolte totale de 3,9 Mm³.

Gisement annuel de bois énergie en forêt privée en région Rhône-Alpes, en fonction de l'essence et de l'exploitabilité

	Exploitabilité	Stock de Petits Bois (milliers m ³)	Gisement net annuel PB (milliers m ³)	Rémanents (milliers m ³)
Feuillus	Facile	22 663	-711	227
	Moyenne	9 153	363	83
	Difficile	51 333	1 886	435
	Très difficile	1 911	64	14
	Total	85 060	1 600	761
Résineux	Facile	6 971	-286	49
	Moyenne	3 381	142	20
	Difficile	17 747	700	99
	Très difficile	937	22	3
	Total	29 036	579	173
Total		114 096	2 181	935
			3 116	

Le **gisement actuel de petits bois est estimé à 3,1 Mm³/an** (dont 0,9 de rémanent), mais une partie importante se situe dans les classes d'exploitabilité Difficile et Très difficile.

Au rythme actuel de récolte, les petits bois d'accès facile et moyen seront épuisés dans 80 ans. Néanmoins, il est possible d'accélérer le prélèvement de ces Petits Bois en consommant ainsi le stock actuel évalué à 41 Mm³ en 20 ans, soit une multiplication par 4 du déstockage actuel à raison de 1,5 Mm³/an.

Dans le même temps, il serait essentiel d'assurer la desserte des zones difficiles à raison de 500 à 1 000 km/an, en investissant 20,9 M€/an sur 20 ans, pour pouvoir accéder aux gisements des ces zones estimés à 69 Mm³. Dans ce cas, **le gisement total de petit bois disponible serait de 2 Mm³/an dans 20 ans.**

Une autre étude a été réalisée en forêt publique pour les trois départements de la **Haute-Savoie, Savoie et Isère** (GHYSELS 2006). Selon cette étude, 12,80 Mm³ (32 % du volume de bois de valeur sur pied) ne sont actuellement pas accessibles aux tracteurs toutes essences confondues, en forêt publique : 3,12 Mm³ de feuillus (39 %) et 9,25 Mm³ de résineux (30 %). Ce volume pourrait atteindre 13,3 Mm³ (43 % du volume de bois de valeur) si la tendance consistant à ne prendre les bois qu'à 150/50 m (en amont et en aval de la piste, contre 100/200 m actuellement) se confirmait.

Selon cette même étude, **19,28 Mm³** des résineux de valeur (29 %) ne sont pas accessible au tracteur en forêt publique et privée.

L'auteur préconise un programme de restructuration de la desserte et de redynamisation de l'exploitation par câble en montagne afin de valoriser cette ressource inexploitée importante.

En **Savoie**, la disponibilité pour le bois-énergie serait, selon une étude du Conseil Général, de 150 à 300 000 m³/an (DUPASSIEUX 2006).

En outre, il est important de distinguer une capitalisation d'une surcapitalisation (CHAUVIN 2006) : les gisements identifiés en forêt privée correspondent souvent à des forêts jeunes, en expansion, donc en cours de capitalisation

L'impact du morcellement de la propriété privée sur les coûts, et la mobilisation elle-même, est particulièrement fort en montagne, à cause de la nécessité de projets collectifs pour les accès

Enfin une étude portant sur toutes les forêts de montagne de France (CHAUVIN, BILLAUT et al. 2000), évalue à plus de 12 Mm³/an le volume potentiellement récoltable (tout type de bois confondus) en cas d'investissement dans l'amélioration de la desserte, soit 15 à 20 % du volume récoltable total.

	Récolte potentielle totale (Mm ³ /an)	Part de volumes récoltables grâce à la création de nouvelles pistes
Forêts productives septentrionales de résineux (Vosges, jura, Haute-Savoie)	4,387	
Forêts de haute montagne à dominante de protection (Alpes et Pyrénées)	1,322	15,2 %
Forêts de haute montagne à fort stockage de bois (Alpes du Nord, Pyrénées occidentales, haute montagne de Corse)	1,023	22,9%
Forêts méditerranéennes continentales	0,333	7,2 %
Forêts feuillues de piémont	1,636	4,1 %
Forêt de reconquête récente en moyenne montagne	3,656	
Forêts littorales corses	0,109	
Total	12,466	

Néanmoins les auteurs de l'étude avouent que l'évolution reste incertaine et qu'en outre, les peuplements les plus productifs sont déjà bien desservis.

Etude DGFAR - Cemagref
Biomasse forestière disponible pour de
nouveaux usages énergétiques et industriels

Liste des documents recensés pour le Centre-Est

Corentin Levesque - Cemagref - Juin 2007

Documents nationaux :

AFOCEL, 2006. Mémento 2006. Nangis. AFOCEL, 2006, 29p.

CEREN, 2003. La régionalisation du bois en 2001 - secteur résidentiel. CEREN. septembre 2003. 36p.

DUVERGER, D., et al., 2006. Récolte de bois et production de sciages en 2004. Agreste. Scees, n°141. 114p.

IFN et SOLAGRO, ADEME, 2004. Evaluation du potentiel Bois Energie [on line]. ADEME, IFN, SOLAGRO. 2004 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.boisenergie.ifn.fr/>

PIGNARD, G., et al., 2004. Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999. AFOCEL, IFN, MAAPAR. Janvier 2004. 153p.

Documents régionaux

ADEME, et al., 2005. Evaluation du potentiel de rémanents forestiers disponibles en Limousin pour une utilisation en bois énergie - Synthèse. ADEME, AFOCEL, CRPF, UNISYLVA. septembre 2005. 3p.

ADUHME, 2006. Présentation de la filière bois-énergie. Le bois, une énergie renouvelable d'avenir pour le Puy-de-Dôme. ADUHME, ADEME, Conseil Général du Puy de Dôme, 06 avril 2006, 52p.

BOILON, D., 2006. Exploitations forestières et scieries - Récolte en forte expansion et sciage soutenu en 2004. Lempdes. Agreste Auvergne, juillet 2006, 69. 4p.

CACOT, E. et AUDEOUD, F., 2005. Enquête auprès des mobilisateurs de bois sur pied en Limousin - Rapport Final. AFOCEL, Région Limousin, ONF. Verneuil-sur-Vienne, 15 septembre 2005. 23p.

CHAUVIN, C., et al., 2000. Typologie des espaces forestiers montagnards et impacts socio-économiques, 2ème tranche. Cemagref. Saint Martin d'Hères, octobre 2000. 50p.

CHAUVIN, C., 2006. Compte Rendu de la réunion du 9 octobre 2006 au Cemagref de Grenoble : "Evaluation de la ressource". FIBRA. Cemagref, 14/11/2006, 4p.

CHOUVET, N., 2006. Etat du marché du bois énergie en Livradois Forez et perspectives de développement pour la plaquette forestière. ENGREF. 2006. 68p.

CRPF-Rhône-Alpes, 2003. Forêt de Rhône-Alpes. CRPF Rhône-Alpes, Juillet 2003, 2p.

COLIN, A. et THIVOLLE-CAZAT, A., 2007. Analyse de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Auvergne [on line]. IFN, AFOCEL. 22/05/2007 [consulté le 1er juin 2007]. Available from Internet: <http://www.dispoboiseauvergne.ifn.fr>

DESCROIX, L., 2006. Réunion IFN / URACOFRA / ONF du 11 mai 2006 : "Valorisation données IFN". ONF - DT Rhône-Alpes, 11/08/2006, 2p.

- DIDOLOT, F., 2005. Les motivations des propriétaires forestiers en Limousin. Forêt-Entreprise, avril 2005, 162, 8-10.
- DUPASSIEUX, H., 2006. La plaquette, nouvelle frontière du bois énergie [on line]. Conseil Général de Savoie. 20 mai 2006 [consulté le 08/03/2007]. Available from Internet: http://www.france-savoie.com/uploads/Document/WEB_CHEMIN_8265_1149237936.pdf
- GHYSELS, A., 2006. Evaluation de la ressource forestière en fonction de l'accessibilité. ONF – DT Rhône-Alpes. Chambéry, mars 2006. 19p.
- GONTHIER, G., 2005. Projets industriels de cogénération en Limousin : estimation du gisement régional pour la production de plaquettes forestières. CRPF Limousin. juillet 2005. 11p.
- GONTHIER, G., 2006. Le bois et l'énergie. Forêt Limousine, juin 2006, 45, 1-5.
- IFSA, 2005. Forêt et Filière-Bois sur le Massif des Bauges. IFSA, 5 mai 2005. 4p.
- LACROIX, X. et GALBERT, M. d., 2006. Le gisement annuel de biomasse en foret privée de Rhône-alpes. CRPF Rhône-Alpes, Conseil Régional Rhône-Alpes. Mars 2006. 24p.
- Le-Bois-International, 2006. Promotion du bois énergie - La coopérative Coforêt lauréate en Rhône-Alpes. Le Bois International, 9 septembre 2006, 33, p15-16.
- PEUCH, D., 2006. Observatoire de la mécanisation forestière en Limousin. AFOCEL. Verneuil-sur-Vienne, Août 2006. 18p.
- RODAMEL, M., 2006. Etude des besoins de desserte forestière en Auvergne. CRPF Auvergne. Juin 2006. 70p.
- THIVOLLE-CAZAT, A., et al., 2005. La ressource forestière exploitable en Limousin et son potentiel. AFOCEL, Région Limousin. Verneuil-sur-Vienne, octobre 2005. 36p.

Etude DGFAR - Cemagref
Biomasse forestière disponible pour de
nouveaux usages énergétiques et industriels

ANNEXE E : Synthèse de la ressource disponible selon les études locales recensées pour le Sud-Est

Corentin Levesque - Cemagref - Juin 2007

Préambule :

Dans le cadre de l'étude DGFAR/Cemagref (septembre 2006 – juin 2007), nous avons sollicité les acteurs nationaux et régionaux de la filière forêt-bois pour qu'ils nous signalent et transmettent les documents, études ou travaux, traitant de la ressource en bois, notamment en bois énergie, au niveau national ou régional, voire local.

Nous avons ainsi pu réaliser une liste des documents, puis une synthèse bibliographique que nous présentons ci-après par interrégion.

Contenu des fiches :

Dans un premier temps, nous présentons 4 données importantes, parmi lesquelles la production biologique nette, le volume récolté et la consommation de bois de chauffage, pour chaque région.

- ✓ La proportion de forêt publique et de forêt privée.
- ✓ La production biologique nette annuelle est un volume "bois fort sur écorce" (volume IFN, découpe 7 cm) : ce sont ici des données fournies par l'IFN en 2006, selon des inventaires centrés sur 1998.
- ✓ Le volume de la récolte commercialisée est obtenu par les EAB (Enquête Annuelle de Branche), il est exprimé en m³ de bois rond, généralement calculé comme un volume commercial. Il s'agit ici de données fournies par le SCEES (DUVERGER 2006), correspondant à la récolte de 2004, considérée comme une année normale.
- ✓ La consommation des ménages en bois de chauffage est estimée à partir de la publication du CEREN (2003) qui, à partir de l'enquête "logement" de INSSEE en 2001, donne une estimation régionalisée de la consommation pour les maisons et appartements (résidences principales), sous l'hypothèse de climat réel. Il s'agit à la base d'une consommation en stères par foyer pour chaque type d'équipement ; multiplié par le nombre de foyers. Le volume est ensuite traduit en m³ (coefficient utilisé : 0,67 m³/stère). Le volume affiché inclut tout type de bois, de toute origine (forêt, parc, alignement, jardin...).

Ensuite, nous donnons les résultats obtenus par la méthode "IFN-SOLAGRO" en 2004. Il s'agit du gisement que constituent les rémanents, c'est-à-dire les menu bois et branches (volume de la tige au delà de la découpe bois fort (7 cm) et volume des branches) ainsi que les petit bois (volume de la tige comprise entre la découpe commerciale (taillis : 7 cm ; autres feuillus : 20 cm ; résineux : 14 cm) et la découpe bois fort). Le gisement "actuel" correspond à la sylviculture pratiquée aujourd'hui, le gisement "futur" est un gisement supplémentaire disponible en cas de dynamisation des prélèvements.

Nous avons également indiqué les résultats de l'étude sur la "Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999, réalisée par l'IFN et l'AFOCEL au niveau national (PIGNARD, et al. 2004) mais ventilée par région. Les volumes des disponibilités en bois mentionnés dans ce rapport sont exprimés en volume bois fort sur écorce (volume IFN), pertes en exploitation et mortalité naturelle déduites.

Enfin, sont présentées les informations, dont les volumes annoncés comme disponibles, relevées dans la littérature, pour chacune des régions de l'interrégion Sud-Est.

Avertissement :

Nous avons présenté les données telles quelles, avec parfois une précision exagérée, et en essayant d'être aussi précis que possible.

En effet, dans toutes les études consultées, une difficulté est de savoir de quel volume il est question ; disponibilité, gisement, quantité mobilisable, stock, ... selon les types de bois (souvent non précisé, BO, BI, BE, toute catégorie), en volume total, volume IFN, ...

Corse

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 75,5 % Privée
 - * 24,5 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 2003) : 909 030 m³ (dont 576 827 m³ de feuillus et 332 203 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	268
BO	Résineux	17 912
BI	Feuillus	1 100
BI	Résineux	-
BE	Feuillus	9 880
Total		29 160

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 243 210 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	92,6	16,7	94,2	3,5	207,0
Futur	34,2	11,1	41,5	0,3	87,1
Total	126,8	27,8	135,7	3,8	294,1

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	28	8	53	7	97
2011-2015	27	8	53	8	97

Etudes locales :

Nous n'avons pas recensé d'étude locale pour la région Corse.

Mais d'après TAILLEUX 2006, il existerait un gisement supplémentaire de **quelques dizaines de milliers de tonnes** en forêts résineuses de montagnes, ainsi que dans les taillis d'eucalyptus situés en plaine orientale (région d'Aléria).

Languedoc-Roussillon

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 75,4 % Privée
 - * 24,6 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 1992) : 3 170 906 m³ (dont 1 322 155 m³ de feuillus et 1 848 751 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	37 595
BO	Résineux	457 350
BI	Feuillus	58 608
BI	Résineux	228 954
BE	Feuillus	88 658
Total		871 165

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 897 130 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	537,6	107,0	422,5	1,3	1 068,4
Futur	303,6	104,0	251,4	22,3	681,3
Total	841,2	211,0	673,9	23,6	1 749,7

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	551	116	375	6	1 048
2011-2015	589	123	396	6	1 114

Etudes locales :

L'étude la plus complète est celle réalisée en 1997 par l'IFN et le Serfob. Elle annonce un prélèvement ne dépassant pas 45 % des 3,2 Millions de m³ produit chaque année.

Sur la période 1990-94, le volume prélevé total était de 1,32 Mm³/an (0,78 Mm³ de résineux) dont seulement 0,99 étaient déclarés.

Ainsi, pour la période 2006-2010, terme de l'étude, **la disponibilité totale annuelle moyenne serait de 1,4** (1,0 de résineux) **à 1,7 Mm³** (1,2 de résineux) selon que le scénario sylvicole soit "actuel" ou "optimal". Ces disponibilités sont exprimées en m³ bois fort tige.

Néanmoins, plus de la moitié (55 %) des disponibilités sont classées en catégorie d'exploitabilité "difficile" ou "très difficile". Seule la moitié de ce volume pourrait bénéficier d'une amélioration de la desserte, l'autre moitié étant classée dans la catégorie "distance de débardage < 200 m - Pente > 30%".

Ainsi seuls **0,9 à 1,2 Mm³/an sont accessibles sans investissement** contre **0,3 à 0,5 Mm³/an** qui **nécessitent un investissement** préalable (routes, pistes, câblage, hélicoptage).

D'autres éléments ont été relevés pour le département des Pyrénées-Orientales. Selon l'association Bois-Energie 66, la ressource forestière mobilisable (rémanents, bois non marchands, bois de dépressage et d'éclaircies, bois brûlés,...) serait de 49 000 tonnes (à 30 % d'humidité, soit environ 65 000 m³) dans le département, en ne tenant compte que de la partie de l'accroissement annuel qui n'est pas récoltée (TAILLEUX 2006).

Il s'agirait de rémanents, petits bois d'éclaircies, bois secs sur pieds, bois brûlés, bois malades

Provence-Alpes-Côte-d'Azur

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 67,8 % Privée
 - * 32,2 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 2000) : 3 450 719 m³ (dont 1 082 874 m³ de feuillus et 2 367 846 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	5 494
BO	Résineux	125 680
BI	Feuillus	34 139
BI	Résineux	265 078
BE	Feuillus	151 771
Total		582 162

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 392 930 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	439,7	75,6	343,7	46,4	905,4
Futur	396,6	34,5	304,1	30,7	765,9
Total	836,3	110,1	647,8	77,1	1 671,3

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	151	43	370	54	619
2011-2015	157	45	386	55	641

Etudes locales :

Aucune étude recensée ne fait un bilan de la ressource au niveau régional, si ce ne sont les ORF (Orientations Régionales Forestières) qui se basent sur les données de l'IFN (NINGRE 2000). Selon ce document, **1,24 Mm³ seraient exploitables sur les 2,88** produits annuellement par la forêt (classe d'accessibilité facile et moyenne), la récolte étant de 650 000 m³ (52 % de la production exploitable).

Un document publié par le Conseil Régional (CHAPUIS 2003) avance des chiffres d'un niveau équivalent. Selon ce document, 1,2 Mm³ sont exploités actuellement et 1 Mm³ de bois disponibles supplémentaires seraient aisément accessibles.

Néanmoins diverses études étudient les gisements locaux mobilisables pour le bois-énergie. **70 % de l'accroissement biologique serait capitalisé** chaque année en région PACA (LEGAY, 2005 ; TAILLEUX 2006). Malgré les incendies, la forêt de la région s'accroîtrait de 1 % en surface et de 2 % en volume tous les ans.

Le CRPF de PACA mène actuellement un programme de valorisation du Pin d'Alep. Il estime que la sensibilisation des propriétaires dotés d'un PSG permettrait de mobiliser **25 000 m³** de pin d'Alep chaque année soit 12,5 % des besoins (CRPF PACA 2006).

Selon l'AFOCEL (PEETERS et THIVOLLE-CAZAT 2005), la récolte moyenne de Pin d'Alep en région PACA entre 1999 et 2003 est de 106 200 m³/an, tandis que la production biologique est supérieure à 530 000 m³/an. **Actuellement, la disponibilité en pin d'Alep serait de 226 000 m³/an**. L'étude prévoit un doublement du potentiel de récolte totale en 40 ans pour atteindre **450 000 m³/an en 2040**. Le potentiel issu d'éclaircie qui représente actuellement les 2/3 du total, n'augmentera pratiquement pas, tandis que les volumes récoltés lors de coupe rase tripleront. La mécanisation semble nécessaire à sa mobilisation.

Trois documents traitent de la ressource dans le Var.

Selon la coopérative COFOR 83 (2005), seuls 87 % de la croissance annuelle ne serait actuellement pas exploitée soit 465 000 m³/an. Il y aurait ainsi un potentiel de **50 000 m³** exploitable pour le bois énergie par an.

Une autre étude ne concerne que la ressource en Pin sylvestre en forêt privée, sur le canton de Comps-sur-Artuby (dans le Var) et sa périphérie (DUHEN 2000). Le volume récoltable annuellement y serait de 28 600 m³/an (dont 5 000 de bois d'œuvre). Cependant l'hypothèse la plus réaliste serait de penser que 60 % de ces volumes seront réellement mis en vente soit **17 100 m³/an** (dont 3 000 de bois d'œuvre).

Enfin, sur les neuf communes du Pays de la Provence Verte, **17 000 m³/an** seront récoltés en tout chaque année (dont 8 000 de résineux), si les Plan Simple de Gestion sont correctement appliqués (DUHEN 2006). Et il y existerait même une réserve potentielle de 15.000 m³/an (dont 8.000 de résineux).

Le programme compétitivité + du CRPF, mené sur les départements des Alpes-Maritimes, Alpes-de-Haute-Provence, a identifié un volume récoltable de 419 570 m³/an dont 33 361 serait mis en vente. Il resterait donc **386 209 m³ mobilisables par an**, pour la filière bois-énergie notamment (CRPF PACA 2006).

Dans les Alpes-de-Haute-Provence toujours, mais plus particulièrement sur le canton de Seyne les Alpes, le volume sur pied est de 1,71 Mm³ dont 55 % de bois d'industrie et 45 % de bois d'œuvre. Il est important de noter que sur les 21 à 22 000 m³ vendus chaque année (42 à 44 % de la production brute annuelle), le volume des houppiers, brins et perches résineux est estimé à environ 9 % du volume, petits bois principalement mobilisables dans le cadre d'une filière bois-énergie (GROVEL and THOMAS 2005).

Sur le territoire du Champsaur-Valgaudemar (Hautes-Alpes), la production brute est de 78 000 m³ (30 500 de bois d'œuvre, 13 500 de bois d'industrie et 34 000 de bois de feu) ; la mobilisation ne dépasse pas 12 à 18 000 m³/an, alors que la récolte potentielle totale se situe autour de 25 à 30 000 m³/an. La récolte supplémentaire potentielle est donc de **10 à 15 000 m³/an** (GROVEL and THOMAS 2005).

Etude DGFAR - Cemagref
Biomasse forestière disponible pour de
nouveaux usages énergétiques et industriels

Liste des documents recensés pour le Sud-Est

Corentin Levesque - Cemagref - Juin 2007

Documents nationaux :

AFOCEL, 2006. Mémento 2006. Nangis. AFOCEL, 2006, 29p.

CEREN, 2003. La régionalisation du bois en 2001 - secteur résidentiel. CEREN. septembre 2003. 36p.

DUVERGER, D., et al., 2006. Récolte de bois et production de sciages en 2004. Agreste. Scees, n°141. 114p.

IFN et SOLAGRO, ADEME, 2004. Evaluation du potentiel Bois Energie [on line]. ADEME, IFN, SOLAGRO. 2004 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.boisenergie.ifn.fr/>

PIGNARD, G., et al., 2004. Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999. IFN, AFOCEL, MAAPAR. Janvier 2004. 153p.

Documents régionaux

ALZURIA, D., et al., 2005. Les produits connexes de la 1ère et 2ème transformation pour la filière bois énergie des Alpes-Maritimes. FIBOIS. Nice, Décembre 2005. 4p.

CHAPUIS, N., 2003. Le bois énergie : Quel Potentiel ? Conseil Régional de PACA, 2003. 7p.

COFOR-83, 2005. Etude de production de plaquettes forestières pour le développement d'une filière bois-énergie varoise. Association des Communes Forestières du Var, Décembre 2005, 4p.

COUSIN, S., et al., 2006. Bois énergie et entretien du territoire. Le Bois International, 21 octobre 2006, n°32, p12-19.

CRPF-PACA, 2006. Une politique pour " améliorer, régénérer, transformer les pinèdes ". Marseille, Avril 2006. 2p.

CRPF-PACA, 2006. Bilan de l'activité du CRPF dans le programme Compétitivité Plus. CRPF PACA. Marseille, janvier 2006. 10p.

DUHEN, L.-M., 2000. Etude Ressource des Peuplements de Pins Sylvestre en Forêt Privée - Canton de Comps et des zones périphériques. CRPF. Marseille, Septembre 2000.

DUHEN, L.-M., 2004. Mise en place d'opérations sylvicoles dans les pinèdes denses, dites " poudrières ". CRPF PACA. Marseille, Novembre 2004.

DUHEN, L.-M., 2006. Que disent les propriétaires et quels projets ont-ils ? Activité 2005 du CRPF en PACA, 4p.

DUHEN, L.-M., 2006. Des PSG, utiles à tous. Forêt Privée, automne 2006, 16, 2-3.

GROVEL, R. et THOMAS, J., 2005. Impact attendu de la mobilisation de plaquettes forestières sur la problématique forestière des territoires : Les facteurs limitants du développement de la plaquette forestière - Etude de cas sur 3 territoires. Observatoire de la Forêt Méditerranéenne. Gardanne, Juin 2005. 45p.

IFN et Serfob-Languedoc-Roussillon, 1997. Étude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Languedoc-Roussillon - Résumé. IFN, Serfob Languedoc-Roussillon, Lattes, Mai 1997. 13p.

IFN et Serfob-Languedoc-Roussillon, 1997. Étude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Languedoc-Roussillon - Tome 1. IFN, Serfob Languedoc Roussillon, Lattes, Juin 1997. 75p.

IFN et Serfob-Languedoc-Roussillon, 1997. Étude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Languedoc-Roussillon - Tome 2. IFN, Serfob Languedoc-Roussillon, Lattes, Juin 1997. 200p.

LEGAY, B., 2005. Journée Conférences/Débat : Le Bois-Energie, outil de développement des territoires - Compte rendu de la journée. Gardanne. OFME, SCP. 19 octobre 2005. 9p.

NINGRE, J.-M., 2000. Orientations Régionales Forestières - Provence-Alpes-Côte-d'Azur - 1999 - Tome 1. Ministère de l'Agriculture, 2000. 96p.

OFME, 2003. Les espaces forestiers de la région PACA. OFME, Conseil Régional de PACA, 2003. 43 fiches, 86p.

PEETERS, J. et THIVOLLE-CAZAT, A., 2005. Le pin d'Alep en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur : Etude prospective de la ressource et mécanisation de la récolte. Fiches Informations-Forêt, 2005, n°717, 4. 6p.

SANSOUCY, M. et BERNADES, G., 2006. 2004, une année de stabilité pour l'exploitation forestière, poursuite du repli pour les sciages. Marseille. Agreste Provence-Alpes-Côte d'Azur, Décembre 2006, n°20. 6p.

TAILLEUX, C., 2006. La filière bois-énergie dans la zone méditerranéenne. INFO DFCI, Juin 2006, n°56, 8p.

Etude DGFAR - Cemagref
Biomasse forestière disponible pour de
nouveaux usages énergétiques et industriels

ANNEXE F : Synthèse de la ressource disponible selon les études locales recensées pour le Sud-Ouest

Corentin Levesque - Cemagref - Juin 2007

Préambule :

Dans le cadre de l'étude DGFAR/Cemagref (septembre 2006 – juin 2007), nous avons sollicité les acteurs nationaux et régionaux de la filière forêt-bois pour qu'ils nous signalent et transmettent les documents, études ou travaux, traitant de la ressource en bois, notamment en bois énergie, au niveau national ou régional, voire local.

Nous avons ainsi pu réaliser une liste des documents, puis une synthèse bibliographique que nous présentons ci-après par interrégion.

Contenu des fiches :

Dans un premier temps, nous présentons 4 données importantes, parmi lesquelles la production biologique nette, le volume récolté et la consommation de bois de chauffage, pour chaque région.

- ✓ La proportion de forêt publique et de forêt privée.
- ✓ La production biologique nette annuelle est un volume "bois fort sur écorce" (volume IFN, découpe 7 cm) : ce sont ici des données fournies par l'IFN en 2006, selon des inventaires centrés sur 1998.
- ✓ Le volume de la récolte commercialisée est obtenu par les EAB (Enquête Annuelle de Branche), il est exprimé en m³ de bois rond, généralement calculé comme un volume commercial. Il s'agit ici de données fournies par le SCEES (DUVERGER 2006), correspondant à la récolte de 2004, considérée comme une année normale.
- ✓ La consommation des ménages en bois de chauffage est estimée à partir de la publication du CEREN (2003) qui, à partir de l'enquête "logement" de INSSEE en 2001, donne une estimation régionalisée de la consommation pour les maisons et appartements (résidences principales), sous l'hypothèse de climat réel. Il s'agit à la base d'une consommation en stères par foyer pour chaque type d'équipement ; multiplié par le nombre de foyers. Le volume est ensuite traduit en m³ (coefficient utilisé : 0,67 m³/stère). Le volume affiché inclut tout type de bois, de toute origine (forêt, parc, alignement, jardin...).

Ensuite, nous donnons les résultats obtenus par la méthode "IFN-SOLAGRO" en 2004. Il s'agit du gisement que constituent les rémanents, c'est-à-dire les menu bois et branches (volume de la tige au delà de la découpe bois fort (7 cm) et volume des branches) ainsi que les petit bois (volume de la tige comprise entre la découpe commerciale (taillis : 7 cm ; autres feuillus : 20 cm ; résineux : 14 cm) et la découpe bois fort). Le gisement "actuel" correspond à la sylviculture pratiquée aujourd'hui, le gisement "futur" est un gisement supplémentaire disponible en cas de dynamisation des prélèvements.

Nous avons également indiqué les résultats de l'étude sur la "Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999, réalisée par l'IFN et l'AFOCEL au niveau national (PIGNARD, et al. 2004) mais ventilée par région. Les volumes des disponibilités en bois mentionnés dans ce rapport sont exprimés en volume bois fort sur écorce (volume IFN), pertes en exploitation et mortalité naturelle déduites.

Enfin, sont présentées les informations, dont les volumes annoncés comme disponibles, relevées dans la littérature, pour chacune des régions de l'interrégion Sud-Ouest.

Avertissement :

Nous avons présenté les données telles quelles, avec parfois une précision exagérée, et en essayant d'être aussi précis que possible.

En effet, dans toutes les études consultées, une difficulté est de savoir de quel volume il est question ; disponibilité, gisement, quantité mobilisable, stock, ... selon les types de bois (souvent non précisé, BO, BI, BE, toute catégorie), en volume total, volume IFN, ...

Aquitaine

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 91,5 % Privée
 - * 8,5 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 1997) : 14 054 063 m³ (dont 3 627 360 m³ de feuillus et 10 426 703 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	339 978
BO	Résineux	4 693 056
BI	Feuillus	582 032
BI	Résineux	2 136 675
BE	Feuillus	177 224
Total		7 928 965

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 2 587 540 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	3 788,6	464,4	261,5	2,1	4 516,6
Futur	2 100,4	271,7	347,4	0	2 719,5
Total	5 889,0	736,1	608,9	2,1	7 236,1

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	7 190	686	167	4	8 049
2011-2015	7 666	737	164	4	8 574

Etudes locales :

L'étude "Synergie" (AFOCEL 2006) estime que la production biologique annuelle est globalement récoltée dans le Massif Landais (3 Mm³ de BI et 4,6 Mm³ de BO), mais qu'il subsiste un gisement inexploité en périphérie, où le volume sur pied a augmenté de 10 Mm³ en 10 ans. Ainsi il resterait 173 000 t de rémanents (**230 100 m³/an**) et 317 000 t de souches (**421 600 m³/an**).

Enfin, il semble qu'avec la récente remontée des prix, la filière recommence à faire des projets, notamment pour valoriser la ressource importante que sont les taillis de châtaigniers délaissés de Dordogne (CASTAGNE 2007).

Midi-Pyrénées

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - ✗ 83,2 % Privée
 - ✗ 16,8 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 1996) : 5 229 640 m³ (dont 3 770 826 m³ de feuillus et 1 458 815 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	184 976
BO	Résineux	531 239
BI	Feuillus	409 818
BI	Résineux	162 014
BE	Feuillus	244 996
Total		1 533 043

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 2 047 520 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	886,5	385,8	602,9	41,2	1 916,4
Futur	790,3	154,1	819,0	1,4	1 764,8
Total	1 676,8	539,9	1 421,9	42,6	3 681,2

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	417	76	364	13	872
2011-2015	466	79	408	12	965

Etudes locales :

Nous n'avons pas recensé d'étude de la ressource de bois pour la région Midi-Pyrénées.

Néanmoins, le Schéma Régional d'Aménagement (SRA) du Sud Massif Central (forêt publique de l'Aveyron, du Tarn et du Lot) nous donne quelques indications (LACAN, VILLIERS et al. 2006).

La production nette totale, en forêt publique, est de 253 152 m³/an (dont 61 067 en futaie régulière feuillue et 138 449 en futaie régulière résineuse), tandis que le prélèvement n'est que de 132 475 m³/an (90 616 de Bois d'œuvre résineux et 28 718 de Bois d'œuvre feuillu), pour la région "Massif Central". Une très forte augmentation de prélèvement entre 2002 et 2005 est expliquée par le dépérissement de résineux (88 806 m³ récoltés en 2002).

Les valeurs de production sont produites par l'IFN, de récolte par l'ONF.

Enfin, selon l'étude de la filière réalisée par SOLAGRO et BVA en 2006 : **le taux de mobilisation de la ressource est estimé à 58 % pour la région Midi-Pyrénées.**

Etude DGFAR - Cemagref
Biomasse forestière disponible pour de
nouveaux usages énergétiques et industriels

Liste des documents recensés pour le Sud-Ouest

Corentin Levesque - Cemagref – Juin 2007

Documents nationaux :

AFOCEL, 2006. Synergie et concurrence entre utilisation énergétique du bois et autres usages : état des lieux, évolution et propositions d'amélioration - Rapport provisoire. AFOCEL, Biomasse Normandie, CTBA. 5 juillet 2006. 60p.

AFOCEL, 2006. Mémento 2006. Nangis. AFOCEL, 2006, 29p.

CEREN, 2003. La régionalisation du bois en 2001 - secteur résidentiel. CEREN. septembre 2003. 36p.

DUVERGER, D., et al., 2006. Récolte de bois et production de sciages en 2004. Agreste. Scees, n°141. 114p.

IFN et SOLAGRO, ADEME, 2004. Evaluation du potentiel Bois Energie [on line]. ADEME, IFN, SOLAGRO. 2004 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.boisenergie.ifn.fr/>

PIGNARD, G., et al., 2004. Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999. AFOCEL, IFN, MAAPAR. Janvier 2004. 153p.

Documents régionaux

AGRESTE, 2005. Enquêtes annuelles «récolte de bois et sciages» 2004 - Reprise de l'activité après plusieurs années de stagnation. Agreste Midi-Pyrénées, décembre 2005, DONNEES n°27, 4p.

CASTAGNE, P., 2007. Aquitaine - Tension sur la ressource en volumes et en prix. Le Bois International, 7 avril 2007, n°13, p52-53.

CERVAL, H. de, 2006. Et si demain il n'y avait plus de pétrole ? Assemblée générale CAFSA du 9 juin 2006. CAFSA, 16 mai 2006, 3p.

CHAPERON, H., 2006. Mobilisation et production de plaquettes forestières par la CAFSA. Assemblée générale CAFSA du 9 juin 2006. CAFSA, 16 mai 2006, 5p.

LACAN, M., et al., 2006. Directive Régionale d'Aménagement des Causses. ONF - Direction Territoriale Sud-Ouest. mai 2006. 27p.

LACAN, M., et al., 2006. Schéma Régional d'Aménagement des Causses. ONF - Direction Territoriale Sud-Ouest. mai 2006. 25p.

LACAN, M., et al., 2006. Schéma Régional d'Aménagement du Sud du Massif Central. ONF - Direction Territoriale Sud-Ouest. mai 2006. 32p.

LACAN, M., et al., 2006. Directive Régionale d'Aménagement du Sud du Massif Central. ONF - Direction Territoriale Sud-Ouest. mai 2006. 80p.

SOLAGRO, 2002. Le bois de feu en Midi-Pyrénées : prospective pour 2020. [on line]. SOLAGRO. 2006 [consulté le 19/12/2006]. Available from Internet: <http://www.solagro.org/site/091.html>

SOLAGRO et BVA, 2006. Etude de la filière bois énergie du secteur domestique en Midi-Pyrénées. ADEME, SOLAGRO, BVA. Juin 2006. 27p.

THIVOLLE-CAZAT, A., et al., 2002. Incidence de la tempête de décembre 1999 sur la disponibilité en pin maritime en Aquitaine, à court, moyen et long terme. AFOCEL. Nangis, Décembre 2002. 27p.

Etude DGFAR - Cemagref
Biomasse forestière disponible pour de
nouveaux usages énergétiques et industriels

ANNEXE G : Synthèse de la ressource disponible selon les études locales recensées pour le Nord-Ouest

Corentin Levesque - Cemagref - Juin 2007

Préambule :

Dans le cadre de l'étude DGFAR/Cemagref (septembre 2006 – juin 2007), nous avons sollicité les acteurs nationaux et régionaux de la filière forêt-bois pour qu'ils nous signalent et transmettent les documents, études ou travaux, traitant de la ressource en bois, notamment en bois énergie, au niveau national ou régional, voire local.

Nous avons ainsi pu réaliser une liste des documents, puis une synthèse bibliographique que nous présentons ci-après par interrégion.

Contenu des fiches :

Dans un premier temps, nous présentons 4 données importantes, parmi lesquelles la production biologique nette, le volume récolté et la consommation de bois de chauffage, pour chaque région.

- ✓ La proportion de forêt publique et de forêt privée.
- ✓ La production biologique nette annuelle est un volume "bois fort sur écorce" (volume IFN, découpe 7 cm) : ce sont ici des données fournies par l'IFN en 2006, selon des inventaires centrés sur 1998.
- ✓ Le volume de la récolte commercialisée est obtenu par les EAB (Enquête Annuelle de Branche), il est exprimé en m³ de bois rond, généralement calculé comme un volume commercial. Il s'agit ici de données fournies par le SCEES (DUVERGER 2006), correspondant à la récolte de 2004, considérée comme une année normale.
- ✓ La consommation des ménages en bois de chauffage est estimée à partir de la publication du CEREN (2003) qui, à partir de l'enquête "logement" de INSEE en 2001, donne une estimation régionalisée de la consommation pour les maisons et appartements (résidences principales), sous l'hypothèse de climat réel. Il s'agit à la base d'une consommation en stères par foyer pour chaque type d'équipement ; multiplié par le nombre de foyers. Le volume est ensuite traduit en m³ (coefficient utilisé : 0,67 m³/stère). Le volume affiché inclut tout type de bois, de toute origine (forêt, parc, alignement, jardin...).

Ensuite, nous donnons les résultats obtenus par la méthode "IFN-SOLAGRO" en 2004. Il s'agit du gisement que constituent les rémanents, c'est-à-dire les menu bois et branches (volume de la tige au delà de la découpe bois fort (7 cm) et volume des branches) ainsi que les petit bois (volume de la tige comprise entre la découpe commerciale (taillis : 7 cm ; autres feuillus : 20 cm ; résineux : 14 cm) et la découpe bois fort). Le gisement "actuel" correspond à la sylviculture pratiquée aujourd'hui, le gisement "futur" est un gisement supplémentaire disponible en cas de dynamisation des prélèvements.

Nous avons également indiqué les résultats de l'étude sur la "Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999, réalisée par l'IFN et l'AFOCEL au niveau national (PIGNARD, et al. 2004) mais ventilée par région. Les volumes des disponibilités en bois mentionnés dans ce rapport sont exprimés en volume bois fort sur écorce (volume IFN), pertes en exploitation et mortalité naturelle déduites.

Enfin, sont présentées les informations, dont les volumes annoncés comme disponibles, relevées dans la littérature, pour chacune des régions de l'interrégion Nord-Ouest.

Avertissement :

Nous avons présenté les données telles quelles, avec parfois une précision exagérée, et en essayant d'être aussi précis que possible.

En effet, dans toutes les études consultées, une difficulté est de savoir de quel volume il est question ; disponibilité, gisement, quantité mobilisable, stock, ... selon les types de bois (souvent non précisé, BO, BI, BE, toute catégorie), en volume total, volume IFN, ...

Bretagne

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - ✗ 92,1 % Privée
 - ✗ 7,9 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 1996) : 2 216 966 m³ (dont 1 232 521 m³ de feuillus et 984 445 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	60 350
BO	Résineux	334 069
BI	Feuillus	7 128
BI	Résineux	50 507
BE	Feuillus	40 773
Total		492 827

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 350 720 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	603,6	18,3	33,7	0,0	655,6
Futur	759,3	30,5	56,6	0,0	846,4
Total	1 362,9	48,8	90,3	0,0	1 502,0

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	602	16	38	0	656
2011-2015	630	19	45	0	695

Etudes locales :

Une comparaison d'inventaire réalisée en 2000 (PEDRON and GOHIER 2000), estimait la récolte annuelle de bois à 2/3 de l'accroissement annuel aussi bien en forêt (soit 750 000 m³) que dans le bocage (490 000 m³). Sur ces 1,24 Mm³ totaux, 0,91 étaient destinés au bois de chauffage.

L'étude menée par l'IFN et le CRPF en 2003 établit que près de la moitié de la récolte n'est pas déclarée. En effet, sur la période 1995-1999, la récolte déclarée est de 535 000 m³ bois fort sur écorce par an (400 000 en 2003 selon ABI-BOIS 2006), alors que la récolte non déclarée serait de 480 000 m³/an (synthèse IFN/EAB/ONF pour la période 1995/99 hors peuplier).

Selon cette même étude, **la disponibilité totale annuelle augmenterait de 869 à 1 294 000 m³ en 2013-17** voire 1 400 000 m³ en cas de dynamisation de la sylviculture.

38 % de cette disponibilité provient des coupes rases de taillis et 90 % correspondent à des volumes sur pied faciles à exploiter.

Évolution des disponibilités totales par qualité et scénario

Période	Qualité	Scénario	
		Actuel	Optimal
2003-07	BO	501	554
	BI	368	406
	Total	869	960
2008-12	BO	625	687
	BI	402	447
	Total	1 027	1 134
2013-17	BO	825	884
	BI	469	516
	Total	1 294	1 400

La disponibilité supplémentaire totale serait donc approximativement de 400 000 m³/an, utilisables pour le bois énergie.

Selon l'analyse de l'étude SOLAGRO réalisée par PEDRON en 2005, 44 % de la production annuelle brute serait exploités soit environ 1,48 Mm³ (34 % seulement de la production feuillue).

Le Gisement dit "actuel" (rémanents correspondant à la sylviculture pratiquée actuellement) est estimé à **655 000 m³/an** de petit bois et bois moyen. Ce gisement est déjà à peu près consommé aujourd'hui, notamment la partie feuillue (346 000 m³).

Le Gisement dit "futur" (correspondant à une sylviculture plus dynamique) est de **846 000 m³/an** supplémentaires. La part résineuse de ce gisement (46 000 m³) est probablement sous-estimée tandis que la part feuillue est sans doute optimiste.

Selon le SERFARE (SErvice Régional, de la Forêt, des Affaires Rurales et de l'Environnement de la DRAF, 2006), le prélèvement actuel total serait de 420 000 m³ pour une production nette de 1,979 000 m³ de bois fort. Il faut y ajouter une récolte de bois bûches de 500 à 700 000 m³. Ainsi **la disponibilité supplémentaire serait de 880 000 m³/an de bois fort, en augmentation de 50 % d'ici 10 ans** (disponibilité essentiellement résineuse, tout type de bois BO, BI, BE).

A cela, il est nécessaire d'ajouter les chiffres du bocage, important en Bretagne. 46 % du bois bûches (soit 400 000 m³/an) en serait extrait chaque année, mais 30 % de ce volume résulte de la destruction des haies et n'est donc pas une ressource pérenne.

Enfin, selon une étude réalisée par l'association Bois Energie Bretagne (PEDRON 2006), la **disponibilité supplémentaire pour la plaquette issue de forêt serait de 433 400 m³/an** dont 220 000 m³ provenant de feuillus.

	Forêt de feuillus	Forêt de résineux
Accroissement annuel en tiges	840 000 m ³ mobilisation 70 % ; énergie 25 %	850 000 m ³ mobilisation 70 % ; énergie 15 %
Accroissement annuel en MB	393 000 m ³ énergie 50 %	131 000 m ³ mobilisation 50 % ; énergie 30 %
Accroissement annuel en PB	753 000 m ³ énergie 50 %	329 000 m ³ énergie 50 %
Volume prélevé actuellement	500 000 m ³ (bois bûche)	60 000 m ³ (trituration)
mobilisable pour l'énergie	220 000 m³	213 400 m³

Il est nécessaire de rajouter **71 250 m³/an** de plaquettes mobilisables pour l'énergie, issus du bocage. Ainsi, pour l'ensemble des bocages du **Grand Ouest** (Bretagne, Pays de Loire, Basse Normandie), la production annuelle potentielle de plaquettes serait de 1,6 Mt soit **2,1 Mm³/an**, à raison de 4t/km de haie/an (5,3 m³) sur au moins 400 000 km de haies (AILE 2006 d'après Ter-Uti, IFN).

Si l'on fait le bilan de ces études, il semble que la disponibilité supplémentaire pour le bois-énergie varie entre **400 et plus de 800 000 m³/an en Bretagne.**

Centre

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 86,2 % Privée
 - * 13,8 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 1998) : 4 925 256 m³ (dont 3 555 826 m³ de feuillus et 1 369 430 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	435 392
BO	Résineux	256 254
BI	Feuillus	333 951
BI	Résineux	343 094
BE	Feuillus	165 623
Total		1 534 314

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 581 870 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	1 952,8	61	32,9	0,0	2 046,7
Futur	1 736,1	-4,2	7,8	0,0	1 739,7
Total	3 688,9	56,8	40,7	0,0	3 786,4

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	895	12	1	0	909
2011-2015	910	13	2	0	924

Etudes locales :

Une étude relativement ancienne (HESSE 1991) prévoyait une **disponibilité totale de 2 460 000 m³** (60,2% de la production courante) **à 3 199 000 m³/an** (78,4% de la production courante) à moyen terme (2000-2005) selon la sylviculture. L'accroissement biologique était alors de 3 795 000 m³/an

Selon l'interprofession de la région Centre, environ la moitié des 5 Mm³ produit biologiquement par la forêt serait prélevée. **La disponibilité annuelle serait donc de 2,5 Mm³/an** (ARBOCENTRE 2005). BRILLAT-SAVARIN et LAMARE en 2004 donnaient des chiffres dans le même ordre d'idée.

Une étude sur le Pin laricio estimait, il y a près de 20 ans (BENE and VASSELLIER 1989), le volume total disponible chaque année entre 49 000 et 86 000 m³ de bois fort sur écorce, en fonction de la sylviculture pratiquée. Et prévoyait une disponibilité annuelle de **80 000 à 116 000 m³/an de bois fort** sur écorce, en 2000, dont 64 000 à 100 000 m³ de bois d'éclaircie (69 000 m³/an soit 84% sur des classes d'âge inférieures à 39 ans) et environ 16 000 de coupes rases.

Enfin une étude approfondie de la disponibilité résineuse (THIVOLLE-CAZAT et SERGENT 2002) fournit des résultats assez généraux.

La production annuelle totale serait de 5 283 900 m³ dont 1 558 600 m³ de résineux. La récolte de résineux est de 760 000 à 850 000 m³ selon la base d'estimation, sur la période 1990-2000.

Selon l'étude, la récolte de résineux pourrait être de **748 000 m³/an en moyenne sur la période 2006-2010 et atteindre 819 000 m³/an en moyenne sur la période 2026-2030.**

Entre ces deux échéances, la récolte de bois de trituration devrait diminuer de 131 à 118 000 m³/an.

Ile-de-France

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 68,2 % Privée
 - * 31,8 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 2004) : 976 692 m³ (dont 901 673 m³ de feuillus et 75 019 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	135 206
BO	Résineux	27 153
BI	Feuillus	88 149
BI	Résineux	16 872
BE	Feuillus	37 013
Total		304 393

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 057 260 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	477,4	16,2	31,2	0,5	525,3
Futur	739,9	13,2	18,4	0,0	771,5
Total	1 217,3	29,4	49,6	0,5	1 296,8

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	88	13	9	1	113
2011-2015	88	12	7	1	108

Etudes locales :

Le CRPF et l'IFN ont réalisé une étude complète de la disponibilité en Ile-de-France en 1996. Selon cette étude, la production courante est de 1,6 Mm³/an. 87 % des volumes sont situés dans des zones faciles d'accès. Les peupleraies croissent en moyenne de 29 000 m³/an. Les prélèvements seraient compris entre 581 (EAB, période 89-93) et 632 000 m³ (IFN, période 79-93). **La disponibilité totale pour la période 1995-2009 serait de 695 à 919 000 m³/an selon le scénario** dont 277 à 400 000 m³ de bois de qualité trituration. La disponibilité de peuplier serait pour la même période de 44 à 47 000 m³ pour le seul département de la Seine-et-Marne.

Néanmoins, une étude de PAIN datant de 1992, prévoyait une récolte stable de peuplier de 117 à 179 000 m³ en 1992 et **118 à 152 000 m³/an** en 1995, selon l'intensité de la sylviculture.

Selon l'ARENE (2006), le gisement mobilisable à moyen ou long terme est évalué à 450 000 t de bois/an (soit **598 500 m³**).

Selon une étude réalisée en 1997 par l'INRA (citée dans ARENE 2006), **le gisement de sous produits de l'exploitation forestière** (déduction faite des petits bois commercialisés en bois de feu) s'élève à **66 500 m³/an**.

Cette même étude estime à **1,2 Mm³/an** le gisement potentiel total que représenteraient les **cultures ligno-cellulosiques en Ile-de-France** (utilisation de la totalité des surfaces en jachère en I.D.F qui ne peuvent donc produire d'autres cultures énergétiques).

Selon Meiffren et Ruscassie 2004, la consommation de bois-énergie est de 2,2 Millions de stères/an (1,474 Mm³) et pourrait être accrue de 880 000 stères (**589 600 m³/an**).

Une étude spécifique au PNR de Haute-Vallée-de-Chevreuse (LE STRAT et al. 2005), estime qu'il existerait un gisement total de 11 280 t (**15 000 m³/an**) de bois valorisable (sur un potentiel exploitable de 73 438 m³ de bois sur pied)

Nord-Pas-de-Calais

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 60,8 % Privée
 - * 39,2 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 2000) : 566 256 m³ (dont 496 040 m³ de feuillus et 70 216 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	127 531
BO	Résineux	7 553
BI	Feuillus	57 046
BI	Résineux	7 087
BE	Feuillus	55 121
Total		254 338

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 005 670 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	245,1	2,4	4,8	0,0	252,3
Futur	83,6	1,7	5,7	0,0	91,0
Total	328,7	4,1	10,5	0,0	343,3

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	38	1	0	0	40
2011-2015	42	1	0	0	44

Etudes locales :

Nous n'avons pas recensé d'étude locale pour la région Nord-Pas-de-Calais.

Normandie

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * Basse-Normandie : 80,0 % Privée
20,0 % Publique
 - * Haute-Normandie : 72,1 % Privée
27,9 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 2001 et 2002) :
 - * Basse-Normandie : 1 078 395 m³ (dont 689 510 m³ de feuillus et 388 885 m³ de résineux)
 - * Haute-Normandie : 1 238 790 m³ (dont 918 817 m³ de feuillus et 319 973 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Basse-Normandie	Haute-Normandie	Total Normandie
BO	Feuillus	105 072	161 751	266 823
BO	Résineux	171 509	116 470	287 979
BI	Feuillus	149 707	143 993	293 700
BI	Résineux	82 213	89 705	171 918
BE	Feuillus	31 570	64 695	96 265
Total		540 071	576 614	1 116 685

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) :
 - * Basse-Normandie : 1 242 180 m³
 - * Haute-Normandie : 915 220 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Région administrative	Exploitabilité				Total
		Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	Basse-Normandie	385,2	34,3	35,6	21,5	476,6
	Haute-Normandie	841,3	65,1	40,5	0,0	946,9
	Total	1 226,5	99,4	76,1	21,5	1 423,5
Futur	Basse-Normandie	258,6	-10,4	-4,3	-4,7	239,2
	Haute-Normandie	110,2	25,0	23,3	0,0	158,5
	Total	368,8	14,6	19,0	-4,7	397,7
Total		1 595,3	114,0	95,1	16,8	1 821,2

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Région administrative	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	Basse-Normandie	170	7	9	0	187
	Haute-Normandie	179	9	6	0	194
	Total	349	16	15	0	381
2011-2015	Basse-Normandie	193	11	11	0	213
	Haute-Normandie	193	9	5	0	209
	Total	386	20	16	0	422

Etudes locales :

L'association BIOMASSE-NORMANDIE (2005) a réalisée une étude détaillée des gisements de bois encore disponible pour le bois-énergie. Le gisement forestier constituerait les 59 % de la potentialité totale avec **720 000 m³** inutilisés sur les 2,6 Mm³ produits annuellement. Viendrait ensuite le gisement agricole avec **440 000 m³** annuels de rémanents. Enfin le bois d'élagage des collectivités pourrait fournir **60 000 m³/an** de bois supplémentaires. Il y aurait donc un gisement global de 1,2 Mm³ supplémentaires en Normandie.

Un résultat contradictoire est proposé par les interprofession de Normandie (AIFOBAN and ANORIBOIS 2005). Selon elles, le bois de chauffage issu de la forêt représente 24 % de la consommation totale en Basse-Normandie et environ 50 % pour la Haute-Normandie, le reste provenant de haies bocagères, bosquets, arbres épars...

Mais surtout, l'offre totale de bois Normande est de 2,38 Mt (3,17 Mm³), tandis que la consommation totale est de 3,36 Mt (4,47 Mm³) en 2006 (3,49 en 2007 ; 3,82 selon AFOCEL 2006). Il y aurait donc un **déficit de bois** de 0,98 Mt (**1,30 Mm³**) en 2006.

Actuellement, il semble qu'il n'y ait pas de conflit d'usage grâce au flux provenant des régions voisines (Centre et Bretagne) ou plus éloignées comme la Bourgogne, mais également grâce à Biobombustible SA, structure qui oriente les produits connexes vers les débouchés les plus adaptés (AFOCEL 2006) -

Une étude intéressante concerne le Douglas normand (LENOIR 2005).

La production courante actuelle est de 237 000 m³/an. La récolte moyenne entre 1988 et 2001, estimée par la méthode IFN (bilans), est de 79 000 m³/an (62 000 m³/an selon EAB) mais atteint 163 000 m³/an entre 2000 et 2002. La disponibilité totale à long terme (uniquement dans les futaies régulières) pourrait être de **200 000 m³/an en 2025** (avec une proportion de BO atteignant 80 %) et 300 000 m³ en 2040, cette année étant considérée comme le maximum avant une diminution lente des volumes disponibles.

Enfin des données beaucoup plus ciblées. Selon le Schéma Régional d'Aménagement (COCHET 2006), la récolte de bois (24 650 m³/an) est nettement inférieure à la production annuelle nette (34 185 m³). Idéalement, une mobilisation moyenne de 85 % est admise. **La mobilisation supplémentaire potentielle est donc de 1 400 m³/an** environ pour garder un capital en bois stable mais la mobilisation des bois est plus délicate en AFRRF (Autres Forêts Relevant du Régime Forestier) qu'en forêts domaniales.

Pays de la Loire

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 89,1 % Privée
 - * 10,9 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 1998) : 1 987 152 m³ (dont 1 201 713 m³ de feuillus et 785 439 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	302 878
BO	Résineux	202 198
BI	Feuillus	70 018
BI	Résineux	127 899
BE	Feuillus	32 036
Total		735 029

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003 : 1 584 550 m³).

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	881,0	13,6	10,5	0,0	905,1
Futur	356,4	10,2	29,2	0,0	395,8
Total	1 237,4	23,8	39,7	0,0	1 300,9

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	510	7	3	0	520
2011-2015	508	5	3	0	516

Etudes locales :

Selon l'analyse de l'étude SOLAGRO réalisée par PEDRON en 2005, 66 % de la production annuelle brute serait exploités soit environ 2,04 Mm³.

Le Gisement dit "actuel" (correspondant à la sylviculture pratiquée actuellement) est estimé à **906 000 m³/an** de petit bois et bois moyen. Ce gisement est déjà à peu près consommé aujourd'hui.

Le Gisement dit "futur" (correspondant à une sylviculture plus dynamique) est de **395 800 m³/an** supplémentaires. L'estimation de la part résineuse (6 800 m³) semble prudente tandis que la part feuillue serait optimiste.

Le gisement de bois issu du bocage semble très important dans les Pays de la Loire.

En effet, selon l'enquête de COUVREUR (2004), il est possible de récolter 8 m³ à 45 m³ de bois déchiqueté pour 100 mètres de haies.

Ainsi en Haute Mayenne, la production annuelle issue du bocage est estimée à **37 905 m³** de bois sec, tandis que la récolte de bois "annexes" provenant de la forêt n'est "que" de **25 935 m³**.

Picardie

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 72,0 % Privée
 - * 28,0 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 2002) : 2 300 033m³
(dont 2 024 381 m³ de feuillus et 275 652 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	499 422
BO	Résineux	57 167
BI	Feuillus	463 414
BI	Résineux	63 386
BE	Feuillus	115 720
Total		1 199 109

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 074 680 m³

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	1 099,7	18,0	8,7	0,0	1 126,4
Futur	252,1	141,1	68,6	0,0	461,8
Total	1 351,8	159,1	77,3	0,0	1 588,2

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	110	6	10	0	127
2011-2015	127	8	10	0	145

Etudes locales :

Nous n'avons pas recensé d'étude locale pour la région Picardie.

Poitou-Charentes

Données générales (volumes annuels) :

- ✓ Répartition, en surface, de la propriété (IFN) :
 - * 91,5 % Privée
 - * 8,5 % Publique
- ✓ Production biologique nette (IFN, données moyennes centrées sur 1994) : 2 077 096 m³ (dont 1 510 227 m³ de feuillus et 566 869 m³ de résineux).
- ✓ Récolte commercialisée (DUVERGER 2006, EAB 2004, en m³ bois rond) :

Type de bois	Essence	Volumes
BO	Feuillus	262 424
BO	Résineux	174 901
BI	Feuillus	232 843
BI	Résineux	104 079
BE	Feuillus	60 731
Total		834 978

- ✓ Consommation de bois de chauffage des ménages (CEREN 2003) : 1 313 870 m³.

Etudes nationales :

- ✓ Résultats de l'étude IFN-SOLAGRO "rémanents d'exploitation actuel et futur" (2004), par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Gisement	Exploitabilité				Total
	Facile	Moyenne	Difficile	Très difficile	
Actuel	999,1	36,7	22,5	0,0	1 058,3
Futur	418,7	19,2	-4,1	0,0	433,8
Total	1 417,8	55,9	18,4	0,0	1 492,1

- ✓ Disponibilité résineuse totale (PIGNARD 2004), tout type de bois, par classe d'exploitabilité (en milliers de m³/an) :

Echéance	Facile	Moyen	Difficile	Très difficile	Total
2006-2010	277	19	6	0	303
2011-2015	273	17	5	0	295

Etudes locales :

Nous n'avons pas recensé d'étude locale pour la région Poitou-Charentes.

Etude DGFAR - Cemagref
Biomasse forestière disponible pour de
nouveaux usages énergétiques et industriels

Liste des documents recensés pour le Nord-Ouest

Corentin Levesque - Cemagref - Juin 2007

Documents nationaux :

AFOCEL, 2006. Synergie et concurrence entre utilisation énergétique du bois et autres usages : état des lieux, évolution et propositions d'amélioration - Rapport provisoire. AFOCEL, Biomasse Normandie, CTBA. 5 juillet 2006. 60p.

AFOCEL, 2006. Mémento 2006. Nangis. AFOCEL, 2006, 29p.

CEREN, 2003. La régionalisation du bois en 2001 - secteur résidentiel. CEREN. septembre 2003. 36p.

DUVERGER, D., et al., 2006. Récolte de bois et production de sciages en 2004. Agreste. Scees, n°141. 114p.

IFN et SOLAGRO, ADEME, 2004. Evaluation du potentiel Bois Energie [on line]. ADEME, IFN, SOLAGRO. 2004 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.boisenergie.ifn.fr/>

PIGNARD, G., et al., 2004. Disponibilité en bois résineux en France : Réévaluation après les tempêtes de 1999. IFN, AFOCEL, MAAPAR. Janvier 2004. 153p.

Documents régionaux

ABI-BOIS, 2006. Contrat de progrès de la filière forêt bois Bretagne - provisoire. Association Bretonne Interprofessionnelle du Bois. 1er septembre 2006. p2-9;91;94;98;100;109-156.

ADEME, 2005. La consommation de bois énergie des ménages en Poitou-Charentes. Saison de chauffe 2002-2003. ADEME. 13 décembre 2005. 6p.

AIFOBAN et ANORIBOIS, 2005. Etat des lieux des ressources bois de trituration et bois énergie en Normandie. AIFOBAN, ANORIBOIS. Alençon, juillet 2005. 13p.

AILE, 2003. Programme Bois-Energie Bretagne (2000-2006). Bois Energie Bretagne, décembre 2003, 5p.

AILE, 2006. Bois énergie [on line]. Association d'Initiative Locale pour l'Energie et l'Environnement. 21/09/2006 [consulté le 21/12/2006]. Available from Internet: http://www.aile.asso.fr/aile2004/ctn/activites/bois_nrj/bois_nrj_accueil.html

ARBOCENTRE, 2005. Stratégie de développement du Bois-énergie en région Centre. ARBOCENTRE, 9 juin 2005, 5p.

ARENE, 2006. La filière bois [on line]. Agence Régionale de l'Environnement et des Nouvelles Energies en Ile-de-France. 2006 [consulté le 21/12/2006]. Available from Internet: <http://www.areneidf.org/energies/filierebois.html>

BARRIER, C., 2006. Le Bois-Energie en Bretagne. Bois Energie Bretagne, 7 avril 2006, 34p.

BENE, O. et VASSELLIER, G., 1989. Le pin Laricio en région Centre : Comportement, débouchés, ressource et disponibilités. CRPF d'Ile de France. Septembre 1989. 28p.

BIOMASSE-NORMANDIE, 2005. Ressource en bois en Normandie - Synthèse. Biomasse-Normandie.

Caen, Décembre 2005. 13p.

BIOMASSE-NORMANDIE, 2006. Rapport d'activité. Biomasse Normandie. Caen, mai 2006. p7-11.

BRILLAT-SAVARIN, J. et LAMARE, J.-P., 2004. La forêt et le bois en région Centre. 2004, 4p.

CHARRIER, C., 2005. Relance des Industries de sciage en Bretagne - Etat des lieux des entreprises de 1ère transformation en Bretagne. 2005. 4p.

COCHET, B., 2006. Directive Régionale d'Aménagement Haute-Normandie. ONF. juin 2006. 87p.

COCHET, B., 2006. Schéma Régional d'Aménagement Haute-Normandie. ONF. juin 2006. 57p.

COUSIN, S., et al., 2006. Bois énergie et entretien du territoire. Le Bois International, 21 octobre 2006, n°32, p12-19.

COUVREUR, J.-P., 2004. Prospective en vue du développement d'une filière bois-énergie sur le pays de Haute-Mayenne. FDCUMA de la Mayenne, ADEME, Conseil Régional des Pays de la Loire. Octobre 2004. 13p.

CRPF et IFN, 1996. Etude de la ressource et des disponibilités forestières en Ile-de-France - Tome 1. CRPF d'Ile-de-France, IFN. Orléans, Janvier 1996. 68p.

CRPF et IFN, 1996. Etude de la ressource et des disponibilités forestières en Ile-de-France - Tome 2. CRPF d'Ile-de-France, IFN. Orléans, Janvier 1996. 117p.

HESSE, B., 1991. Etude de la ressource et des disponibilités forestières en région Centre. DRAF Centre, IRIBIOM. Orléans, Juin 1991. 52p.

HESSE, B., 1991. Domaines d'étude, scénarios de gestion et disponibilités sylvicoles en région Centre. DRAF Centre, IRIBIOM. Orléans, Juin 1991. 42p.

IFN et CRPF, 2003. Etude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Bretagne - Tome 1. IFN, CRPF Bretagne. Lattes, Décembre 2003. 56p.

IFN et CRPF, 2003. Etude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Bretagne - Tome 2. IFN, CRPF Bretagne. Lattes, Décembre 2003. 95p.

JEMIN, J.-J., 2006. Bois-énergie - la forêt angevine se tourne vers la plaquette forestière. Bois et Forêts en Pays de la Loire, décembre 2006, n°86, p2-3.

LAUZANNE, M. d., 2004. Programme "Bois-énergie Somme". Conseil Général de la Somme, TRIVALOR, INDDIGO, 3 mars 2004, 1p.

LE STRAT, P., et al., 2005. Débat sur le bois énergie. Agence Locale de Maitrise de l'Energie, 23/11/2005, 9p.

LENOIR, J., 2005. Le Douglas en Normandie : Estimation et valorisation de la ressource. ENGREF, CRPF. 25 juin 2005. 96p.

MEIFFREN, I. et RUSCASSIE, C., 2004. Le bois de feu en Ile de France : un bel avenir. SOLAGRO, ARENE, ADEME. Novembre 2004. 15p.

MOUTAOUKIL, A., 2007. John Deere 1490D - La récolte des rémanents en fagots. Le Bois International, 17 février 2007, n°7, p12-14.

PAIN, O., 1992. Actualisation à 1990 des surfaces en Peupleraies de la région Ile de France et prospective de récolte jusqu'en 1995. Laboratoire de biométrie de l'AFOCEL, CRPF Ile-de-France. Fontainebleau, Février 1992. 5p.

PEDRON, M. et GOHIER, L., 2000. La récolte de bois en Bretagne. D'abord du bois de chauffage. Agreste Bretagne, Décembre 2000, 37, p13-18.

PEDRON, M., 2005. Diffusion de la méthode d'évaluation du potentiel forestier bois-énergie plaquettes - Régions Bretagne et Pays de Loire - Rapport final. Association d'Initiatives Locales pour l'Energie et

l'Environnement (AILE). Rennes, 14 avril 2005. 24p.

PEDRON, M., 2006. Plan bois Energie Bretagne - Rapport d'activité. Bois Energie Bretagne. Rennes, 2006. 21p.

SALVI, P., 2003. Du bois d'élagage pour le bois de chauffage. ARENE, Ile de France, juillet 2003, 2p.

SALVI, P., 2006. L'utilisation énergétique du bois : Une filière à redécouvrir [on line]. ARENE Ile-de-France. 2002 [consulté le 18/12/2006]. Available from Internet: <http://www.areneidf.org/energies/bois.html>

SEBASTIEN, L. et FERMENT, A., 2002. Forêt cherche propriétaire pour relation durable - Etude sur la propriété forestière en Sologne. Ingénieries, 2002, N°spécial, p147-155.

SERFARE, 2006. Programme Forêt 2000-2006. DRAF Bretagne, SERFARE, 19/06/2006, 7p. document de travail.

SOLAGRO, 2005. Présentation d'une méthode d'évaluation du potentiel forestier bois énergie en BRETAGNE. SOLAGRO, 2005, 32p.

THIVOLLE-CAZAT, A. et SERGENT, Y., 2002. Etude de la ressource en pin en région Centre. AFOCEL, ARBOCENTRE. Nangis, Août 2002. 36p.

ANNEXE H :: Tableau de synthèse des différents compartiments du prix des plaquettes

En euros (selon la littérature) :

Postes de dépense	RUBIO 2002 (Aquitaine)	RUBIO 2002 (Lorraine, production annuelle de 22 000 t)	RUBIO 2002 (Lorraine, production annuelle de 27 542 t)	ADEME 2002 (bûches issues du taillis)	ADEME 2002 (bûches de résineux)	SILVIN 2004 (chantiers UFBE)	GROVEL 2005 (selon CRPF)	GROVEL 2005 (selon COFOR 04)	GROVEL 2005 (selon COFOR 83)
Matière première				14 %	15 %		3 à 5 €/m ³	11 €/m ³ HT	7,2 à 8,2 €/t
Bûcheronnage	14,28 à 34,2 €/t	21,75 €/t	18,61 €/t	29 % (manuel)	25 % (mécanisé)	8,45 à 27,72 €/st	18 à 50 €/t	12,4 €/m ³ HT	1,5 à 4,5 €/t
Débardage				11 %	11 %			9,15 €/m ³ HT	6,6 à 12,7 €/t
Déchiquetage						3,82 €/MAP	8 et 18 €/t	7 €/m ³ HT	8,6 à 18,2 €/t
Reprise									1,5 €/t
Stockage						0,28 à 1,90 €/MAP			
Transport	9,15 à 10,7 €/t	9,19 €/t	9,19 €/t	28 %	30 %	6,37 €/MAP	8 à 20 €/t	20 €/m ³ HT	12 €/t
Séchage							6,5 à 8 €/t		
Frais de gestion				18 %	19 %				
Amortissement des équipements									
Total	23,42 à 44,8 €/t	30,94 €/t	27,80 €/t	100%	100%	16,8 à 32,9 €/MAP	51 à 125 €/t	52,55 €/m ³ HT	42 à 46 €/t

Postes de dépense	COFOR 83 2005	PEDRON 2005 (déchetage bord de route)	PEDRON 2005 (déchetage en forêt)	HELDERLE 2006	HELDERLE 2006 (cas particulier de rénovation pastorale)	ONF CRPF 2006	ADUHME 2006	DUPASSIEUX 2006
Matière première	7,2 à 8,2 €/t			0 à 0,6 €/MAP	9,6 €/MAP	7 €/m ³		
Bûcheronnage	1,5 à 6,3 €/t	24,2 €/t					15 %	30 à 60 €/t
Débardage	6,6 à 12,7 €/t			2,5 €/MAP	2,1 €/MAP	26 à 29 €/m ³		
Déchetage	8,6 à 18,2 €/t	16,8 €/t	22 à 25 €/t	6 à 12 €/MAP			25 %	
Reprise	0 à 1,5 €/t							
Stockage								30 à 40 €/t
Transport	8,0 €/t	11 €/t	15 à 18 €/t	2,5 à 5 €/MAP 4 à 16 €/MAP	7,9 €/MAP	7 à 9 €/m ³	30 %	
Séchage								
Frais de gestion							20 %	
Amortissement des équipements							10 %	
Total	37,7 à 41,9 €/t	52 €/t	37 à 43 €/t	16 à 25 €/MAP	19,6 €/MAP	40 à 45 €/m ³	100 %	60 à 100 €/t

En pourcentages (après calculs) :

Postes de dépense	RUBIO 2002 (Aquitaine)	RUBIO 2002 (Lorraine, production annuelle de 22 000 t)	RUBIO 2002 (Lorraine, production annuelle de 27 542 t)	ADEME 2002 (bûches issues du taillis)	ADEME 2002 (bûches de résineux)	SILVIN 2004 (chantiers UFBE)	GROVEL 2005 (selon CRPF)	GROVEL 2005 (selon COFOR 04)	GROVEL 2005 (selon COFOR 83)
Matière première	71%	70%	67%	14%	15%	55%	5%	18%	16%
Bûcheronnage				29 % (manuel)	25 % (mécanisé)		39%	21%	7%
Débardage				11%	11%		15%	15%	12%
Déchiquetage						15%	15%	12%	29%
Reprise									3%
Stockage						4%			
Transport	29%	30%	33%	28%	30%	26%	35%	34%	27%
Séchage							8%		
Frais de gestion				18%	19%				
Amortissement des équipements									
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Postes de dépense	COFOR 83 2005	PEDRON 2005 (déchetage bord de route)	PEDRON 2005 (déchetage en forêt)	HELDERLE 2006	HELDERLE 2006 (cas particulier de rénovation pastorale)	ONF CRPF 2006	ADUHME 2006	DUPASSIEUX 2006	
Matière première	19%			1%	49%	17%			
Bûcheronnage	14%	47%				65%	15%	56%	
Débardage	24%				1%		11%		
Déchetage	23%	32%	59%	41%	40%		25%	44%	
Reprise									
Stockage									
Transport	20%	21%	41%	48%			19%		30%
Séchage									
Frais de gestion									20%
Amortissement des équipements							10%		
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

ANNEXE I :: Synthèse des prix des différents produits utilisés pour le bois-énergie

Tableau de conversion

1 MWh	1 MAP
	1/2 m ³ bois frais
	3/4 de stère
	1/2 de tonne à 50 % d'humidité
	1/3 de tonne à 30 % d'humidité
	1/5 de tonne à 0 % d'humidité

Prix des plaquettes forestières

Auteur	Année	Produit	Prix brut	Prix (€/MWh)
CAUDWELL	2001	Plaquettes livrées	150 à 180 F/t (H 30%)	7,6 à 9,1
ADEME	2002	Plaquettes	60 à 300 F/t	3 à 15,2
RUBIO	2002	Plaquettes livrées		16,8 à 22,9
RUBIO	2002	Plaquettes livrées (Lorraine)	27,80 à 30,94 €/t	9,7 à 10,8
RUBIO	2002	Plaquettes livrées (Aquitaine)	23,42 à 44,8 €/t	10,1 à 13,9
DGEMP	2003	Plaquettes livrées	38,6 €/t (H 30%)	12,9
SALVI	2003	Plaquettes d'élagage	28 à 30 €/t	10
COUVREUR	2004	Plaquettes livrées	25€/m ³	8,3
SILVIN	2004	Plaquettes livrées	15,10 à 32,03 €/MAP	15,10 à 32,03
GROVEL (selon CRPF)	2005	Plaquettes livrées	51 à 125€/t	17 à 42
GROVEL (selon Cofor 04)	2005	Plaquettes livrées	30 €/MAP	30
GROVEL (selon Cofor 83)	2005	Plaquettes livrées	42 à 46 €/tonne	16 et 20
COFOR 83	2005	Plaquettes	37,7 à 41,9 €/t (H 30%)	12,6 à 14
DGEMP	2005	Plaquettes	46 €/t à 21 €/MAP	16,5 à 21
FIBOIS	2005	Plaquettes		15 à 30
PEDRON	2005	Plaquettes livrées (déchetage bord de route)		17,3
PEDRON	2005	Plaquettes livrées (déchetage en forêt)		12,3 à 14,3
PEDRON	2005	Plaquettes livrées		12 à 28
ARTER	2006	Plaquettes livrées	25 à 45 €/t (H 0%)	5 à 9
ARTER	2006	Plaquettes	25 à 30 €/MAP	25 à 30
BAUER	2006	Plaquettes		16
CEEB	2006	Plaquettes	31 à 71,6 €/t HT	10,9 à 25,2
CHOUVET	2006	Plaquettes		15 à 28
DUPASSIEUX	2006	Plaquettes livrées	60 à 100 €/t (H 30%)	20 à 33,3
GONTHIER	2006	Plaquettes	25 €/MAP	25
HELDERLE (selon FRANCOIS 2005)	2006	Plaquettes (industrielles)	40 à 55 €/t	12,3 à 18,3
HELDERLE (selon FRANCOIS 2005)	2006	Plaquettes (artisanales)	80 €/t	26,7
HELEDERLE	2006	Plaquette	22 €/MAP	22
LACROIX	2006	Plaquettes		14,7 à 26,5
ONF and CRPF	2006	Plaquettes livrées	40 à 45 €/m ³	40 à 45
ROY	2006	TCR rendu usine		15
ROY	2006	TCR départ champ		13
TAILLEUX	2006	Plaquettes livrées	60 à 90 €/t	20 à 30
MOUTAOUKIL	2007	Plaquettes livrées	50 €/t (H 30%)	16,7

Prix du bois bûches

Auteur	Année	Produit	Prix brut	Prix (€/MWh)
DGEMP (Itebe/Ademe)	1999	Bois bûches	33 à 37 €/stère	24,7 à 27,7
DGEMP (Itebe/Ademe)	2000	Bois bûches	33 à 37 €/stère	24,7 à 27,7
PEDRON	2000	Bois bûches (circuit court)	260 à 320 F/stère	29,7 à 36,6
PEDRON	2000	Bois bûches (marché professionnel)	330 à 430 F/stère	37,7 à 49,2
CINOTTI	2001	Bois de chauffage	23,09 €/stère	17,3
DGEMP (Itebe/Ademe)	2001	Bois bûches	33 à 37 €/stère	24,7 à 27,7
ADEME	2002	Bois bûches	370 à 500 F/t	18,8 à 25,4
ADEME (Biomasse-Normandie 2000)	2002	Bois bûche (50 cm)	300 F/stère	34,3
ADEME (Biomasse-Normandie 2000)	2002	Bois bûche (1 m)	220 F/stère	25,1
CINOTTI	2002	Bois de chauffage	23,09 €/stère	17,3
DGEMP (Itebe/Ademe)	2002	Bois bûches	33 à 37 €/stère	24,7 à 27,7
RUBIO	2002	Bois bûches		19,8 à 30,5
CINOTTI	2003	Bois de chauffage	22,62 €/stère	17
DGEMP (Itebe/Ademe)	2003	Bois bûche (50 cm)	49 €/stère	36,7
DGEMP (Itebe/Ademe)	2003	Bois bûche (1 m)	42 €/stère	31,5
DGEMP (Itebe/Ademe)	2003	Bois bûches	37 à 44 €/stère	27,7 à 33
MEIFFREN	2004	Bois de chauffage	37 €/stère	27,7
CINOTTI	2004	Bois de chauffage	22,79 €/stère	17,1
DGEMP (Itebe/Ademe)	2004	Bois bûches	37 à 44 €/stère	27,7 à 33
AIFOBAN	2005	Bois de chauffage	45 €/t	15
DGEMP (Phoros)	2005	Bois bûche (50 cm)	55 €/stère	41,2
DGEMP (Phoros)	2005	Bois bûche (1 m)	44 €/stère	33
DGEMP (Itebe/Ademe)	2005	Bois bûches	37 à 44 €/stère	27,7 à 33
DGEMP	2005	Bûche (1 m à 33 cm)	44 à 59,5 €/stères	33 à 44,6
HELDERLE (selon ONF)	2005	Bl en long, bord de route	20 à 22 € HT/m ³ br	10 à 11
RERAT	2005	Bord de route	20 €/stère	15
ANGLEYS	2006	Bois bûches	45 à 50 €/stère	22,5 à 25
ARTER	2006	Bord de route	22 à 38 €/m ³	11 à 19
CEEB	2006	Bûche (1 m à 33 cm)	45 à 66,1 €/t HT	35,6 à 52,3
DGEMP (Itebe/Ademe)	2006	Bois bûches	39 à 48 €/stère	29,2 à 36
DUPASSIEUX	2006	Bord de route	30 à 60 €/tonne HT	10,6 à 21,1
DUPASSIEUX	2006	Bois bûches	40 à 55 €/stère	29 à 39
HELDERLE (selon ONF)	2006	Bl en long, bord de route	32,5 € HT/m ³ br	16,7
HELDERLE (selon FRANCOIS 2005)	2006	Bois bûches		19,8 à 30,5
LACROIX	2006	Bois bûches		26
MONTALEMBERT	2006	Bois bûches	26 à 30 €/stère	19,5 à 22,5
SOLAGRO BVA	2006	Bois bûches	37 à 57 €/stère	27,7 à 42,7
RERAT	2007	Sur pied	5 €/m ³	2,5
RERAT	2007	Bord de route	30 €/stère	22,5

Prix des Produits Connexes de Scierie

Auteur	Année	Produit	Prix brut	Prix (€/MWh)
ADEME	2002	Ecorce	40 à 150 F/t	2 à 7,6
ADEME	2002	Plaquettes de scierie	250 à 300 F/t	12,7 à 15,2
ADEME	2002	Broyat	100 à 200 F/t	5,1 à 10,2
RUBIO	2002	Ecorces brutes		6,1 à 10,7
RUBIO	2002	Bois de rebut		6,1 à 15,2
RUBIO	2002	Sciures de scierie		7,6 à 10,7
RUBIO	2002	Plaquettes de scierie		9,1 à 16,8
RUBIO	2002	Granulés		24,4
DGEMP	2003	Sciure	17 €/t	5,7
DGEMP (Itebe/Ademe)	2003	Granulés (vrac)	140 €/t	46,7
DGEMP (Itebe/Ademe)	2003	Granulés (sac)	288 €/t	96
COUVREUR	2004	Plaquettes de scierie	11 €/m ³	3,7
DGEMP	2005	Granulés (vrac)	190 €/t	63,3
DGEMP (Phoros)	2005	Granulés (sac)	285 €/t	95
DGEMP (Phoros)	2005	Sciure	25 €/t	8,3
FIBOIS	2005	Granulés		30 à 35
FIBOIS	2005	Plaquettes de scierie		7 à 15
DUPASSIEUX	2006	Granulés	170 à 250 €/t	37 à 55
DUPASSIEUX	2006	Bois industriel (scieries et bois de rebut)	35 à 50 € TTC/t	10 à 15
LACROIX	2006	Plaquettes de scierie		13
CEEB	2006	Sciure	15,6 à 20,5 €/t HT	5,5 à 7,2
CEEB	2006	Ecorce	4,8 à 9 €/t HT	2,5 à 4,7
CEEB	2006	Dosses et délignures	17,9 €/t HT	6,3
CEEB	2006	Chutes courtes	12,2 €/t HT	4,3
CEEB	2006	Copeaux	21,3 €/t HT	7,5
CEEB	2006	Granulés (vrac/sac)	181,3 à 255 €/t HT	63,8 à 89,7
CEEB	2006	Briquettes	165,0 €/t HT	58
CEEB	2006	Broyats	7,6 €/t HT	2,7
HELDERLE (selon FRANCOIS 2005)	2006	Ecorces brutes		6,1 à 10,7
HELDERLE (selon FRANCOIS 2005)	2006	Bois de rebut		6,1 à 15,2
HELDERLE (selon FRANCOIS 2005)	2006	Sciures		7,6 à 10,7
HELDERLE (selon FRANCOIS 2005)	2006	Plaquettes de scierie		9,1 à 16,8
HELDERLE (selon FRANCOIS 2005)	2006	Granulés		24,4