



Rapport final v2  
18 juillet 2008



## Carbone stocké dans les produits bois

# Conception d'une méthodologie de quantification des variations de stock dans les produits du bois répondant aux exigences du GIEC et application à l'année 2005 pour un rapportage volontaire dans le cadre de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique

*ETUDE CARBOSTOCK*

## ANNEXES

Par  
FCBA (1)

- (1) : 10, avenue de Saint Mandé, 75012 Paris  
Chef de projet : G. Deroubaix, directeur du Pôle Environnement - Santé  
Equipe projet :  
FCBA : Pôle Economie, Energie et Prospective : E. Le Net, A. Thivolle Cazat,  
Pôle Environnement – Santé : E. Vial  
Direction Innovation Recherche : A. Bouvet  
Mr. Jean Malsot  
Ernst & Young : C. Chenost

Convention FCBA-MAP n°G13-2007  
Date de début de contrat : novembre 2007  
Durée du contrat : 6 mois  
Organisme financeur : MAP – DGFAR  
Chargé de suivi MAP : O. Bouyer

Confidentialité : Non

N. Réf. FCBA / N°

	Nom	Date	Signature
Chef de projet	Gérard DEROUBAIX		

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>2</b>
<b>Annexe Méthodologie Filières</b> .....	<b>6</b>
1. Le concept de filière .....	6
<b>Annexe Méthodologie Méthodes</b> .....	<b>8</b>
2. Description des différentes méthodes de calcul des stocks .....	8
<b>Annexe Bois Energie-A</b> .....	<b>13</b>
3. Description de la filière .....	13
<b>Annexe Bois Energie - B</b> .....	<b>19</b>
4. Description des sources d'information.....	19
<b>Annexe Bois Energie - C</b> .....	<b>22</b>
5. Le calcul des flux en 2005 .....	22
<b>Annexe Bois Energie - D</b> .....	<b>41</b>
6. Le calcul des consommations des chaudières industrielles en 2004 .....	41
7. Total secteurs.....	43
<b>Annexe Bois Energie – E</b> .....	<b>46</b>
8. Quantification des stocks.....	46
<b>Annexe Bois Energie – F</b> .....	<b>53</b>
9. Conclusions.....	53
<b>Annexe Ameublement – A</b> .....	<b>56</b>
10. Calcul de coefficients tonnes/m <sup>3</sup> .....	56
<b>Annexe Ameublement – B</b> .....	<b>57</b>
11. Production, importation et exportation de meubles en 2004 et 2005 .....	57
<b>Annexe Construction – A</b> .....	<b>58</b>
12. Quantification des flux de produits finis .....	58
<b>Annexe Construction – B</b> .....	<b>63</b>
13. Quantification des flux de produits intermédiaires .....	63
<b>Annexe Construction – C</b> .....	<b>75</b>
14. Mise en cohérence.....	75
<b>Annexe Construction – D</b> .....	<b>77</b>
15. Analyse de sensibilité : explication sur la méthode de « saisie directe ».....	77
<b>Annexe Construction – E</b> .....	<b>79</b>
16. Durée de vie des éléments de structure .....	79
<b>Annexe Acceptabilité – A</b> .....	<b>81</b>
17. Les statistiques globales d'exploitation illégale des forêts .....	81

## Tableaux

Tableau 1 : Approvisionnement des ménages en bois-énergie 2005 (millions de tep).....	24
Tableau 2 : Chaufferies collectives consommatrices de bois-énergie en 2005 .....	25
Tableau 3 : Consommation de bois-énergie par les chaufferies collectives, paille non comprise 2005 (en tep).....	25
Tableau 4 : Consommation finale énergétique de la branche industrie*2005 (Millions de tep)..	26
Tableau 5 : La consommation de bois-énergie dans l'industrie - Enquête Annuelle sur les consommation d'énergie dans l'industrie (2005 ktep) .....	26
Tableau 6 : Consommation des chaufferies industrielles - Financées par l'ADEME 2005 (tep)	27
Tableau 7 : Consommation de sous produits du bois par les chaufferies industrielles (2005 ktep) .....	29
Tableau 8 : Consommation et autoconsommation de bois-énergie par les chaufferies industrielles (2005 ktep) .....	30
Tableau 9 : Consommation de bois-énergie par les chaufferies collectives et industrielles (2005 ktep).....	31
Tableau 10 : Les exportations de bois énergie (2005 ktep) .....	32
Tableau 11 : Ressources et Emplois des Exploitants forestiers 2005.....	33
Tableau 12 : Flux de charbon de bois (2005, en tonnes).....	34
Tableau 13 : Flux d'approvisionnement des charbonniers 2005 .....	34
Tableau 14 : Destinations des produits connexes des scieries et des industries de transformation (2005, ktep) .....	37
Tableau 15 : Les importations de bois-énergie (2005, ktep) .....	39
Tableau 16 : Consommation des chaufferies industrielles financées par l'ADEME (2004, k tep) .....	41
Tableau 17 : Ventilation des connexes de scieries (k tonnes) .....	42
Tableau 18 : Consommation de combustibles par les industries en ktep.....	43
Tableau 19 : Consommation de sous produits du bois par les chaufferies industrielles (2004, ktep).....	43
Tableau 20 : Ménages : bois de chauffage - Méthode démographique (kt de CO <sub>2</sub> /an) .....	47
Tableau 21 : Ménages : charbon de bois - Méthode du taux d'accumulation (tep).....	47
Tableau 22 : Consommation et autoconsommation de bois-énergie par les chaufferies industrielles en 2004 (ktep) .....	49
Tableau 23 : Consommation de bois-énergie par les chaufferies collectives et industrielles en 2004 (ktep).....	49
Tableau 24 : Variations de stocks dans les chaufferies collectives et industrielles en 2005 par la méthode du taux d'accumulation (kt CO <sub>2</sub> ).....	49
Tableau 25 : Les exportations de bois énergie en 2004 (ktep et kt).....	50
Tableau 26 : Variations de stocks induites par les flux d'exportation par la méthode du taux d'accumulation (kt CO <sub>2</sub> ).....	50
Tableau 27 : Variations de stocks chez les exploitants forestiers en 2005 par la méthode du taux d'accumulation (kt CO <sub>2</sub> ) .....	51
Tableau 28 : Variations de stocks chez les charbonniers en 2005 par la méthode du taux d'accumulation (kt CO <sub>2</sub> ).....	52
Tableau 29 : Variations de stocks chez les importateurs non identifiés en 2005 par la méthode du taux d'accumulation (kt CO <sub>2</sub> ) .....	52
Tableau 30 : Production importation et exportation de meubles en 2004 et 2005.....	57
Tableau 31 : Pourcentage d'utilisation des différents types de panneaux en construction .....	58
Tableau 32 : Utilisation des différents types de panneaux au sein de la filière construction.....	58
Tableau 33 : Production de panneaux de process.....	58
Tableau 34 : Densité des panneaux de process .....	59
Tableau 35 : Contenu en bois sec des différents types de panneaux de process.....	59
Tableau 36 : Poids moyen de bois dans différents éléments de menuiserie (avis d'expert FCBA) .....	61
Tableau 37 : Rendements sur sciage utilisés pour le calcul des flux intermédiaires (données FCBA) .....	63
Tableau 38 : Rendement de production des panneaux .....	63

Tableau 39 : Approvisionnement des usines de fabrication de panneaux adhérentes de l'UIPP (en % massif) .....	63
Tableau 40 : Résultats détaillés de la quantification des flux 2004 et 2005 de la construction en m <sup>3</sup> .....	63
Tableau 41 : Résultats détaillés de la quantification des flux 2004 et 2005 de la construction en t .....	67
Tableau 42 : Résultats détaillés de la quantification des flux 2004 et 2005 de la construction en t CO <sub>2</sub> .....	71
Tableau 43 : Mise en cohérence des sciages consommés pour la construction et de la production réalisée à partir de ces sciages (en m <sup>3</sup> ) .....	75
Tableau 44 : Volume de charpente selon différentes sources.....	76
Tableau 45 : cubage de charpente estimée en fonction des logements commencés en 2004..	76
Tableau 46 : Surface des logements collectifs et locaux non résidentiels commencés en 2004	76
Tableau 47: Déchets bois du BTP (2004).....	77
Tableau 48 : Diminution des stocks considérée pour l'analyse de sensibilité basée sur la « saisie directe » .....	78
Tableau 49 : Nombre de résidences construites avant 1949 depuis 1946 .....	79
Tableau 50 : % de bois exporté (ou % de bois produit) provenant d'exploitations illégales des forêts, selon le pays d'origine .....	81

## Figures

Figure 1 : Illustration du nombre de résidences construites avant 1949 depuis 1946 .....	79
Figure 2: Illustration des concepts de durée de vie moyenne et de demi-vie (exemple fictif) ....	80

# Annexe Méthodologie Filières

## 1. Le concept de filière

L'appartenance à une filière, comme la filière bois, découle du croisement de plusieurs critères qu'il faut rappeler pour délimiter strictement un champ d'observation susceptible de contribuer à l'évaluation des bilans d'émission de gaz carbonique.

### ***La contribution à la satisfaction d'une même fonction de demande finale.***

Le concept de filière est un outil d'analyse du système productif qui répond à plusieurs domaines de préoccupation : la prévision des échanges à court terme, la construction de scénarios de prospective technologique à moyen et long terme, l'élaboration de stratégies pour les opérateurs.

Les démarches adoptées pour mettre en œuvre le concept de filière dans chacun de ces domaines ont en commun de privilégier la demande finale comme facteur du changement. Les modifications de production et de capacité de production, le choix et la mise en œuvre des innovations, les stratégies de conquête de parts de marché et de création de relations de domination découlent de l'obligation qui s'impose à tous les participants de contribuer directement ou indirectement à la satisfaction de la demande finale.

De ces principes d'appartenance découlent plusieurs conséquences pour la réalisation du programme de travail.

**A-** Le contenu des filières est directement commandé par la nomenclature de fonctions de demande finale adoptée.

Comme toute nomenclature, celle des fonctions de demande finale pose de redoutables problèmes conceptuels et pratiques. Pour cette raison, cette nomenclature n'est pas disponible sous une forme à la fois exhaustive ( elle devrait couvrir toutes les activités du système productif) et non redondante ( il faudrait maîtriser les doubles appartenances).

C'est pourquoi, à chaque fois que le concept de filière est mis en œuvre, il faut dresser une liste de fonctions de demande finale originale et pertinente au regard de la problématique adoptée. Cette solution pragmatique permet de choisir le bon niveau d'observation.

C'est ainsi que la recherche a porté sur les filières définies par un certain nombre de fonctions de demande finale, identifiées à des degrés de détail plus ou moins fins selon les besoins.

Au niveau le plus agrégé les fonctions retenues sont les suivantes :

- Filière construction
- Filière ameublement
- Filière papier-carton
- Filière emballage
- Filière énergie

**B-** Ne relèvent d'une filière que les constituants significativement affectés par les changements intervenus dans la demande finale desservie par la filière.

Si la relation entre l'activité d'une entreprise, ou l'emploi d'un composant avec les exigences du marché final est trop indirecte et lointaine, leur solidarité fonctionnelle et stratégique avec le reste des participants de la filière perd toute consistance. Pratiquement on s'interrogera sur la part que représente la demande induite par le marché final de la filière dans le marché actuel et futur du produit. Il est clair que le rattachement des exploitants forestiers à la demande d'instruments de musique par les ménages n'aurait guère de vertus explicatives, prédictives ou heuristiques.

Ce critère de l'intensité de la relation à la demande finale est utilement discriminant pour une filière qui, en raison de ses débouchés historiques, est présente dans la quasi-totalité des activités.

**C-** La filière ne constitue pas une catégorie statistique usuelle du système statistique existant.

La quantification des flux et des stocks d'une filière exige souvent une recomposition par agrégation de données saisies au niveau le plus fin.

Mais il est fréquent que l'on ne dispose pas de la nomenclature statistique correspondant au « plus petit commun multiple ». Il faut dans ce cas rechercher des sources d'information primaires existantes ou à créer. Ce point risque d'affecter la portée « universelle des méthodes adoptées » dans la mesure où les instances internationales exigent que le coût des méthodes proposées reste supportable au regard de l'exploitation qui en est attendue et où la disponibilité en informations primaires diffère grandement selon les pays.

# Annexe Méthodologie Méthodes

## 2. Description des différentes méthodes de calcul des stocks

Le choix entre ces méthodes, flux par flux, est commandé par trois considérations :

- *Les caractéristiques des flux générateurs, plus précisément les temps de stockage de produits.* On observe selon les filières et à l'intérieur des filières un très large éventail de temps de conservation des produits, depuis plusieurs décennies (pour certains composants de construction, jusqu'à quelques heures (pour les liqueurs noires de l'industrie papetière).

- *La disponibilité des informations.* On comprend que la démarche méthodologique serait réduite à sa plus simple expression si l'on disposait de statistiques sur les niveaux de stocks en début et en fin d'année (c'est l'exemple des logements neufs disponibles à la vente). Dans tous les autres cas il faut recourir à des méthodes d'évaluation plus ou moins indirectes.

- *Le coût du recueil et du traitement de l'information.* Certaines méthodes, de type démographique, font appel à des séries historiques excessivement lourdes à manier cet inconvénient étant d'autant plus discriminatoire que la démarche suivie dans cette étude à une ambition d'exemplarité pour les pays étrangers soumis aux exigences du reportage.

Toutefois, la typologie des méthodes vise surtout à simplifier la présentation du traitement de l'ensemble des flux et certaines démarches peuvent relever de un ou plusieurs des types distingués.

Il faut garder à l'esprit ces considérations pour juger de la pertinence des quatre méthodes qui ont été mises en œuvre dans cette étude. Une dénomination a été affectée à chacune d'elles pour faciliter la présentation des résultats finals, par filières et pour l'ensemble de la filière « produits du bois »

### 2.1 Méthode de saisie directe

Elle repose sur une appréhension statistique immédiate des stocks ou de leurs variations. C'est la méthode qu'il faut privilégier lorsque l'on bénéficie d'un choix entre des méthodes pertinentes.

Elle présente le grand avantage de ne pas faire appel à des hypothèses de calcul qui fragilisent la fiabilité et réduisent la transparence des résultats.

C'est pourquoi cette méthode doit être préférée, même au prix d'une moins bonne précision éventuelle des résultats obtenus.

Les conditions d'application de cette méthode ne sont que très exceptionnellement réunies mais en dehors de ce cas d'école certaines exploitations de l'information disponible relèvent de cette famille méthodologique ;

C'est en particulier la situation favorable où le calcul des stocks peut être mené sur la base d'une relation robuste entre leur niveau et leur évolution d'une part, et une grandeur statistiquement bien connue.

1 - Ainsi, il arrive qu'un stock soit, pour des raisons techniques ou économiques, étroitement lié à l'activité des entreprises d'un secteur. Il constitue alors un véritable facteur de production, ce qu'exprime le terme de stock outil. La relation peut alors être formalisée en

référence aux concepts utilisés pour décrire l'évolution de l'investissement productif tel « le coefficient marginal brut de capital ».

Le coefficient marginal de stock,  $K_m$ , est l'accroissement du volume de stock  $\Delta S$  qu'il faut constituer pour permettre une unité de production supplémentaire  $\Delta P$

$$K_m = \Delta S / \Delta P$$

La faiblesse de cette méthode est qu'elle est vulnérable aux conséquences des lois techniques et économiques (par exemple les anticipations des opérateurs) qui commandent la conjoncture, extrêmement volatile, des stocks. Très généralement, les mouvements de stocks connaissent des fluctuations beaucoup plus accentuées que celles de la grandeur sous-jacente (cette terminologie, empruntée au monde des produits dérivés, rappelle cette instabilité).

Cette méthode est peu adaptée aux flux dont les durées de stockage sont courtes, inférieures à l'année, et dont la valeur sous-jacente connaît de brutales fluctuations à court terme.

**2** - Dans certains cas, un ratio technique ou légal exige des caractéristiques dimensionnelles strictes pour des ouvrages destinés à accueillir des populations humaines ou animales dont l'évolution est mesurée chaque année. Le calcul du stock de produits du bois associé aux ouvrages découle alors directement de la connaissance du parc. Le concept de référence est comparable à celui de taux d'équipement.

Le taux de stockage,  $T_x$ , est le volume de stock,  $S$ , qui est associé à une unité de la grandeur sous-jacente  $P$ .

La variation de stock est calculée en comparant les volumes de stock de deux années consécutives.

Cette méthode est bien adaptée aux évolutions qui, dans un contexte de fortes contraintes économiques et techniques, engendrent des variations de stock relativement régulières.

**3** - On a compris dans cette famille méthodologique le cas où l'on constate, ou l'on fait l'hypothèse raisonnée, que la grandeur sous-jacente est constante au moins en moyenne période.

La variation de stock est alors nécessairement nulle.

<b>Saisie Directe</b>
<i>Existence d'une grandeur sous-jacente</i>
<i>Stock connu</i>
$\Delta S = S_n - S_{n-1}$
Coefficient marginal de stockage
$\Delta S_n = K_m \times \Delta P_n$
Taux de stockage
$\Delta S_n = T_x (P_n - P_{n-1})$
<i>Grandeur sous-jacente constante</i>
$\Delta S = 0$

$S_n$  : Stock de l'année n  
 $\Delta S_n$  : Variation du stock au cours de l'année n  
 $K_m$  : coefficient marginal de stockage  $K_m = \Delta S / \Delta P$   
 $P_n$  : niveau de la valeur sous-jacente l'année n  
 $T_x$  : rapport entre le niveau de stock et la valeur sous-jacente ( $= S_n / P_n$ )

## 2.2 Méthode démographique

Le principe de cette méthode est de reconstituer le processus d'accumulation du stock en décrivant les générations de flux qui y sont entrés puis sortis.

Elle suppose de disposer de séries statistiques dont l'origine doit remonter à l'entrée dans le stock du plus ancien flux parmi ceux encore présent l'année où l'on procède à l'évaluation.

Si, par exemple, la durée de stockage du flux est de 10 ans, le calcul des variations de stock au cours de l'année 2005 implique de disposer de l'historique des entrées en stock depuis l'année 1994.

La variation de stock est calculée en comparant le stock ainsi calculé pour deux années consécutives.

La grande qualité de cette approche est sa totale transparence. En particulier, elle permet de comprendre l'impact d'accidents conjoncturels antérieurs sur le niveau et la variation des stocks une année donnée.

Elle présente malheureusement deux faiblesses qui limitent sensiblement son champ d'application.

**a.** Son coût et sa faisabilité statistique lorsque les flux de produits ont une très longue durée de vie, comme l'on en rencontre, par exemple, dans la filière construction.

La recherche et le recueil de l'information sur de longues périodes rencontre souvent de grandes difficultés (par exemple la reconstitution de consommations intérieures à partir de statistiques de commerce extérieur et de production dont le champ et les nomenclatures varient souvent en longue période).

**b.** La fragilité des hypothèses nécessaires sur les durées de stockage.

La difficile connaissance des durées de stockage est commune à la plupart des méthodes d'évaluation. Mais elle est aggravée lorsqu'il devient nécessaire de faire des hypothèses sur l'évolution de ces délais pour une longue période.

### Méthode démographique

$$\Delta S_n = [ (\sum F_{n-du} \text{ à } F_n) - SO_n ] - [ (\sum F_{n-(du+1)} \text{ à } F_{n-1}) - SO_{n-1} ]$$

$$= F_n - F_{n-du} \text{ (dans le cas de durée de vie moyenne)}$$

$\Delta S_n$  : variation de stock année n  
 $du$  : durée de stockage  
 $F_n$  : Flux année n (entrée de stock)  
 $SO_n$  : Sortie année n ( $= F_{n-du}$ )

## 2.3 Méthode entrées - sorties

Cette méthode ne s'intéresse pas au mécanisme de création d'un stock par un flux, mais vise à mesurer directement son évolution. La variation du niveau du stock est appréhendée comme le résultat des effets contraires des entrées d'une part, des sorties de l'autre. Pratiquement, la variation de stock au cours d'une année est la somme algébrique des entrées moins les sorties enregistrées au cours de cette période.

La difficulté créée par un manque d'information sur le flux d'entrée est commune à toutes les méthodes autres que la saisie directe. Elle a du être surmontée lors de la phase de quantification des flux.

Les sorties sont parfois connues soit par un enregistrement statistique, par exemple sur la démolition de parc immobilier ou les mises en décharge, soit par les entrées dans un stock aval.

### Méthode Entrée -Sortie

$$\Delta S_n = F_n - SO_n$$

$\Delta S_n$  : variation de stock l'année n  
du : durée de stockage  
 $F_n$  : Flux année n (entrée de stock)  
 $SO_n$  : Sortie année n

## 2.4 Méthode du taux d'accumulation

Cette méthode appréhende le stock comme le résultat d'un processus d'accumulation des éléments d'un flux pendant une période. C'est, avec l'intensité du flux, la durée pendant laquelle le processus d'accumulation est à l'œuvre, qui crée le stock.

Le stock peut donc être calculé comme le produit du flux par le taux d'accumulation c'est-à-dire la durée du stockage, exprimée en fraction d'année, (ou l'inverse du taux de rotation annuel).

Le calcul doit être mené pour deux années consécutives pour pouvoir déterminer la variation.

Le grand intérêt de cette méthode, largement appliquée lors de l'étude de 2001, est sa simplicité d'application et la possibilité de mener les calculs avec des variables récentes, donc accessibles, quelle que soit la durée de stockage, et donc l'ancienneté des constituants du stock.

L'insensibilité des résultats du calcul aux facteurs d'explication historiques, qui peuvent pourtant être très importants, fait que cette méthode perd en fiabilité ce qu'elle gagne en facilité. Deux années consécutives de forte croissance d'un flux n'infèrent pas que le stock se soit constitué au même rythme dans le passé.

Outre qu'elle partage avec les méthodes précédentes le handicap de faire appel à une estimation des délais toujours difficile, cette méthode ne peut présenter des garanties de fiabilité suffisantes, que si elle s'applique dans un contexte où le poids des événements passés peut être négligé.

Soit, et c'est le cas le plus favorable, les durées de stockage sont très courtes soit il s'agit d'un flux qui a pu évoluer à un rythme régulier en longue période sans rencontrer ni d'accidents notables ni de renversement de tendances brutales et de grande ampleur.

#### **Méthode du taux d'accumulation**

$$\Delta S_n = (F_n \times TA) - (F_{n-1} \times TA)$$

$\Delta S_n$  : variation de stock année n

$F_n$  : flux année n

TA : taux d'accumulation (= durée de stockage en mois / 12)

# Annexe Bois Energie-A

## 3. Description de la filière

La simplification du schéma de la filière se justifie par plusieurs raisons.

- L'objectif de la précédente étude n'était pas seulement d'identifier et d'évaluer les stocks, il s'agissait aussi de fournir aux décideurs un instrument d'aide à la décision qu'ils puissent éventuellement utiliser pour la mise en place de politiques de réduction des émissions nettes de gaz à effet de serre.

De ce point de vue l'identification fine des acteurs était légitime, même si l'on était ainsi conduit à distinguer des opérateurs dont le comportement n'était pas véritablement spécifique au regard du processus de constitution des stocks ( le séchage du bois de chauffage vendu aux ménages par les exploitants forestiers ou par le négoce)

La présente étude est exclusivement axée sur la génération des stocks, ce qui commande de ne considérer que les critères discriminants des processus de formation de ces stocks. Autrement dit les différents flux physiques d'un même type de bois énergie qui, par exemple empruntent des circuits de commercialisation différents, peuvent être considérés comme une seule unité statistique si les sources d'information sont les mêmes et si les durées de vie dans toutes ces sous-filières sont identiques.

- Certaines informations utilisées pour l'étude précédente, et en particulier l'enquête Arthur Andersen–Biomasse Normandie de 1999, n'ont pas été renouvelées

Tous les enseignements tirés de cette enquête n'ont pas perdu de leur actualité. Cependant, s'ils ont pu justifier, en 2001, certaines segmentations du marché, la reproduction des hypothèses retenues à cette époque aux réalités de 2005 nous a semblé comporter des risques d'erreur que n'aurait pas compensé l'enrichissement apparent de l'analyse.

C'est ainsi qu'a été abandonnée la distinction, dans l'approvisionnement des ménages, entre les flux de livraisons formellement facturés et les autres flux, auto approvisionnement et hors forêt.

### 3.1 Les ressources nationales en bois

Le bois de chauffage provient essentiellement de la forêt, mais le bois est aussi récolté par l'abattage d'arbres qui appartiennent à d'autres peuplements, comme les jardins publics et autres espaces verts.

Ce n'est cependant pas la seule ressource de la filière bois énergie. En effet elle exploite les déchets de la transformation du bois d'œuvre et du bois d'industrie et certains produits en bois en fin de vie, telles les palettes.

#### 3.1.1 La forêt

Le ministère de l'Agriculture et de la Pêche élabore des statistiques de la production et de la collecte du bois de chauffage. Ces données sont malheureusement entachées d'une forte marge d'incertitude.

Le bois de chauffage est avec le bois d'œuvre et le bois d'industrie, une des trois grandes catégories statistiques qui rendent compte de la production de la forêt.

Une faible proportion du bois de chauffage est récoltée par les exploitants forestiers qui la commercialisent avec une facturation statistiquement recensée.

Mais la plus grande partie du bois de chauffage (de l'ordre de 90%) est livrée aux ménages par divers intervenants, dont cette activité commerciale ou informelle échappe à la saisie statistique, ou est récolté par les ménages eux-mêmes.

### 3.1.2 Le hors forêt

Ce sont les ressources non forestières de bois de chauffage : forêts paysannes, haies, parcs et jardins.

Elles sont collectées directement par les ménages et les exploitations agricoles qui livrent le bois aux foyers ruraux et en auto consomment une partie.

### 3.1.3 Les scieries et les industries du bois

La première et la seconde transformation du bois génèrent des produits connexes, plaquettes, dosses et délignures, sciures, écorces, et autres qui représentent environ la moitié du volume de bois traité.

Ces sous-produits donnent partiellement lieu<sup>1</sup> à une valorisation énergétique.

C'est la scierie qui représente, de très loin, la part la plus importante de cette production de connexes. Les scieries, selon l'EAB, produisent près de 3 millions de tonnes de produits connexes à leur activité.

Les industries de transformation qui alimentent la filière bois-énergie en produits connexes sont essentiellement l'ameublement, la menuiserie, la production de panneaux de particules, la production de contreplaqués.

La scierie et les industries de transformation ont été aussi étudiées au titre des autres filières détaillées dans ce rapport. Seuls les flux de produits connexes destinés au chauffage sont intégrés à la filière bois-énergie.

Parmi les sous-produits des industries manufacturières, figurent les liqueurs noires de l'industrie papetière, qui sont prises en compte, dans cette analyse, comme auto consommation.

### 3.1.4 Les débris de produits en fin de vie

Les bois de rebut correspondent à des produits en bois "en fin de vie" ou usagés : bois issus des chantiers de démolition, déchets bois industriels, meubles et objets divers, emballages. Ils proviennent des industries (automobile, électroménager...), des centres de tri de DIB (déchets industriels banals) ou des déchetteries (particuliers...).

Seuls sont traités pour un usage en bois-énergie les rebuts de bois non souillés: palettes, cagettes, planches, bois de coffrage, caisses, cageots, palettes qui sont débarrassées de leurs ajouts métalliques et broyées.

---

<sup>1</sup> En concurrence avec les industries papetières et les fabricants de panneaux.

La collecte du bois de rebut est réalisée par des entreprises spécialisées dans le tri et le traitement des déchets qui placent des bennes de récupération auprès des entreprises de tous les secteurs industriels. Certains de ces conditionneurs ont une activité de déchetterie ou de trituration pour l'industrie du papier.

### 3.1.5 Les importateurs

Le commerce international de bois de chauffage, et de connexes à usage énergétique, produits de faible valeur, est de peu d'importance, même si, dans le cas du charbon de bois, il peut représenter une part significative de la production nationale.

Il faut cependant prendre en compte trois faibles flux d'importations identifiés par les douanes :

- Du bois de chauffage
- Des connexes
- Du charbon de bois

Il s'agit bien de ressources de la filière bois-énergie qui doivent être comptabilisées, mais on ne dispose d'aucune information sur les importateurs, très vraisemblablement des négociants qui livrent à des consommateurs finals nationaux.

## 3.2 Les intervenants intermédiaires

### 3.2.1 Les exploitants forestiers

Ils assurent la répartition du bois abattu<sup>2</sup> entre les acteurs de la filière.

La récolte du bois de chauffage et sa revente aux entreprises de négoce, ou directement aux ménages représente une part importante de leur activité.

Au titre de la filière bois-énergie, ils livrent du « bois de chauffage commercialisé » que les enquêtes permettent de distinguer entre « bois bûche » et « plaquettes forestières » ..Une partie du bois de feu récolté est autoconsommée (ou livrée à titre gratuit), et un faible volume est livré aux producteurs de charbon de bois.

Ils participent aussi, mais indirectement, à la filière bois-énergie dans la mesure où ils fournissent les transformateurs en grumes dont une partie des déchets, issus de la première ou seconde transformation, sera utilisée par les appareils de chauffage .des ménages et les chaufferies collectives.

Ils appartiennent donc aussi aux autres sous-filières.

### 3.2.2 Les charbonniers

Le charbon de bois est obtenu en carbonisant du **bois** de manière contrôlée en l'absence d'**oxygène**. Le procédé permet de retirer du bois son humidité et toute matière végétale volatile afin de ne laisser que le **carbone**.

Le charbon de bois n'est plus utilisé en chauffage des ménages et n'alimente plus que les barbecues. Il n'en représente pas moins une ressource énergétique issue indirectement de l'exploitation de la forêt. En outre, le charbon de bois joue dans certains pays étrangers un rôle

---

<sup>2</sup> L'abattage proprement dit est généralement sous-traité à des bûcherons. Il s'agit d'une prestation de service qui ne comporte ni l'appropriation ni la gestion des flux et des stocks de bois de chauffage.

plus important qu'en France dans les bilans énergétiques et pour cette raison ce produit doit être pris en compte dans l'analyse de la filière française.

Il est essentiellement distribué par les grandes surfaces et les stations-service. Cette activité de négoce comporte aussi des approvisionnements à l'étranger, les importations à destination des usages domestiques jouant un rôle significatif dans le bilan ressources-emploi. Cependant, du point de vue de l'identification et de l'évaluation des stocks, il n'a pas paru utile de distinguer, dans cette sous-filière « charbon de bois », l'activité de production, de l'activité de négoce<sup>3</sup>

### 3.2.3 Les négociants

Comme il l'a été indiqué plus haut, Il n'y a pas suffisamment de valeur ajoutée entre l'exploitation forestière et l'achat par les ménages, essentiellement du transport et du conditionnement, pour que s'organise une succession d'intervenants grossistes ou détaillants.

Il s'agit de négociants en gros ou de détail qui vendent avec TVA et subissent les prélèvements sociaux.

Parmi ces nombreux négociants, figurent des entreprises et exploitants forestiers, des bûcherons, des vendeurs spécialisés de combustibles les stations-service, et les grandes surfaces.

Du point de vue du seul objectif d'évaluation et de localisation des stocks, il n'est pas nécessaire d'identifier les négociants. En revanche la durée du stockage chez ces opérateurs intermédiaires doit être systématiquement prise en compte dans le délai qui sépare la livraison de leur fournisseur de la livraison à leurs clients.

### 3.2.4 Les consommateurs finals

Ce sont les derniers acteurs de la filière qui vont exploiter l'énergie primaire que produit la combustion du bois-énergie soit pour leurs besoins d'eau chaude (chauffage eau chaude sanitaire) et de vapeur, soit pour produire de l'électricité, très généralement en cogénération.

Du point de vue de la filière nationale, les exportateurs sont aussi des consommateurs finals.

### 3.2.5 Les ménages

Ne sont considérés ici que les flux correspondants à la consommation de l'équipement individuel des ménages. Ce n'est qu'une mesure incomplète de la consommation totale de bois énergie nécessaire au chauffage de l'ensemble du parc d'habitations.

Cependant, aujourd'hui, la consommation de bois-énergie dans les chaufferies collectives ne représente encore qu'une faible part des approvisionnements de ces équipements. En revanche sous l'impulsion de la politique de l'ADEME, cette part croît rapidement.

Il faut noter que la consommation de bois-énergie par les ménages comprend leurs achats pour leurs résidences secondaires, ces dépenses étant mal saisies par l'appareil statistique.

### 3.2.6 Les chaudières collectives, industrielles et réseaux de chaleur.

Les contraintes de stockage des combustibles ligneux chez ces opérateurs sont pratiquement les mêmes que les chaudières relèvent du secteur des logements collectifs, et des réseaux de chaleur, ou de l'industrie. C'est pourquoi elles ont été réunies dans un même ensemble de

---

<sup>3</sup> De plus, les producteurs procèdent aussi à des importations

consommateurs. Cependant la spécificité des sources d'information de chacune des destinations des flux a été respectée et exploitée.

#### *Les chaudières collectives et réseaux de chaleur*

Les chaudières collectives et les réseaux de chaleur, fournissent de la chaleur aux logements collectifs et au secteur tertiaire.

Ce segment de la consommation de bois-énergie représente le principal enjeu des politiques publiques dans le domaine de la promotion des énergies renouvelables. Trois objectifs principaux étaient poursuivis : améliorer l'efficacité des usages domestiques du bois-énergie, développer les investissements structurants dans les secteurs collectif, tertiaire et industriel, enfin, organiser la mobilisation des ressources.

#### *Les chaudières industrielles*

Le secteur industriel représentant un enjeu majeur pour les stratégies énergétiques nationales, le niveau et la structure par produit de ses consommations de bois énergie bénéficie de l'efficacité d'un système statistique mis en place pour l'observation du marché des grandes énergies.

### 3.2.7 L'auto consommation

Les sous-produits issus de l'activité de transformation ou de traitement du bois de certaines entreprises peuvent être utilisés, au sein de la même entreprise à des usages énergétiques, production de chaleur ou d'électricité.

Le plus important des produits affectés à l'autoconsommation, il représente une ressource énergétique de plus d'un demi million de tep, est les liqueur noires des industries papetières<sup>4</sup>.

Les principaux secteurs d'autoconsommation sont, l'industrie papetière, les industries de travail et de transformation du bois, la fabrication de panneaux et la fabrication de meubles.

Cette consommation, enregistrée et comptabilisée dans les bilans énergétiques nationaux, n'apparaît pas dans les statistiques de livraisons et de facturation de bois-énergie par les acteurs de l'amont de la filière.

L'autoconsommation présente la particularité de comporter des délais de stockage extrêmement courts. Il s'agit donc d'une fraction de la consommation de bois-énergie qui n'engendre qu'un très faible volume de stocks.

### 3.2.8 Les exportations

Les statistiques douanières et les enquêtes de branche recensent quatre mouvements d'exportation de bois-énergie.

- Des livraisons à l'étranger, par les exploitants forestiers, d'une partie de leur récolte de bois énergie.
- Des exportations réalisées par d'autres opérateurs non identifiés par l'enquête de branche, vraisemblablement des gérants de forêts qui livrent bord de route.
- Des exportations de connexes.
- Des charbonniers qui exportent du charbon de bois.

---

<sup>4</sup> La liqueur noire est un sous-produit issu de la décomposition chimique du bois pour la fabrication de pâte à papier. Elle est valorisée dans l'industrie papetière, souvent par cogénération

Du point des vue de l'objectif de quantification des variations de stocks, il est légitime de regrouper ces exportations en un seul flux. En effet, les temps de stockage sont du même ordre de grandeur dans les quatre cas et leur sommation est possible si la quantification est menée dans la même unité : d'abord les tep, les tonnes de CO<sub>2</sub> ensuite.

# Annexe Bois Energie - B

## 4. Description des sources d'information

### *La consommation des ménages en bois de feu*

➤ L'INSEE apporte l'essentiel de l'information brute sur les achats de bois-énergie par les ménages. Le CEREN dispose également d'informations sur les consommations énergétiques dont on peut penser qu'elles sont tirées d'enquêtes sans doute peu représentatives au niveau de détail du bois de chauffage.

L'INSEE est à l'origine des informations qui fondent les évaluations de la consommation des ménages, dans leurs résidences principales ou secondaires. Ces informations reposent sur deux enquêtes.

- *Des " recensements généraux de la population "* : l'enquête autrefois réalisée environ tous les dix ans est maintenant remplacée depuis 1999 par un " recensement permanent " qui se déroulera sur cinq ans. Tous les ans est interrogé un échantillon de personnes occupant 20% des logements, avec un questionnaire devenu plus important.
- L'exploitation du recensement permet de définir l'échantillon de l'enquête logement, et surtout de l'adapter, au fil du temps, aux changements des comportement.
- *Des " enquêtes Logement "* : C'est une des principales enquête de l'INSEE par sa périodicité, son ampleur, par la taille de son échantillon. Sa périodicité est d'environ tous les quatre ans. L'exploitation des résultats de la dernière enquête, de 2006, sera disponible début 2008 .Elle comporte un questionnaire très détaillé pour un échantillon représentatif qui a concerné, en 2002, 47000 logements<sup>5</sup> en résidences principales<sup>6</sup> et 36 000 répondants .

Les factures des achats de bois-énergie par les ménages pour leurs résidences principales sont exploitées, en valeur et en volume. Le questionnaire porte également sur les quantités de bois-énergie acquises en dehors des circuits de commercialisation .

Alors que l'enquête logement recueille l'ensemble des dépenses des ménages, y compris celles engagées dans leurs résidences secondaires, il semble que les questions détaillées sur les consommations d'énergie ne soient relatives qu'aux résidences principales.

➤ Le CEREN exploite ses propres enquêtes. Malheureusement cet organisme, qui travaille sur contrats publics et privés, considère la description de ses outils d'analyse comme un secret commercial.

Il reste que l'insuffisante représentativité des enquêtes du CEREN dans le domaine des énergies renouvelables a été confirmée par l'échec des tentatives de ventilation de ses chiffres au niveau régional.

Dans ces conditions on pourrait douter de l'aptitude de cette même enquête à rendre compte des dépenses en énergie dans les résidences secondaires.

Toutefois le recensement apporte des informations sur la structure du parc de logements, segmentée par type d'équipement en appareils de chauffage. Il est ainsi possible de tenter un

---

<sup>5</sup> 30 000 logements en métropole pour l'enquête 2006. plus des extensions régionales et locales

<sup>6</sup> Mais le questionnaire porte aussi sur les dépenses réalisées dans les résidences secondaires

rapprochement entre les consommations du parc de logements secondaires et certains types de logements en résidences principales dont on connaît la consommation.

➤ Le syndicat national des producteurs de charbon de bois

Grâce aux informations fournies par la profession il est possible d'évaluer les livraisons aux ménages<sup>7</sup>

### **Le fichier des chaufferies subventionnées**

La direction des Energies Renouvelables des Réseaux et des Marchés Energétiques de l'ADEME publie chaque année, un bilan de l'évolution des chaufferies au bois collectives, tertiaires et industrielles bénéficiant d'un soutien financier de l'ADEME et de ses partenaires publics.

S'agissant des chaufferies collectives, il en va très différemment pour les chaufferies industrielles, tous les experts considèrent qu'il existe très peu d'installations qui ne bénéficieraient pas d'une subvention et échapperaient au recensement de l'ADEME.

Ce document présente, en chiffres et en graphiques, le bilan des opérations engagées dans le cadre du Programme Bois-Energie 1999-2006, ainsi que les bilans détaillés, nationaux et régionaux, des chaufferies en terme de puissance, consommation, coût de l'énergie produite, origine de la ressource, ...

La base de données, LISA, est enrichie, chaque année, par l'enregistrement des nouvelles mises en service.

Une exploitation exhaustive de ce fichier doit donc permettre de mesurer la consommation annuelle de ces chaufferies.

Toutefois, la base de données, qui recensait 1447 chaufferies au 31 décembre 2006 comporte quelques faiblesses.

Tout d'abord, la base de données enregistre des projets ou des engagements de financement et non des constatations de mises en service. Les experts de l'ADEME considèrent qu'il y a en moyenne un délai de 2 ans entre l'enregistrement du projet et la mise en service. Ce décalage doit être pris en compte à l'exploitation de la base de données. Bien que les délais de réalisation des projets soient vraisemblablement très variables, la dispersion par rapport à la moyenne ne doit pas être telle qu'elle puissent fausser l'évaluation conduite sur cette base.

Les conditions de suivi du fichier sont autrement préoccupantes. Certaines installations peuvent avoir cessé leur activité ou avoir changé de technologie sans que ces changements aient été traduits en sorties du fichier

### **Le Syndicat national du chauffage urbain et de la climatisation urbaine (SNCU)**

Le SNCU regroupe des entreprises ou entités publiques ayant une activité de distribution de fluides thermiques en réseau et de gestion de réseau(x) de chaleur ou de froid.

Il effectue pour le compte du SESSI une partie de " l'enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie ".

Cette enquête nationale annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid est obligatoire.

---

<sup>7</sup> voir plus loin : « les intervenants intermédiaires : (B.2) les charbonniers »

Elle s'adresse à une partie des établissements du secteur N.A.F 40.3Z. " chauffage urbain et climatisation urbaine ", qui sont à la fois producteurs et consommateurs d'énergie. L'enquête exclut les chaufferies d'une puissance inférieure à 3,5 MW<sup>8</sup>, ainsi que les installations à utilisateur unique qui sont à la fois propriétaire du réseau et de la source de chaleur.

Le questionnaire interroge les gestionnaires de l'échantillon sur les sources d'énergie utilisées.

Les résultats de l'enquête ne sont communiqués qu'au SESSI et aux membres du Syndicat.

Dans l'avenir, cette enquête complétera et confortera l'exploitation du fichier ADEME.

## **Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)**

L'Enquête Annuelle sur les Consommations d'Énergie dans l'Industrie est une enquête statistique réalisée dans le cadre de la loi du 7 juin 1951 modifiée sur l'obligation, la coordination et le secret en matière de statistique.

L'enquête est réalisée par deux services :

- le Service des études et des statistiques industrielles (Sessi) du Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, pour les secteurs industriels de sa compétence ;
- le Service central des enquêtes et des études statistiques (Scees) du Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation pour les industries agroalimentaires et les scieries.

Au cours du premier semestre 2006, le Sessi a interrogé près de 9 000 établissements industriels sur leurs consommations en énergie en 2005. Ces établissements sont sélectionnés à partir d'un répertoire mis à jour par diverses sources dont les principales sont : l'enquête précédente, le répertoire Sirene et l'enquête annuelle d'entreprise (EAE) qui interroge les entreprises de 20 salariés et plus. Font partie de l'échantillon enquêté :

- tous les établissements industriels employant 20 salariés et plus dans les secteurs où la consommation d'énergie est la plus élevée (264A, 264B, 265A et 265C);
- tous les établissements de 10 salariés et plus du secteur 241A (fabrication de gaz industriels);
- tous les établissements qui emploient 500 salariés et plus au 31 décembre de l'année de constat;
- par sondage, les établissements de 20 à 499 salariés des secteurs les moins consommateurs.

---

<sup>8</sup> Il est question d'abaisser ce seuil à 2,5 MW

# Annexe Bois Energie - C

## 5. Le calcul des flux en 2005

### 5.1 La quantification des flux

Le bilan énergétique de la filière bois est caractérisé par l'impossibilité de construire un équilibre entre les ressources et les emplois sur la base des statistiques disponibles. Cette incohérence résulte de la forte inégalité de fiabilité des données relatives d'une part aux ressources, qui ne s'articulent pas dans des champs strictement complémentaires et ne font pas appel aux mêmes concepts, et d'autre part celles relatives à la consommation qui reposent sur l'appareil statistique national.

Ainsi, en comparaison des données publiées sur l'aval, celles disponibles sur l'aval et qui nourrissent pour l'essentiel, l'information exploitée par la FAO et l'approche Tier 1 du GIEC, montrent de grandes faiblesses induites par la mauvaise connaissance de la production forestière qui échappe aux circuits commerciaux.

Ce constat impose un choix méthodologique : la quantification doit adopter une démarche qui respecte et exploite cette inégalité et partir de l'aval de la filière pour corriger les insuffisances des évaluations de l'amont, les récoltes en bois de feu en forêt et hors forêt.

#### 5.1.1 Les utilisateurs finals

##### 5.1.1.1 La consommation des ménages

L'approvisionnement des ménages en bois-énergie comporte essentiellement le bois de chauffage, et marginalement les connexes et le charbon de bois.

Faute d'une information disponible et fiable, sur les composants des différentes segmentations possibles de la consommation, dont on aurait fait une sommation pour conforter ou remettre en cause les chiffres globaux, c'est au niveau agrégé qu'il faut mener les évaluations des flux.

#### *L'exploitation des informations*

#### **Le bois de chauffage**

L'observatoire de l'énergie doit assurer le passage entre les informations brutes contenues dans les questionnaires et la publication des statistiques officielles.

Plusieurs traitements sont appliqués aux informations brutes.

*Le premier* consiste à transformer les données réelles observées en données théoriques « climat normal » pour éliminer l'effet des accidents climatiques sur les évolutions structurelles. On notera que dans les comptes ressources-emplois de la filière bois-énergie, peuvent figurer des opérateurs sujets aux effets climatiques (c'est typiquement le cas des consommateurs de combustibles pour le chauffage) et d'autres qui y sont insensibles ou très différemment sensibles (entreprises forestières).

L'observatoire de l'énergie a confié au CEREN la réalisation de la série « corrigée du climat ». Ce dernier, qui dispose d'un réseau d'informations diversifié par secteur d'activité et par région a été jugé capable de concevoir et appliquer les méthodes de redressement nécessaires.

Le *second* répond au besoin de considérer l'ensemble des consommations directes de bois-énergie par les ménages, y compris celles réalisées dans les résidences secondaires.

En 1998, selon l'enquête Arthur Andersen - Biomasse Normandie, la consommation de bois de chauffage dans les résidences secondaires était relativement faible, soit 3,5% de la consommation des ménages. Le risque d'erreur attaché à une simple extrapolation de cette structure est donc négligeable.

Cependant, les pouvoirs publics consacrent d'importants moyens aux politiques qui visent à modifier le comportement des ménages, en particulier en soutenant le marché, devenu très actif, des appareils de chauffage au bois. Ceci signifie que l'on pourra de moins en moins se satisfaire du degré d'approximation actuelle dans ce domaine.

### **Les connexes**

La quantification de ce flux de connexes soulève quelques difficultés.

D'une part, son existence comme composante de la consommation de bois-énergie par les ménages été révélée par les premières enquêtes sur le comportement des ménages, et aussi dans la formulation de certaines statistiques utilisées par l'Observatoire de l'énergie « consommation des ménages en bois-énergie, y compris connexes ». Il est donc impossible de l'ignorer.

D'autre part ce flux pose des problèmes d'insertion dans un compte ressources-emplois du secteur des connexes. Il n'est pas légitime de lui accorder une importance qui pourrait supporter des raisonnements qu'aucune donnée objective ne viendrait étayer.

► L'enquête Arthur Andersen - Biomasse Normandie a identifié un flux de récupération de connexes par les ménages. Il s'agit de débris de bois, généralement acquis par le personnel des industries ( industries du bois, de l'emballage, du meuble), des services ou des commerces (palettes...).

Selon cette enquête le volume de cet approvisionnement complémentaire du bois-bûche représentait en 1998 l'équivalent de 2,7 millions de stères, soit 0,40 million de tep. On ne dispose d'aucune information sur l'évolution de cette ressource ni sur son niveau actuel.

Par ailleurs, sensibles aux incitations de la politique publique, les ménages s'équipent de plus en plus de chaudières susceptibles d'être alimentées en connexes comme les granulés. Il est indispensable de suivre le développement attendu et probable de ce flux.

► Le chiffre avancé par Arthur Andersen est incompatible avec les évaluations relatives au secteur des connexes. Ce flux informel serait d'un ordre de grandeur comparable à celui de la consommation de connexes par toute l'industrie 650 k tep.

Pour sa part, L'Observatoire de l'énergie estime cet approvisionnement des ménages négligeable et non mesurable car non identifié au sein de la consommation de bois-énergie par les ménages.

Enfin, une part de cet approvisionnement, par exemple la récupération de palettes usagées par le personnel du secteur commercial, échappe totalement à l'observation statistique de la production de combustible et de leur consommation. Il ne peut faire l'objet d'un compte ressources-emplois formel s'intégrant dans la représentation exhaustive de la filière bois-énergie, et encor moins dans un reportage international.

## Le charbon de bois

La consommation intérieure a été calculée pour les besoins de cette étude sur la base des données de la profession.( voir B.2).

### *Le chiffrage retenu*

Bien que l'Observatoire de l'énergie sous-traite au CEREN l'exploitation des résultats brut des enquêtes, c'est l'administration qui reste responsable de la publication des chiffres. De fait, selon les années, il apparaît des divergences d'interprétation entre les experts publics et privés, et ce sont clairement les premiers qui ont le dernier mot.

Devant mesurer des variations de stocks physiques, l'étude présentée ici ne pouvait prendre en compte que des données réelles. Les chiffres présentés dans cette étude ne sont donc pas susceptibles d'être faussés par la fragilité des corrections en fonction des variations climatiques.

En 2005, la consommation totale des ménages en bois énergie, bois de chauffage et connexes, est ainsi estimée à 7,593 Million de tep par l'Observatoire de l'énergie.

Sur ce montant on a considéré que 100 000 tep étaient fournies aux ménages par la récupération de connexes. Ce chiffre ne représente que le quart de l'évaluation de la précédente étude qui n'avait pas pris suffisamment en compte les contraintes de l'équilibre du secteur des connexes et correspond à un peu plus de 1 % de la consommation des ménages en bois-énergie.

Pour mesurer la consommation totale des ménages en bois-énergie Il faut ajouter aux chiffres de l'Observatoire, ceux relatifs au charbon de bois<sup>9</sup>.

*Tableau 1 : Approvisionnement des ménages en bois-énergie 2005 (millions de tep)*

C 2	Récupération de connexes	0,100
B 1	Approvisionnement en bois - bûche	7,493
	<b>Consommation des ménages (observatoire de l'énergie)</b>	<b>7,593</b>
CH 3	Achats de charbon de bois	0,043
	<b>Consommation totale des ménages</b>	<b>7,636</b>

### 5.1.1.2 Les chaufferies collectives et réseaux de chaleur

Le rôle déterminant de l'ADEME dans l'émergence des nouvelles installations a créé des conditions particulièrement favorables à l'élaboration de l'information sur les flux.

Les approvisionnements comprennent essentiellement des produits transformés, plaquettes forestières, granulés....

### *L'exploitation des informations*

En adoptant le délai de 2 ans entre les engagements de projets et la mise en service des installations, connaissant la mise en service des installations subventionnées depuis l'origine de la politique de l'ADEME jusqu'en 2003 il est possible d'évaluer la consommation effective des chaufferies collectives pour l'année 2005.

---

<sup>9</sup> voir plus loin

L'ADEME a aussi exploité la base LISA pour déterminer la consommation, de chaufferies collectives en activité en 2005. par type des combustible, Cette structure de consommation permet d'identifier les différents flux d'approvisionnement.

#### *La quantification adoptée*

Pour 2005 on dispose des chiffres de consommation totale des chaufferies engagées.

*Tableau 2 : Chaufferies collectives consommatrices de bois-énergie en 2005*

Nombre d'installations en fin d'année	Puissance installée MW	Consommation de bois-énergie K tep
522	202,7	84.7

Source ADEME Engagements annuels cumulés

Par ailleurs on dispose, par la même source ADEME, de la consommation des projets ventilée par combustible.

La ventilation de la consommation par produit appliquée au chiffre des engagements, plus proche de la réalité des installation effectivement en fonctionnement<sup>10</sup>, permet d'assurer l'articulation avec le schéma et l'évaluation des flux.

*Tableau 3 : Consommation de bois-énergie par les chaufferies collectives, paille non comprise 2005 (en tep)*

DB 2	Débris des industries du bois	13 772
	Mélange	27 067
	Autre(s)	3 024
	Produits connexes des scieries	20 906
C 4	Sous produits et connexes	50 999
BC 3	Plaquette forestière	19 934
	<b>TOTAL</b>	<b>84 704</b>

Non compris la paille.

#### **5.1.1.3 Les chaufferies industrielles**

Il existe des statistiques, fondées sur un solide système d'enquêtes, qui apporte des informations utiles sur la consommation des chaufferies industrielles.

Ces données ne répondent malheureusement pas directement à l'objectif de quantification des flux de la filière bois-énergie.

L'évaluation des flux suppose de pouvoir mener deux distinctions :

- La consommation des produits bois par nature de produits : connexes, débris, liqueur noires : cette information pour valider les évaluations de flux par des comptes ressources-emplois.
- L'identification et la mesure de l'autoconsommation : les temps de stockage sont évidemment très différents, ils sont presque nuls dans le cas de l'autoconsommation.

#### *Les informations disponibles*

Si les statistiques présentent avec beaucoup de détail, sectoriel par exemple, la consommation des grandes énergies par l'industrie, elles sont beaucoup moins explicites quant à la consommation de bois-énergie.

<sup>10</sup> Les chiffres de consommation des projets sont supérieurs 13 ktep à ceux des engagements

➤ Les tableaux des consommations d'énergie publiés par l'Observatoire de l'énergie.

Ils sont élaborés par l'Observatoire à partir des résultats des enquêtes menées par le SESSI. (EACEI et enquêtes consommation des producteurs d'électricité).

Quelques chiffres cadrent le champ de l'analyse.

*Tableau 4 : Consommation finale énergétique de la branche industrie\*2005 (Millions de tep)*

Energies	Consommation
Grandes énergies ( CMS,Hydrocarbures,Electricité)	32,36
ENRt et déchets	1,26
<b>Total</b>	<b>33,62</b>

Source Observatoire de l'énergie (bilans de l'énergie) édition 2006

\* Hors branches énergie et sidérurgie

ENRt :Energies renouvelables à vocation thermique (bois-énergie,déchets urbains renouvelables, solaire thermique, pompes à chaleur, biogaz, biocarburants) ainsi que les déchets urbains non renouvelables

➤ Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI)

L'Enquête Annuelle sur les Consommations d'Énergie dans l'Industrie est une enquête statistique réalisée dans le cadre de la loi du 7 juin 1951 modifiée sur l'obligation, la coordination et le secret en matière de statistique.

L'enquête est réalisée par deux services :

- le Service des études et des statistiques industrielles (Sessi) du Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, pour les secteurs industriels de sa compétence ;
- le Service central des enquêtes et des études statistiques (Scees) du Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation pour les industries agroalimentaires et les scieries.

Au cours du premier semestre 2006, le Sessi a interrogé près de 9 000 établissements industriels sur leurs consommations en énergie en 2005. Ces établissements sont sélectionnés à partir d'un répertoire mis à jour par diverses sources dont les principales sont : l'enquête précédente, le répertoire Sirene et l'enquête annuelle d'entreprise (EAE) qui interroge les entreprises de 20 salariés et plus. Font partie de l'échantillon enquêté :

- tous les établissements industriels employant 20 salariés et plus dans les secteurs où la consommation d'énergie est la plus élevée (264A, 264B, 265A et 265C);
- tous les établissements de 10 salariés et plus du secteur 241A (fabrication de gaz industriels);
- tous les établissements qui emploient 500 salariés et plus au 31 décembre de l'année de constat;
- par sondage, les établissements de 20 à 499 salariés des secteurs les moins consommateurs.

Les données utilisées par le dernier tableau de bord de l'Observatoire de l'énergie ont été révisées. Ce sont les nouvelles valeurs qui ont été indiquées ci- dessous.

*Tableau 5 : La consommation de bois-énergie dans l'industrie - Enquête Annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (2005 ktep)*

Liqueurs noires	666
Connexes et Sous produits du bois	879
<b>Consommation totale</b>	<b>1545</b>

➤ Enquête auprès des producteurs d'électricité

L'enquête touche tous les producteurs qu'ils soient auto consommateurs ou vendeurs sur le réseau.

- Le fichier des chaufferies industrielles financées par l'ADEME.

Le recensement exhaustif de tous les projets financés permet de connaître la structure prévisionnelle par produit des approvisionnements.

Comme pour les chaufferies collectives la consommation de 2005 a été estimée comme induite par les projets cumulés jusqu'en 2003

*Tableau 6 : Consommation des chaufferies industrielles - Financées par l'ADEME 2005 (tep)*

DB 2	Débris des industries du bois	22942
	Autres	165
	Mélanges	75
	Produits connexes des scieries	60557
C 4	Sous produits et connexes	60797
BC 3	Plaquettes forestières	22
	<b>Total</b>	<b>83761</b>

Les quantités qui figurent dans ce tableau ne représentent qu'une partie des flux indiqués. Par exemple, les plaquettes forestières sont également consommées par les chaufferies collectives.

#### *L'exploitation des informations*

- La consommation par produit.

La consommation de liqueur noire par l'industrie est recensée par l'EACEI: elle est égale à 666 000 tep.

La consommation en autres produits du bois et sous-produits se calcule en rapprochant les informations sur les consommations et celles disponibles sur les livraisons de combustibles.

#### **Les plaquettes forestières**

Elles sont presque exclusivement consommées par les chaufferies collectives et industrielles?

En 2005, la production de plaquettes par les exploitants forestiers représente 195 000 m<sup>3</sup> soit 37 440 tep (1 m<sup>3</sup> = 0,192 tep).

La consommation de plaquettes par les chaufferies financées par l'ADEME est de :

- 19 934 tep par les chaufferies collectives
- 22 tep par les chaufferies industrielles

La consommation des chaufferies industrielles non financées par l'ADEME représente donc (37 440 – (19 934 + 22)) = 17 484 tep.

#### **Sous-produits et connexes**

##### A - Les scieries

L'EAB indique que les scieries ont livré ou autoconsommé 370 694 tonnes de produits connexes pour la production d'énergie.

L'équivalent énergétique de ces consommations est de ( 370 694 x 0,275) 101 940 tep.

La consommation des chaufferies financées par l'ADEME est de :

- 20 906 tep par les chaufferies collectives
- 60 557 tep par les chaufferies industrielles

La consommation de sous-produits des scieries par les chaufferies industrielles non financées par l'ADEME représente donc ( 101 940 – ( 20 906 + 60 557)) = 20 477 tep.

## B - Les sous-produits des autres industries de transformation du bois

Les premiers résultats par secteur en nomenclature Nes 114 pour 2005 ont été corrigés en novembre 2007. Pour chaque secteur, l'enquête indique le volume de sous-produits des industries du bois qui ont été consommés.

Deux secteurs industriels représentent environ 80 % des consommations de l'industrie :

- F 31 : Travail du bois et fabrication d'articles en bois ( 221ktep)
- F 32 : Fabrication de pâtes à papier, de papier et de carton ( 368ktep)

Le process de travail et de transformation du bois des entreprises de ces deux secteurs génère un important volume de sous-produits et leur permet de limiter leurs achats de combustibles à des fournisseurs extérieurs. Les contraintes de cohérence technique imposent généralement un approvisionnement complémentaire de même nature que les sous-produits internes.

On a donc considéré que ces deux secteurs consomment presque exclusivement des sous-produits du traitement industriel du bois pour un volume de 589ktep et que leurs achats de débris de bois ne sont pas d'un ordre de grandeur significatif.

### **Les débris des produits en fin de vie**

Après avoir isolé les deux grands secteurs consommateurs, il reste à évaluer un total de [(879 – 17.5)- 589] 272.5 ktep qui se répartissent entre sous-produits et débris.

Pour l'échantillon fourni par le répertoire des projets.( qui ne comporte aucun des grands secteurs consommateurs de bois-énergie) le partage entre les deux ressources en bois énergie, hors plaquettes forestières<sup>11</sup>, serait de l'ordre de 2/3 en produits connexes et 1/3 en débris issus du traitement des produits en fin de vie.

Cette répartition se traduirait par un flux de débris de bois vers les chaudières industrielles de 90.8 ktep. et de 181.7 ktep de connexes. La vraisemblance de ce chiffre sera examinée plus loin en le rapprochant des informations traitées dans le cadre des autres sous filières bois.<sup>12</sup>.

La consommation des connexes des scieries et de l'industrie par l'industrie s'élèverait donc à (589 + 193.33) à 782.33 ktep assurée pour 81.1 ktep par les scieries et pour 701.2 ktep par les industries de transformation du bois.

---

<sup>11</sup> Ce sont surtout les chaufferies aidées par l'ADEME qui sont sensibles à la promotion des plaquettes forestières est menée par l'ADEME

<sup>12</sup> En 2003, l'évaluation de ce flux ne pouvait mobiliser qu'une très insuffisante information statistique. Le chiffre de 87 ktep avancé à l'époque ne peut servir de référence utile

*Tableau 7 : Consommation de sous produits du bois par les chaufferies industrielles (2005 ktep)*

	<i>Combustibles</i>	<i>Projets ADEME</i>	<i>Autres</i>	<i>Total</i>
DB 2	Débris des industries du bois	22.9	73.8	90.8
	Mélanges et autres	0.2	689.4	689.6
	Produits connexes des scieries	60.6	20.5	81.1.
C 4	<i>Sous produits et connexes</i>	60.8	709.9	770.7
BC 3	<i>Plaquettes forestières</i>	0.0	17.5	17.5
	<b>Total</b>	<b>83.8</b>		<b>879</b>

➤ Approvisionnement externe et autoconsommation.

On ne dispose que de données parcellaires et indirectes sur la part de l'autoconsommation dans la consommation de bois énergie de l'industrie.. Il faut donc procéder par recoupements des différentes sources d'information pour évaluer le volume de l'autoconsommation.

Plusieurs approches permettent de cerner le domaine concerné.

#### *La nature du produit*

Les liqueurs noires, uniquement destinées à être utilisées dans l'établissement où elles ont été produites constituent, par nature de l'autoconsommation. Elles ont représenté 666 ktep en 2005.

Au contraire, on peut considérer que l'autoconsommation des conditionneurs de produits en fin de vie est négligeable, et que leur production de débris est entièrement vendue aux entreprises industrielles.

Par ailleurs, les livraisons de plaquettes forestières correspondent bien à des facturations à des tiers.

#### *L'enquête sur l'activité des scieries*

Ces entreprises sont les plus gros producteurs de produits connexes à usage énergétique. L'EAB indique que sur 371 k tonnes de production de connexes destinés à l'énergie, 150 K tonnes ont été consommées dans l'entreprise soit ( x 0,275) 41ktep.

#### *Le secteur d'activité*

Ne peuvent auto consommer que les entreprises dont les sous-produits sont susceptibles de valorisation énergétique. Trois postes de la nomenclature Nes 40, répondent à cette condition: F 41, fabrication de meubles, F 31 travail du bois, F 32 pâte à papier.

Ces trois secteurs d'activité ont consommé 615 ktep en 2005.

Les autres secteurs n'ont consommé que 264 ktep.

On peut rapprocher cette consommations de 264ktep des livraisons à des tiers, de bois énergie, hors liqueurs noires.

Facturation de connexes des scieries	61 ktep
Livraisons de débris de produits en fin de vie	91 ktep
Ventes de plaquettes forestières à l'industrie	17 ktep
Total vente à des tiers identifiée	169 ktep

On peut faire l'hypothèse que les vendeurs de débris de produits en fin de vie et de plaquette forestière (91 + 17) 108 ktep (il s'agit ici d'usages énergétique) trouvent en priorité leur clientèle auprès des entreprises qui ne relèvent pas des trois secteurs qui auto consomment.

Le complément d'approvisionnement de ces entreprises ( 264 - 108) 156 ktep est assuré par des connexes vendus par les scieries et les industries du bois.

La structure de la consommation de l'énergie en produits énergétiques montre qu'au sein des connexes ceux qui proviennent des scieries représentent le dixième de l'ensemble. Appliquée à l'approvisionnement de ces mêmes entreprises, 156 ktep, cette ventilation conduit à chiffrer les ventes de connexes.

Connexes des scieries	16 ktep
Connexes des industries du bois	140 ktep

Les entreprises des 3 principaux secteurs consommateurs ont acheté, en 2005, (61 - 16) 45 ktep de connexes de scieries. La même structure de consommation conduit à évaluer les achats de connexes issus des industries du bois à ( 45 x 9) 405ktep, soit un total de 450 ktep.

L'auto-consommation des entreprises des trois secteurs se déduit par solde.

Consommation totale de sous produits du bois :	615ktep
Achat de connexes de scieries et d'industrie	450ktep
Dont des scieries	45ktep
de l'industrie	405ktep
Auto consommation	165 ktep
soit	
Autoconsommation des scieries (EAB)	41ktep
Autoconsommation autres industrie (solde)	124 ktep

Le montant total des ventes de connexes à l'industrie s'est donc élevé à :

Connexes de scierie (16 + 45)	61ktep
Connexes d'industrie (140 +405)	545 ktep

Les ventes de connexes de l'industrie représentent un flux de 2 millions de tonnes, et l'auto consommation de ces sous-produits 415 milliers de tonnes.

#### *La quantification adoptée*

Les calculs menés ci-dessus permettent de ventiler les consommation des chaufferies industrielles puis de l'ensemble des chaufferies

*Tableau 8 : Consommation et autoconsommation de bois-énergie par les chaufferies industrielles (2005 ktep)*

Secteur industriels et produits	Auto consommés	Achats ventes	Total
Liqueurs noires de la filière papetière	666		666
Produits connexes des scieries	41	61	102
Achats de Plaquettes forestières		17	17
Débris de produits en fin de vie		91	91
Sous-produits et connexes	124	545	669
<b>Total</b>	<b>831</b>	<b>714</b>	<b>1 545</b>

Le tableau ci-dessous regroupe les quantifications de flux menées pour les deux catégories d'utilisateurs de chaudières.

*Tableau 9 : Consommation de bois-énergie par les chaufferies collectives et industrielles (2005 ktep)*

	<i>Nature des flux</i>	<i>Chaufferies collectives</i>	<i>Chaufferies industrielles</i>	<i>Ensemble Chaufferies</i>
ACH	Auto consommation		831	831
DB 1	Débris des industries du bois	14	91	105
C 3	Sous produits et connexes vendus, y compris scieries	51	606	661
BC 3	Plaquettes forestières	20	17	37
	<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>1 545</b>	<b>1 632</b>

#### 5.1.1.4 Les exportations

La quantification des flux d'exportation, bien qu'elle repose sur les statistiques douanières, rencontre quelques difficultés d'interprétation.

##### *Les informations disponibles*

- Les statistiques d'exportation de bois de chauffage (code 4401 1000 ) tous opérateurs confondus.

Ces livraisons à l'étranger n'apparaissent pas dans la ventilation des livraisons des exploitants forestiers présentée par Agreste.

Elles incluraient les ventes de gestionnaires de forêts qui livreraient de plus en plus fréquemment « bord de route » sans se déclarer exploitants forestiers pour leur activité, intégrée, d'abattage et de manutention<sup>13</sup>.

Toutefois, on peut faire l'hypothèse que cette statistique comprend les exportations des exploitants forestiers recensées par l'EAB au titre des emplois de la récolte.

- Les exportations de bois-énergie par les exploitants forestiers

Le chiffre fourni par l'EAB n'est pas d'origine douanière. Il résulte de l'exploitation des réponses à l'enquête auprès des exploitants, enquête exhaustive en 2005.

Il est vraisemblable que des opérateurs exerçant, de fait, une activité d'exploitation forestière ne soient pas recensés comme tels s'il s'agit pour eux d'une activité accessoire. Leurs ventes à l'étranger seraient, fort logiquement, sensiblement moins importantes que celles des exploitants forestiers.

- Les exportations de connexes

Elles figurent dans les statistiques douanières.

- Les exportations de charbon de bois.

##### *L'exploitation des informations*

<sup>13</sup> De nombreuses antennes de l'ONF ont ainsi longtemps échappé au recensement des exploitations forestières

Il est vraisemblable que les 309 K tonnes ( x 0,15) ou 31ktep d'exportations de la statistique douanière, « Bois de chauffage en rondins, bûches ramettes, fagots », comprennent les 98 Km3 ( x 0,220) ou 22ktep de bois énergie exportés recensés par AGRESTE.

Selon l'ADEME, les exportations de connexes à destination énergétique représentaient 274 K tonnes en 2004 soit ( x 0,275) 75ktep.

Il a semblé utile de distinguer ces deux flux pour pouvoir, dans l'avenir, mener des rapprochements entre les deux sources statistiques. En tout état de cause, cette ventilation n'affecte pas la fiabilité du total des exportations de bois de chauffage, ni l'évaluation des stocks, les deux flux de vente à l'étranger présentant les mêmes durées de stockage.

#### *La quantification adoptée*

Pour le charbon de bois, le coefficient de conversion adopté a été de 0,620 tep pour 1 tonne de charbon de bois.

*Tableau 10 : Les exportations de bois énergie (2005 ktep)*

<i>Origine des flux</i>	<i>Quantités exportées</i>
<b>(BF3) Forêt et Hors forêt</b>	10
<b>( BC1) Exploitants forestiers</b>	21
( C4) Producteurs de connexes*	75
<b>( CH 2) Charbon de bois</b>	11
<b>Total</b>	<b>117</b>

*Source : Douanes*

\* 2004

### 5.1.2 Les intervenants intermédiaires

#### 5.1.2.1 Les exploitants forestiers

Les informations disponibles sur l'activité des exploitants forestiers permettent de conforter la cohérence des comptes ressources-emploi des consommateurs finals, leurs clients. Il reste que les flux commercialisés ne représentent qu'une faible partie des approvisionnements des plus gros consommateurs finals, les ménages.

#### *Les informations disponibles*

L'enquête de branche vise à connaître la production en unités physiques des exploitations forestières ( NAF 02.0B) et les entreprises de sciage, rabotage, ponçage et imprégnation de bois (NAF20.1A) . En 2005, l'enquête a été exhaustive et 4849 exploitants forestiers ont été interrogés.

Sur la base de l'enquête de branche, Agreste, publie<sup>14</sup> la statistique relative à la récolte en bois de feu des exploitants forestiers, et une ventilation des emplois de cette ressource. L'évaluation des sources d'approvisionnement des ménages menée plus haut, permet d'affiner cette ventilation et de quantifier ainsi, les flux qui impliquent les exploitants forestiers.

#### *L'exploitation des informations*

Selon l'EAB de 2005 les exploitants forestiers ont commercialisé 2,621 millions de m<sup>3</sup> de bois de chauffage.

<sup>14</sup> « Récolte de bois et production de sciages en 2005 »

Depuis 2002, l'enquête, distingue dans ce volume le bois bûche ( 2,426 Mm<sup>3</sup>) et les plaquettes forestières (0,195 Mm<sup>3</sup>).

Il faut rappeler que selon l'EAB, 97 851 m<sup>3</sup> , soit 65 294 tonnes de bois-énergie ont été récoltés et exportés par les exploitants forestiers. Ce chiffre, bien inférieur à celui donné par les statistiques douanières (309 218 t en 2005), doit être déduit du volume de bois bûche destiné aux ménages.

Les exploitants forestiers livraient ainsi aux ménages, soit directement, soit par l'intermédiaire du négoce (2 426 000 - 97 851) 2 328 149 m<sup>3</sup>.

Les plaquettes forestières sont vendues aux chaufferies collectives (BC3).

Le reste du bois de feu, non, commercialisé est autoconsommé (ou cédé à titre gratuit) pour un volume de 0,268 Mm<sup>3</sup> (AEF).

Les statistiques Agreste recensent une petite livraison de 0,029 Mm<sup>3</sup> de bois rond destiné aux fabricants de charbon de bois. (BC2).

*La quantification adoptée*

**Tableau 11 : Ressources et Emplois des Exploitants forestiers 2005**

Nature des flux	Millions de m <sup>3</sup>	Millions de tep
( BF1) Ressources	2,918	0,642
Emplois		
Bois de chauffage commercialisé	2, 621	0,577
( BC1) Buches livrées en France	2 328	0,512
(BC 4) Exportations	0,098	0,022
(BC3) Plaquettes forestières	0,195	0,044
(BC2) livraisons charbonniers	0,029	0,006
(AEF) Autoconsommation	0,268	0,059

1 m<sup>3</sup> = 220 tep

#### 5.1.2.2 Les charbonniers

Les flux de charbon de bois, en raison de leur faible importance, ne sont statistiquement suivis, ni par le SESSI, ni par l'observatoire de l'énergie.

*Les informations disponibles*

##### ➤ La production française

Elle n'est pas recensée par le SESSI: Elle est assurée pour l'essentiel par trois ou quatre gros producteurs: 20 producteurs sont membres du Syndicat.

L'estimation annuelle de la production relève plus de l'étude de marché que de l'enquête statistique : les producteurs se connaissent très bien. Ils échangent donc sans problèmes leurs informations.

##### ➤ Les exportations

Elles sont connues par les statistiques douanières.

➤ Les importations

Elles sont connues par les statistiques douanières mais, pour l'évaluation de la consommation de bois-énergie, il faut considérer que 20 de l'approvisionnement à l'étranger est destiné à des usages industriels non énergétiques, les 80 % à l'usage domestique.

Ces importations sont le fait de la grande distribution qui a recherché des fournisseurs dans l'Europe de l'Est, principalement en Pologne et en Tchécoslovaquie. Plus récemment ces acheteurs sont revenus vers la production française pour semble-t-il des problèmes de qualité.

*L'exploitation des informations*

Les statistiques fournies par les professionnels permettent de dresser un compte ressources-emplois.

*Tableau 12 : Flux de charbon de bois (2005, en tonnes)*

	Tous usages	Dont usages domestiques
Production :	56 000	44 800
- Exportations	:17 757	(CH2 ) 17 757
+ Importations	53 463	( CH1) 42 770
<b>Consommation intérieure</b>	<b>91 706</b>	69 813

Source : Profession et Douanes

Il faut l'équivalent de 6,5 t de bois vert, soit 8 m<sup>3</sup> d'abr ( de source professionnelle) pour produire 1 t de charbon de bois.

Une petite partie de cet approvisionnement est fournie par les exploitants forestier à hauteur de 29 000 m<sup>3</sup> qui permettent la production de (29 / 8 ) 3 625 t de charbon de bois.

L'essentiel du complément d'approvisionnement des charbonniers nécessaire pour produire (56 000 – 3 625 ) 52 375 t est assuré par (52 375 x 8) 419 000 m<sup>3</sup> d'équivalent bois rond de connexes. Selon les professionnels consultés<sup>15</sup>, la presque totalité des approvisionnements des producteurs de charbon de bois est assurée par les dosses et délignures des scieries. On peut considérer que 90% des approvisionnements hors exploitants forestiers sont fournis par les scieries.

*La quantification adoptée*

L'approvisionnement des charbonniers génère ainsi deux flux.

*Tableau 13 : Flux d'approvisionnement des charbonniers 2005*

Origine du flux	En milliers de m <sup>3</sup>	En ktep
(BC 2) Exploitants forestiers	29	6
(C 1) Scieries et industries de transformation	419	92
Total	448	98

Source : Profession et AGRESTE

<sup>15</sup> Plusieurs conversations téléphoniques avec les dirigeants de la société Bordet.

### 5.1.2.3 Les exploitations agricoles

Ces acteurs n'ont pas été distingués par la démarche suivie pour l'évaluation des variations de stocks. Il génèrent deux flux, l'autoconsommation des exploitations agricoles et les livraisons informelles aux ménages qui échappent à toute saisie statistique.

Le plus significatif de ces flux est certainement celui du bois de chauffage livré aux ménages et il aurait été intéressant de l'identifier et de le mesurer.

Cet objectif ne peut être atteint, sauf à mener une nouvelle enquête sur le modèle de celle conduite par Arthur Andersen et Biomasse Normandie.

Cependant, au regard de la quantification des flux et des variations de stock, la portée de ce renoncement à la prise en compte des exploitations agricoles est très limitée. En effet, l'approche par l'aval de la filière assure que les livraisons des exploitations agricoles aux ménages a été comptabilisée dans l'ensemble de la consommation des ménages en bois énergie. On peut penser que la majorité des livraisons des exploitations agricoles aux ménages est incluse dans le hors forêt, composante de la consommation totale de bois de ménages en bois de chauffage.

### 5.1.3 Les ressources

#### 5.1.3.1 Les conditionneurs de débris de bois

La valorisation énergétique des produits en fin de vie ne représente qu'une part minoritaire de l'activité des conditionneurs de débris de bois. Surtout, l'information disponible sur cette ressource est extrêmement lacunaire. La quantification de cette ressource doit donc être menée essentiellement à partir des informations sur l'aval de la filière.

Cette ressource est exclusivement exploitée par un opérateur : les chaufferies collectives et industrielles.

#### *Les informations disponibles*

Le flux d'approvisionnement des chaufferies (DB1) a été quantifié à partir de l'aval, la consommation des chaufferies.

Cette évaluation, par un calcul indirect, devrait être confrontée aux conclusions d'une démarche fondée sur des informations sur l'amont, c'est-à-dire l'activité et les marchés des producteurs de ces combustibles.

Malheureusement, dans le domaine du recyclage des produits du bois et de leur fin de vie en décharge on ne trouve que très peu de données spécifiquement relatives aux débris de bois destinés à un usage énergétique. Le « Bilan du recyclage 1996 - 2005 » qui comporte un chapitre consacré aux produits du bois n'apporte pas de données chiffrées sur les débris destinés au chauffage dans l'industrie.

#### *L'exploitation des informations.*

Elle se résume à la reprise du raisonnement mené pour l'approvisionnement en combustible des chaufferies industrielles, complétée par les chiffres de l'ADEME sur la consommation par produits des chaufferies collectives.

Il est pratiquement impossible d'essayer de critiquer ou de conforter l'évaluation du flux DB1.

### *La quantification adoptée*

Le chiffre retenu pour la quantification de DB1, est de 102 tep.

#### 5.1.3.2 Les scieries et les industries de transformation du bois

On ne considère pas ici le flux de livraisons, pour des usages non énergétiques, de produits connexes aux industries de seconde transformation, panneaux, pâte à papier.

Les produits connexes à usage énergétique ont cinq débouchés :

- L'autoconsommation des scieries et des chaufferies industrielles(ACH)
- Les chaufferies collectives et industrielles (C3)
- Les producteurs de charbon de bois (C1)
- Les ménages (C2)
- L'exportation (C4)

L'autoconsommation des entreprises considérée a été prise en compte au titre de l'ensemble de l'autoconsommation des entreprises industrielles.

Les flux quantifiés ici correspondent donc exclusivement à des livraisons marchandes ou non marchandes ( récupération de connexes par les ménages).

#### *Les informations disponibles.*

L'étude de l'ADEME sur le recyclage des déchets constate qu'«il n'existe pas de suivi statistique spécifique à la collecte ou la récupération des sous-produits et déchets de bois ». S'agissant des flux intérieurs, elles proviennent donc de la quantification de l'approvisionnement des clients finals.

Les exportations, essentiellement assurées par les scieries, sont recensées par l'EAB.

#### *L'exploitation des informations*

Les livraisons aux chaufferies industrielles et aux ménages correspondent aux approvisionnements, précédemment évalués, de ces consommateurs finals.

Les livraisons aux charbonniers, ont été évaluées plus haut à 92 000 tep.

Les livraisons aux chaufferies industrielles et collectives sont évaluées à partir des données sur les consommations.

Les livraisons aux charbonniers assurent (avec les livraisons des industries de transformation), le complément aux approvisionnements par les exploitants forestiers.

Les statistiques douanières fournissent le chiffre des exportations, 52ktep.

### *La quantification adoptée*

*Tableau 14 : Destinations des produits connexes des scieries et des industries de transformation (2005, ktep)*

<b>Destination</b>	<b>2005</b>
(ACH)* Auto consommation (scieries et industrie)	155
Livraisons à des tiers	
Chaufferies collectives et industrielles ( C3)	655
Producteurs de charbon de bois ( C1)	92
Ménages (C2)	100
Exportation (C3)	52
<b>Ensemble</b>	<b>1054</b>

*\*hors liqueurs noires*

Cette quantification menée à partir des destinations doit être rapprochée des données relatives aux livraisons.

Selon l'EAB, en 2005, les livraisons à des tiers, par les seules scieries, de connexes destinés à un usage énergétique se sont chiffrées à 221 K tonnes, soit ( x 0,275) 61 ktep et l'autoconsommation à 150 k tonnes soit 41 ktep.

Au total les connexes de scieries contribuent pour ( 61 + 41) 102 ktep à la production énergétique nationale.

On en déduit par solde ( ou par agrégation des flux de connexes industriels évalués plus haut) une contribution des connexes industriels à la consommation énergétique nationale de ( 1054 - 102) 952 ktep ou 3, 46 Millions de tonnes.

Ce compte appelle deux remarques :

#### A - Sa compatibilité avec les ressources de sous-produits industriels

Le chiffre de 3,46 millions de tonnes de connexes industriels consommés à des fins énergétiques excède certains dires d'experts. Pour se rapprocher du consensus en la matière, on peut considérer que les évaluations courantes ignorent l'autoconsommation et la récupération informelle par les ménages. La consommation énergétique marchande de connexes industriels à prendre en compte pour valider le compte ne serait plus que de 550 ktep ou 2 millions de tonnes.

Le rapport de l'ADEME sur « le recyclage 1996 - 2005 » évalue, pour 2004, les produits connexes et déchets de production (écorces, délignures, plaquettes, sciures, chutes, copeaux...) générés par les industries de première et deuxième transformation et du meuble, à 11 millions de tonnes. Une valorisation énergétique marchande représentant un peu moins de 20% de ce tonnage n'est pas invraisemblable.

Les chiffres du compte découlent directement de l'EACEI, source d'information indiscutablement plus solide que celles dont on dispose par ailleurs sur l'économie des connexes industriels.

#### B - L'importance relative des connexes récupérés ou achetés par les ménages.

Comme contribution à la consommation énergétique des ménages, ce chiffre, issu de l'exploitation de l'enquête Arthur Andersen- Biomasse Normandie paraît et plausible et modeste, à peine supérieur à 1% leur approvisionnement en bois-énergie.

En revanche, dans le cadre du bilan ressources-emplois des connexes industriels il apparaît encore, avec 9% des emplois, comme un important débouché de ces produits.

On notera qu'en chiffrant ce flux, on adopte une attitude prudente au regard de l'objectif de reportage au Secrétariat de l'UNFCCC puisque l'on substitue au bois-bûche qui exige des temps de stockage allongés par le séchage, un produit plus rapidement consommable par les ménages.

#### 5.1.3.3 La forêt et le hors forêt

La récolte de bois de chauffage en bûche est issue de :

- Bois forestier : récolte de taillis forestiers ou plus généralement d'arbre entiers (tige d'arbres de petite taille) ou récolte de houppier d'arbres abattus pour la récolte de bois d'œuvre ;
- Bois non forestier : bois issus d'arbres de haie, en alignement, arbres isolés, vergers, arbres de parc, etc.

La récolte de bois ne fait pas l'objet de statistiques exhaustives.

L'Enquête annuelle de Branche Exploitation Forestière et Scieries, recense la récolte de bois de feu (bois bûche et autre) commercialisée par des exploitants forestiers. Elle ne couvre pas :

- Le bois commercialisé par des agriculteurs ou par des propriétaires non recensés comme exploitants forestiers ;
- Le bois récolté mais non commercialisé (bois récolté dans les forêts communales (affouage), bois délivrés gratuitement à des tiers, etc.).

La méthode du bilan en volume permettrait de calculer la récolte totale dans les forêt de production entre deux inventaires successifs de l'IFN. En déduisant de la récolte totale ainsi calculée la récolte commercialisée, on peut évaluer la récolte non commercialisée.

Ce calcul suppose l'application de différents facteurs correctifs :

- facteur d'expansion pour l'intégration du volume des branches au volume IFN,
- correction du biais dans les données provoqué par les dégâts des tempêtes,
- pertes d'exploitation de la récolte commercialisée.

L'application de ces facteurs, à cause de leur imprécision, nuit à la précision du résultat final. De plus ce calcul ne couvre pas l'ensemble des domaines d'où provient le bois de chauffage, en particulier toute la récolte de bois hors forêt.

L'Enquête logement de l'INSEE exploitée par le CEREN pour la partie concernant l'énergie consommée par les ménages pour le chauffage, donne une évaluation exhaustive de la quantité de bois consommée par les ménages.

Cette enquête ne mentionne que la quantité de bois (en stères ou en tonnes dans le questionnaire) déclarée être consommée par les ménages, mais ne donne pas l'origine des bois utilisés (forêt, hors forêt, bois bûche, connexes de scierie, bois en fin de vie).

On a considéré que la quantité estimée par le CEREN soit 7493 ktep correspond à la consommation des ménages en bois bûche.

#### 5.1.3.4 Les importations

On distingue deux flux d'importations :

- importateurs identifiés : les charbonniers (CH1)
- importateurs non identifiés (IMPO)

*Les informations disponibles*

Les informations proviennent des statistiques douanières :

- Pour le charbon de bois.

- Pour le bois de feu : Code douane 44011000 Bois de chauffage en rondins, bûches, ramilles, fagots ou sous formes similaires.
- Pour les connexes.

### *L'exploitation des informations*

#### ➤ Les charbonniers

Selon les professionnels<sup>16</sup>, environ 80% des importations sont destinés à des usages industriels non énergétiques. C'est cette fraction qui est prise en compte au titre du flux générateur de stocks soit (53 453 x 0,8) 42 762 K tonnes soit (x 0,640) 27ktep.

#### ➤ Les importateurs non identifiés

On considère que les stocks générés par ces flux se localisent chez les importateurs, puis chez les consommateurs.

Les stocks constitués chez chaque type de consommateurs sont pris en compte au même titre que ses autres sources d'approvisionnement, les durées de stockage étant différentes, selon les consommateurs, ménages, industriels...

Les stocks constitués chez les importateurs sont déterminés par des facteurs techniques, logistiques et commerciaux, qui commandent des durées de stockage semblables quelque soient les produits. Il est donc légitime de totaliser toutes les importations dans un seul flux (IMPO).

Deux natures d'importations alimentent la filière bois-énergie :

- Le bois de chauffage. Les importations ont représenté 49 920 m<sup>3</sup> ou ( x 0,220) 11ktep
- Les Connexes Les importations ont représenté 24 K tonnes ou (x 0,275) 7ktep

### *La quantification adoptée*

*Tableau 15 : Les importations de bois-énergie (2005, ktep)*

<b>Nature des produits</b>	<b>Quantités</b>
(CH1) Charbon de bois	27
Bois de chauffage	11
Connexes *	7
(IMPO) Importateurs non identifiés	18
<b>Total importations</b>	<b>45</b>

\* 2004

### *Evaluation de la quantification des flux*

Impossibilité de conforter les emplois par des données sur les ressources pour trois flux :

- L'approvisionnement des ménages en bois-bûche ne peut être rapproché d'une évaluation précise de la récolte.
- Les données sur la consommation sont suffisamment robuste, au regard de l'objet de l'exercice, pour que la quantification des flux concernés puisse être considérée d'une qualité acceptable.
- La quantification de l'approvisionnement des ménages en connexes est très fragile.

La conséquence de l'insuffisance de l'information est l'impossibilité de suivre l'évolution annuelle de ce flux, et donc de prendre en compte la variation, éventuelle, des stocks qu'il engendre. On fera donc l'hypothèse d'un flux stock constant.

<sup>16</sup> MP. Bordet, Président du syndicat des producteurs de charbon de bois

C'est un choix conservateur car les experts, sur la base des statistiques de vente d'appareils de chauffage, pensent que l'achat de connexes par les ménages est en développement rapide.

La quantification des flux de débris des industries du bois doit être consolidée au sein d'un compte ressources emplois, toutes filières confondues.

# Annexe Bois Energie - D

## 6. Le calcul des consommations des chaudières industrielles en 2004

Les chaudières qui sont aidées financièrement par l'ADEME, bénéficient de la même couverture statistique qu'en 2005. Elles ont donné lieu aux mêmes calculs que pour la quantification 2005.

Tableau 16 : Consommation des chaufferies industrielles financées par l'ADEME (2004, k tep)

DB 2	<i>Débris des industries du bois</i>	10,1
C 4	<i>Sous produits et connexes</i>	39,7
BC 3	<i>Plaquettes forestières</i>	12,2
	<b>Total</b>	<b>62</b>

### 6.1 Les chaudières industrielles non financées par l'ADEME

#### 1 - La consommation des liqueurs noires.

C'est une composante essentielle de l'autoconsommation du secteur industriel. Mais l'EACEI ne recense ces consommations que depuis 2005.

Il aurait sans doute été possible, au prix d'une recherche malheureusement incompatible avec le programme de travail de l'étude, de trouver une source d'information susceptible de fournir une valeur acceptable pour la donnée recherchée.

Cependant, les liqueurs noires étant intégrées en continu dans le process de fabrication des pâtes, leur durée de stockage est pratiquement nulle. Les stocks de ce combustible peuvent être considérés comme inexistant de même que leurs variations.

Le chiffre, 666 ktep comme en 2005, qui a été retenu comme composant de l'autoconsommation n'a donc qu'une valeur pédagogique au sein de la démarche.

On notera que si les liqueurs noires n'avaient pas été incluses dans l'auto consommation, elles relèveraient de la méthodologie de saisie directe (variations de stock estimées comme nulles).

#### 2 - La consommation de bois-énergie par l'industrie

Cette information ne figurait pas dans l'exploitation de l'EACEI pour l'année 2004.

Les tableaux de consommation de l'énergie, publiés par l'Observatoire de l'énergie<sup>17</sup> indiquent qu'au sein de la consommation finale énergétique de l'industrie, les « ENRt et déchets » sont passés de 1,25 millions de tonnes en 2004 à 1,26 millions de tonnes en 2005, soit une progression de 0,8%.

« Si l'on fait l'hypothèse que le bois-énergie, principal composant de cette catégorie de combustible l'hypothèse que le bois-énergie, principal composant de cette catégorie de combustible, avait suivi la même progression. D'où les chiffres de consommation de connexes et sous produits du bois.

<sup>17</sup> Edition 2006

2005 879  
2004 872

Par ailleurs, l'EACEI indique que la consommation totale nette d'énergie par les secteurs industriels consommateurs de bois énergie est passée de 15 525 ktep en 2004 à 16 241 en 2005., soit une progression de 4,6%.. En supposant que le contenu en bois-énergie de ces secteurs est resté stable d'une année à l'autre, on peut en déduire que la consommation de 2004 a été de 840 ktep.

C'est ce dernier chiffre qui a été retenu pour pouvoir mener les évaluations en se référant à des consommations sectorielles cohérentes ».

La consommation totale de bois énergie dans l'industrie, liqueurs noires comprises, aurait donc été de 1 538 ktep.

### 3 - Les plaquettes forestières

En 2004, le flux, quantifié par l'EAB a été de 42 ktep ou 168 k tonnes de CO<sub>2</sub>.

La consommation des chaufferies industrielles a été de 29 ktep ou 116 kt de CO<sub>2</sub> (0.06 kt de CO<sub>2</sub> dans les chaufferies financées par l'ADEME +116 kt de CO<sub>2</sub> dans les autres chaufferies industrielles). Ce chiffre se compare à une consommation de 17 ktep ou 68 kt de CO<sub>2</sub> en 2005.

### 4- Les sous-produits et connexes

#### a - Les connexes des scieries

En 2004, l'EAB ne distingue pas, dans la production de connexes par les scieries, ceux destinés à un usage énergétique.

On a fait l'hypothèse que la proportion de ces connexes énergétiques dans le total de la production commercialisée d'une part et dans la production non commercialisée, d'autre part, avait été la même qu'en 2005.

*Tableau 17 : Ventilation des connexes de scieries (k tonnes)*

<b>Production</b>	<b>2005</b>	<b>Proportion (%)</b>	<b>2004</b>
Commercialisée	3 410		3 414 *
dont usage énergétique	221	6,5	222 **
Non commercialisée	195		175*
dont usage énergétique	150	76,7	134**
<i>Total énergétique</i>	<i>371</i>		<i>356</i>

\* chiffres EAB

\*\* calculé en appliquant les pourcentages de 2005

Les incitations financières de l'ADEME, comme la mise en place annoncée des quotas d'émission a certainement induit une sensible progression du marché des connexes dans l'industrie, et surtout de l'autoconsommation.

On a donc de bonnes raisons de penser que la part des connexes à usage énergétique dans la production de connexes de scierie était, en 2004, inférieure à ce qu'elle allait devenir les années suivantes.

En adoptant la même proportion des usages énergétiques en 2004 et 2005, on sous estime certainement la progression des deux flux concernés, et donc la variation de stock entre les deux années.

La variation de stock qui sera calculée sur la base de cette quantification sera donc une valeur minimum, donc « conservative ».

On notera que s'agissant surtout d'exposer une méthode de quantification à vocation pérenne, la difficulté exposée ci-dessus aura disparu à partir de 2005, date de l'enrichissement du questionnaire de l'enquête.

#### b- Les sous-produits des autres industries de transformation du bois

Les résultats de l'EACEI pour 2004 n'isolent pas les produits du bois dans la consommation de combustibles<sup>18</sup> des trois secteurs auto consommateurs destinataires de ces produits. On a fait l'hypothèse que la proportion de ces produits dans la consommation totale nette des trois grands secteurs auto consommateurs avait été la même les deux années.

*Tableau 18 : Consommation de combustibles par les industries en ktep*

Secteur	2005			2004	
	Consommation nette totale *	S/produits du bois *	% bois	Consommation nette totale *	S/produits du bois ***
F.32 Pâte à papier	2 629	368	14	2 295	321
F31 Travail du bois	443	221	50	282	141
C 41 Ameublement	182	26	14	146	21
<b>Total auto consommateurs</b>	3 254	615		2 733	482
Autres secteurs		264			358**
<b>7. Total secteurs</b>	16 241	879	5,4	15 525	840

\* Source EACEI

\*\* différence total secteurs moins secteurs auto-consommateurs

\*\*\* application des % 2005

Les deux principaux secteurs auraient donc consommé en 2004, un volume de sous-produits du traitement industriel du bois de ( 321 + 141) 462 ktep, soit (589 - 462) 127 ktep de moins qu'en 2005.

#### 7.1 Les débris en fin de vie

Le volume de sous-produits de l'industrie consommés par les chaufferies industrielles qui n'appartiennent pas aux deux grands secteurs s'élève à (840 - 39 - 462) 339 ktep.

Selon le répertoire des projets de l'ADEME de 2004, la ventilation entre produits connexes et débris aurait été de 80 / 20.

La répartition entre ces deux sources d'approvisionnement aurait donc été de

Connexes	271 ktep
Débris	68 ktep

La consommation de connexes de l'industrie et des scieries par les chaufferies industrielles se serait donc élevée, en 2004, à (462 + 271 ) 733 ktep.

*Tableau 19 : Consommation de sous produits du bois par les chaufferies industrielles (2004, ktep)*

<sup>18</sup> L'EACEI indique la consommation totale apr secteur

	<i>Combustibles</i>	<i>Projets ADEME</i>	<i>Autres</i>	<i>Total</i>
DB 2	<i>Débris des industries du bois</i>			68
	Mélanges et autres			
	Produits connexes des scieries			
C 4	<i>Sous produits et connexes</i>			733
BC 3	<i>Plaquettes forestières</i>			39
	<b>Total</b>			<b>840</b>

#### Approvisionnement externe et autoconsommation

En 2004, les trois secteurs auto consommateurs auraient consommé 482 ktep de sous-produits des industries du bois (cf tableau ci-dessus). La progression du marché captif potentiel théorique entre 2004 et 2005 aurait ainsi été très forte. ( Les trois secteurs auraient consommé 614 ktep en 2005).

Les autres secteurs auraient acheté (840- 482) 358 ktep de combustible sur le marché.

Comme pour 2005, on peut identifier l'offre marchande de bois énergie.

- Les connexes de scieries

L'EAB de 2004 n'isolait pas les déchets destinés à l'énergie. On a fait l'hypothèse conservatrice que leur part dans les déchets non destinés à la trituration avait déjà atteint son niveau de 2005, ce qui limite les variations de stock calculées.

#### Déchets de scieries non destinés à la trituration à usage énergétique Ktonnes

	2005 *	2004
Déchets commercialisés	3 441	3414*
Dont à usage énergétique	221	219
En %	6,4	6,4
Déchets non commercialisés	195	175*
Dont à usage énergétique	150	135
En %	77	77
Production totale	371	354
Soit en ktep	83	97

1 tonne = 0,275 ktep

\* Chiffres EAB

Les ventes ont représenté (219 x 0,275) 60 ktep.

Il faut déduire des ventes totales celles livrées aux chaufferies collectives (14 ktep). La consommation marchande de connexes des scieries par les chaufferies industrielles s'établit ainsi à (60-14) 46 ktep.

- Débris en fin de vie

Par nature ces combustibles font l'objet de ventes. Ces ventes ont été estimées plus haut à 68 ktep.

- Plaquettes forestières vendues à l'industrie

Elles ont été estimées plus haut à 39 tep.

En 2004, les ventes identifiées ont assuré un approvisionnement de (46 + 68+39) 153 ktep des entreprises non auto consommatrices.

Comme pour l'évaluation de 2005 on a fait l'hypothèse que les produits en fin de vie et les plaquettes forestières (74+39) 107 ktep avaient été livrées à ces entreprises dépendantes du marché.

Le complément d'approvisionnement des entreprises non auto consommatrices (358- 107) 251 ktep est assuré par les connexes des scieries et des industries du bois.

On a repris, pour 2004, l'hypothèse faite en 2005 que les connexes des scieries représentaient le dixième des achats de connexes. Les 251 ktep de sous produits des industries du bois consommée par les industries non auto consommatrices se seraient ainsi ventilées en

Connexes des scieries	25 ktep
Connexes des industries du bois	226 ktep

Les entreprises des trois principaux secteurs consommateurs n'ont pu acheter en 2004 que (46 - 25) 21 ktep de connexes de scieries<sup>19</sup>. La forte progression de ce marché entre 2004 et 2005 est cohérent avec la progression des consommations énergétiques des entreprises de ces trois secteurs entre ces deux années.

L'hypothèse d'une même structure de consommation en 2004 et en 2005 conduit à évaluer les approvisionnements marchands de ces mêmes entreprises en connexes de l'industrie à (21 x 9) 189 ktep . Les achats de ces industries se sont donc élevés à (189 +21) 210 ktep.

## 7.2 L'auto consommation des entreprises des trois secteurs se déduit par solde

Consommation totales de sous produits du bois	482 ktep
Achats de connexes de scieries et d'industrie	231 ktep
Dont des scieries	21 ktep
De l'industrie	210 ktep
Auto consommation	251 ktep
Soit	
Autoconsommation des scieries (EAB)	37 ktep
Autoconsommation des autres industries (solde)	214 ktep

Le montant total des ventes de connexes à l'industrie s'est donc élevé à

Connexes de scieries	(25+ 21)	46 ktep
Connexes de l'industries	(226 + 210)	436 ktep

Les ventes de connexes de l'industrie auraient représenté en 2004 un flux de 1,6 millions de tonnes, et l'autoconsommation 900 milles tonnes.

<sup>19</sup> Les scieries auto consommeraient en priorité la production nécessaire à leurs besoins et vendraient le reste aux autres industries non auto-consommatrices.

# Annexe Bois Energie – E

## 8. Quantification des stocks

### 8.1 La quantification des stocks

Les stocks sont calculés, opérateur par opérateur

#### 8.1.1 Les stocks chez les utilisateurs finaux

##### 8.1.1.1 Les Ménages

Deux flux créent des stocks chez les ménages : le bois-bûche, les connexes récupérés, le charbon de bois.

#### *Le bois de chauffage*

Les paramètres du stockage et le choix de la méthode de calcul

Qu'il soit parvenu aux ménages à l'issue d'un circuit de distribution formel ou informel plus ou moins long, ou qu'il ait été directement récolté par les ménages, le bois de chauffage n'est utilisé qu'après un temps de séchage, variable selon la période de la récolte et suivant les usages locaux, que l'on d'accorde à évaluer, en moyenne, à deux ans, temps d'exploitation de la récolte, de commercialisation éventuelle et de transport inclus<sup>20</sup>.

Le stock de 2005 est donc constitué des entrées chez les ménage l'année en cours et l'année précédente.

Selon les résultats d'une enquête réalisée pour l'ADEME en 1999, on peut considérer que 70 % du volume de bois consommé par les ménages était d'origine forestière, que 25 % était d'origine non forestière (haies, vergers, jardins...) et que 5 % était issu de bois récupéré. **Dans cette annexe, le hors forêt a été inclus dans les calculs. Il a par contre été retiré du rapport principal et du calcul de la variable 1A et 2A.**

Les valeurs des entrées annuelles étant disponible à l'Observatoire de l'énergie, et la collecte comme le traitement de l'information portant sur seulement deux génération de flux, C'est la méthode démographique qui s'impose.

Le calcul des variations de stocks

Le calcul est mené en appliquant la méthode démographique.

En 2005, le flux a été de 29 972 tonnes de CO<sub>2</sub>.

On dispose des mêmes statistiques pour 2004. En déduisant du chiffre de l'Observatoire de l'énergie, un montant de 100 ktep de connexes récupérés on calcule une consommation des ménages en bois bûche de (7614 - 100) 7 514 ktep correspondant à 30 056 kt de CO<sub>2</sub>. Le stock 2005 est donc égal à 29 972 + 30 056 = 60 028 tonnes de CO<sub>2</sub>.

Les entrées ont été en 2003 de 7 565 ktep soit 30 260 tonnes de CO<sub>2</sub>. Le stock de 2004 a donc été de (30 056 + 30 260) 60 316 tonnes.

---

<sup>20</sup> En 2001, on avait retenu une durée de 18 mois chez les seuls ménages

En 2005, la variation de stock induite par le flux de consommation des ménages en bois de chauffage a donc été de ( 60 028 - 60 316) - 288 tonnes de CO<sub>2</sub>.

*Tableau 20 : Ménages : bois de chauffage - Méthode démographique (kt de CO<sub>2</sub>/an)*

Année du flux	Volume du flux	Durée de stockage	Stock 2004	Stock 2005
2003		2	30 260	
2004		2	30 056	30 056
2005	30	2		29 972
<i>Niveau du stock</i>			60 316	60 028
<b>Variation de stock</b>				<b>- 288</b>

#### *Les connexes récupérés*

La variation de stock est nulle en conséquence de l'hypothèse de stabilité du flux.

#### *Le charbon de bois*

Les paramètres du stockage et le choix de la méthode de calcul

En 2001, le temps de stockage chez les ménages avait été estimé à 2 mois, soit un taux de stockage annuel de 0,17 en 2001. Ce délai a été conservé.

La très rapide rotation du stock chez les ménages impose le recours à la méthode du taux d'accumulation.

Le calcul des variations de stocks

On dispose des données relatives aux composantes du compte ressources-emplois pour les deux années 2004 et 2005.

*Tableau 21 : Ménages : charbon de bois - Méthode du taux d'accumulation (tep)*

Années	Flux			Stock	
	Désignation	Taux de stockage	Volume (tep)		
2004	Ventes aux ménages	0,17	66 618	11 352	
2005	Ventes aux ménages	0,17	69 813		11 868
<b>Variation de stock 2005 /2004</b>					516

#### 8.1.1.2 Les Chaufferies collectives et industrielles

Les paramètres du stockage et le choix de la méthode de calcul

Les installations comportent souvent un silo qui assure de l'ordre d'une semaine de stockage, 3 semaines pour les plus petites installations. On a retenu les temps de stockage estimés par l'étude de 2001.

*Les chaufferies collectives* comportent les grandes et les petites chaufferies avec un temps moyen pondéré de stockage de 2,4 mois soit 0,20 an

*Les chaufferies industrielles* fonctionnent à flux tendus avec des temps de stockage de l'ordre de 2 mois soit 0,17 an.

Cette rotation très rapide des stocks, au rythme annuel de 25 fois par an, concerne tous les types de combustible, y compris le combustible auto consommé. On a repris la même durée moyenne de stockage qu'en 2001, soit 2 semaines.

La méthode du taux d'accumulation a semblé la plus pertinente en raison de la faible durée de stockage.

Sa mise en œuvre implique que l'on quantifie les flux générateurs de stocks des différents combustibles en 2004.

### ***Les chaufferies collectives***

En 2004, comme en 2005, les chaufferies collectives consommant du bois énergie bénéficiaient de l'aide financière de l'ADEME qui en faisait un recensement statistique. On dispose donc, pour 2004, des mêmes informations, fournies par l'ADEME, que pour 2005.

Les raisonnements et les pas de calcul sont ceux suivis pour la quantification des flux de 2005. La démarche n'appelle donc pas une nouvelle explication.

### ***Les chaufferies industrielles***

De très sérieuses difficultés marquent la reproduction des calculs appliqués en 2005 aux chaufferies non aidées. En effet, ce n'est que depuis 2005 que le système des statistiques industrielles et énergétiques français, identifie la consommation des liqueurs noires et des produits du bois.

En première analyse, il semble que l'on soit contraint de renoncer au calcul des stocks de 2004, et donc à celui des variations de stock entre 2005 et l'année précédente.

Trois considérations incitent à essayer de surmonter cette difficulté.

- Le bois-énergie destiné aux chaufferies industrielles représente une part relativement faible, 1,5 millions de tep, dans la consommation nationale de bois-énergie, environ 9 millions de tep. Les erreurs d'évaluation éventuelle sur ce secteur n'affecterait qu'à la marge la fiabilité des évaluations de l'ensemble de la filière.

- L'objet de l'étude est de proposer une méthodologie d'évaluation des variations de stock de la filière bois-énergie susceptible d'être reproduite dans le futur. Or, les développements présentés ici satisfont cette condition puisque les statistiques utilisées pour 2005 découlent de la mise en œuvre de nouveaux questionnaires qui continueront à être utilisés dans l'avenir. Le recours aux chiffres de 2004 n'ont pour principale utilité que de permettre l'illustration de la démarche méthodologique.

- Cette application de la méthode de calcul implique que l'on puisse l'appliquer à des données chiffrées. Dès lors que l'on pourrait élaborer des chiffrages sans fondement statistique formel mais cependant suffisamment représentatif de la réalité industrielle, il serait légitime de mener l'exercice de quantification des variations de stock jusqu'à son terme.

C'est la solution qui a été adoptée avec l'exigence d'explicitier les solutions qui ont permis de pallier les défaillances du système statistique au regard de l'objectif de l'étude<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> On reviendra sur ces difficultés et les solutions adoptées à l'occasion de l'évaluation de l'ensemble de la démarche ( cf conclusion)

Le calcul des stocks 2004 et des variations 2004-2005

Les calculs réalisés permettent de ventiler les consommations des chaufferies industrielles puis de l'ensemble des chaufferies.

*Tableau 22 : Consommation et autoconsommation de bois-énergie par les chaufferies industrielles en 2004 (ktep)*

Secteurs industriels et produits	Auto consommés	Achats ventes	Total
<i>Liqueurs noires de la filière papetière</i>	666		666
<i>Produits connexes des scieries</i>	37	46	83
<i>Achats de Plaquettes forestières</i>		39	39
<i>Déchets de produits en fin de vie</i>		68	68
<i>Sous-produits et connexes de l'industrie</i>	214	436	650
<b>Total</b>	<b>917</b>	<b>589</b>	<b>1 506</b>

*Tableau 23 : Consommation de bois-énergie par les chaufferies collectives et industrielles en 2004 (ktep)*

	Nature des flux	Chaufferies collectives	Chaufferies industrielles	Ensemble Chaufferies
ACH	<i>Auto consommation</i>		917	917
DB 1	<i>Déchets des industries du bois</i>	8	68	76
C 3	<i>Sous produits et connexes vendus, y compris scieries</i>	43	482	525
BC 3	<i>Plaquettes forestières</i>	13	39	52
	<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>1 506</b>	<b>1 570</b>

*Tableau 24 : Variations de stocks dans les chaufferies collectives et industrielles en 2005 par la méthode du taux d'accumulation (kt CO2)*

Désignation	Flux			Stock		
	Taux d'accumulation	Volume 2004	Volume 2005	2004	2005	2005 - 2004
Liqueurs noires	0	2 664	2 664	0	0	0
Autoconsommation *	0,08	1 004	620	80	50	- 30
Déchets	0,17	304	408	52	69	17
S/produits et connexes	0,17	2100	2620	357	445	88
Plaquettes forestières	0,17	168	152	28	25	-3
<b>Total</b>						<b>72</b>

\* hors liqueurs noires

### 8.1.1.3 Les exportations

Les paramètres du stockage et le choix de la méthode de calcul

Les flux d'exportation de 2004 sont mesurés, comme en 2005, par les statistiques douanières .

Les temps de stockage, y compris les opérations logistiques du producteur jusqu'à la frontière, avec l'intervention éventuelle d'un intermédiaire négociant ont été estimés à 3 mois, soit 0,25 ans.

Le calcul des stocks 2004 et des variations 2004-2005

Pour le charbon de bois, le coefficient de conversion adopté a été de 0,620 tep pour 1 tonne de charbon de bois.

*Tableau 25 : Les exportations de bois énergie en 2004 (ktep et kt)*

Origine des flux	Quantités exportées	
	k tep	kt CO <sub>2</sub>
(BF3) Forêt et Hors forêt	23	92
( BC1) Exploitants forestiers	19	76
( C4) Producteurs de connexes*	75	300
( CH 2) Charbon de bois	11	44
<b>Total</b>	128	512

Source : Douanes

\* 2004

Les durées de stockage des flux d'exportation sont très brefs. L'évaluation des variations de stock doit donc privilégier la méthode du taux d'accumulation.

*Tableau 26 : Variations de stocks induites par les flux d'exportation par la méthode du taux d'accumulation (kt CO<sub>2</sub>)*

Désignation	Flux			Stock		
	Taux d'accumulation	Volume 2004	Volume 2005	2004	2005	2005 - 2004
Forêt et Hors forêt	0,25	92	100	23	25	2
Exploitants forestiers	0,25	76	84	19	21	2
Producteurs de connexes*	0,25	300	300	75	75	0
Charbon de bois	0,25	44	44	11	11	0
<b>Total</b>						4

\* hors liqueurs noires

## 8.1.2 Les stocks chez les intervenant intermédiaires

### 8.1.2.1 les exploitants forestiers

Les paramètres du stockage et le choix de la méthode de calcul

Ils sont approvisionnés par la récolte en forêt. On ne retient ici que l'approvisionnement en bois énergie.

L'EAB recense le flux de « bois de chauffage commercialisé » pour chacune des années 2004 et 2005.

Le temps de stockage et de séchage éventuel du bois de chauffage n'est pas compté ici puisqu'il a été inclus dans la génération des stock chez les ménages.

Lors de la réalisation de l'étude 2001, la consultation des professionnels avait conduit à retenir une durée de stockage chez les exploitants forestiers de 9 mois (0,75 an). On a conservé cette évaluation.

Le calcul des stocks 2004 et des variations 2004-2005

La rapide rotation des stocks justifie le recours à la méthode du taux d'accumulation.

*Tableau 27 : Variations de stocks chez les exploitants forestiers en 2005 par la méthode du taux d'accumulation (kt CO<sub>2</sub>)*

Désignation	Flux			Stock		
	Taux d'accumulation	Volume 2004	Volume 2005	2004	2005	2005 - 2004
Exploitants forestiers	0,75	1 968	2 348	1 476	1 761	285

#### 8.1.2.2 Les charbonniers

Les paramètres du stockage et le choix de la méthode de calcul

Ces opérateurs sont à l'origine de flux générateurs de stocks :

1 - Des approvisionnement de bois verts destinés à être transformés en charbon de bois qui sera livré à des utilisateurs finals, ménages ou importateurs étrangers

Les usines 22 sont approvisionnées en déchets de bois humide qui sont stockés en moyenne 6 mois (0,5 an).

Les ventes aux particuliers se concentrent entre le 1er avril et le 15 août mais la production s'étale sur toute l'année.

En moyenne, la production est stockée 6 mois (0,5 ans).

Le volume de charbon de bois livré aux consommateurs finals dans l'année donne donc lieu à un stockage de matière première et de produits transformés d'un an.

2 - Des approvisionnements en connexes des scieries et des industries. Les temps de stockage, avant et après transformation sont semblables à ceux des déchets en provenance des exploitants forestiers.

3 - Des importations de charbon de bois qui sera également livré aux utilisateurs finals. Dans la réalité, certains importateurs de charbon de bois sont des négociants, en particulier des centrales d'achat de grandes surfaces, mais ceux-ci ont les mêmes délais de stockage (distribution et logistique) que les charbonniers.

Le charbon de bois importé ne reste en général que 4 mois (0,33 an) chez les importateurs.

Les informations sur les flux de 2004 proviennent des mêmes source que pour les flux de 2005. La méthode de quantification n'appelle donc pas d'explicitation particulière.

Le calcul des stocks 2004 et des variations 2004-2005

Le taux de rotation de stocks étant de l'ordre de l'année, c'est la méthode du taux d'accumulation qui s'impose.

<sup>22</sup> On a repris ici les informations recueillies pour la réalisation de l'étude de 2003

*Tableau 28 : Variations de stocks chez les charbonniers en 2005 par la méthode du taux d'accumulation (kt CO<sub>2</sub>)*

Désignation	Flux			Stock		
	Taux d'accumulation	Volume 2004	Volume 2005	2004	2005	2005 - 2004
<b>Exploitants forestiers</b>	1	9	9	9	9	0
<b>Industrie et scieries</b>	1	130	130	130	130	0
<b>importations</b>	0,33	99	106	33	35	2
<b>Total</b>						2

### 8.1.2.3 Les importateurs non identifiés

Les paramètres du stockage et le choix de la méthode de calcul

Comme en 2005, il y a deux natures d'importations alimentent la filière bois-énergie : le bois de chauffage, les importations ont représenté 38 760 m<sup>3</sup> ou ( x 0,220) 8,5ktep soit 34 kt de CO<sub>2</sub> ; et les connexes dont les importations ont représenté 24 kt ou (x 0,275) 7ktep soit 28 kt de CO<sub>2</sub>.

Le flux 2004 a donc été de (34 + 28) 62 kt de CO<sub>2</sub>.

Le calcul des stocks 2004 et des variations 2004-2005

On a considéré que ces importateurs avaient un comportement de stockage comparable à celui des autres transformateurs de bois énergie et dont les charbonniers sont un bon exemple. On a donc retenu une durée de stockage de 4 mois, soit 0,33 an.

La méthode d'évaluation des stocks a été, pour les mêmes raisons, le taux d'accumulation.

*Tableau 29 : Variations de stocks chez les importateurs non identifiés en 2005 par la méthode du taux d'accumulation (kt CO<sub>2</sub>)*

Désignation	Flux			Stock		
	Taux d'accumulation	Volume 2004	Volume 2005	2004	2005	2005 - 2004
<b>importateurs non identifiés</b>	0,33	62	72	20	24	4

# Annexe Bois Energie – F

## 9. Conclusions

### 9.1 Fiabilité des évaluations

#### 1 - La quantification des flux

*Une information satisfaisante sur la très grande majorité des flux*

- L'évaluation de tous les flux destinés à la demande des ménages repose sur des enquêtes lourdes sur leur consommation.
- La consommation des industries est correctement évaluée par les enquêtes menées sur les consommations d'énergie dans le cadre des stratégies énergétiques des pouvoirs publics.
- Les chaufferies collectives sont suivies individuellement.
- On dispose d'une bonne connaissance des échanges marchands initiés par les exploitants forestiers.
- Le questionnaire de l' EAB s'est enrichi de questions relatives aux destinations énergétiques des connexes.

Mais il subsiste des sources d'information fragiles : La récolte en forêt et hors forêt non commercialisée ou commercialisée par des transactions informelles échappe, par nature, à une saisie statistique directe. Les recoupements avec les données sur l'amont forestier ne sont pas suffisamment fondés pour pouvoir conforter les évaluations menées depuis l'aval et les emplois finals.

***Le bilan ressources emplois des connexes et débris des produits en fin de vie devrait, dans l'avenir, être mieux approché***

***Cependant, , la priorité donnée aux informations les plus fiables, celles qui sont relatives aux emplois finals, permet de mesurer correctement tous les flux***

#### 2 - La mesure des variations de stock

Le problème de l'évaluation de la durée de vie se pose avec moins d'acuité pour le bois énergie que pour les autres filières, car les temps de stockage y sont très courts. De ce fait, dans ce domaine, on n'a pas à surmonter les difficultés soulevées par la recherche de données historiques.

Ces taux de rotation rapides imposent le recours à la méthode du taux d'accumulation.

Dans la majorité des cas, les durées de stockage sont encadrées par des contraintes techniques :séchage du bois de chauffage, cycle d'approvisionnement des chaufferies collectives et industrielles.

Il reste une marge d'incertitude quant à la prise en charge, et donc aux modalités techniques, du séchage du bois destiné au chauffage des ménages : ménages eux-mêmes, négoce, exploitants forestiers. L'importance des flux concernés et l'évolution du comportement des acteurs justifierait que soit menée une recherche sur ce sujet qui est resté en friche depuis l'étude Arthur Andersen -Biomasse Normandie.

**Les conditions sont très généralement réunies pour l'application légitime de la méthode de calcul par le taux d'accumulation**

### **3 - La pérennité de la démarche**

La qualité de l'information sur la filière bois énergie ne peut aller qu'en s'améliorant puisqu'elle répond à une préoccupation impérieuse de suivi des consommations énergétiques du pays.

Ceci est particulièrement vrai de l'Enquête Annuelle sur les Consommations Energétiques dans l'Industrie (EACEI) qui comporte dorénavant une ventilation des consommations qui distingue les produits du bois.

A un niveau plus général, l'Observatoire de l'énergie et l'ADEME sont très fortement impliqués dans la collecte et l'exploitation des informations relatives au bois énergie, et l'on peut prévoir que cet effort ne pourra que s'amplifier à long terme.

On peut assurer que les évaluations et calculs présentés dans cette étude pourront être appliqués dans l'avenir sans que la méthodologie retenue risque d'être remise en cause par la disparition de sources d'information.

### **4 - La comparaison avec l'étude 2003**

Comme pour les autres sous filières, l'étude de 2003 ne comporte aucune évaluation des variations de stocks de bois énergie pour l'année 2005. En revanche elle propose une évaluations des stocks pour les années 1998 et une projection de ces stocks cohérente avec un scénario tendanciel pour 2010.

S'agissant de comparer des ordres de grandeur, on a rapproché les chiffres 2005 de la présente étude avec une valeur calculée comme un douzième de la différence entre les stocks 2010 et les stocks 1998.

*Tableau 25b : Comparaison des variations de stocks en 2005*

Nature du stock	Etude 2003	Etude 2008	Différence 2008-2003
Ménages	-124	- 287	- 163
Autres opérateurs	- 17	367	384
Total bois énergie	- 141	80	221

Contrairement aux anticipations de l'étude 2003, celles de cette année montrent une variation de stocks légèrement positive.

Cette différence est la résultante de deux évolutions opposées.

- Les variations de stocks chez les ménages

Le scénario tendanciel de l'étude 2003 faisait l'hypothèse que grâce aux efforts de promotion du bois de chauffage que l'on attendait des pouvoirs publics, le recul de la consommation des ménages, au rythme de 4,5% par an au cours de la décennie 90, laisserait place à une progression qui devait se manifester à partir de 2003. Le

calcul de la variation moyenne qui conduit à la baisse de 124 milliers t de CO<sub>2</sub> masque évidemment ce profil qui implique, en 2005, une variation de stocks positive.

Le plan bois énergie semble avoir effectivement eu des effets stimulants sur la consommation de bois énergie par les ménages puisqu'entre 2004 et 2005, à conditions climatiques normales, le recul de leurs approvisionnement n'a été que de 0,2%. Toutefois le renversement de tendance s'est effectué plus lentement que prévu.

- Les variations de stocks chez les autres opérateurs

Le scénario tendanciel de l'étude 2003 avait projeté un impact positif du Plan bois énergie sur les consommations des chaufferies en produits connexes des scieries et des industries du bois. La variation de stock annuelle positive qui découlait de cette hypothèse était, en moyenne sur la décennie, de l'ordre de 2 milles t de CO<sub>2</sub> par an, succédant à une faible régression au cours de la décennie précédente.

L'étude de 2008 indique que la politique menée a été plus efficace que prévu puis que la variation de stocks de connexes a été de près de 90 000 t de CO<sub>2</sub>.

Les deux études retiennent une augmentation des variations de stocks chez les exploitants forestiers au cours de l'actuelle décennie. Elle résultait essentiellement, dans la précédente étude, d'une progression de la part de marché des livraisons de bois sur facture dans l'approvisionnement des ménages. Ce phénomène n'est pas identifiable dans la présentation adoptée dans l'étude actuelle qui, faute d'informations suffisamment fiables, n'a pas isolé le négoce comme opérateur indépendant de la filière.

Le rôle croissant du négoce dans la rationalisation et le gain en efficacité énergétique de l'approvisionnement en bois de chauffage des ménages justifierait que, dans une éventuelle mise à jour de cette étude, un effort d'investigation supplémentaire permette d'explicitier, de nouveau, les flux de commercialisation.

L'étude 2008, tout comme l'étude précédente, évalue les variations de stocks de CO<sub>2</sub> dans la filière bois énergie, rapporté au volume des flux concernés, à un niveau relativement faible. Ce résultat est décevant si on le compare aux effets de substitution potentiels qui découlent des emplois énergétiques du bois.

Toutefois, la comparaison, fragile, entre les deux études semble bien conforter l'hypothèse d'un effet progressivement positif de la mise en œuvre des politiques publiques.

***Elle suggère ainsi que la comparaison entre effet de substitution et effet de stock doit être menée dans une perspective d'évolution à moyen terme des flux.***

## Annexe Ameublement – A

### 10. Calcul de coefficients tonnes/m<sup>3</sup>

*Tableau 26 : Coefficients tonnes/m<sup>3</sup> utilisés pour la filière ameublement*

		Sièges		Autres		Total	
		2004	2005	2004	2005	2004	2005
Import	Masse (1000 tonnes)	136,3	155,1	877,7	985,9	1014,0	1141,0
	Valeur (Millions euros)	711,8	776,8	1817,2	2005,2	2529,0	2782,0
	Milliers euros / t	5,22	5,01	2,07	2,03	2,49	2,44
Export	Masse (1000 tonnes)	15,6	17,3	281,3	316,5	296,9	333,8
	Valeur (Millions euros)	123,0	128,9	859,6	863,8	982,6	992,7
	Milliers euros / t	7,88	7,45	3,06	2,73	3,31	2,97

## Annexe Ameublement – B

### 11. Production, importation et exportation de meubles en 2004 et 2005

*Tableau 30 : Production importation et exportation de meubles en 2004 et 2005*

	Tonnes (milliers)		C (milliers tonnes)		CO <sub>2</sub> (milliers tonnes)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005
<b>Production</b>						
Sièges	81	83	35	35	128	130
Meubles professionnels	168	182	72	78	265	288
Meubles de cuisine	287	334	124	144	453	528
Meubles meublants et autres	514	538	221	232	812	849
Meubles extérieurs	0	0	0	0	0	0
Sommiers	66	79	28	34	104	124
Total production	1 116	1 216	480	523	1 762	1 919
<b>Importations</b>						
Sièges	136	155	59	67	215	245
Meubles professionnels	47	48	20	21	74	76
Meubles de cuisine	100	118	43	50	158	185
Meubles meublants et autres	731	820	314	353	1 153	1 294
Meubles extérieurs	0	0	0	0		
Sommiers	0	0	0	0		
Total importations	1 014	1 141	436	491	1 600	1 800
<b>Exportations</b>						
Sièges	16	17	7	8	25	27
Meubles professionnels	19	18	8	8	30	29
Meubles de cuisine	21	21	9	9	33	33
Meubles meublants et autres	241	278	104	119	380	438
Meubles extérieurs	0	0	0	0	0	0
Sommiers	0	0	0	0	0	0
Total exportations	297	334	128	144	468	527
<b>Consommation</b>						
Sièges	202	220	87	95	318	347
Meubles professionnels	195	212	84	91	309	335
Meubles de cuisine	366	431	157	185	578	680
Meubles meublants et autres	1 004	1 081	432	465	1 585	1 706
Meubles extérieurs	0	0	0	0	0	0
Sommiers	66	79	28	34	104	124
Total consommation	1 833	2 023	788	870	2 894	3 192

# Annexe Construction – A

## 12. Quantification des flux de produits finis

### 12.1 Consommation apparente de contreplaqués (CCPC et CPCA)

#### 12.1.1 Production

La production de contreplaqué en 2005 (PCP) est de 428 000 m<sup>3</sup> (source SESSI). La densité utilisée est de 550 kg/ m<sup>3</sup> (source UFC).

#### 12.1.2 Importation Exportation

Les importations et les exportations de contreplaqués sont issues des statistiques AGRESTE pour 2005 (catégorie de produits Contreplaqué).

#### 12.1.3 Devenir

La répartition entre les flux destinés à la construction pour la structure (CCPC) et pour l'agencement (CCPA) est issue de chiffres de l'UFC et est donnée dans les deux tableaux ci-dessous.

*Tableau 31 : Pourcentage d'utilisation des différents types de panneaux en construction*

	Pourcentage	Source
% de contre-plaqué dédié à la construction	48%	UFC
% de panneaux MDF dédié à la construction	50%	UIPP
% de panneaux de particule dédiés à la construction	40%	UIPP
% de panneaux OSB dédiés à la construction	80%	UIPP

*Tableau 32 : Utilisation des différents types de panneaux au sein de la filière construction*

	Agencement	Parquet	Structure (plancher)	Structure (charpente, ossature)	Source
Utilisation des contre-plaqués	21%			79%	UFC
Utilisation des panneaux de particules	15%		85%		UIPP
Utilisation des panneaux MDF		100%			UIPP
Utilisation des panneaux OSB				100%	UIPP

#### 12.1.4 Quantification du contenu en CO<sub>2</sub>

Le contenu en bois du contreplaqué est de 93.5% et son taux d'humidité bois est estimée à 10%. Le contenu en bois sec est donc de 85%.

### 12.2 Consommation apparente de panneaux de process

#### 12.2.1 Production

La production des différents types de panneaux de process (PPP, PPF, POSB) a été fournie par l'UIPP.

*Tableau 33 : Production de panneaux de process*

	2005	Unité	Source
Panneaux de particules hors OSB	4 264 000	M3	UIPP
MDF	1 116 000	M3	UIPP

L'UIPP ne peut pas donner la production réelle des usines d'OSB car il n'y a que deux usines. Le chiffre utilisé est donc la capacité de production de ces deux usines soit 370 000 m<sup>3</sup> (source UIPP).

Le chiffre donné par l'UIPP pour les panneaux de particules ajouté aux panneaux OSB correspond à 4 634 000 m<sup>3</sup>. Le chiffre SESSI est de 4 528 000 m<sup>3</sup> ce qui est proche. Concernant les panneaux de fibres, le SESSI fourni des m<sup>2</sup>: 146 613 000 m<sup>2</sup>, ce qui correspond à une épaisseur moyenne de panneau de 8mm si on fait le rapprochement avec les volumes fournis par l'UIPP.

Les densités utilisées pour convertir les m<sup>3</sup> en tonnes sont les suivantes :

*Tableau 34 : Densité des panneaux de process*

Densité panneaux de particules OSB	660
Densité panneaux de particules	660
Densité panneaux de fibre MDF	720

## 12.2.2 Importation Exportation

Les importations et les exportations sont issues des statistiques AGRESTE pour 2005 (Récolte de bois et production de sciages en 2005).

## 12.2.3 Devenir

La répartition entre la construction et les autres secteurs, ainsi que les différents sous-secteurs de la construction est donnée dans le Tableau 31 et le Tableau 32.

## 12.2.4 Quantification du contenu en CO<sub>2</sub>

Les taux d'humidité bois et le contenu en bois des panneaux est donné ci-dessous ce qui permet de calculer le contenu des panneaux en bois sec.

*Tableau 35 : Contenu en bois sec des différents types de panneaux de process*

Taux d'humidité des panneaux de particules OSB	6.0%
Taux de colle sur bois sec des panneaux de particules OSB	7.0%
Taux d'humidité « absolue » des panneaux des panneaux de particules OSB	5.7%
Contenu en bois sec des panneaux de particules OSB	88%

Densité panneaux de particules	660
Taux d'humidité des panneaux de particules	6%
Taux de colle sur bois sec des panneaux de particules	7%
Taux d'humidité « absolue » des panneaux de particules	6%
Contenu en bois sec des panneaux de particules	88%

Taux d'humidité des panneaux MDF	6%
Taux de colle sur bois sec des panneaux MDF	8%
Taux d'humidité « absolue » des panneaux MDF	6%
Contenu en bois sec des panneaux MDF	87%

## 12.3 Consommation apparente de parquets lambris

### 12.3.1 Production

La production de parquets lambris feuillus et conifère est fournie par AGRESTE « Récolte de bois et production de sciages en 2005 ». Cependant, le chiffre fourni a été corrigé par deux fois :

- un oubli de comptabilisation d'un producteur important de parquets lambris en pin maritime avait été fait dans les statistiques 2005 (620 000 m<sup>2</sup> de parquet 850 000 m<sup>2</sup> de lambris),
- une conversation avec le président de l'UIRPM (Union des Industries Régionales du Pin Maritime) mentionnant que les statistiques AGRESTE ne prennent pas en compte les lames finies en usine ce qui conduit à une sous-estimation de 500 000 m<sup>2</sup> de parquets et 2 000 000 m<sup>2</sup> de lambris.

L'épaisseur moyenne du parquet est prise comme égale à 24 mm pour les lames de parquet en conifères, 18 mm pour les lames de parquet en feuillus et celle du lambris 11 mm (avis d'expert FCBA).

La densité des conifères est prise comme égale à 468 kg/ m<sup>3</sup> et celle des feuillus à 720 kg/ m<sup>3</sup>.

### 12.3.2 Importation Exportation

Les importations et les exportations sont issues des statistiques AGRESTE pour 2005 (catégories de produits Panneau de Particules, Panneaux de Fibres et Panneaux pour parquets).

### 12.3.3 Quantification du contenu en CO<sub>2</sub>

Le taux d'humidité bois des parquets lambris est estimé à 10%, ce qui fait un contenu en bois sec de 91%.

## 12.4 Consommation apparente de menuiserie, escaliers et volets

### 12.4.1 Production

La production totale de menuiserie, escaliers et volets est fournie par l'enquête annuelle de branche du SESSI 2005 sur les codes 203Z0001, 203Z0002, 203Z0003 et 203Z0005 correspondant à la branche « travail du bois et fabrication d'articles en bois ». La répartition détaillée par type de menuiserie est fournie par l'enquête annuelle de branche SESSI 2006 incluant les codes détaillés ProdFra :

- 20.30.11.50.A - Chambranles et cadres vendus seuls
- 20.30.11.50.C - Fermetures de bâtiment en bois
- 20.30.11.50.E - Volets pleins
- 20.30.11.50.G - Clôtures pour parcs et jardins [en mètres linéaires]
- 20.30.11.50.H - Portails pour parcs et jardins
- 20.30.11.50.I - Portes et blocs-portes menuisées d'extérieur (y compris techniques)
- 20.30.11.50.J - Portes et blocs-portes menuisées d'intérieur (y compris techniques)
- 20.30.11.50.K - Portes et blocs-portes planes tous parements
- 20.30.11.50.L - Portes et blocs-portes plans postformés
- 20.30.11.50.M - Portes et blocs-portes plans techniques (y compris blindés et anti-feu)

*Tableau 36 : Poids moyen de bois dans différents éléments de menuiserie (avis d'expert FCBA)*

Quantité de bois par fenêtre et porte fenêtre	15kg
Poids d'un bloc-porte menuisé	51.6kg
Poids d'un bloc-porte plane	13.8kg
Poids d'un volet	17.2kg
Poids d'un chambranle (cadre)	10.4kg
Poids d'un mètre linéaire de clôture	13.2kg
Poid d'un portail en bois	125kg

#### 12.4.2 Importation Exportation

Les importations et exportations sont fournies par Agreste 2005 (catégorie de produits Autres ouvrages de menuiserie).

Note : ces chiffres sont surestimés étant donné que le regroupement inclut également des éléments de charpente.

#### 12.4.3 Quantification du contenu en CO<sub>2</sub>

Les quantités calculées concernent le bois massif. Un taux d'humidité bois de 10% a été considéré.

### 12.5 Consommation apparente de bardages

#### 12.5.1 Consommation apparente

Il n'existe pas de statistiques SESSI ou AGRESTE sur la production de bardages en France. Les données utilisées sont issues d'une étude réalisée par MSI en 2007 « Le marché des éléments bois dans la construction ». Le marché du bardage est estimé à 3.1 m<sup>2</sup> en 2005.

#### 12.5.2 Quantification du contenu en CO<sub>2</sub>

Les bardages sont considérés comme étant en bois massif en résineux de densité 468 kg/ m<sup>3</sup>. Un taux d'humidité bois de 10% a été considéré.

### 12.6 Consommation apparente de charpente industrielle

#### 12.6.1 Production et consommation apparente

La production de charpente industrielle est estimée par les données SESSI 2006 : 260 000 tonnes, soit un volume de 560 000 m<sup>3</sup>.

L'étude MSI « Le marché des éléments bois dans la construction » donne une consommation apparente de 800 000 m<sup>3</sup>.

C'est ce dernier chiffre qui a été retenu pour la production française.

#### 12.6.2 Quantification du contenu en CO<sub>2</sub>

La charpente industrielle est considérée comme du bois massif résineux de densité 468 kg/ m<sup>3</sup>. Un taux d'humidité bois de 10% a été considéré.

## 12.7 Consommation apparente de charpente traditionnelle

### 12.7.1 Consommation apparente

Il n'existe pas de statistiques sur la production de charpente traditionnelle. Les chiffres utilisés sont issus de l'étude MSI « Le marché des éléments bois dans la construction ». Le marché de la charpente traditionnelle est estimé à 300 000 m<sup>3</sup> pour le bois massif et 154 000 m<sup>3</sup> pour le lamellé collé. Selon les estimations FCBA, le marché du lamellé collé est plutôt évalué à 200 000 m<sup>3</sup>. Le chiffre retenu donc est de 500 000 m<sup>3</sup> pour l'ensemble de la charpente traditionnelle.

### 12.7.2 Quantification du contenu en CO<sub>2</sub>

Le bois lamellé collé est assimilé à du bois massif résineux de densité 0.468 kg/m<sup>3</sup>. Concernant les poutres en massif, le pourcentage de résineux est calculé en prenant les données de consommation apparente de sciage (87% de résineux, 13% de feuillus), ce qui donne une densité moyenne de 0.5 kg/ m<sup>3</sup>.

## Annexe Construction – B

### 13. Quantification des flux de produits intermédiaires

Les rendements suivants ont été utilisés pour calculer les consommations intermédiaires de sciages:

*Tableau 37 : Rendements sur sciage utilisés pour le calcul des flux intermédiaires (données FCBA)*

Produit concerné	Rendement utilisé (%)
Charpente industrielle sur sciage	85%
Charpente traditionnelle sur sciage	85%
Menuiserie sur plot	30%
Parquet, lambris et bardage sur sciage	50%
Escalier	60%
Moulure, tasseau, baguette	30%

Les rendement de la scierie est estimé à 50% pour les feuillus et 55% pour les résineux (données FCBA).

Le rendement de production du contreplaqué et des panneaux est le suivant :

*Tableau 38 : Rendement de production des panneaux*

Rendement contreplaqué	2.15 m <sup>3</sup> bois/ m <sup>3</sup>	Données Selmani
Rendement panneaux de particules	1.2 m <sup>3</sup> bois/ m <sup>3</sup>	Données UIPP
Rendement panneaux MDF	1.6 m <sup>3</sup> bois/ m <sup>3</sup>	Données UIPP
Rendement panneaux OSB	2 m <sup>3</sup> bois/ m <sup>3</sup>	Données UIPP

Les approvisionnements pour la production de panneaux sont les suivants :

*Tableau 39 : Approvisionnement des usines de fabrication de panneaux adhérentes de l'UIPP (en % massique)*

	Rondins	PCS	Sciures	Recyclé	
PP OSB	26%	17%	14%	5%	
MDF	29%	9%	0%	0%	TOTAL
TOTAL	55%	26%	14%	5%	100%

Résultats de la quantification des flux intermédiaires

*Tableau 40 : Résultats détaillés de la quantification des flux 2004 et 2005 de la construction en m<sup>3</sup>*

			2004	2005
<b>Poteaux</b>				
Production de poteaux	PPOT	m3	55 499	54 900
Importation de bois pour poteaux	IPOT	m3	61 047	51 846
Exportation de bois pour poteaux	ExPOT	m3	10 556	11 864
Consommation apparente de poteaux	CPOT	m3	105 990	94 882
Consommation apparente de bois ronds	GPOT	m3	61 665	61 000
<b>Piquets</b>				
Production de piquets	PPIQ	m3	55 499	54 900
Importation de piquets	IPIQ	m3	142 904	135 156
Exportation de piquets	ExPIQ	m3	44 423	44 423

			2004	2005
Consommation apparente de piquets	CPIQ	m3	170 106	163 712
Consommation apparente de bois ronds (pour production française)	GPIQ	m3	110 997	109 800
Consommation de bois français		m3	106 890	104 674
Consommation de bois importés		m3	4 107	5 126
<b>Traverses</b>				
Production de Traverses	PTRA	m3	153 139	148 000
Importation de Traverses	ITRA	m3	25 299	22 732
Exportation de Traverses	ExTRA	m3	100 069	103 274
Consommation apparente de Traverses	CTRA	m3	78 369	67 458
Sciages produits en France utilisés pour la production française feuillus	STRA	m3	79135	68329
Sciages importés utilisés pour la production française feuillus	ISTRA	m3	7943	6625
<b>Parquets, lambris, moulure, feuillus</b>				
Importation de parquets, lambris, moulures feuillus	IPLR	m3	78 257	120 303
Exportation de parquets, lambris, moulures feuillus	ExPLR	m3	29 863	28 686
Production de parquets, lambris, moulures feuillus	PPLR	m3	87 733	54 869
Consommation apparente de parquets, lambris, moulures feuillus	CPLR	m3	136 126	146 486
Sciages produits en France utilisés pour la production française	SPR	m3	159 460	100 039
Sciages importés utilisés pour la production française	ISPR	m3	16 005	9 700
<b>Parquets, lambris, moulure, résineux</b>				
Importation de parquets, lambris, moulures résineux	IPLF	m3	116 241	142 925
Exportation de parquets, lambris, moulures résineux	ExPLF	m3	45 104	39 352
Production de parquets, lambris, moulures résineux	PPLF	m3	343 052	324 769
Consommation apparente de parquets, lambris, moulures résineux	CPLF	m3	414 190	428 342
Sciages produits en France utilisés pour la production française	SPF	m3	704 739	691 241
Sciages importés utilisés pour la production française	ISPF	m3	40 032	66 391
<b>Contreplaqué</b>				
Imports de placages	IPL	m3	89 152	88 847
Exports de placages	ExPL	m3	22 657	21 519
Production de placage en France		m3	179 463	162 197
Consommation apparente de placage pour le contreplaqué français		m3	245 959	229 525
Importation de contreplaqué	ICP	m3	193 880	207 893
Exports de contreplaqué	ExCP	m3	97 192	99 392
Production de contreplaqué	PCP	m3	209 065	195 097
Consommation apparente de contreplaqué	CCPC+CC PA	m3	305 753	303 597
Grumes importées pour la production française	IGCP	m3	225969	204252
Grumes françaises pour la production française	GCP	m3	102000	92164
<b>Bois lamellé collé</b>				
Production de lamellé	PBLC	m3	192 208	200 000
Import/Export lamellé	Non connu			
Sciages importés utilisés pour la production française	ISBLC	m3	192208	200000
Sciages produits en France utilisés pour la production française	SBLC	m3	33919	35294
<b>Charpente traditionnelle (hors lamellé collé)</b>				
Production de charpente		m3	293 000	299 000
Sciages français pour la production française		m3	230519	230728
Sciages importés pour la production française		m3	114187	121036
Sciages français feuillus pour la production française		m3	39273	37945
Sciages importés feuillus pour la production française		m3	3942	3679

			2004	2005
Sciages français résineux pour la production française		m3	188335	190025
Sciages importés résineux pour la production française		m3	93355	98914
Sciages français exotiques pour la production française		m3	2912	2758
Sciages importés exotiques pour la production française		m3	16889	18444
<b>Charpente traditionnelle (avec lamellé collé)</b>				
Importation d'éléments de charpente	ICTO	m3	111 707	207 190
Exportation d'éléments de charpente	ExCTO	m3	14 974	19 887
Production de charpente	PCTO	m3	485 208	499 000
Consommation apparente de charpente	CCTO	m3	581 941	686 303
Sciages français pour la production française	SCTO	m3	264 438	266 022
Sciages importés pour la production française	ISCTO	m3	306 394	321 036
Sciages français feuillus pour la production française		m3	39 273	37 945
Sciages importés feuillus pour la production française		m3	3 942	3 679
Sciages français résineux pour la production française		m3	222 254	225 319
Sciages importés résineux pour la production française		m3	285 563	298 914
Sciages français exotiques pour la production française		m3	2 912	2 758
Sciages importés exotiques pour la production française		m3	16 889	18 444
<b>Charpente industrielle</b>				
Production de charpente industrielle	PCI	m3	772 000	800 000
Import de charpente industrielle	ICI	m3	0	0
Export de charpente industrielle	ExCI	m3	0	0
Consommation apparente de charpente industrielle	CCI	m3	772 000	800 000
Consommation apparente de sciages résineux	SCI	m3	908235	941176
Sciages français résineux pour la production française	SCI	m3	136235	141176
Sciages importés résineux pour la production française	ISCI	m3	772000	800000
<b>Menuiserie</b>				
Importation de menuiserie	IME	m3	287 502	373 850
Exportation de menuiserie	ExME	m3	105 100	101 020
Production de menuiserie	PME	m3	581 860	535 680
Consommation apparente de menuiserie	CME	m3	764 262	808 510
Sciages français pour la production française	SME	m3	1 297 048	1 171 205
Sciages importés pour la production française	ISME	m3	642 486	614 395
Sciages français feuillus pour la production française		m3	220 975	192 612
Sciages importés feuillus pour la production française		m3	22 179	18 676
Sciages français résineux pour la production française		m3	1 059 690	964 591
Sciages importés résineux pour la production française		m3	525 277	502 097
Sciages français exotiques pour la production française		m3	16 383	14 002
Sciages importés exotiques pour la production française		m3	95 031	93 623
<b>Bardage</b>				
Importation de bardage	IBA	m3	Non connu	Non connu
Exportation de bardage	ExBA	m3	Non connu	Non connu
Production de bardage	PBA	m3	Assimilée à la consommation apparente	Assimilée à la consommation apparente
Consommation apparente de bardages	CBA	m3	59 400	68 200
Sciages français pour la production française	SBA	m3	79 447	89 467
Sciages importés pour la production française	ISBA	m3	39 353	46 933
Sciages français feuillus pour la production française		m3	13 535	14 713
Sciages importés feuillus pour la production française		m3	1 358	1 427
Sciages français résineux pour la production française		m3	64 908	73 684

			2004	2005
Sciages importés résineux pour la production française		m3	32 174	38 355
Sciages français exotiques pour la production française		m3	1 003	1 070
Sciages importés exotiques pour la production française		m3	5 821	7 152
<b>Panneaux de Particules</b>				
Importation de panneaux de particules	IPP	m3	224 834	279 517
Exportation de panneaux de particules	ExPP	m3	446 901	545 701
Production de panneaux de particules	PPP	m3	1 596 800	1 705 600
Consommation apparentes de panneaux de particules	CPP	m3	1 374 734	1 439 416
Consommation de rondins pour la production française	BTPP	ts	221200	221200
Consommation de connexes pour la production française	CSPP	ts	436870	436870
Consommation PCAIB pour la production française	SCPP	ts	52458.4	52458.4
Consommation de déchets de bois pour la production française	DECPP	ts	132657.6	132657.6
<b>Panneaux de fibres</b>				
Importation de panneaux de fibres	IPF	m3	305 621	346 087
Exportation de panneaux de fibres	ExPF	m3	455 734	505 740
Production de panneaux de fibres	PPF	m3	551 000	558 000
Consommation apparente de panneaux de fibres	CPF	m3	400 887	398 347
Consommation de rondins pour la production française	BTPF	ts	232591.79 33	235546.68
Consommation de connexes pour la production française	CSPF	ts	97771.539 05	99013.645 71
<b>Panneaux OSB</b>				
Importation de panneaux OSB	IPOSB	m3	45 380	40 808
Exportation de panneaux OSB	ExPOSB	m3	168 589	172 250
Production de panneaux OSB	PPOSB	m3	296 000	296 000
Consommation apparentes de panneaux OSB	CPOSB	m3	172 792	164 558
Consommation de rondins pour la production française	BTPOSB	ts	41004	38388
Consommation de connexes pour la production française	CSPOSB	ts	80983	75817
Consommation PCAIB pour la production française	SCPOSB	ts	9724	9104
Consommation de déchets de bois pour la production française	DECPOSB	ts	24591	23022
<b>Escalier</b>				
Production d'escalier		m3	68086	69374
Consommation apparente d'escalier		m3	68086	69374
Sciages français pour la production française		m3	91064	91007
Sciages importés pour la production française		m3	45108	47741
Sciages français feuillus pour la production française		m3	15 514	14 967
Sciages importés feuillus pour la production française		m3	1 557	1 451
Sciages français résineux pour la production française		m3	74 399	74 952
Sciages importés résineux pour la production française		m3	36 879	39 015
Sciages français exotiques pour la production française		m3	1 150	1 088
Sciages importés exotiques pour la production française		m3	6 672	7 275
<b>Scierie (total)</b>				
Consommation de sciages français totale		m3	2 811 565	2 618 486
Consommation de sciages feuillus français		m3	527 892	360 276
Consommation de sciages résineux français		m3	2 262 225	2 239 293
Consommation de sciages exotiques français		m3	21 448	18 917
Consommation de grumes française pour sciage	GS	m3	4 781 847	4 553 475
Consommation de grumes de feuillus totale		m3	879 820	720 551
Consommation de grumes de résineux totale		m3	4 113 137	4 071 442

			2004	2005
Consommation de grumes exotique totale		m3	42 896	37 835
Consommation de grumes de feuillus française		m3	820 884	672 116
Consommation de grumes de résineux française		m3	3 960 963	3 881 358
Consommation de grumes exotique française		m3	0	0
Consommation de grumes de feuillus importées		m3	58 936	48 435
Consommation de grumes de résineux importées		m3	152 174	190 084
Consommation de grumes exotique importées		m3	42 896	37 835
Sciages français		m3	2 811 565	2 618 486
Sciages importés		m3	1 869 321	1 912 821
Grumes françaises pour sciages		m3	4 781 847	4 553 475
Grumes importées pour sciages		m3	254 005	276 353
Grumes française pour déroulage		m3	102 000	92 164
Grumes importées pour déroulage		m3	225 969	204 252
Bois ronds (piquets, poteaux)		m3	172 662	170 800
Rondins pour panneaux			Non calculé	Non calculé
Connexes pour panneaux			Non calculé	Non calculé
Déchets pour panneaux			Non calculé	Non calculé

*Tableau 41 : Résultats détaillés de la quantification des flux 2004 et 2005 de la construction en t*

			2004	2005
<b>Poteaux</b>				
Production de poteaux	PPOT	t	33 299	32 940
Importation de bois pour poteaux	IPOT	t	28 570	24 264
Exportation de bois pour poteaux	ExPOT	t	4 940	5 553
Consommation apparente de poteaux	CPOT	t	56 929	51 652
Consommation apparente de bois ronds	GPOT	t	47 235	46 726
<b>Piquets</b>				
Production de piquets	PPIQ	t	49 839	50 782
Importation de piquets	IPIQ	t	75 873	70 619
Exportation de piquets	ExPIQ	t	27 484	27 484
Consommation apparente de piquets	CPIQ	t	98 229	93 918
Consommation apparente de bois ronds (pour production française)	GPIQ	t	112 437	114 564
Consommation de bois français		t	108 277	109 215
Consommation de bois importés		t	4 160	5 349
<b>Traverses</b>				
Production de Traverses	PTRA	t	109 494	105 820
Importation de Traverses	ITRA	t	22 999	20 665
Exportation de Traverses	ExTRA	t	90 972	93 885
Consommation apparente de Traverses	CTRA	t	41 522	32 600
Sciages produits en France utilisés pour la production française feuillus	STRA	t	56581	48855
Sciages importés utilisés pour la production française feuillus	ISTRA	t	5679	4737
<b>Parquets, lambris, moulure, feuillus</b>				
Importation de parquets, lambris, moulures feuillus	IPLR	t	36 624	56 302
Exportation de parquets, lambris, moulures feuillus	ExPLR	t	13 976	13 425
Production de parquets, lambris, moulures feuillus	PPLR	t	62 729	39 231
Consommation apparente de parquets, lambris, moulures feuillus	CPLR	t	85 377	82 108
Sciages produits en France utilisés pour la production française	SPR	t	114 014	71 528
Sciages importés utilisés pour la production française	ISPR	t	11 443	6 935

			2004	2005
<b>Parquets, lambris, moulure, résineux</b>				
Importation de parquets, lambris, moulures résineux	IPLF	t	83 113	102 192
Exportation de parquets, lambris, moulures résineux	ExPLF	t	32 249	28 137
Production de parquets, lambris, moulures résineux	PPLF	t	199 007	183 653
Consommation apparente de parquets, lambris, moulures résineux	CPLF	t	249 870	257 708
Sciages produits en France utilisés pour la production française	SPF	t	247 326	236 167
Sciages importés utilisés pour la production française	ISPF	t	10 868	17 570
<b>Contreplaqué</b>				
Imports de placages	IPL	t	55 274	55 085
Exports de placages	ExPL	t	14 047	13 342
Production de placage en France		t	366 341	362 952
Consommation apparente de placage pour le contreplaqué français		t	407 568	404 695
Importation de contreplaqué	ICP	t	120 205	128 894
Exports de contreplaqué	ExCP	t	60 259	61 623
Production de contreplaqué	PCP	t	129 620	120 960
Consommation apparente de contreplaqué	CCPC+CC PA	t	189 567	188 230
Grumes importées pour la production française	IGCP	t	135 581	122 551
Grumes françaises pour la production française	GCP	t	78 132	70 597
<b>Bois lamellé collé</b>				
Production de lamellé	PBLC	t	89 953	93 600
Import/Export lamellé	Non connu			
Sciages importés utilisés pour la production française	ISBLC	t	89953	93600
Sciages produits en France utilisés pour la production française	SBLC	t	15874	16518
<b>Charpente traditionnelle (hors lamellé collé)</b>				
Production de charpente		t	138 320	140 237
Sciages français pour la production française		t	117581	117350
Sciages importés pour la production française		t	54396	57535
Sciages français feuillus pour la production française		t	28080	27130
Sciages importés feuillus pour la production française		t	2818	2631
Sciages français résineux pour la production française		t	88141	88932
Sciages importés résineux pour la production française		t	43690	46292
Sciages français exotiques pour la production française		t	1360	1288
Sciages importés exotiques pour la production française		t	7887	8613
<b>Charpente traditionnelle (avec lamellé collé)</b>				
Importation d'éléments de charpente	ICTO	t	52 279	96 965
Exportation d'éléments de charpente	ExCTO	t	7 008	9 307
Production de charpente	PCTO	t	228 273	233 837
Consommation apparente de charpente	CCTO	t	273 544	321 495
Sciages français pour la production française	SCTO	t	133 455	133 868
Sciages importés pour la production française	ISCTO	t	144 349	151 135
Sciages français feuillus pour la production française		t	28 080	27 130
Sciages importés feuillus pour la production française		t	2 818	2 631
Sciages français résineux pour la production française		t	104 015	105 449
Sciages importés résineux pour la production française		t	133 644	139 892
Sciages français exotiques pour la production française		t	1 360	1 288
Sciages importés exotiques pour la production française		t	7 887	8 613
<b>Charpente industrielle</b>				

			2004	2005
Production de charpente industrielle	PCI	t	361 296	374 400
Import de charpente industrielle	ICI	t	0	0
Export de charpente industrielle	ExCI	t	0	0
Consommation apparente de charpente industrielle	CCI	t	361 296	374 400
Consommation apparente de sciages résineux	SCI	t	425054	440471
Sciages français résineux pour la production française	SCI	t	63758	66071
Sciages importés résineux pour la production française	ISCI	t	361296	374400
<b>Menuiserie</b>				
Importation de menuiserie	IME	t	134 551	174 962
Exportation de menuiserie	ExME	t	49 187	47 278
Production de menuiserie	PME	t	274 408	283 711
Consommation apparente de menuiserie	CME	t	359 772	411 396
Sciages français pour la production française	SME	t	661 583	595 685
Sciages importés pour la production française	ISME	t	306 067	292 056
Sciages français feuillus pour la production française		t	157 997	137 718
Sciages importés feuillus pour la production française		t	15 858	13 353
Sciages français résineux pour la production française		t	495 935	451 429
Sciages importés résineux pour la production française		t	245 829	234 981
Sciages français exotiques pour la production française		t	7 651	6 539
Sciages importés exotiques pour la production française		t	44 379	43 722
<b>Bardage</b>				
Importation de bardage	IBA	t	Non connu	Non connu
Exportation de bardage	ExBA	t	Non connu	Non connu
Production de bardage	PBA	t	Assimilée à la consommation apparente de bardage	Assimilée à la consommation apparente de bardage
Consommation apparente de bardages	CBA	t	27 799	31 918
Sciages français pour la production française	SBA	t	40 523	45 504
Sciages importés pour la production française	ISBA	t	18 747	22 310
Sciages français feuillus pour la production française		t	9 678	10 520
Sciages importés feuillus pour la production française		t	971	1 020
Sciages français résineux pour la production française		t	30 377	34 484
Sciages importés résineux pour la production française		t	15 058	17 950
Sciages français exotiques pour la production française		t	469	499
Sciages importés exotiques pour la production française		t	2 718	3 340
<b>Panneaux de Particules</b>				
Importation de panneaux de particules	IPP	t	148 391	184 481
Exportation de panneaux de particules	ExPP	t	294 954	360 162
Production de panneaux de particules	PPP	t	1 053 888	1 125 696
Consommation apparentes de panneaux de particules	CPP	t	907 324	950 015
Consommation de rondins pour la production française	BTPP	ts	221200	221200
Consommation de connexes pour la production française	CSPP	ts	436870	436870
Consommation PCAIB pour la production française	SCPP	ts	52458.4	52458.4
Consommation de déchets de bois pour la production française	DECPP	ts	132657.6	132657.6
<b>Panneaux de fibres</b>				
Importation de panneaux de fibres	IPF	t	220 047	249 183
Exportation de panneaux de fibres	ExPF	t	328 128	364 133
Production de panneaux de fibres	PPF	t	396 720	401 760
Consommation apparente de panneaux de fibres	CPF	t	288 639	286 810
Consommation de rondins pour la production française	BTPF	ts	232591.79	235546.68

			2004	2005
			33	
Consommation de connexes pour la production française	CSPF	ts	97771.539 05	99013.645 71
<b>Panneaux OSB</b>				
Importation de panneaux OSB	IPOSB	t	29 951	26 933
Exportation de panneaux OSB	ExPOSB	t	111 268	113 685
Production de panneaux OSB	PPOSB	t	195 360	195 360
Consommation apparentes de panneaux OSB	CPOSB	t	114 043	108 608
Consommation de rondins pour la production française	BTPOSB	ts	41004	38388
Consommation de connexes pour la production française	CSPOSB	ts	80983	75817
Consommation PCAIB pour la production française	SCPOSB	ts	9724	9104
Consommation de déchets de bois pour la production française	DECPOSB	ts	24591	23022
<b>Escalier</b>				
Production d'escalier		t	31864	32467
Consommation apparente d'escalier		t	31864	32467
Sciages français pour la production française		t	46449	46287
Sciages importés pour la production française		t	21488	22694
Sciages français feuillus pour la production française		t	11 093	10 701
Sciages importés feuillus pour la production française		t	1 113	1 038
Sciages français résineux pour la production française		t	34 819	35 078
Sciages importés résineux pour la production française		t	17 259	18 259
Sciages français exotiques pour la production française		t	537	508
Sciages importés exotiques pour la production française		t	3 116	3 397
<b>Scierie (total)</b>				
Consommation de sciages français totale		t	1 363 688	1 195 109
Consommation de sciages feuillus français		t	377 443	257 597
Consommation de sciages résineux français		t	976 229	928 678
Consommation de sciages exotiques français		t	10 016	8 834
Consommation de grumes française pour sciage	GS	t	3 251 985	3 096 065
Consommation de grumes de feuillus totale		t	703 264	575 956
Consommation de grumes de résineux totale		t	2 522 983	2 497 408
Consommation de grumes exotique totale		t	25 738	22 701
Consommation de grumes de feuillus française		t	656 156	537 241
Consommation de grumes de résineux française		t	2 429 640	2 380 811
Consommation de grumes exotique française		t	0	0
Consommation de grumes de feuillus importées		t	47 109	38 715
Consommation de grumes de résineux importées		t	93 343	116 597
Consommation de grumes exotique importées		t	25 738	22 701
Sciages français		t	1 363 688	1 195 109
Sciages importés		t	879 938	891 838
Grumes françaises pour sciages		t	3 085 796	2 918 052
Grumes importées pour sciages		t	166 189	178 013
Grumes française pour déroulage		t	78 132	70 597
Grumes importées pour déroulage		t	135 581	122 551
Bois ronds (piquets, poteaux)		t	159 672	161 290
Rondins pour panneaux		ts	Non calculé	Non calculé
Connexes pour panneaux		ts	Non calculé	Non calculé
Déchets pour panneaux		ts	Non calculé	Non calculé

Tableau 42 : Résultats détaillés de la quantification des flux 2004 et 2005 de la construction en t CO<sub>2</sub>

			2004	2005
<b>Poteaux</b>				
Production de poteaux	PPOT	tCO <sub>2</sub>	50 874	50 325
Importation de poteaux	IPOT	tCO <sub>2</sub>	43 648	37 070
Exportation de poteaux	ExpPOT	tCO <sub>2</sub>	7 547	8 483
Consommation apparente de poteaux	CPOT	tCO <sub>2</sub>	86 975	78 912
Consommation apparente de bois ronds	GPOT	tCO <sub>2</sub>	54 124	53 540
<b>Piquets</b>				
Production de piquets	PPIQ	tCO <sub>2</sub>	76 143	77 584
Importation de piquets	IPIQ	tCO <sub>2</sub>	115 918	107 891
Exportation de piquets	ExPIQ	tCO <sub>2</sub>	41 989	41 989
Consommation apparente de piquets	CPIQ	tCO <sub>2</sub>	150 072	143 485
Consommation apparente de bois ronds	GPIQ	tCO <sub>2</sub>	128 834	131 271
Consommation de bois français		tCO <sub>2</sub>	124 067	125 142
Consommation de bois importés		tCO <sub>2</sub>	4 766	6 129
<b>Traverses</b>				
Production de Traverses	PTRA	tCO <sub>2</sub>	167 283	161 669
Importation de Traverses	ITRA	tCO <sub>2</sub>	35 138	31 572
Exportation de Traverses	ExTRA	tCO <sub>2</sub>	138 985	143 436
Consommation apparente de Traverses	CTRA	tCO <sub>2</sub>	63 436	49 806
Sciages produits en France utilisés pour la production française feuillus	STRA	tCO <sub>2</sub>	86443	74639
Sciages importés utilisés pour la production française feuillus	ISTRA	tCO <sub>2</sub>	8676	7237
Sciages produits en France à partir de grumes françaises		tCO <sub>2</sub>	80653	69622
<b>Parquets, lambris, moulure, feuillus</b>				
Importation de parquets, lambris, moulures feuillus	IPLR	tCO <sub>2</sub>	55 954	86 017
Exportation de parquets, lambris, moulures feuillus	ExPLR	tCO <sub>2</sub>	21 352	20 510
Production de parquets, lambris, moulures feuillus	PPLR	tCO <sub>2</sub>	95 836	59 937
Consommation apparente de parquets, lambris, moulures feuillus	CPLR	tCO <sub>2</sub>	130 437	125 443
Sciages produits en France utilisés pour la production française	SPR	tCO <sub>2</sub>	174 188	109 278
Sciages importés utilisés pour la production française	ISPR	tCO <sub>2</sub>	17 483	10 596
Sciages produits en France à partir de grumes françaises		tCO <sub>2</sub>	162 520	101 933
<b>Parquets, lambris, moulure, résineux</b>				
Importation de parquets, lambris, moulures résineux	IPLF	tCO <sub>2</sub>	126 977	156 126
Exportation de parquets, lambris, moulures résineux	ExPLF	tCO <sub>2</sub>	49 270	42 987
Production de parquets, lambris, moulures résineux	PPLF	tCO <sub>2</sub>	304 038	280 581
Consommation apparente de parquets, lambris, moulures résineux	CPLF	tCO <sub>2</sub>	381 746	393 720
Sciages produits en France utilisés pour la production française	SPF	tCO <sub>2</sub>	377 859	360 811
Sciages importés utilisés pour la production française	ISPF	tCO <sub>2</sub>	16 604	26 843
Sciages produits en France à partir de grumes françaises		tCO <sub>2</sub>	363 879	343 966
<b>Contreplaqué</b>				
Imports de placages	IPL	tCO <sub>2</sub>	101 336	100 989
Exports de placages	ExPL	tCO <sub>2</sub>	25 753	24 460
Production de placage		tCO <sub>2</sub>	671 625	665 411
Consommation apparente de placage		tCO <sub>2</sub>	747 209	741 941
Importation de contreplaqué	ICP	tCO <sub>2</sub>	186 125	199 577
Exports de contreplaqué	ExCP	tCO <sub>2</sub>	93 304	95 417

			2004	2005
Production de contreplaqué	PCP	tCO2	200 702	187 293
Consommation apparente de contreplaqué	CCPC+CCP A	tCO2	293 523	291 453
Grumes importées	IGCP	tCO2	155 354	140 423
Grumes françaises	GCP	tCO2	89 526	80 893
<b>Bois lamellé collé</b>				
Production de lamellé	PBLC	tCO2	137 429	143 000
Import/Export lamellé	Non connu	tCO2		
Sciages importés utilisés pour la production française	ISBLC	tCO2	137429	143000
Sciages produits en France utilisés pour la production française	SBLC	tCO2	24252	25235
Sciages produits en France à partir de grumes françaises		tCO2	132 344	136 324
<b>Charpente traditionnelle (hors lamellé collé)</b>				
Production de charpente		tCO2	211 322	214 251
Sciages français pour la production française		tCO2	179637	179285
Sciages importés pour la production française		tCO2	83105	87901
Sciages français feuillus pour la production française		tCO2	42 900	41 449
Sciages importés feuillus pour la production française		tCO2	4 306	4 019
Sciages français résineux pour la production française		tCO2	134 659	135 868
Sciages importés résineux pour la production française		tCO2	66 749	70 723
Sciages français exotiques pour la production française		tCO2	2 077	1 968
Sciages importés exotiques pour la production française		tCO2	12 050	13 159
Sciages français produits à partir de grumes françaises		tCO2	169 704	168 188
<b>Charpente traditionnelle (avec lamellé collé)</b>				
Importation d'éléments de charpente	ICTO	tCO2	79 870	148 141
Exportation d'éléments de charpente	ExCTO	tCO2	10 706	14 219
Production de charpente	PCTO	tCO2	348 751	357 251
Consommation apparente de charpente	CCTO	tCO2	417 915	491 173
Sciages français pour la production française	SCTO	tCO2	203 889	204 521
Sciages importés pour la production française	ISCTO	tCO2	220 534	230 901
Sciages français feuillus pour la production française		tCO2	42 900	41 449
Sciages importés feuillus pour la production française		tCO2	4 306	4 019
Sciages français résineux pour la production française		tCO2	158 911	161 103
Sciages importés résineux pour la production française		tCO2	204 178	213 723
Sciages français exotiques pour la production française		tCO2	2 077	1 968
Sciages importés exotiques pour la production française		tCO2	12 050	13 159
<b>Charpente industrielle</b>				
Production de charpente industrielle	PCI	tCO2	551 980	572 000
Import de charpente industrielle	ICI	tCO2	0	0
Export de charpente industrielle	ExCI	tCO2	0	0
Consommation apparente de charpente industrielle	CCI	tCO2	551 980	572 000
Consommation apparente de sciages résineux	SCI	tCO2	649388	672941
Sciages français résineux pour la production française	SCI	tCO2	97 408	100 941
Sciages importés résineux pour la production française	ISCI	tCO2	551 980	572 000
Sciages français produits à partir de grumes françaises		tCO2	93 804	96 229
<b>Menuiserie</b>				
Importation de menuiserie	IME	tCO2	205 564	267 303
Exportation de menuiserie	ExME	tCO2	75 147	72 230
Production de menuiserie	PME	tCO2	419 234	433 448
Consommation apparente de menuiserie	CME	tCO2	549 651	628 521

			2004	2005
Sciages français pour la production française	SME	tCO2	1 010 751	910 074
Sciages importés pour la production française	ISME	tCO2	467 602	446 197
Sciages français feuillus pour la production française		tCO2	241 384	210 402
Sciages importés feuillus pour la production française		tCO2	24 227	20 401
Sciages français résineux pour la production française		tCO2	757 679	689 683
Sciages importés résineux pour la production française		tCO2	375 573	358 999
Sciages français exotiques pour la production française		tCO2	11 689	9 990
Sciages importés exotiques pour la production française		tCO2	67 802	66 797
Sciages français produits à partir de grumes françaises		tCO2	954 861	853 742
<b>Bardage</b>				
Importation de bardage	IBA	tCO2	Non connu	Non connu
Exportation de bardage	ExBA	tCO2	Non connu	Non connu
Production de bardage	PBA	tCO2	Assimilée à la consommation apparente	Assimilée à la consommation apparente
Consommation apparente de bardages	CBA	tCO2	42 471	48 763
Sciages français pour la production française	SBA	tCO2	61 910	69 520
Sciages importés pour la production française	ISBA	tCO2	28 641	34 084
Sciages français feuillus pour la production française		tCO2	14 785	16 072
Sciages importés feuillus pour la production française		tCO2	1 484	1 558
Sciages français résineux pour la production française		tCO2	46 409	52 684
Sciages importés résineux pour la production française		tCO2	23 005	27 424
Sciages français exotiques pour la production française		tCO2	716	763
Sciages importés exotiques pour la production française		tCO2	4 153	5 103
Sciages français produits à partir de grumes françaises		tCO2	58 487	65 216
<b>Panneaux de Particules</b>				
Importation de panneaux de particules	IPP	tCO2	238 685	296 736
Exportation de panneaux de particules	ExPP	tCO2	474 431	579 318
Production de panneaux de particules	PPP	tCO2	1 695 169	1 810 671
Consommation apparentes de panneaux de particules	CPP	tCO2	1 459 422	1 528 090
Consommation de rondins pour la production française	BTPP	tCO2	405533	405533
Consommation de connexes pour la production française	CSPP	tCO2	800928	800928
Consommation PCAIB pour la production française	SCPP	tCO2	96174	96174
Consommation de déchets de bois pour la production française	DECPP	tCO2	243206	243206
<b>Panneaux de fibres</b>				
Importation de panneaux de fibres	IPF	tCO2	350 138	396 498
Exportation de panneaux de fibres	ExPF	tCO2	522 116	579 407
Production de panneaux de fibres	PPF	tCO2	631 259	639 278
Consommation apparente de panneaux de fibres	CPF	tCO2	459 280	456 370
Consommation de rondins pour la production française	BTPF	tCO2	426418	431836
Consommation de connexes pour la production française	CSPF	tCO2	179248	181525
<b>Panneaux OSB</b>				
Importation de panneaux OSB	IPOSB	tCO2	48 176	43 322
Exportation de panneaux OSB	ExPOSB	tCO2	178 974	182 861
Production de panneaux OSB	PPOSB	tCO2	314 235	314 235
Consommation apparentes de panneaux OSB	CPOSB	tCO2	183 437	174 696
Consommation de rondins pour la production française	BTPOSB	tCO2	75174	70379
Consommation de connexes pour la production française	CSPOSB	tCO2	148469	138998
Consommation PCAIB pour la production française	SCPOSB	tCO2	17828	16691
Consommation de déchets de bois pour la production française	DECPOSB	tCO2	45083	42207

			2004	2005
<b>Escalier</b>				
Production d'escalier		tCO2	48681	49602
Consommation apparente d'escalier		tCO2	48681	49602
Sciages français pour la production française		tCO2	70963	70716
Sciages importés pour la production française		tCO2	32830	34671
Sciages français feuillus pour la production française		tCO2	16 947	16 349
Sciages importés feuillus pour la production française		tCO2	1 701	1 585
Sciages français résineux pour la production française		tCO2	53 195	53 591
Sciages importés résineux pour la production française		tCO2	26 368	27 896
Sciages français exotiques pour la production française		tCO2	821	776
Sciages importés exotiques pour la production française		tCO2	4 760	5 190
Sciages français produits à partir de grumes françaises		tCO2	58 761	66 339
<b>Scierie (total)</b>				
Consommation de sciages français totale		tCO2	1 996 969	1 825 862
Consommation de sciages feuillus français		tCO2	490 205	393 551
Consommation de sciages résineux français		tCO2	1 491 461	1 418 814
Consommation de sciages exotiques français		tCO2	15 303	13 497
Consommation de grumes totale pour sciage	GS	tCO2	3 726 233	3 547 575
Consommation de grumes de feuillus totale		tCO2	805 824	659 950
Consommation de grumes de résineux totale		tCO2	2 890 918	2 861 613
Consommation de grumes exotique totale		tCO2	29 491	26 011
Consommation de grumes de feuillus française		tCO2	751 845	615 589
Consommation de grumes de résineux française		tCO2	2 783 963	2 728 013
Consommation de grumes exotique française		tCO2	0	0
Consommation de grumes de feuillus importées		tCO2	53 979	44 361
Consommation de grumes de résineux importées		tCO2	106 955	133 600
Consommation de grumes exotique importées		tCO2	29 491	26 011
Sciages français		tCO2	1 996 969	1 825 862
Sciages importés		tCO2	1 344 350	1 362 530
Grumes françaises pour sciages		tCO2	3 535 808	3 343 602
Grumes importées pour sciages		tCO2	190 425	203 973
Grumes française pour déroulage		tCO2	89 526	80 893
Grumes importées pour déroulage		tCO2	155 354	140 423
Bois ronds (piquets, poteaux)		tCO2	182 958	184 811
Rondins pour panneaux		tCO2	Non calculé	Non calculé
Connexes pour panneaux		tCO2	Non calculé	Non calculé
Déchets pour panneaux		tCO2	Non calculé	Non calculé

# Annexe Construction – C

## 14. Mise en cohérence

Une mise en cohérence a été réalisée en comparant la production française de produits bois fabriqués à partir de sciages avec la consommation apparente de sciages du secteur construction multipliée par les rendements estimés par FCBA pour les différents produits. Le devenir des sciages est issu de l'étude réalisée par Serge Lochu Consultant pour Le Commerce du Bois et la FNB en 2004.

*Tableau 43 : Mise en cohérence des sciages consommés pour la construction et de la production réalisée à partir de ces sciages (en m<sup>3</sup>)*

	Production	Importation	Exportation	Consommation apparente	Avec rendement (1)	Production 2005
<b>Sciages totaux</b>	<b>9 724 000</b>	<b>4 892 559</b>	<b>1 665 150</b>	<b>12 951 408</b>		
<b>Charpente et autre (hors maçon TP)</b>					<b>2 241 199</b>	<b>1 447 000</b>
Charpentes coffrage (en fait lamellé, charpente industrielle)	481 338	242 182	82 425	641 095	544 930	Charpente traditionnelle y compris lamellé collé 499 000
Charpentiers couvreurs	1 433 512	721 261	245 476	1 909 297	1 622 902	Charpente industrielle 800 000
Maçon TP et autres	398 198	200 350	68 188	530 360	450 806	Traverses 148 000
BMR	67 096	33 759	11 490	89 365	73 366	
<b>Menuiserie, agencement</b>					<b>643 543</b>	<b>605 054</b>
Menuiserie	787 644	396 297	134 877	1 049 064	314 719	Menuiserie 535 680
menuisiers agenceurs	822 942	414 057	140 922	1 096 078	328 823	Escalier 69 374
<b>Parquets, lambris, baguettes</b>					<b>727 429</b>	<b>379 639</b>
Parquets lambris	617 280	310 580	105 704	822 155	369 970	Parquets, lambris R 54 869
Tasseaux, moulures baguettes	536 765	270 069	91 916	714 918	357 459	Parquets, lambris F 324 769
<b>Autres</b>					<b>54 347</b>	<b>68 200</b>
Bardage	120 772	0	0	120 772	54 347	Bardage 68 200
<b>TOTAL dédié à la construction (hors Maçon TP)</b>	<b>4 867 348</b>	<b>2 388 205</b>	<b>812 810</b>	<b>6 442 743</b>	<b>3 666 518</b>	<b>2 499 893</b>

(1) en multipliant la consommation apparente de sciage pour les différents produits par des rendements moyens, on estime la production française de produits finis

On peut constater que les chiffres considérés pour la présente étude couvrent 70% (2 499 893/3 666 518) de la production estimée à partir des sciages. L'incertitude est grande pour les bois de charpente et pour les parquets. Concernant les bois de charpente, l'incertitude provient notamment du manque de fiabilité des chiffres sur la charpente traditionnelle. Il est possible également que des bois de coffrage dans l'étude soient responsables de cette différence.

Le chiffre utilisé est issu de l'étude réalisée par MSI en 2007 « Le marché des éléments bois dans la construction ». Différents entretiens (FFB, FNB, LCB, FCBA, CAPEB) ont été menés afin de mieux appréhender le volume de charpente traditionnelle. Les chiffres obtenus sont les suivants :

**Tableau 44 : Volume de charpente selon différentes sources**

	<b>Charpente totale (m3)</b>	Charpente totale <20 salariés (m3)	Charpente traditionnelle > 20 salariés (m3)	Charpente industrielle > 20 salariés (m3)	Charpente traditionnelle (m3)	Charpente industrielle (m3)
Production de sciage SESSI/ Etude Lochu sans Maçon/TP	<b>2 167 833</b>					
Production de sciage SESSI / Etude Lochu avec Maçon/TP	<b>2 618 639</b>					
Estimation CAPEB/SESSI	<b>2 581 000</b>	1 904 545	118 966	557 542		
Estimation FCBA	<b>1 600 000</b>				1 000 000	600 000
Etude MSI	<b>1 300 000</b>				500 000	800 000

On peut donc constater que le volume de charpente varie entre 1.3 millions de mètres cubes et 2.6 millions, soit du simple au double.

Une autre estimation des volumes de charpente a été réalisée en considérant la consommation de charpente par rapport aux bâtiments commencés en 2004 (chiffres les plus récents disponibles au SESP). On a considéré que 60% du marché de la charpente était couvert par la charpente industrielle et 40% par la charpente traditionnelle (étude MSI, 2007, Le marché des éléments bois dans la construction). Un cubage par m<sup>2</sup> de surface construite de 0.03 m<sup>3</sup> a été considéré pour la charpente industrielle et de 0.04 m<sup>3</sup> pour la charpente traditionnelle (source . Guide de l'achat public éco-responsable : le bois matériau de construction, 2007, Comité exécutif de l'Observatoire économique de l'achat public).

**Tableau 45 : cubage de charpente estimée en fonction des logements commencés en 2004**

Type de logement	m2	m3 de charpente
Individuel pur	24 656 269	838 313
Individuel groupé	4 650 169	158 106

**Tableau 46 : Surface des logements collectifs et locaux non résidentiels commencés en 2004**

Type de logement	m2
Collectif	10 824 000
Non résidentiel	37 170 084

En ne tenant compte que des logements individuels, le volume consommé est de 1 000 000 de m<sup>3</sup>. Selon les estimations MSI, le volume consommé par le logement collectif, les locaux non résidentiels serait de 300 000 m<sup>3</sup> ce qui paraît faible. De plus, ceci néglige le volume de charpente utilisé pour la réhabilitation.

En l'absence de chiffres fondés sur des calculs fiables, le chiffre le plus prudent a été choisi, soit 1.3 millions de mètres cubes (source MSI). Une analyse de sensibilité a été réalisée sur ce paramètre (voir Rapport principal).

## Annexe Construction – D

### 15. Analyse de sensibilité : explication sur la méthode de « saisie directe »

Des données ont été publiées par l'IFEN en 2007 relatives à la production de déchets bois du secteur du BTP (Quatre Pages, Le recyclage des déchets du bâtiment et des travaux publics peut progresser, février 2007, ADEME).

Les chiffres utilisés proviennent des études suivantes :

- TP : enquête réalisée par l'ADEME et la FNTP en 2001,
- Construction : enquête réalisée par la FFB et l'ADEME en 1998,
- Réhabilitation : estimation réalisée à partir des chiffres de l'ANAH,
- Démolition : enquête du SESP datant de 2004.

*Tableau 47: Déchets bois du BTP (2004)*

	Travaux public	Démolition	Réhabilitation	Construction neuve	Total BTP
Déchets non dangereux	510	337	63	188	1098
Déchets dangereux	984	12	1428	46	2470

Ces quantités ont été extrapolés en 2005 sur la base des éléments suivants :

- Travaux publics : indice d'activité des travaux publics,
- Démolition : chiffres d'affaire des codes d'activité 451A, 452B, 452P et 452V,
- Réhabilitation : indice des dépenses engagées pour la réhabilitation publié par l'ANAH.

Les déchets de bois issus de la construction neuve sont majoritairement des emballages et ne sont donc pas à comptabiliser.

Concernant les travaux publics, la prise en compte ou non de cette rubrique dans le total de la diminution des stocks liés à la filière construction peut être discutée. En effet, le Quatre Pages de l'IFEN précise que la grande majorité des déchets de bois dangereux issu des travaux publics, soit 984 000 tonnes, correspondent à des bois créosotés (traverses SNCF) ou traités au chrome arsenic (poteaux EDF). Cette quantité a été estimée à l'aide d'une étude réalisée par la FNTP et de l'ADEME en 2002 puis extrapolés à 2004. Cette quantité vient en contradiction avec une étude réalisée par le FCBA financée par l'ADEME et la FCBA qui estime cette quantité à 220 000 tonnes (220 000 m<sup>3</sup> de traverses et 150 000 m<sup>3</sup> de poteaux) (« Etude de faisabilité : mise en place d'une filière dédiée pour la gestion des bois imprégnés en fin de vie », ADEME et FCBA, 2005). Par ailleurs, une réunion récente rassemblant les acteurs de la gestion des bois traités fait état de mise au rebus de 67 000 tonnes au total par an.

De plus, les 510 000 tonnes de déchets bois non dangereux produits par les travaux publics sont potentiellement des souches d'arbre selon le Ministère de l'Aménagement et du Développement Durable, responsable de l'étude, déchets qui ne sont pas comptabilisés en entrée de stock.

Ces bois sont également potentiellement des bois de coffrage dont la quantité n'a pas été estimée dans cette étude, ce qui en constitue une des limites.

La diminution des stocks de CO<sub>2</sub> est présentée dans le tableau ci-dessous :

*Tableau 48 : Diminution des stocks considérée pour l'analyse de sensibilité basée sur la « saisie directe »*

	Travaux public	Démolition	Réhabilitation	Total BTP
Déchets non dangereux	530	379	66	975
Déchets dangereux	1 023	14	1 491	2 527
TOTAL (en kt)				3 503
TOTAL (en kt sans les TP)				1 950
TOTAL (en kt eq. CO <sub>2</sub> )				5 779
<b>TOTAL (en kt CO<sub>2</sub> sans les TP)</b>				<b>3 217</b>

La diminution de stock considérée dans l'analyse de sensibilité « Méthode directe » est donc évaluée à 3 217 kilotonnes de CO<sub>2</sub>.

Cette méthode directe n'a pas été utilisée pour des raisons de cohérence méthodologique avec les autres filières et suite aux interrogations sur la méthode d'estimation de la quantité de déchets dangereux bois en réhabilitation.

Le MEEDDAT va prochainement mettre en place une enquête régulière pour estimer les déchets du bâtiment et en particulier les déchets de bois. Cette enquête pourrait être utilisée par la suite pour estimer la diminution de stock dans la filière construction.

# Annexe Construction – E

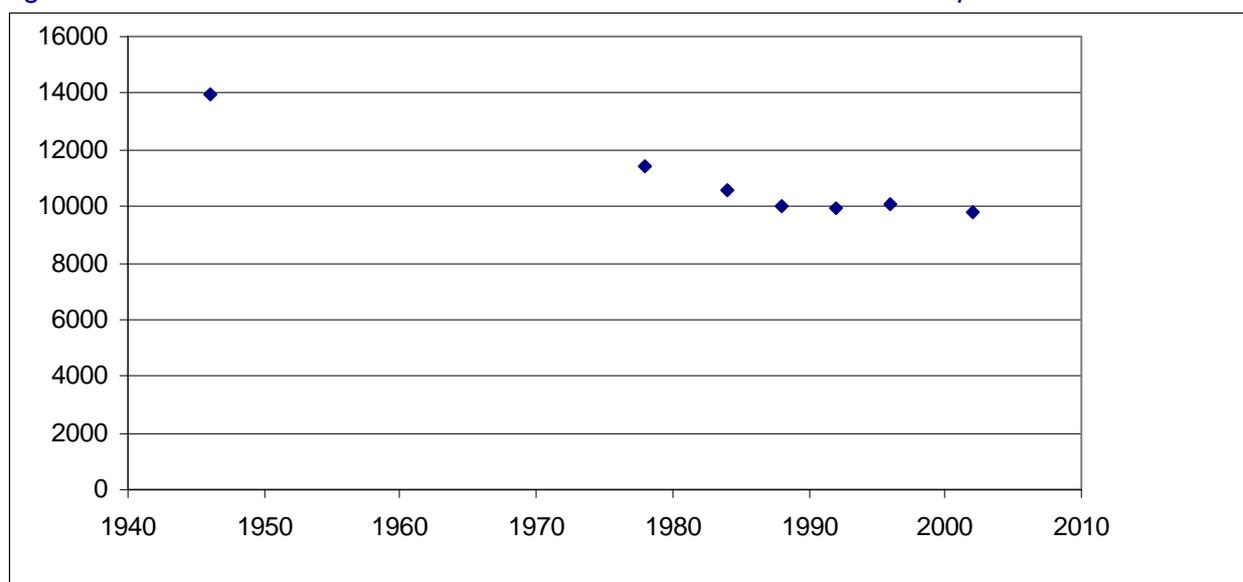
## 16. Durée de vie des éléments de structure

La durée de vie moyenne des éléments de structure a été estimée en se basant sur la durée de vie des bâtiments. Les chiffres sont issus des enquêtes logements de 1978, 1984, 1988, 1992, 1996 et 2002. Le nombre de résidences totales construites avant 1949 a été estimé en multipliant le nombre de résidences principales construites avant 1949 par le ratio Nombre de résidences totales/ Nombre de résidences principales.

Tableau 49 : Nombre de résidences construites avant 1949 depuis 1946

	1946	1978	1984	1988	1992	1996	2002
Nombre de résidences principales construites avant 1949	13052	9558	8763	8304	8135	8296	8145
Nombre de résidences principales totales	13052	18641	20364	21256	22131	23286	24525
Nombres de résidences totale	13945	22236	24576	25709	26976	28221	29495
Estimation du nombre de résidence totales construites avant 1949	13945	11401	10576	10044	9916	10054	9796

Figure 1 : Illustration du nombre de résidences construites avant 1949 depuis 1946



On peut constater qu'en 60 ans, 30% seulement des logements ont été détruits.

Si on approxime la courbe de la

Figure 1 par une loi exponentielle, on obtient :

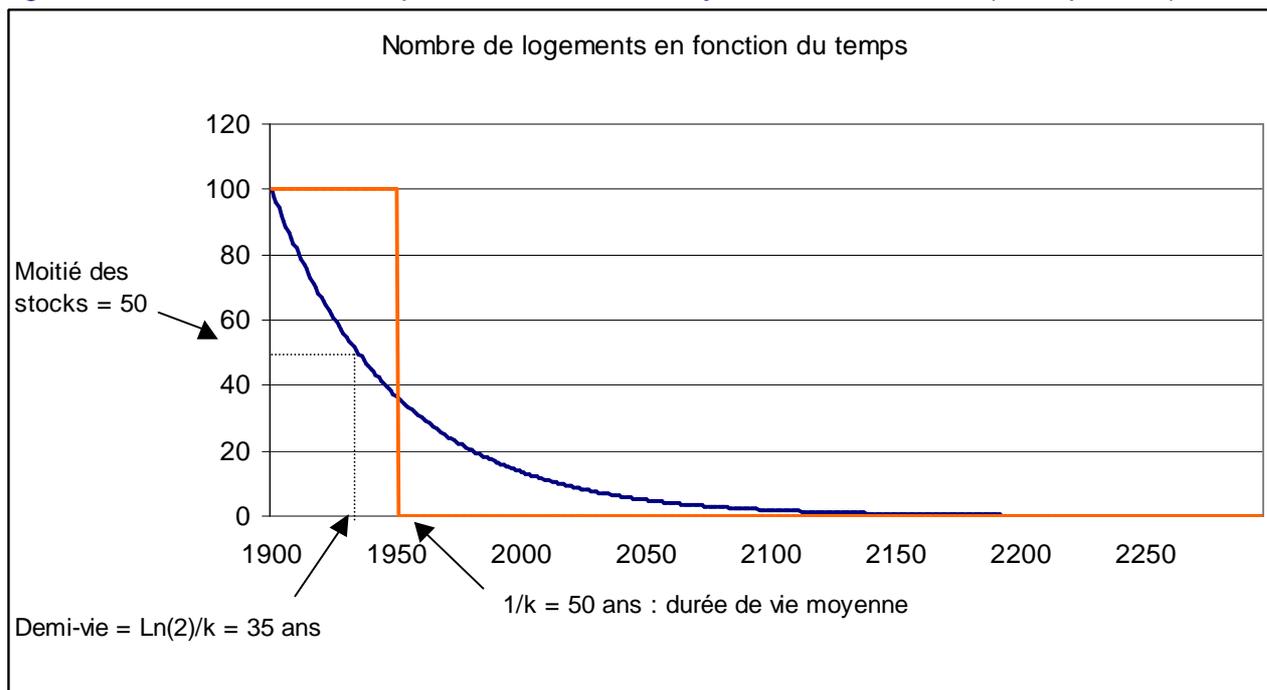
$$\lambda(t) = \lambda_0 \cdot \exp(-k \cdot (t - 1946)) = 13945 \cdot \exp(-0.0067 \cdot (t - 1946))$$

La demi-vie se définit par la durée au bout de laquelle la moitié des logements ont disparu. La demi-vie est alors égale à  $\ln(2)/k = 0.69/0.0067 = 105$  ans.

On obtient la durée de vie moyenne en considérant qu'au bout de cette durée de vie, l'ensemble des logements auront disparu. Si l'on considère toujours une loi normale, l'intégrale sous la courbe entre 0 et l'infini est égale à la surface délimitée par la durée de vie moyenne et le stock initial.

Ces deux notions sont illustrées par le schéma ci-dessous.

Figure 2: Illustration des concepts de durée de vie moyenne et de demi-vie (exemple fictif)



Considérant les logements construits avant 1949, la durée de vie moyenne est égale à 150 ans, sachant que les logements construits avant 1949 datent en majorité d'avant 1915.

On peut donc faire l'hypothèse que la durée de vie moyenne des éléments de structure, soit la durée de vie moyenne des bâtiments selon les hypothèses considérées dans cette étude, est supérieure à 100 ans. Etant donné cependant la disponibilité des données relatives à la construction nécessaires pour indiquer la consommation apparente de sciage, la durée de vie des éléments de structure a été prise comme égale à 75 ans.

## Annexe Acceptabilité – A

### 17. Les statistiques globales d'exploitation illégale des forêts

Le tableau suivant reprend les principaux résultats des études présentées dans le rapport. Ils sont toutefois à prendre avec une grande précaution, le calcul de ces chiffres ayant été réalisé de manière très différentes et avec des hypothèses non homogènes. Les lignes en fond bleu soulignent les principaux pays d'origine des importations de bois français.

Tableau 50 : % de bois exporté (ou % de bois produit) provenant d'exploitations illégales des forêts, selon le pays d'origine

	INDUFOR 2007	WWF UK, 2005	AF & PA, 2004	Quebec Wood Export Bureau, 2003	WWF, 2002
<b>Cameroun</b>		50%	50%	50%	50%
<b>RDC</b>		-			
<b>Congo</b>		+/- 50 %			
<b>Guinée équatoriale</b>		+/- 50 %			50%
<b>Gabon</b>		+/- 50 %	50-70%		70%
<b>Centrafrique</b>		-			
<b>Ghana</b>			34-60%	34%	60%
<b>Liberia</b>			80%		80%
<b>Indonésie</b>	60-100%	80%	70-80%	51-73%	100%
<b>Malaisie</b>	5-10 %		35%		18% - 35 %
<b>Chine</b>	30 %	40%	32% (des importations)		40% (calculé à partir des importations)
<b>Papouasie- Nouvelle Guinée</b>	25% (Other Asia)		70%		70%
<b>Myanmar</b>			50%		
<b>Vietnam</b>			20-40%		
<b>Thaïland</b>			40%		40%
<b>Laos</b>			45%		
<b>Cambodge</b>			90%	90%	100%

<b>Corée du Sud</b>					30%(calculé à partir des importations)
<b>Taiwan</b>					45% (calculé à partir des importations)
<b>Brésil</b>	20-30 %	47%	20-90%	85% (Amazonie)	80%
<b>Bolivie</b>	8% (Other Latin America)	80-90%	80%	80%	
<b>Colombie</b>		42%	42%	42%	
<b>Equateur</b>		70%	70%		
<b>Guyane</b>		-			
<b>Paraguay</b>		-			
<b>Pérou</b>		80%	80-90%		
<b>Suriname</b>		-			
<b>Venezuela</b>		-			
<b>Russie</b>	16-25%	27%	20-50%	20-50%	20-40%
<b>Estonie</b>		40%	50%	50%	50%
<b>Lettonie</b>		20%	20%		20%
<b>Lituanie</b>		-			
<b>USA</b>			0-10%		
<b>Canada</b>			0-10%		
<b>Finlande</b>					5% (calculé à partir des importations)
<b>Norvège</b>					10% (calculé à partir des importations)
<b>Suède</b>					5% (calculé à partir des importations)