



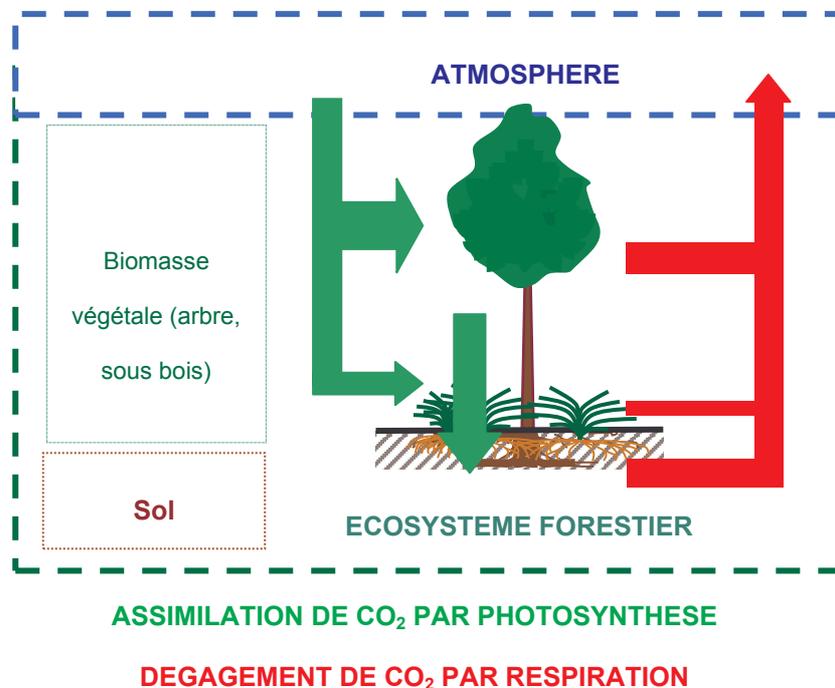
## LE BILAN DE CARBONE DE LA FILIERE FORET BOIS DE PIN MARITIME DU MASSIF LANDAIS ET SES ENJEUX (\*) (\*\*)

### 1. CONTEXTE

#### 1.1. Le secteur forêt bois dans les politiques environnementales internationales

Par son fonctionnement physiologique, l'écosystème forestier (peuplement, sol) échange du carbone sous forme de gaz ( $\text{CO}_2$ ) avec l'atmosphère (figure1). Selon leur phase de développement, les arbres assimilent en plus ou moins grande quantité du  $\text{CO}_2$  minéral par photosynthèse pour constituer des hydrates de carbone organiques. Dans le même temps, ils rejettent du  $\text{CO}_2$  en respirant. Au bilan les arbres croissent ; ils stockent du carbone.

Figure 1 : Les échanges de C entre l'atmosphère et l'écosystème forestier



La fonction « puits de carbone » de la forêt est désormais considérée dans deux principales politiques environnementales internationales.

D'une part, le maintien et l'accroissement du stockage de carbone en forêt constituent un indicateur de gestion durable des forêts (processus d'Helsinki), et d'autre part, le stockage de carbone en forêt est pris en compte comme un moyen de lutte contre le changement climatique (Convention Climat de l'ONU).

Les émissions de  $\text{CO}_2$  générées par les activités humaines (industrie, transport...) constituent la principale cause du réchauffement climatique. Le rôle des forêts dans ces conditions est de limiter l'augmentation de la teneur en  $\text{CO}_2$  dans l'atmosphère. La mise en œuvre de cette politique se traduit par le Protocole de Kyoto (1997) résultant de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (1992). Il prévoit au niveau mondial une réduction de 5,2 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport au niveau de 1990 et sur la période 2008-2012.

Les principales conséquences du protocole pour la filière forêt bois sont les suivantes :

- Les pays industrialisés engagés dans le protocole de Kyoto peuvent intégrer dans leur bilan d'émissions de CO<sub>2</sub> national le stockage de CO<sub>2</sub> en forêt sous certaines conditions d'éligibilité. Les forêts sont concernées par des changements d'usage intentionnels (article 3.3) ou gérées depuis 1990 (article 3.4).
- Des projets de plantations forestières supplémentaires appelés « puits de carbone » vont se développer.
- Les produits bois comme moyen de stockage de carbone ne sont pas pris en compte dans cette première phase du protocole. Des négociations sont en cours pour la seconde.

Plus globalement, le protocole de Kyoto a pour objectif de limiter les émissions de GES des secteurs économiques les plus émetteurs (ex : industrie, transport). Un moyen pour y parvenir est la mise en place de quotas d'émission de GES. Pour cela, les industries vont devoir opérer des transformations technologiques importantes. Parallèlement, pour limiter les impacts économiques d'une telle politique, les industriels pourront faire appel à des moyens plus flexibles pour respecter leurs engagements de réduction d'émission. Ils pourront acheter des tonnes de CO<sub>2</sub> à d'autres industriels plus économes en terme d'émissions, ou mener des projets « puits de carbone forestier ». Ainsi ils pourront créditer leur bilan d'émissions de GES. Ce système d'échange va générer un marché de carbone où la tonne de CO<sub>2</sub> aura une valeur monétaire. Ce marché existe déjà au niveau mondial et il est en train de se mettre en place en Europe.

Si le carbone acquière une valeur monétaire au niveau international, des questions se posent pour le secteur forestier quant à la quantité de CO<sub>2</sub> stockée chaque année en forêt. En effet, on peut se demander si les propriétaires forestiers, au même titre que les initiateurs de projets « puits de carbone », ne pourraient pas recevoir une compensation financière pour le service de stockage rendu ? Cette possibilité est déjà mise en œuvre au Costa Rica.

Dans ce contexte, le calcul des stocks et flux de carbone au sein de la filière forêt bois est nécessaire et peut constituer un élément de réponse aux enjeux environnementaux de la politique de gestion durable. Egalement, le secteur forêt bois a tout intérêt à connaître le plus précisément possible ses stocks et flux de carbone pour faire face aux nouvelles opportunités économiques du marché de carbone.

## **1.2. Les enjeux du stockage de carbone pour la filière forêt bois landaise**

Le massif des Landes de Gascogne est boisé par près de 0.9 Mha de pin maritime. L'exploitation de ce massif alimente intensivement l'aval de la filière forêt bois avec un rythme de récolte de 8 millions de m<sup>3</sup>/an (Agreste 2001). Cette filière bois est assez diversifiée et possède un poids économique prépondérant en France. Par exemple, les sciages de pin maritime du massif landais représentent 20 % des sciages français (Agreste 2001). Cette forêt cultivée possède donc une forte dynamique de production qui s'accompagne d'une part de prélèvements intensifs sur la ressource forestière (94 % de la production biologique) et d'autre part, de niveaux d'émissions de CO<sub>2</sub> conséquents (exploitation, transformation, transport...). Pour conserver cette dynamique, les acteurs de la filière ont besoin de connaître le caractère durable de la gestion forestière qu'ils pratiquent. Pour cela, il faut entre autre mesurer l'impact de leurs gestions forestière et industrielle sur les stocks et flux de carbone. Etablir le bilan de carbone de la filière lui permettra également de se positionner dans le contexte de la politique de lutte contre le changement climatique.

## 2. LE BILAN DE CARBONE DE LA FILIERE FORET BOIS LANDAISE

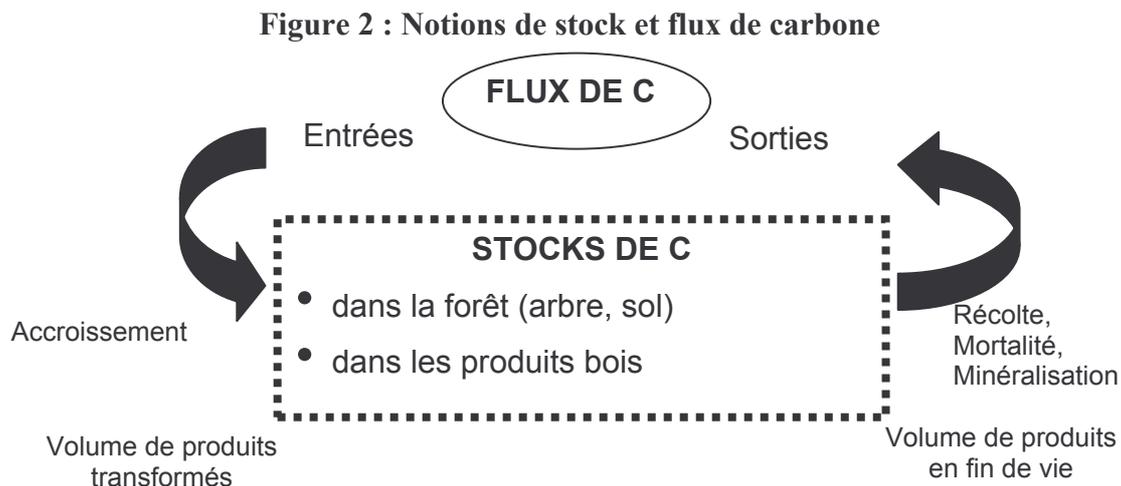
### 2.1. Concepts et méthodes

Pour estimer la contribution de la filière forêt bois landaise de pin maritime au stockage de carbone, nous avons mis en œuvre la méthode du bilan de carbone. Certains pays s'y sont déjà employés : l'Argentine pour ses plantations de pins, peupliers et eucalyptus (Norverto, 2003), et la Nouvelle Zélande pour sa forêt de pin radiata (Ford Robertson *et al*, 1996). L'établissement du bilan de carbone repose sur l'équation suivante :

$$\Delta C = \Delta C_F + \Delta C_B - E$$

Où	$\Delta C$	=	Bilan de C de la filière forêt bois (en tonne de CO <sub>2</sub> <sup>1</sup> /an)
	$\Delta C_F$	=	Flux de C en forêt en tonne de CO <sub>2</sub> /an
	$\Delta C_B$	=	Flux de C dans les produits bois en tonne de CO <sub>2</sub> /an
	E	=	Emissions totales de la filière forêt bois en tonne de CO <sub>2</sub> /an

Deux notions sont essentielles pour le calcul du bilan de carbone : les notions de stock et de flux. Dans l'écosystème forestier et dans les produits bois, des stocks de carbone sont constitués. Ces stocks varient selon les « entrées » et les « sorties » de carbone qui constituent les flux (figure 2).



Au niveau du peuplement, le stock de carbone va augmenter avec l'accroissement biologique des arbres et il va diminuer lors de la récolte ou de dégâts. Au niveau des produits bois, le stock de C va augmenter avec la fabrication de produits et il va diminuer lors de la destruction de ces produits.

Pour la filière forêt bois de pin maritime landaise, les stocks et flux sont calculés pour chaque facteur de l'équation en fonction des données disponibles. En effet cette étude repose sur une exploitation optimale des données existantes collectées auprès des professionnels. Certaines données manquent, le bilan de carbone dressé ici est donc partiel. Mais il représente une première approche globale sur le massif. Il donne un ordre d'idée des stocks et flux de carbone de la filière. Des études complémentaires, notamment pour l'évaluation des émissions, restent à mener pour obtenir un bilan global.

L'estimation des flux annuels équivaut au calcul des variations de stocks entre deux années.

<sup>1</sup> 1 tonne de carbone (C) = 3,67 tonnes de CO<sub>2</sub>

Dans cette synthèse, les résultats obtenus sont essentiellement présentés. Dans les parties suivantes, nous allons détailler les résultats relatifs :

- au stockage de CO<sub>2</sub> en forêt ;
- au stockage de CO<sub>2</sub> dans les produits ;
- aux émissions de CO<sub>2</sub> par la filière forêt bois.

## 2.2. Le stockage de carbone en forêt

L'évaluation du stockage de carbone dans l'écosystème forestier constitué par la forêt de pin maritime (PM) a été effectuée selon les compartiments de celui-ci (peuplement, sous bois, bois mort, sol). Nous traiterons ici uniquement des résultats obtenus pour la biomasse ligneuse (aérienne et racinaire) des pins maritime.

Les stocks de carbone de la futaie de PM sont calculés par une conversion des volumes de bois fort IFN en utilisant des coefficients issus de la recherche. Dans notre cas, les coefficients ont pour référence le projet de recherche CARBOFOR.

### • Les résultats

Les stocks de carbone dans la biomasse de PM sont calculés à partir des résultats des cycles d'inventaire conduits en 1988, 1999 avant et 2000 après tempête (tableau 1).

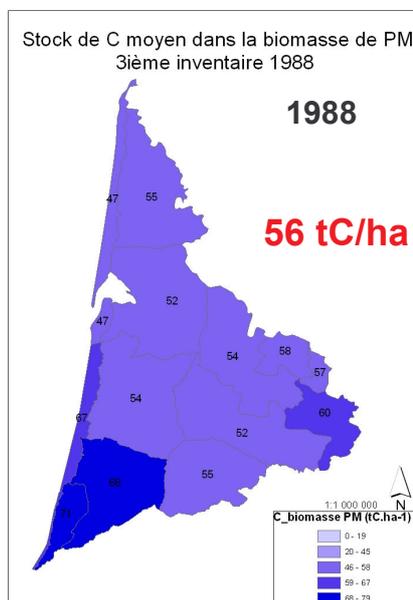
**Tableau 1 : Les stocks et flux de CO<sub>2</sub> dans la futaie de PM**

	1988	1999 avant tempête	2000 après tempête
<b>STOCK DE CO<sub>2</sub></b>	165 MtCO <sub>2</sub>	179 MtCO <sub>2</sub>	151 MtCO <sub>2</sub>
<b>FLUX DE CO<sub>2</sub></b>	+ 1,3 MtCO <sub>2</sub> /an (1988-1999)		- 1,1 MtCO <sub>2</sub> /an (1988-2001)

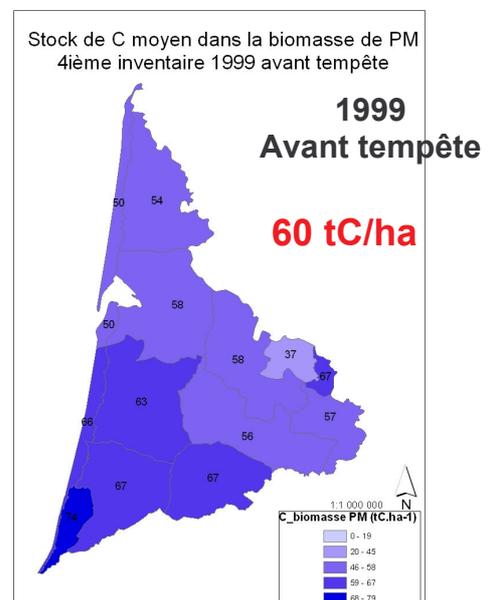
Entre 1988 et 1999 avant tempête, le stock de CO<sub>2</sub> s'est accru de + 14 Mt de CO<sub>2</sub>. Ainsi le flux annuel de CO<sub>2</sub> est de +1,3 MtCO<sub>2</sub>/an.

Pour visualiser la répartition du stock de C du massif, il est ramené à l'hectare et ventilé par régions forestières départementales sur les cartes 1, 2, 3 et 4. Une comparaison de cartes 2 à 2 va nous permettre de suivre l'évolution des stocks de carbone à l'hectare sur le massif.

**Carte 1 : Stock de carbone (tC/ha) en 1988**



**Carte 2 : Stock de carbone (tC/ha) en 1999 avant tempête**

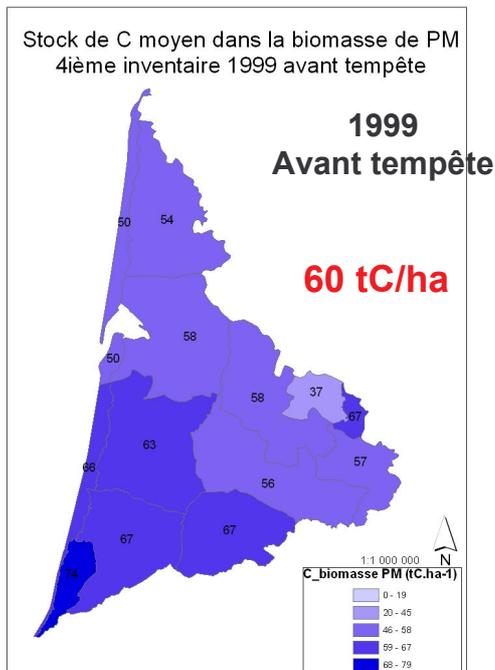


En comparant les cartes 1 et 2, deux grandes tendances se dégagent au niveau de la répartition des stocks de C/ha entre 1988 et 1999. Les stocks de C/ha au sud sont supérieurs à ceux constitués au nord pour les deux années. Ensuite entre 1988 et 1999, le stock de C/ha s'est accru plus vite au sud (+15,4 tCO<sub>2</sub>) qu'au nord (+11,7 tCO<sub>2</sub>). Ce contraste est similaire à celui observé dans les études sur la ressource forestière du massif landais. Dans le sud du massif, la gestion forestière est moins intensive et l'âge d'exploitabilité des peuplements plus tardif. Le stock de C sur pied à l'hectare est donc plus élevé.

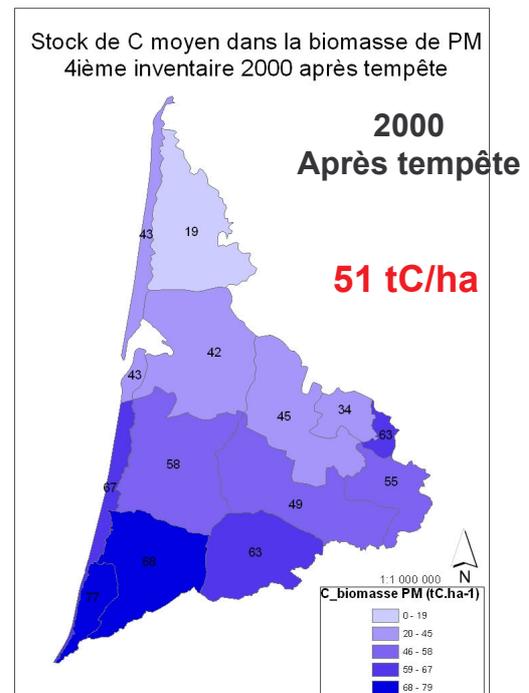
La tempête de décembre 1999 a renversé 23 Mm<sup>3</sup> sur le massif, ce qui a engendré un déstockage de carbone estimé à 28 Mt de CO<sub>2</sub> par rapport au stock de 1999 avant tempête. Cette catastrophe naturelle explique le flux de CO<sub>2</sub> négatif observé (- 1,1 MtCO<sub>2</sub>/an) entre 1988 et 2001.

En comparant les cartes 2 et 3, on voit que les régions forestières départementales du nord ont été les plus touchées du fait de l'orientation des vents et des sols moins profonds dans cette zone. La Gironde a comptabilisé à elle seule une perte de - 22,4 Mt de CO<sub>2</sub>.

**Carte 2 : Stock de carbone (tC/ha) en 1999 avant tempête**



**Carte 3 : Stock de carbone (tC/ha) en 2000 après tempête**



• **Les facteurs explicatifs**

Les facteurs expliquant les variations de stocks de CO<sub>2</sub> sont les suivants :

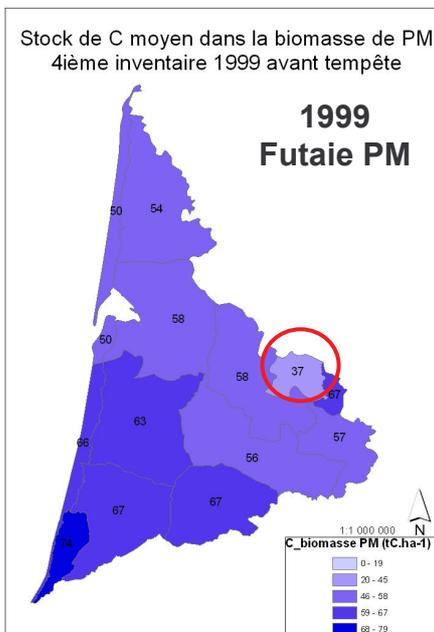
- L'évolution de la surface boisée ;
- L'âge du peuplement ;
- L'essence (feuillus ou conifère).

En effet, il est évident que plus la surface boisée augmente plus le stock de CO<sub>2</sub> s'accroît. C'est d'ailleurs ce qui s'est produit entre 1988 et 1999 (ex : + 3 043 ha en Gironde, IFN). Cependant, l'accroissement de stock de CO<sub>2</sub> observé ne peut pas être uniquement du à l'augmentation de la surface forestière. Les peuplements sont jeunes, seulement 11 années se sont écoulées entre 1988 et 1999. Ces nouveaux boisements représentent un volume de bois et de carbone faible.

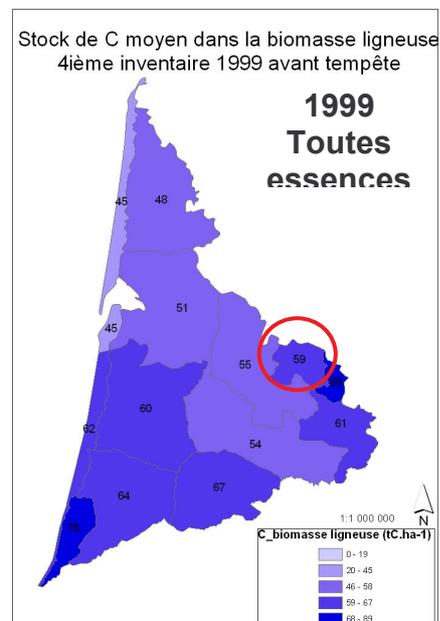
Ainsi on comprend bien que le second facteur explicatif de l'accroissement des stocks de CO<sub>2</sub> soit l'âge du peuplement. Les jeunes peuplements ont une forte capacité de stockage du carbone (flux), mais leur stock est faible compte tenu de leur volume. En vieillissant, le stock de C va s'accroître puis se stabiliser.

L'essence peut également permettre d'expliquer les différences de stocks de carbone. Sur le massif landais, les régions où les essences feuillues représentent une proportion importante du volume, les stocks de C sont supérieurs à celles où prédominent les conifères. C'est le cas par exemple de la région forestière du Bazadais en Gironde où 42 % de la surface est boisée par des feuillus et 58 % par des PM. Cette répartition particulière sur un massif landais boisé à 90 % de PM a des conséquences sur les stocks de carbone à l'hectare. En intégrant les feuillus (carte 4), le stock est de 216 t de CO<sub>2</sub>/ha alors qu'il n'est que de 136 t de CO<sub>2</sub>/ha dans la futaie régulière de PM (carte 2).

**Carte 2 : Stock de carbone  
(tC/ha) en 1999  
FUTAIE DE PM**



**Carte 4 : Stock de carbone  
(tC/ha) en 1999  
TOUTES ESSENCES**



• **Bilan et perspectives sur le stockage de C en forêt**

Les chiffres de 1999 avant tempête fournissent un ordre d'idée quant à la capacité de stockage de la futaie de PM. Le stock est estimé à 179 MtCO<sub>2</sub> alimenté par un flux annuel de +1,3 MtCO<sub>2</sub>/an (1988-1999). Dans ce cas, la forêt cultivée landaise se comporte comme un puits de carbone sur cette période, puisqu'elle enregistre une variation de stock de +14 MtCO<sub>2</sub>. Cependant la tempête a entraîné un lourd déstockage de carbone. A moyen terme, ce stock se reconstituera rapidement compte tenu du rythme de reboisement (8000 ha/an). A court terme, les jeunes boisements ne représentent pas encore un volume de bois à l'hectare suffisant pour reconstituer le stock. Cependant ces jeunes plantations sont issues de l'amélioration génétique, et donc à long terme elles devraient induire une augmentation de la productivité et permettre une reconstitution des stocks.

D'après le projet de recherche CARBOFOR, la futaie de PM pourrait voir dans les 50 prochaines années une augmentation de son niveau de production du fait du changement climatique, jusqu'à ce que le stress hydrique ne devienne un facteur limitant majeur.

La forêt landaise de PM a une fonction de production très développée : 94% de la production biologique est prélevée alors que la moyenne nationale est de 60 %. La forêt landaise n'a pas comme objectif de stocker du carbone dans les arbres sur pied. D'ailleurs elle se singularise au sein des forêts françaises en stockant 70 % de C en forêt (moyenne nationale 90 %) et 30 % dans les produits bois contre 10% pour la moyenne nationale (Lochu 1998).

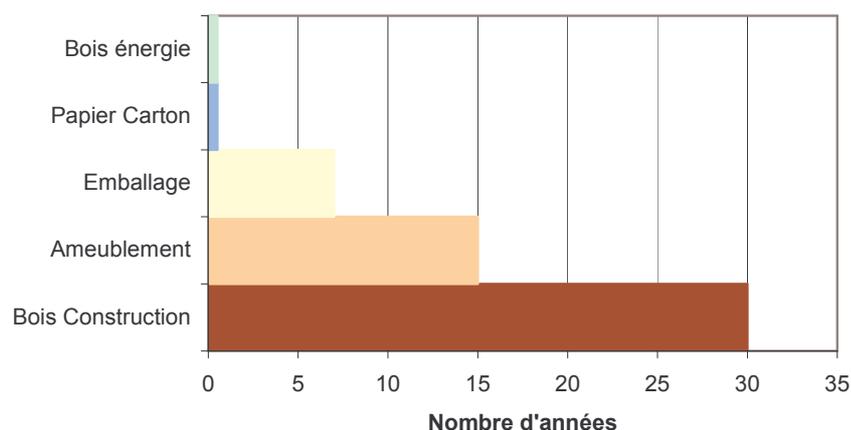
### 2.3. Le stockage de carbone dans les produits bois de pin maritime landais

L'évaluation du stockage de carbone dans les produits bois a été effectuée pour 5 grandes catégories de produits appelées sous filières : Bois construction, Ameublement, Emballage, Papier/carton, Bois énergie.

Le calcul des stocks de carbone de la filière bois de PM s'appuie sur les volumes de bois récoltés pour une année donnée. Ces volumes sont publiés dans les enquêtes annuelles de branches par le SERFOB, et ventilés par sous filières en utilisant entre autre les enquêtes sur la destination finale des produits (SERFOB). Ensuite ces volumes sont convertis grâce à des coefficients issus de la recherche (AFOCEL, CTBA) en quantité de carbone. Ainsi, chaque sous filière stocke sa propre quantité de C.

L'intérêt de cette division par sous filières est de rattacher chacune d'elles à une durée de vie. La durée de vie du produit est le temps qui s'écoule entre la date à laquelle il est fabriqué et celle où il est détruit. Elle est très variable selon le type de produits (figure 3).

**Figure 3 : Les durées de vie des 5 sous filières**

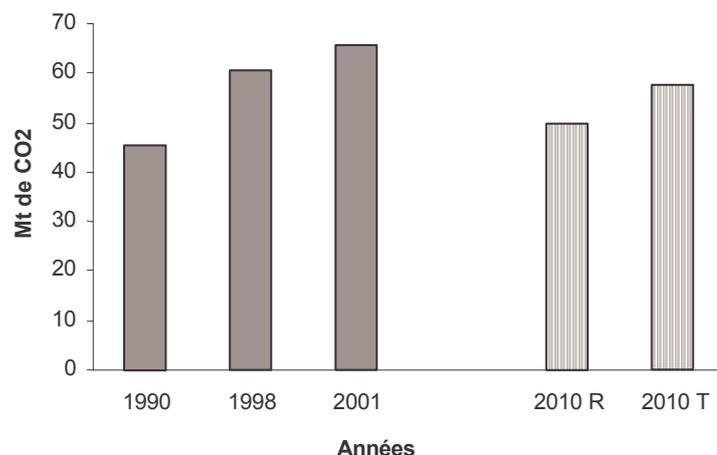


A partir du stock de carbone par sous filières et de la durée de vie moyenne des produits par sous filières, on estime les stocks permanents par sous filières puis pour la filière bois dans son intégralité.

- **Les résultats et leurs facteurs explicatifs**

Le stock de C permanent mis sur le marché par la filière landaise est calculé à différentes dates (graphique 5).

**Figure 4 : Stocks de CO<sub>2</sub> permanents dans les produits de pin maritime (Durée de vie intégrée)**



L'année de référence est fixée par le protocole de Kyoto à 1990. A cette date le stock permanent de carbone était de 45,7 Mt de CO<sub>2</sub>.

En 1998, la production de bois landaise contribue avec un flux de CO<sub>2</sub> annuel d'environ 6 Mt de CO<sub>2</sub> et une durée moyenne de stockage par tonne de CO<sub>2</sub> de 9,78 ans, à un stock de 60,6 Mt de CO<sub>2</sub> soit 17 % du stock national pour la même année (350 Mt de CO<sub>2</sub>, CTBA).

En 2001, le stock passe à **65,5 Mt de CO<sub>2</sub>**. En effet, parallèlement aux volumes de bois récoltés, le flux de CO<sub>2</sub> annuel a nettement augmenté (7,9 Mt de CO<sub>2</sub>). Pourtant la durée de stockage de la tonne de CO<sub>2</sub> était plus faible (8,27 ans). En 2001, les stocks de C ont surtout été constitués par les sous filières à courte durée de vie, ce qui a entraîné une diminution de la durée de vie moyenne. En fait, les bois de tempête sont encore exploités en 2001, c'est pourquoi le flux de C est si élevé et qu'il a compensé une faible durée de vie. De ce fait, le stock final de C enregistre une hausse de +4,9 Mt de CO<sub>2</sub> en 2001 par rapport à 1998.

En 2010, les conséquences de la tempête se feront encore ressentir puisque le volume de bois récoltable en 2010 (8 Mm<sup>3</sup>) sera inférieur au volume actuel (IFN). Dans ces conditions, deux scénarios prospectifs ont été développés :

- Chaque sous filière est approvisionnée sur la base des proportions estimées en 1998. C'est le scénario de référence noté 2010 R sur la figure 4. Dans ce cas, le stock de C est de **49,8 Mt de CO<sub>2</sub>** ce qui le rend proche de celui de 1990 (45,7 Mt de CO<sub>2</sub>).
- L'approvisionnement de la filière bois construction est privilégié. Elle reçoit 25% de volume de bois supplémentaire provenant de la filière papier/carton en raison de la mise en œuvre de l'accord cadre « bois construction » (2001). Selon cette hypothèse notée 2010 T sur la figure 4, le stock de C est alors de **57,6 Mt de CO<sub>2</sub>**. Le niveau de 1998 est presque reconstitué.

#### • Bilan et perspectives sur le stockage de C dans les produits bois

D'après les résultats, les facteurs influençant le stock de C sont les volumes de bois transformés et le type de produits fabriqués.

Dans le cadre d'une politique de stockage de CO<sub>2</sub> dans les produits bois, il s'agit :

- **D'augmenter les volumes de bois transformés.** Un volume important de bois génère un stock de C élevé, même si les types de produits ont une durée de vie courte. Toutefois, le scénario idéal reste bien sûr une augmentation des volumes de bois transformés en produits à longue durée de vie.

- **Favoriser la production de bois d'œuvre ou de produits à longue durée de vie.** Les grumes issues de cette production sont destinées après transformation aux sous filières ayant les durées de vie les plus longues, comme le bois construction.
- **Développer la production de bois énergie.** Même si cette sous filière représente un faible poids en terme de volume de bois et de stock de CO<sub>2</sub> (5% en 1998), elle devrait être amenée à se développer puisque le bois de chauffage et les produits connexes sont des sources d'énergie renouvelable qui vont être très plébiscitées par les industriels locaux. D'ailleurs les objectifs du programme bois énergie 2000-2006 visent à mobiliser l'utilisation supplémentaire de 3 Mm<sup>3</sup>/an en 2006 au niveau national (AFOCEL, 2004).

#### 2.4. Les émissions de carbone de la filière forêt bois landaise

Les émissions de CO<sub>2</sub> de la filière forêt bois landaise sont évaluées pour 4 grandes sources :

- Sylviculture et exploitation ;
- Transformation et mise en forme ;
- Transport ;
- Fin de vie.

Ces émissions ont été difficiles à estimer. Les sources de données étant très hétérogènes et certaines informations n'étant pas disponibles, les émissions ne sont pas évaluées en intégralité, mais vont fournir un ordre de grandeur. Pour les étapes estimables, le calcul des émissions a été effectué par la conversion des consommations de fuel en émissions de CO<sub>2</sub>. Pour cela des coefficients énergétiques ont été utilisés. Les consommations de fuel ont été estimées à partir des volumes de bois transformés.

- **Les résultats et leurs facteurs explicatifs**

En 2001, les émissions de la filière forêt bois landaise sont regroupées dans le tableau 2.

**Tableau 2 : Les émissions de la filière forêt bois landaise (2001)**

<b>SECTEUR D'ACTIVITES</b>	<b>EMISSIONS (tonne de CO<sub>2</sub>)</b>
Exploitation forestière	28 500
Scierie	10 500
Transport entre le chantier et le site de 1 <sup>ère</sup> exploitation	9 025
Une partie des papeteries	73 800
<b>TOTAL 2001</b>	<b>122 000</b>

Au total, la filière forêt bois landaise serait responsable de l'émission de 122 000 tCO<sub>2</sub> en 2001. Même si ce chiffre n'est qu'une évaluation partielle, sa comparaison aux émissions totales de la filière agricole et sylvicole en Aquitaine estimées par le CITEPA (6 MtCO<sub>2</sub> en 2001), donne un ordre d'idée quant à la contribution de la filière sylvicole par rapport à la filière agricole.

Des études restent à mener afin de connaître la contribution de chacune des étapes de la vie du produit aux émissions totales de CO<sub>2</sub>. Ainsi des améliorations pourront être envisagées au niveau des points d'émissions les plus critiques.

- **Bilan et perspectives sur les émissions en carbone de la filière forêt bois**

La transformation semble être le premier poste responsable des émissions de CO<sub>2</sub> dans la filière forêt bois. Selon l'analyse de cycle de vie d'un panneau de contreplaqué (CTBA, 2004), 58 % des émissions sont à attribuer à l'étape de transformation, 24 % au transport, 16 % à l'approvisionnement en bois, 1% à la mise en œuvre et 1 % à la fin de vie.

Même si l'exemple du contreplaqué est particulier, l'étape de transformation est celle qui consomme le plus d'énergies. D'ailleurs l'industrie papetière fait partie des industries les plus consommatrices d'énergie fossile. Elle est soumise aux quotas d'émissions fixés par les autorités françaises. Pour réduire leurs émissions de CO<sub>2</sub>, les industriels vont privilégier l'utilisation de bois en tant qu'énergie renouvelable.

A l'horizon 2005, les industriels du papier estiment que leur consommation de bois énergie pourrait augmenter de 70 % par rapport à 2001 (AFOCEL, 2003). Dès lors des questions sur un mode d'approvisionnement complémentaire se pose. Actuellement, sur le massif, très peu de bois est disponible pour la filière bois énergie. La valorisation énergétique des rémanents d'exploitation, laissés sur coupe, semble être une solution. Les impacts de prélèvements supplémentaires sur la fertilité à long terme de l'écosystème doivent être étudiés.

Un renouvellement du matériel de production de la filière forêt bois a été effectué suite à la tempête afin d'assimiler les volumes considérables de bois abattus. Cette modernisation a permis de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, les nouvelles machines étant moins polluantes.

La recherche d'une meilleure efficacité énergétique à chaque étape de la vie du produit d'une part, et le développement de l'utilisation du bois par les industriels en tant que source d'énergie renouvelable d'autre part, auraient des effets positifs sur le bilan de C.

## 2.5. Conclusion

Les chiffres clés du bilan de carbone de la filière forêt bois landaise figurent dans le tableau 3.

**Tableau 3 : Les chiffres clés du bilan de carbone de la filière forêt bois landaise**

	<b>STOCKS après tempête</b>	<b>FLUX (1990-2001)</b>
<b>FORET</b>	151 Mt CO <sub>2</sub>	- 1,1 Mt CO <sub>2</sub> /an
<b>PRODUIT BOIS</b>	65,5 Mt CO <sub>2</sub>	<b>+ 1,8 Mt CO<sub>2</sub>/an</b>
<b>FILIERE</b>	216,5 Mt CO <sub>2</sub>	<b>+0.7 Mt CO<sub>2</sub>/an</b> (0,3 % du stock)

En 2001, Le stock de carbone de la filière s'élève à 216,5 Mt de CO<sub>2</sub> dont 30 % environ est contenu dans les produits bois. Ce stock est alimenté par un flux positif de + 0,7 Mt de CO<sub>2</sub> représentant 0,3 % du stock de carbone total. Le signe positif repose essentiellement sur le flux dans les produits bois. Cette étude aura mis en valeur l'intérêt de la prise en compte du stockage de carbone dans les produits bois pour la filière forêt bois landaise.

L'interprofession landaise doit promouvoir les produits bois comme moyen de stockage du C. D'autant que la tempête a montré que cette forme de stockage est plus sûre que celle en forêt.

(\*) Le mémoire de stage associé à cette synthèse a été soutenu pour l'obtention du titre d'ingénieur des travaux agricoles de l'ENITA de Clermont-Ferrand.

(\*\*) Cette étude a bénéficié de l'encadrement technique de l'IFN (échelon interrégional de Bordeaux) et du CRPF d'Aquitaine. Elle s'inscrit dans le cadre du projet FORSEE (cofinancement communautaire INTERREG IIIB Espace Atlantique / Conseil Régional Aquitaine) : « gestion durable des FORêts : un réSEau Européen de zones pilotes pour la mise en œuvre opérationnelle ».

## BIBLIOGRAPHIE

- **AFOCEL.** *Valorisation des chablis en bois énergie par l'industrie papetière en Aquitaine*, Information forêt, Fiche n°674, n°3 2003, 6p.
- **AFOCEL.** *Impact du prélèvement des rémanents en forêt*, Information forêt, Fiche n°686, n°1 2004, 6p
- **CARBOFOR.** Rapport final du projet. Juin 2004. p 134
- **CITEPA.** *Emissions dans l'air en France métropolitaine – effet de serre.* Avril 2004. [http://www.citepa.org.fr/emissions/national/Ges/ges\\_CO2.htm](http://www.citepa.org.fr/emissions/national/Ges/ges_CO2.htm)
- **CTBA, ECOBILAN, CIRAD.** *Analyses de cycle de vie de panneaux contreplaqués.* CTBA, mars 2004. 74 p.
- **DUPOUEY Jean Luc, PIGNARD Gérôme, et al.** *Stocks et flux de carbone dans les forêts françaises.* C.R. Acad. Agri. Fr., 1999, 85, n°6, pp. 293-310
- **FOURCADE Caroline.** *Le bilan de carbone de la filière forêt bois landaise : Les enjeux économiques, méthodologiques et politiques (mémoire de fin d'études).* IFN, 2004
- **FORD ROBERTSON Justin.** Estimating the net carbon balance of plantation forest industry in New Zealand. *Biomass and energy vol 10 n°1.* 1996. p7-10.
- **IFN, AFOCEL.** *Disponibilités en bois résineux en France – réévaluation après les tempêtes de 1999 – rapport final tome 2 – annexe A : fiches par régions administratives – Aquitaine pin maritime.* 2004
- **NOVERTO Carlos A.** *La fijacion de CO2 en plantaciones forestales y en productos de Madera en Argentina.* 2004. 13 p.