

# LE CARBONE

---



**Carbone Forêt-Bois :**  
*Des faits et des chiffres*

---

	<b>PAGES</b>
<b>FORÊT, BOIS : LE CYCLE VERTUEUX</b>	<b>6, 7</b>
<b>CARBONE: LA FILIÈRE S'ENGAGE</b>	<b>8, 9, 10, 11</b>
<b>FORÊT, BOIS: LES MARCHÉS DU CARBONE</b>	<b>12, 13, 14</b>
<b>FORÊT, CARBONE: LES IDÉES REÇUES...</b>	<b>15, 16</b>

#### **POUR EN SAVOIR PLUS**

- LES FORÊTS ET LE CARBONE	<b>17, 18, 19</b>
- LES PRODUITS BOIS ET LE CARBONE	<b>20, 21, 22, 23, 24</b>
- LE PROTOCOLE DE KYOTO	<b>25</b>

#### **LES CHIFFRES CLÉ**

- LE CARBONE	<b>26</b>
- LA FILIÈRE BOIS	<b>26</b>



## La forêt et le bois sont aujourd'hui des éléments majeurs de la lutte contre le réchauffement climatique.

Les écosystèmes forestiers prélèvent le CO<sub>2</sub> de l'atmosphère. L'utilisation des produits bois prolonge le stockage du carbone et permet d'éviter des émissions de gaz à effet de serre en se substituant à des matériaux coûteux en énergie ou directement aux énergies fossiles dans le cas du bois énergie.

**La filière forêt bois est aujourd'hui le principal puits de carbone français.**

## La filière forêt-bois s'engage pour relever le défi du changement climatique.

La participation de la filière forêt-bois à la lutte contre le changement climatique prend différents aspects. Elle passe par une véritable gestion durable de la ressource, des récoltes de bois régulières, la valorisation du matériau bois, et l'utilisation énergétique des sous-produits et des produits en fin de vie.

**UN MILLION DE TONNES DE CO<sub>2</sub> (MTCO<sub>2</sub>)  
CORRESPONDENT À UNE JOURNÉE DE  
CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE EN FRANCE**



## La Séquestration Forestière

La photosynthèse permet **aux arbres de capter le CO<sub>2</sub> atmosphérique, et de le stocker** dans les racines, le tronc, les branches et les sols. Une forêt en pleine croissance peut absorber de 11 à 37 tonnes de CO<sub>2</sub> par hectare et par an.

Stock en forêt :  
7340 MtCO<sub>2</sub>  
Flux net forestier :  
+ 65 MtCO<sub>2</sub>/an  
(valeurs France)  
soit 12% des émissions  
françaises.



Récolte



Transformation



Déchets  
d'exploitation  
forestière

Utiliser  
1 Mm<sup>3</sup> de combustible  
bois en substitution  
d'hydrocarbures évite  
jusqu'à 0,5 MtCO<sub>2</sub>



Energie fossile

Déchets de transformation

Bois fin de vie



Stock  
produits bois :  
313 MtCO<sub>2</sub>  
Flux net produits : + 5 MtCO<sub>2</sub>  
(valeurs France)  
soit 1% des émissions  
françaises.

La production d'énergie à base de bois en substitution d'énergie fossile permet d'éviter l'émission de CO<sub>2</sub> fossile. Le CO<sub>2</sub> émis par le bois est neutre en terme de bilan car il a été capté au préalable par les forêts. **Utiliser les combustibles à base de bois permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.**

## La Substitution Energétique

## La Substitution Matière

La fabrication de produits en bois permet d'émettre moins de CO<sub>2</sub> que des produits de mêmes fonctionnalités à base de produits ou d'énergies fossiles. **Utiliser un produit à base de bois permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.**

La consommation  
de 1 Mm<sup>3</sup> de produits  
bois évite en moyenne  
0,74 MtCO<sub>2</sub>

Fabrication  
Recyclage

L'utilisation de produits à base de bois (papiers, panneaux, sciages, emballages, charpentes, menuiseries, meubles,...) permet de maintenir le carbone capté hors de l'atmosphère. **Utiliser des produits bois, c'est participer à la lutte contre l'effet de serre.**

## La Séquestration dans les produits



## CARBONE: LA FILIÈRE S'ENGAGE

**La France émet 540 Mt de CO<sub>2</sub> par an. La filière forêt bois française séquestre plus de 12 % des émissions nationales de gaz à effet de serre (GES) tous les ans.** Des initiatives permettent d'optimiser cette contribution essentielle à l'atténuation du changement climatique.

- **Maintenir voire augmenter les surfaces boisées :**

Les forêts françaises couvrent une surface de 16,1 millions d'ha, soit un taux de boisement de 29,2%. Le renouvellement des peuplements forestiers permet de maintenir l'effet puits de carbone.

Par ailleurs des projets plus ponctuels de boisement sur terrains non boisés augmentent le stockage de carbone in situ. En effet, le stock de carbone de la biomasse est plus élevé en forêt que pour des prairies ou des friches. Ces projets doivent intégrer d'autres dimensions, notamment la biodiversité.

- **Adapter les forêts au changement climatique :**

Les scénarios « modérés » prévoient pour la France une augmentation de la température estivale, un déficit hydrique en été, et des événements extrêmes plus fréquents (sécheresses, canicules, pluies violentes notamment).

Ces modifications conduiraient, pour la forêt française métropolitaine, à un risque plus important de crises (de type incendie, tempêtes,...) et de dépérissements, pouvant s'accompagner d'attaques de parasites.

Le maintien de l'effet puits de carbone de la forêt française nécessite dès à présent une gestion forestière anticipant le changement climatique.

Cette réflexion peut amener à modifier la composition en espèces des peuplements menacés (plantation d'espèces adaptées par exemple), la fréquence et l'importance des volumes de bois récoltés.

- **Dynamiser la gestion forestière :**

une gestion forestière dynamique avec production régulière de bois permet de réduire de façon bien plus efficace les

quantités de GES dans l'atmosphère qu'une forêt ou une friche laissée en libre évolution.

Cette gestion est de plus compatible avec la préservation de la biodiversité, comme tous les acteurs en ont convenu lors du Grenelle de l'environnement dans le cadre du protocole « produire plus tout en préservant mieux ». De plus, la dynamisation de la sylviculture permet aux peuplements de mieux résister aux sécheresses<sup>2</sup> et diminue le risque de chablis<sup>3</sup>.



**« Sur le long terme, une stratégie de gestion durable des forêts visant à maintenir ou à augmenter le stock de carbone en forêt tout en approvisionnant la filière bois (grume, fibre et énergie) à un niveau de prélèvement durable, générera les bénéfices d'atténuation maximum ».**

**GIEC - Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat**

## CARBONE: LA FILIÈRE S'ENGAGE

### • Développer la récolte (mobilisation) de bois :

La récolte de bois ne représente qu'environ 60% de la production forestière annuelle et ne progresse que très lentement.

. Développer les accès à la ressource, soutenir l'investissement dans les moyens de récolte, réduire le morcellement de la propriété forestière (animation des propriétaires, fiscalité), inciter à la gestion forestière dynamique sont autant de mesures à étudier et à mettre en place.

### • Développer les usages du bois matériau :

Les produits à base de bois peuvent satisfaire des usages très variés. Le développement des usages du bois est un levier puissant et très réactif sur le bilan carbone global.

Ainsi, 1 m<sup>3</sup> de bois valorisé dans la filière construction génère 1 m<sup>3</sup> de bois énergie et permet de capter 2,75 tonnes de CO<sub>2</sub>.



Or, la part de marché du bois dans la construction est relativement faible par rapport aux grands pays forestiers européens (Allemagne, Autriche, Pays Scandinaves).

Développer l'usage des feuillus (chêne, hêtre,...) dans la construction permettrait de valoriser les 2/3 de notre ressource forestière.

Lever les freins normatifs à l'usage du bois et encourager l'innovation dans les produits consoliderait la compétitivité de nos produits et réduirait les importations.

### • Développer le bois énergie :

En valorisant prioritairement les produits bois en fin de vie et les sous produits de la forêt et des industries du bois, substituer le bois aux énergies fossiles.



## FORÊT, BOIS : LES MARCHÉS DU CARBONE

Le changement climatique amène les pays à construire des mécanismes permettant de développer des pratiques en faveur de la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La forêt et les produits bois sont un outil puissant de lutte contre le changement climatique. Le rapport Stern (2006), estime que **les écosystèmes terrestres, via notamment la réduction des émissions dues à la déforestation, pourraient fournir 15% à 30% des réductions d'émissions nécessaires pour rester d'ici 2050 sous un seuil de + 3°C.**

**Toutefois les règles établies ne permettent pas aujourd'hui d'exploiter pleinement les potentiels des marchés du carbone forêt-bois.**

### • La genèse du marché du carbone

En 1992, à Rio, 150 États s'engagent à « stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ».

En 2005, le protocole de Kyoto entre en vigueur. Les pays développés et en transition signataires s'engagent à réduire de 5,2 % les émissions des six principaux GES entre 2008 et 2012 par rapport au niveau de 1990.

**Le secteur forêt-bois fait l'objet de règles de comptabilisation relativement complexes qui limitent la possibilité de mettre en œuvre des projets ou programmes permettant de générer des crédits carbone.**

A titre d'exemple la récolte de bois est considérée comme générant des émissions immédiates vers l'atmosphère et le réservoir des produits bois n'est pas comptabilisé. Les négociations internationales se concentrent davantage sur les bénéfices apportés par la lutte contre la déforestation et la dégradation des forêts tropicales que sur ceux des puits de carbone forêt-bois européens.

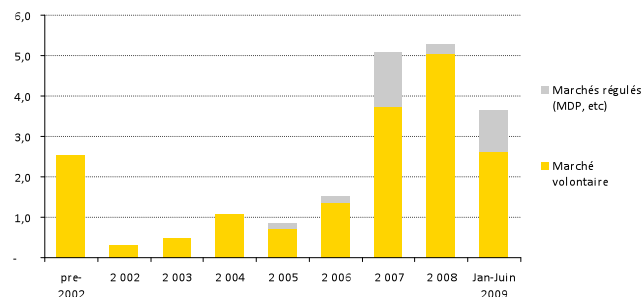
### • Une place encore trop restreinte pour les crédits carbone forestiers

Il existe deux catégories de marché carbone :

- Les marchés régulés concernant les acteurs qui ont des engagements de réduction d'émissions dans le cadre d'accords internationaux, de politiques nationales ou locales, comme l'EU-ETS (European Union Emission Trading Scheme) en Europe.

- Les marchés volontaires concernant les acteurs prenant des engagements volontaires de réduction de leurs émissions et achetant des réductions d'émissions pour «compenser» ou «neutraliser» leurs émissions. Bien que ce type de marché n'ait représenté que 2% (en 2008) des marchés régulés, il est par sa flexibilité le marché majoritaire pour les produits forestiers.

Le marché du carbone forestier, en MtéqCO<sub>2</sub>



La demande en crédits forestiers des marchés régulés est aujourd'hui très restreinte. Bien que la principale demande provienne des industriels européens sous quotas, ces derniers n'ont pas accès aux crédits forestiers pour remplir leurs engagements. Les pays engagés dans le protocole de Kyoto peuvent y avoir recours, mais seulement pour des projets de boisement et reboisement.



**En conséquence, la demande en crédits forestiers est limitée à certains pays du protocole de Kyoto, à quelques marchés régionaux de taille restreinte et au marché volontaire.**

Dans ce dernier cadre, plus souple, la place des projets forestiers est plus importante. Les activités éligibles sont plus diverses : reboisement, lutte contre la déforestation tropicale, amélioration de la gestion sylvicole et même stockage de carbone dans les produits bois.

• **Vers une meilleure reconnaissance de la filière ?**

La dimension des marchés volontaires reste trop restreinte face à l'ampleur des enjeux liés au changement climatique, c'est pourquoi **seule une réelle intégration du secteur au sein des marchés régulés permettra de diriger des flux financiers d'ampleur vers la forêt et de lutter efficacement contre le réchauffement climatique.**

Ainsi, les négociations de Durban en vue d'un accord post-Kyoto (2013 – 2018) visent maintenant à réintégrer la question de l'inclusion des forêts et des produits bois au cœur du dispositif global de lutte contre le changement climatique. Par ailleurs, d'autres marchés d'engagement (Europe, Etats-Unis, etc.) envoient des signaux positifs pour la création d'un vaste marché de crédits forestiers.

L'évolution de ces régulations pourrait bouleverser la demande en crédits forestiers. **Par ailleurs, la directive 2009/29/CE, engageant les états à réinvestir à minima 50% des fruits de la vente des quotas aux enchères sur des actions environnementales dont la séquestration forestière et l'usage de certains produits bois, constitue une opportunité aujourd'hui non mise en oeuvre**

Bien que largement reconnue, l'efficacité de la forêt en tant que puits de carbone a été remise en cause à plusieurs reprises suite à diverses publications scientifiques. Les conclusions hâtives qui en ont été tirées méritent d'être discutées.

• **Le méthane<sup>6</sup> n'annule pas l'effet de la Forêt !**

En janvier 2006, selon des chercheurs de l'Institut Max Planck d'Heidelberg, la végétation émettrait, en conditions aérobies (c'est-à-dire à l'air libre) des quantités importantes de méthane, un puissant gaz à effet de serre<sup>7</sup>. Suite aux interprétations faites de ces résultats, l'Institut Max Planck a publié une mise au point indiquant que, si l'on compare à long terme la fixation de dioxyde de carbone aux émissions de méthane, **l'effet méthane ne réduirait que de 1 à 4% l'effet bénéfique du carbone fixé annuellement par les végétaux.**

• **La sécheresse de 2003 n'a pas altéré le puits de carbone forestier !**

Un article publié dans la revue Nature en 2005<sup>8</sup> conclut que, à l'échelle de l'Europe, suite à la sécheresse de 2003, la végétation, au lieu d'être un puits, a finalement été une source d'émissions, aboutissant à l'annulation de quatre années de séquestration carbone. Or, les mesures et inventaires réalisés en France montrent que la forêt n'a pas été une source en 2003 : **l'effet puits a été minoré, mais la forêt française en 2003 s'est comportée comme un puits de carbone.**



6. Peyron, 2008. Les forêts des pompes à carbone efficaces ? Rendez-vous techniques, n°20, pp 35-40

7. Keppler et al., 2006. Methane emissions from terrestrial plants under aerobic conditions. Nature, vol. 439, pp. 187-191

8. Ciais et al., 2005. Europe-wide reduction in primary productivity caused by heat and drought in 2003. Nature, vol 437/22 sept 2005, 529-533.



• La forêt ne pousse pas toute seule !

« Si l'Homme a besoin de la forêt, la forêt n'a pas besoin de l'Homme ». Bien que répandue, cette expression porte en elle une contre vérité. A l'heure de l'accroissement des besoins alimentaires, des besoins en surfaces d'habitations et de loisirs, à l'heure des changements climatiques (tempêtes, sécheresse, incendie, ravageurs...), le maintien de la forêt est dépendant de sa gestion économique.

**La forêt nécessite non seulement l'investissement de l'homme pour maintenir son couvert et sa productivité, mais elle nécessite d'avantage ses investissements pour couvrir l'ensemble des services environnementaux qu'elle fournit.**

En 2009, le rapport Chevassus-au-louis, estimait qu'un hectare de forêt française fournissait 970 €/an de services tel que le carbone, la gestion de l'eau, la biodiversité, etc.

• La forêt française n'est pas surexploitée !

**Avec un volume de 60 Mm<sup>3</sup> au niveau national, la récolte de bois ne représente qu'environ 60% de l'accroissement annuel de la production forestière** et ne progresse que très lentement.

Les causes de ce déficit de mobilisation sont nombreuses : contraintes d'accès à la ressource (zone de montagne, absence d'infrastructure), moyens d'exploitation localement insuffisants, morcellement de la propriété forestière, impact du prix du bois sur la récolte, augmentation de la productivité des forêts ...

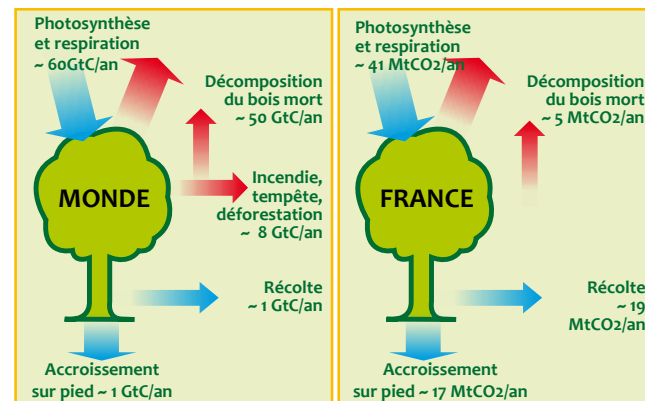


## LES FORÊTS ET LE CARBONE

**Les écosystèmes forestiers exercent un rôle dynamique et essentiel dans le cycle du carbone. Ils absorbent, stockent et relâchent le carbone, tout en fournissant un matériau écologique, et/ou un biocombustible.**

La photosynthèse permet aux arbres de capter le CO<sub>2</sub> de l'atmosphère et de le transformer en molécules organiques grâce à l'énergie solaire. **La forêt agit donc comme une véritable « pompe » à carbone.** Le carbone est stocké dans les racines, le tronc et les branches des arbres. Une partie du carbone capté retourne au sol suite à la chute des feuilles et au bois mort.

Fig. 1 : Flux carbone au niveau des forêts



Sources: GIEC, CITEPA

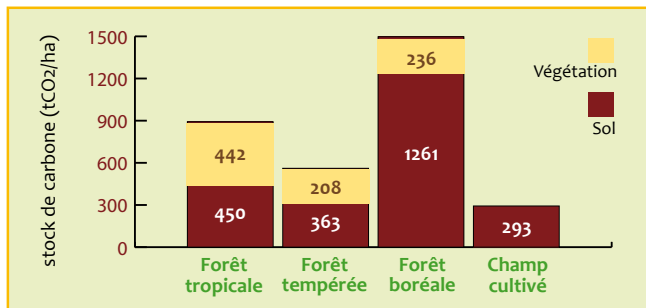
Le processus de décomposition de la litière libère du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère sous l'action de bactéries et de micro-organismes. Une partie du carbone est également transformée en composés organiques immobilisés dans les couches de l'humus ou bien transférés dans le sol.

**Comme tout être vivant une forêt qui vieillit voit son activité faiblir et sa « pompe » à carbone diminuer.** En effet, quel que soit le type de peuplement, le stock augmente dans un premier temps avec l'âge puis il atteint son **niveau de saturation** à un âge variable selon les essences et les conditions climatiques et pédologiques du site.

Certaines perturbations de l'écosystème peuvent diminuer les stocks de carbone en forêts et entraîner des émissions de gaz à effet de serre. Ces perturbations peuvent être d'origine anthropique (déforestation), naturelles (incendie, tempête, attaque phytosanitaire), ou mixte tels que les changements climatiques. **La récolte de bois à destination de l'industrie transfère le stock de carbone vers les produits bois.**

La gestion forestière durable, permet, à l'échelle de l'unité de gestion, de maintenir la forêt dans une phase de croissance, dans laquelle l'accroissement biologique est plus important que la décomposition biologique (sénescence). Le flux entrant en CO<sub>2</sub> est supérieur au flux sortant, la forêt se comporte comme un « puits de carbone ».

Fig 2 : Stocks carbone végétation et sols forestiers



Source Watson et al, Land use, Land use change and forestry, IPCC Special Report

Le stock de carbone contenu dans les écosystèmes forestiers est très variable, il dépend des conditions climatiques et du type de sol notamment, mais également de son mode de gestion. C'est pourquoi il est particulièrement important de lutter contre la déforestation des forêts tropicales.

## • Le stock forestier

Les forêts renferment, à l'échelle mondiale, environ la moitié du carbone accumulé par les écosystèmes terrestres, tout en recouvrant un peu moins de 30 % de la surface terrestre.

Stock de carbone forestier en France métropolitaine		
	Stock en tCO <sub>2</sub> /ha	Stock total en M tCO <sub>2</sub>
biomasse	230 à 280	3 156
sol	130 – 290 <sup>9</sup>	4 184

## • Le flux annuel de CO<sub>2</sub>

Une forêt en pleine croissance peut absorber de 11 à 37 tCO<sub>2</sub>/ha/an<sup>10</sup>.

A l'échelle de la France, entre 2005 et 2009, la forêt a fixé 65 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, dont plus de 95% dans les forêts gérées, soit la réabsorption de 12% des émissions annuelles françaises.

Bien que le secteur forestier participe à hauteur de 11% aux émissions mondiales de Gaz à Effet de Serre (GES) via la déforestation et le drainage des forêts marécageuses, **les forêts se comportent globalement comme un puits de carbone.** Elles absorbent plus de carbone qu'elles n'en émettent et compensent ainsi une partie des émissions mondiales : **les forêts séquestrent l'équivalent de 19 % des émissions anthropiques à l'échelle mondiale, soit environ 3700 millions de tCO<sub>2</sub><sup>12</sup>.**



9. Liski et al. 2002 ; Dupouey et al. 2000 & CARBOFOR, 2004

10. Kowalski et al., 2003, 2004

11. CITEPA

12. GIEC 2001

## LES PRODUITS BOIS ET LE CARBONE

Les produits à base de bois participent à la lutte contre le changement climatique au travers de trois mécanismes : le stockage du carbone dans les produits, la substitution des énergies fossiles et la substitution de matériaux plus intense en énergie.

### La séquestration par les Produits

Les produits bois, tels que les constructions, les charpentes, les meubles, mais aussi les emballages, et les papiers, prolongent le stockage du carbone pendant leur durée de fabrication et leur durée de vie.

Source FCBA France	Stock (MtCO <sub>2</sub> )	Variation de stock MtCO <sub>2</sub>	Durée de vie typique
Construction	173,5	2.6	15 – 75 ans
dont charpente			75 ans
dont menuiserie			20 ans
Papier-carton	22.7	-0.2	1 - 16 mois
Meuble	57.6	0.2	5 – 25 ans
Emballage	12.0	0.4	1 mois – 8 ans
Bois Energie	47.0	0.1	1 mois – 2 ans
<b>Total</b>	<b>312.8</b>	<b>4.7</b>	

La filière bois française, par la fabrication de produits, génère un accroissement net du stock estimé à 4.7 MtCO<sub>2</sub> par an pour un stock total estimé à 313 MtCO<sub>2</sub>. Cela correspond à absorber 1% des émissions totales annuelles Françaises

#### Maison à Ossature Bois (T4, 100 m<sup>2</sup> SHON)

Charpente  
Murs  
Ossature  
Bois

15 tCO<sub>2</sub>



Parquets  
Lambris  
Bardage  
Menuiserie

3 tCO<sub>2</sub>

## La substitution par les Produits bois

La fabrication de produits en bois permet d'émettre moins de CO<sub>2</sub> que les produits concurrents de mêmes fonctionnalités à base de produits ou d'énergie fossile. **Utiliser un produit à base de bois permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.**

Les émissions de CO<sub>2</sub> fossile issues de la fabrication des produits bois sont modérées (faible coût énergétique de fabrication, usage d'énergie biomasse). Ces émissions liées à la mise à disposition (matières premières, fabrication, transport) des produits à base de bois sont, dans une majorité de cas, inférieures à celles des produits à base de matériaux concurrents. La substitution des matériaux dominants par le bois sur le marché de la construction par exemple peut donc conduire à des réductions d'émissions de GES. On parlera alors de **substitution matière**.

Sur la base de comparaison de résultats des Analyses de Cycle de Vie (ACV) de produits à fonctions équivalentes, il a été montré que l'utilisation des produits bois en construction permet la substitution de produits plus coûteux en énergie ; c'est-à-dire moins d'émissions de carbone fossile<sup>14</sup>

#### L'exemple des fenêtres

Selon les fiches de déclarations environnementales et sanitaires (FDES), à fonction équivalente, les émissions de la phase production sont les suivantes :

- Menuiserie PVC : 63 kg eq CO<sub>2</sub>
- Menuiserie Bois : 40 kg eq CO<sub>2</sub>

La substitution d'une fenêtre PVC par une fenêtre bois permet donc d'économiser 23 kg d'émissions de CO<sub>2</sub> pour sa fabrication.



Des travaux menés à l'échelle de la Suisse, mentionnent, sur l'hypothèse d'une augmentation d'utilisation de bois de 810 000 m<sup>3</sup> par an dans ce pays, une réduction totale de près de 600 000 teq CO<sub>2</sub> des émissions de GES par effet de substitution, soit **740 kg Eq.CO<sub>2</sub> d'émission évitée pour 1 m<sup>3</sup> de bois supplémentaire consommé, soit 3000 km en voiture.**

#### EMPREINTE CARBONE et ACV

L'affichage environnemental sur les produits commence à populariser l'empreinte carbone. Depuis 10 ans, se développent également des déclarations environnementales pour les produits de construction (FDES), qui l'intègrent. L'empreinte C permet de faire un choix de consommation par rapport à la lutte contre le changement climatique.

L'empreinte C relève de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV), qui considère la vie du produit, de la production des matières premières jusqu'à la fin de vie et comptabilise les émissions et captations de GES (principalement CO<sub>2</sub> fossile et biomasse) à chacune de ces étapes.

De nombreux produits bois disposent aujourd'hui d'une empreinte C : des produits de construction (Lamellé-Collé, Menuiseries, Panneaux, Charpentes, Bois traité, parquets, murs), des emballages (palette, cagette) et différents meubles bois.

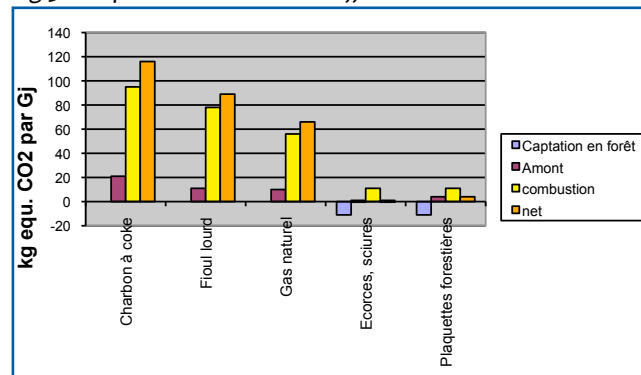
L'empreinte C est un point fort des produits et combustibles bois par rapport aux matériaux et combustibles concurrents. Dans de nombreux cas, cette empreinte correspond à une réduction du CO<sub>2</sub> atmosphérique.

### Des produits qui luttent contre l'effet de serre

EMPREINTE CARBONE DE PRODUITS BOIS		
	<b>Poutre Lamellé collé = moins 85,3 kg eq.CO<sub>2</sub></b>	1 m <sup>3</sup> support plancher ou toiture, pendant 100 ans
	<b>Panneau MDF (Medium Density Fiberboard) Standard Mélaminé = moins 7,35 kg eq. CO<sub>2</sub></b>	1 m <sup>2</sup> de panneau standard utilisé en milieu sec, épaisseur 17 mm, posé, non structurale, pendant 50 ans
	<b>Parquet contrecollé 3 plis, parement chêne, épaisseur 13-14 mm, fabriqué en France = moins 2,64 kg eq. CO<sub>2</sub></b>	1 m <sup>2</sup> de revêtement de sol intérieur, pose flottante, finition vernis acrylique, sur 45 ans avec 2 rénovations
	<b>Palette = moins 15,0 kg eq. CO<sub>2</sub></b>	neuve standard multi-rotation, durée de vie 8 ans avec réparations et valorisation en bois énergie en fin de vie

**Nota :** les valeurs d'empreinte C négatives correspondent soit à une captation nette de GES sur le cycle de vie de produits (cas des produits de construction) soit à des émissions évitées de GES (cas de la palette).

Fig 3 : Empreinte carbone de différents combustibles



## La substitution énergétique

La consommation d'énergies fossiles (gaz naturel, pétrole, charbon) est la plus importante cause d'émission de CO<sub>2</sub> de nos sociétés. Le développement de chaufferies et de centrales fonctionnant au bois est un moyen de réduire ces consommations et donc les émissions de CO<sub>2</sub> fossile.

La combustion du bois génère également des émissions de CO<sub>2</sub> ; mais, en Europe, ce carbone est d'origine « biomasse » et la forêt d'origine continue de jouer son rôle de pompe à carbone. Le CO<sub>2</sub> émis par la combustion du bois a donc été capté par la forêt, dans un « cycle du carbone biomasse » qui est équilibré. C'est pourquoi **l'énergie produite à partir du bois issu d'une forêt gérée durablement est dite « neutre », sans effet par rapport au changement climatique.**

La préparation de ce combustible bois (broyage), sa mise à disposition pour les chaufferies (transport) sont cependant à l'origine de quelques utilisations de carburants fossiles (ex : diesel) et donc de quelques émissions de dioxyde de carbone fossile ; cette « neutralité » n'est donc pas totale.

### Emissions de CO<sub>2</sub> Fossile pour produire 1 MWh de chaleur

Chaudière fuel	298 kg
Chaudière bois (1)	2 kg

(1) utilisation de broyat de palette

Source : Bilan Carbone® ADEME / FCBA

La substitution du fioul domestique par le broyat de palette permet donc d'éviter l'émission de 296 kg de CO<sub>2</sub> fossile par MWh.

## LE PROTOCOLE DE KYOTO

Les marchés du carbone sont nés du Protocole de Kyoto, et évoluent au gré des conférences pluriannuelles qui ont suivi sa mise en place.

Des mécanismes dits de « flexibilité » ont été créés pour en faciliter la réalisation, sans se substituer aux mesures que les États doivent prendre pour respecter leurs engagements :

Les **permis d'émission (quotas carbone)** : marché des droits à émettre entre pays industrialisés.

La **mise en œuvre conjointe (MOC)** : crédits carbone obtenus en investissant dans des projets de réduction d'émission ou de séquestration dans d'autres pays industrialisés.

Le **mécanisme pour le développement propre (MDP)** : crédits carbone obtenus en investissant dans des projets de réduction d'émission ou de séquestration dans des pays en développement.

Toutefois les règles de comptabilité et définitions restreignent le recours au carbone forestier et produits bois. Les pays industrialisés doivent comptabiliser au travers de l'article 3.3 du protocole de Kyoto les émissions et les absorptions de gaz à effet de serre (GES) résultant de « changements d'utilisation des terres » (défrichements de terres forestières ou boisements de terres non forestières, l'année de référence étant dans les deux cas 1990).

Les pays industrialisés peuvent inclure dans le champ d'application du protocole de Kyoto article 3.4 l'activité « gestion forestière ». Si le bilan net des flux de GES sur les forêts gérées correspond à une absorption nette, le pays concerné peut alors disposer de l'équivalent en crédits carbone des tonnes de CO<sub>2</sub> fixées, à concurrence d'un plafond qui, pour la France, a été fixé à 3,2 Mt eqCO<sub>2</sub> par an.

La **conférence de Durban** ouvre la voie à un **nouveau mécanisme pour la forêt**. Chaque Etat aura un niveau de référence pour la séquestration forestière (63 MtCO<sub>2</sub> pour la France).

Si le pays améliore sa séquestration carbone en forêt, il pourra vendre ses crédits carbone sur les marchés, il devra en acquérir dans le cas contraire.

La conférence intègre également la **comptabilisation des produits bois** en regard de leur site de production, ce qui défavorise la France qui est fortement importatrice de produits bois.

## LES CHIFFRES CLÉ

### DU CARBONE

- **1 tonne de carbone = 3,67 tonne de CO<sub>2</sub>**
- **1 m<sup>3</sup> de bois frais = 1 tonne de CO<sub>2</sub>**
- **une tonne de bois sec contient 500 kg de carbone**
- Stock en forêt : 7340 Mt CO<sub>2</sub>
- Accroissement net annuel forestier: 65 Mt CO<sub>2</sub>
- Stock dans les produits bois : 313 Mt CO<sub>2</sub>
- Accroissement net annuel produits bois : 5 Mt CO<sub>2</sub>

### DE LA FILIERE FORÊT BOIS EN FRANCE

La filière Forêt-Bois représente

- **425 000 emplois directs et indirects essentiellement en milieu rural, au cœur des territoires**
  - **11 000 communes forestières**
  - **3,5 millions de propriétaires forestiers**
- 
- **30 % du territoire national couvert par la forêt**
  - **60 millions de m<sup>3</sup> de bois récoltés annuellement, destinés au bois d'œuvre, au bois d'industrie et au bois énergie**
  - **85 000 entreprises**
  - **60 milliards d'euros par an de chiffre d'affaires**



document réalisé avec un  
co-financement de la taxe affectée  
et de la contribution volontaire  
obligatoire (CVO)

**CODIFAB**  
[www.codifab.fr](http://www.codifab.fr)



---

réalisation



INSTITUT  
TECHNOLOGIQUE  
[www.fcba.fr](http://www.fcba.fr)

---

avec le concours de:



[www.onf.fr](http://www.onf.fr)



[www.foretpriveefrancaise.com](http://www.foretpriveefrancaise.com)



Sur les produits de la filière  
forêt-bois-papier, la marque PEFC  
apporte au consommateur  
la garantie que le bois est issu de  
forêts gérées durablement.

