

# Le carbone

---



## Carbone Forêt-Bois : des faits et des chiffres

Édition 2021

Réalisation



Document réalisé  
avec le financement du





## Réalisation

L'Institut Technologique FCBA (Forêt, Cellulose, Bois-Construction, Ameublement) a pour mission de promouvoir le progrès technique, participer à l'amélioration de la performance et à la garantie de la qualité dans l'industrie. Son champ d'action couvre l'ensemble des industries de la sylviculture, de la pâte à papier, de l'exploitation forestière, de la scierie, de l'emballage, de la charpente, de la menuiserie, de la préservation du bois, des panneaux dérivés du bois et de l'ameublement. FCBA propose également ses services et compétences auprès de divers fournisseurs de ces secteurs d'activité. Pour en savoir plus : [fcb.fr](http://fcb.fr)



## Financement

Le CODIFAB, Comité Professionnel de Développement des Industries Françaises de l'Ameublement et du Bois, fédère et rassemble 4 200 PME et plus de 15 000 artisans, industriels français de l'ameublement et du bois. Le CODIFAB a pour mission de conduire et financer, par le produit de la Taxe Affectée, des actions d'intérêt général décidées par les organisations professionnelles représentatives :



Ces actions, collectives, ont pour objectif d'accompagner l'évolution des entreprises de création, de production et de commercialisation, par : une meilleure diffusion de l'innovation et des nouvelles technologies, l'adaptation aux besoins du marché et aux normes environnementales, la promotion, le développement international, la formation, et par toute étude ou initiative présentant un intérêt pour l'ensemble de la profession.

Pour en savoir plus : [codifab.fr](http://codifab.fr)

## Carbone Forêt-Bois FCBA 2021

- Merci à Christine Deleuze (ONF), Jean-François Dhote (INRAE) et Julia Grimault (I4CE) pour leurs contributions à ce document.
- Crédit photographique : Bruno Goetschy, La Maison de Cèdre, France Bois Regions, France Bois Forêt, Pixabay, Shutterstock...
- Schémas : CNDB



# Sommaire

|  |    |
|--|----|
| <b>Les messages clés</b>   | 5  |
| Atouts de la filière forêt-bois  | 5  |
| Leviers d'atténuation du changement climatique pour la filière forêt-bois  | 6  |
| <b>Les chiffres clés</b>   | 8  |
| <b>Le rôle des produits bois dans la lutte contre le changement climatique</b>   | 10 |
| Séquestration du carbone   | 11 |
| Stockage du carbone dans le bois et les produits bois  | 11 |
| Substitution matière   | 15 |
| Substitution énergie   | 16 |
| <b>Les dynamiques autour de la filière FORÊT-BOIS</b>  | 18 |
| Gérer, adapter et replanter la forêt pour conserver sa fonction de « puits de carbone » et soutenir la production forestière | 18 |
| Développer la production et l'orienter vers des produits à plus haute valeur ajoutée   | 21 |
| Développer les usages des produits bois  | 22 |
| <b>La filière FORÊT-BOIS en chiffres</b>   | 26 |
| <b>Glossaire</b>   | 28 |





# MESSAGES CLÉS

## Les atouts de la filière forêt-bois

**La forêt et les produits bois portent quatre leviers d'action majeurs pour lutter contre le changement climatique :**

**La séquestration de carbone par la biomasse dans les écosystèmes forestiers**, qui utilisent l'énergie du soleil pour prélever du carbone sous forme de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère et libérer de l'oxygène.

**Le stockage de carbone dans le bois en forêt et dans les produits bois** : l'utilisation des produits bois permet de prolonger durablement ce stockage tout au long de leur cycle de vie.

**La substitution matière** : l'utilisation des produits bois en substitution de matériaux plus consommateurs de ressources et d'énergies fossiles permet de réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES).

**La substitution énergie** : le bois énergie se substitue aussi directement à l'utilisation d'énergies non renouvelables.

Ces substitutions matière et énergie correspondent à des économies définitives de matériaux et d'énergies fossiles.

**La filière forêt-bois se mobilise pour que la France atteigne l'objectif de neutralité carbone en 2050, fixé dans la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC).**

Les acteurs de la forêt développent une gestion forestière permettant d'assurer la pérennité et la vitalité des forêts, afin de conserver leur rôle de puits de carbone. Les forestiers adaptent les forêts aux différents dérèglements climatiques en cours et à venir, améliorent leur résilience, et mettent en œuvre boisement et reboisement de peuplements dégradés.

Les entreprises de la filière promeuvent le développement de l'utilisation des produits bois en tant que matériau, afin de maximiser le stockage de carbone dans les produits, puis comme source d'énergie. Le développement de l'utilisation du bois dans d'autres voies de valorisation correspond également à un enjeu important pour la filière.

Atteindre l'objectif de neutralité carbone dès 2050 ne sera possible qu'en utilisant massivement des produits bio-sourcés capables de se substituer aux produits issus de ressources fossiles que nous utilisons aujourd'hui. Le bois jouera un rôle de premier plan dans ce processus et les acteurs de la filière se mobilisent pour que la forêt soit capable de subvenir à ces besoins en bois.

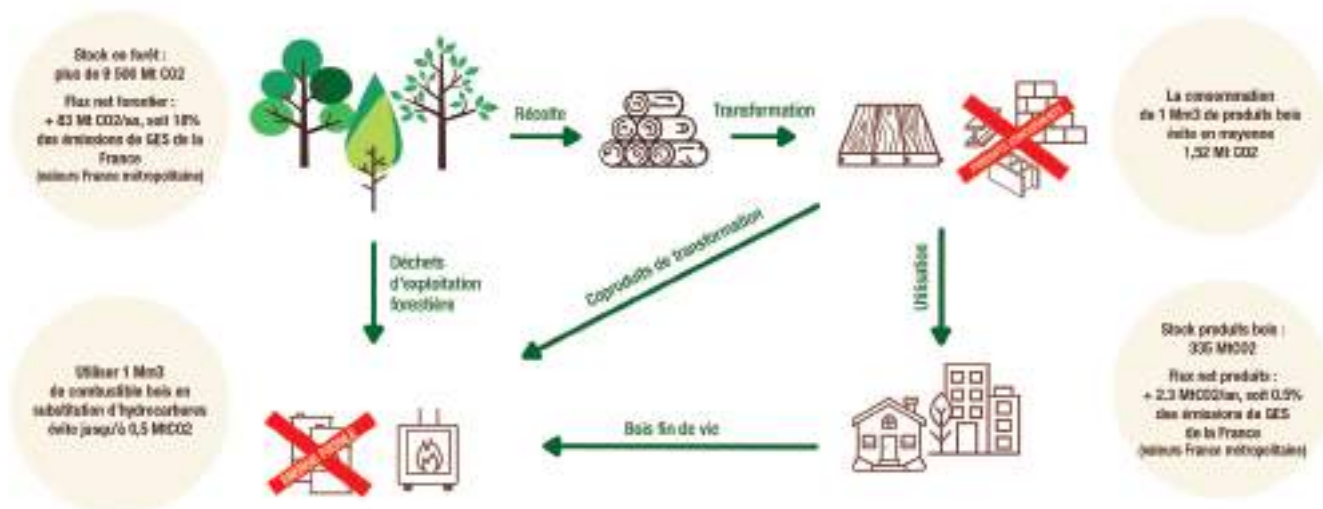
## Leviers d'atténuation du changement climatique de la filière forêt bois

### 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.

### 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 matières ou d'énergies fossiles. **Utiliser un produit à base de bois permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.**



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>.**

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

### La Substitution Énergétique

### La Séquestration dans les produits

# LES CHIFFRES CLÉS

|   |   |
|---|---|
| <b>Equivalence carbone - CO<sub>2</sub></b>   | 1 tC = 3,67 tCO <sub>2</sub>  |
| <b>Equivalence bois carbone</b>   | 1 t bois sec = 0,5 tC = 1,83 tCO <sub>2</sub><br>1 m <sup>3</sup> de feuillus (frais) = 1,05 tCO <sub>2</sub><br>1 m <sup>3</sup> de résineux (frais) = 0,77 tCO <sub>2</sub>   |
| <b>Emissions GES France métropolitaine</b>  | 452 MtCO <sub>2</sub> en 2017 <sup>(1)</sup><br>hors UTCATF<br>(Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Forêt)  |
| <b>Surface de forêt française métropolitaine</b>                                      | 17 millions d'hectares <sup>(2)</sup><br>95% de la forêt française a une vocation de production <sup>(2)</sup><br>73% de la récolte de bois d'œuvre est assurée par 17% des surfaces forestières <sup>(3)</sup>   |
| <b>Taux de boisement en France métropolitaine</b>                                     | 31% <sup>(2)</sup>  |
| <b>Volume récolté</b>   | Sur les 66 Mm <sup>3</sup> prélevés (c.à.d. coupés) annuellement, 54 Mm <sup>3</sup> sont effectivement récoltés <sup>(2)</sup> (sortent de forêt)<br>(Le volume restant correspond aux rémanents laissés en forêt dans le cadre de sa gestion durable) |
| <b>Taux de prélèvement par rapport à l'accroissement annuel de la forêt française</b> | 55% de l'accroissement naturel est prélevé <sup>(2)</sup>   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Stock de carbone dans la forêt française métropolitaine</b>             | Plus de 9 500 MtCO <sub>2</sub> <sup>(4)</sup> (dans la biomasse aérienne et souterraine, le sol, la litière et le bois mort présents en forêt) |
| <b>Séquestration carbone annuelle en forêt métropolitaine <sup>a</sup></b> | + 83 MtCO <sub>2</sub> /an <sup>(4)</sup> (dans la biomasse aérienne et souterraine et le sol)  |
| <b>Stock de carbone dans les produits bois <sup>b</sup></b>                | 335 MtCO <sub>2</sub> <sup>(4)</sup> en 2015  |
| <b>Evolution annuelle du stock de carbone dans les produits bois</b>       | + 2,3 MtCO <sub>2</sub> /an <sup>(4)</sup><br>(Séquestration moyenne annuelle nette des produits bois français entre 2010 et 2015)              |
| <b>Substitution matière annuelle <sup>c</sup></b>                          | 20,4 Mt CO <sub>2</sub> /an <sup>(4)</sup>  |
| <b>Substitution énergie annuelle <sup>c</sup></b>                          | 11,9 Mt CO <sub>2</sub> /an <sup>(4)</sup>  |

NB : Dans le document, les flux exprimés en tCO<sub>2</sub> correspondent à des flux de GES exprimés en teq CO<sub>2</sub> (équivalents CO<sub>2</sub>).

a La séquestration correspond au flux de CO<sub>2</sub> capté de l'atmosphère et transformé en biomasse en une année.

b Produits issus des industries du sciage (charpente, emballage, menuiserie, ameublement, etc.), du déroulage (panneaux contreplaqués) et de la trituration (panneaux de process, pâtes, papiers et cartons), piquets et poteaux.

Carbone stocké dans les produits bois présents sur l'année, sur le marché français.

c Évaluée selon le système de « comptabilité » où les interactions entre le système étudié et d'autres systèmes de référence sont prises en compte (bénéfiques et interactions négatives liées au fait que le produit bois se substitue à un autre produit).

A titre de comparaison, 1 tonne de CO<sub>2</sub> correspond à 1 aller-retour Paris-New-York en avion par passager (12 000 km).

Si l'on additionne les effets de la séquestration, du stockage et des substitutions, mécanismes propres au matériau bois, on obtient une réduction de l'ordre de 25% du bilan des émissions annuelles de GES de la France (hors UTCATF).

**La filière forêt-bois est donc aujourd'hui le principal puits de carbone français et joue un rôle primordial dans la lutte contre le changement climatique.**



# LE RÔLE DES PRODUITS BOIS

## dans la lutte contre le changement climatique

Les produits bois sont issus d'une ressource renouvelable, abondante et disponible localement sur le territoire français. Au-delà des garanties de légalité apportées notamment par le respect du Règlement Bois de l'Union Européenne, des schémas d'éco-certification, tels que PEFC (Pan European Forest Certification) ou encore FSC (Forest Stewardship Council), permettent d'attester que les forêts desquelles proviennent les bois ou produits certifiés, ont été gérées et exploitées en respectant les règles de durabilité.

Aujourd'hui, plus de 220 Mha <sup>(5), (6), (7)</sup> sont éco-certifiées en Europe (dont 5,6 Mha certifiés PEFC en France <sup>(5)</sup>).

La filière forêt-bois contribue à la lutte contre le changement climatique au travers de quatre mécanismes : la séquestration de carbone par la biomasse dans les écosystèmes forestiers ; le stockage de carbone dans le bois et les produits bois présents dans notre environnement tout au long de leur cycle de vie ; la substitution du bois à des matériaux plus consommateurs de ressources et d'énergies fossiles ; et la substitution directe à des sources d'énergie non renouvelables.

### Séquestration du carbone

**L'écosystème forestier (forêt et sol) séquestre annuellement 83 MtCO<sub>2</sub>, ce qui correspond à 18% des émissions de GES de la France en 2017.**

Le développement des végétaux est basé sur le mécanisme de la photosynthèse selon lequel les plantes et arbres captent du carbone dans l'atmosphère sous forme de CO<sub>2</sub> et le transforment en molécules organiques grâce à l'énergie solaire. Le carbone, constitutif des tissus végétaux, est donc stocké dans les feuilles, le bois et les racines. La forêt agit donc comme une véritable « pompe » à carbone (ou « puits de carbone »).



## Séquestration annuelle de carbone en forêt française métropolitaine en MtCO<sub>2</sub>/an

|  | Indicateurs de Gestion Durable (IGD) des forêts (Colin, 2020 <sup>(4)</sup> ) |
|--|---|
| Biomasse aérienne et souterraine         | + 63  |
| Sols minéral + litière (horizon 0-30 cm) | + 20  |
| Bois mort en forêt (au sol et sur pied)  | + 0   |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>+ 83</b>   |

### Dynamique de séquestration du carbone à l'échelle du peuplement

*Au sein d'un peuplement, le développement de chaque arbre est limité par celui de ses voisins. Un phénomène de compétition s'installe alors entre les individus, ce qui aboutit à la mort de certains d'entre eux au bénéfice des arbres dominants qui continuent de grossir.*

*Ainsi, sur l'ensemble d'une parcelle, la croissance du peuplement reste constante et ne dépend pas du nombre d'arbres à l'hectare. En parallèle de ce phénomène, la séquestration carbone (et donc la vigueur de la « pompe à carbone ») augmente d'abord avec l'âge du peuplement jusqu'à atteindre un maximum, à un âge « de maturité » variable selon les essences et les sites. La quantité de carbone séquestrée annuellement diminue ensuite parallèlement au vieillissement du peuplement.*

### Stockage du carbone dans le bois et les produits bois

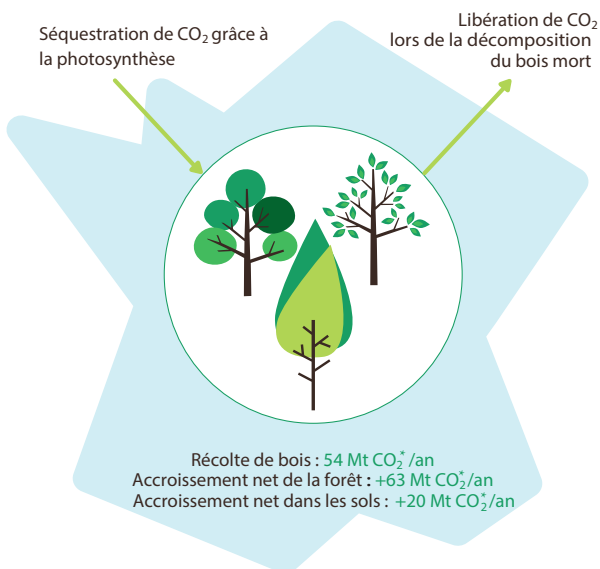
A l'échelle de l'arbre, le carbone est majoritairement stocké dans le tronc et les branches (70%) et, dans une moindre mesure, dans les racines (30%).



Dans le sol, le stock de carbone s'équilibre entre les apports de débris végétaux (feuilles mortes, bois mort) et les pertes liées à la dégradation de ces matières par des bactéries et des microorganismes, ce qui libère du  $\text{CO}_2$  dans l'atmosphère. La majeure partie du carbone apporté, a un temps de résidence dans le sol compris entre quelques mois et quelques années. Seule une petite fraction de ce carbone, estimée à 1%, est immobilisée durablement (plusieurs milliers d'années) dans l'humus du sol <sup>(8)</sup>.

En France métropolitaine, le stock de carbone dans la biomasse aérienne et souterraine s'élève à plus de 4 milliards de tonnes de  $\text{CO}_2$  <sup>(4)</sup>. Les sols forestiers et litières constituent un réservoir de carbone du même ordre de grandeur que celui de la biomasse végétale <sup>(4)</sup>. Le bois mort, présent en forêt sur pied et au sol, représente un stock additionnel de plus de 400 millions de tonnes de  $\text{CO}_2$  <sup>(4)</sup>. **Le stock total de l'écosystème forestier est estimé à plus de 9,5 milliards de tonnes de  $\text{CO}_2$ .**

## Flux de carbone de la forêt française métropolitaine



\* Mt de  $\text{CO}_2$  = Million de tonnes de  $\text{CO}_2$



## Accroissement de la forêt et prélèvements de bois

*La forêt française métropolitaine ne cesse de se développer, aussi bien en surface (+20% en 30 ans) qu'en volume sur pied (+50% en 30 ans) <sup>(3)</sup>. Seuls 55% de l'accroissement annuel (en volume) sont prélevés <sup>(4)</sup>, la forêt est donc en croissance.*

**En 2015, les produits bois issus des forêts françaises représentaient un stock de carbone de 335 MtCO<sub>2</sub>, en augmentation par rapport à 2010 <sup>(4)</sup>.**

**Le développement du marché des produits bois permet de stocker annuellement de l'ordre de 2,3 MtCO<sub>2</sub> <sup>(4)</sup>, ce qui correspond à 0,5% des émissions de GES de la France en 2017.**

Le bois permet de fabriquer une multitude de produits, éléments de construction, meubles, emballages bois, cartons et papiers, etc. Selon leur durée de vie, ces produits constituent des stocks de carbone de durées variables, mais pour la majeure partie, significatives (jusqu'à 100 ans).



## Durée de stockage de carbone dans les produits bois

Sur les 54 Mm<sup>3</sup> de bois récoltés par an, le volume commercialisé s'élève en 2018 à 38,9 Mm<sup>3</sup>, auxquels s'ajoutent 15 Mm<sup>3</sup> de bois autoconsommés\* (bûches). 78% du bois commercialisé est valorisé pour des usages matériaux (dont 51% de bois d'œuvre pour sciage et placage et 27% de bois d'industrie pour panneaux et pâte à papier) <sup>10,110</sup>.

A titre d'exemple, le tableau ci-dessous présente la durée de vie de quelques produits bois et à base de bois, d'usage courant <sup>111</sup>. En fonction de leur durée de vie, le carbone contenu est stocké sur des périodes variables.

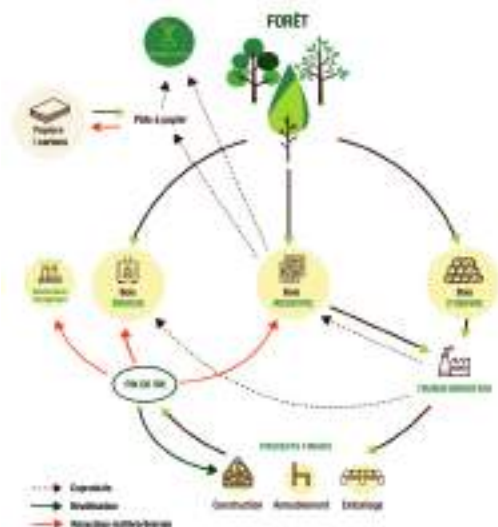
| Marché de destination finale  | Emballage                          | Gros œuvre                                     | Second œuvre   | Meuble                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|--|--|---|
| Exemples de durée de vie type | 8 ans<br>(palette réutilisée etc.) | 100 ans<br>(charpente, mur ossature bois etc.) | 30 ans<br>(fenêtre etc.)<br><br>100 ans<br>(parquet massif etc.) | 20 ans<br>(table, meuble de cuisine etc.) |

\*non commercialisé

Les produits bois sont réutilisables et recyclables. Ils peuvent ainsi connaître un ou plusieurs autres cycle(s) de vie avant d'être valorisés énergétiquement. Ils s'inscrivent ainsi pleinement dans les logiques d'économie circulaire. Le stockage de carbone se trouve ainsi prolongé sur tous les cycles d'usage matière et les effets de substitution peuvent être cumulés à chaque étape de recyclage et de valorisation énergétique.



## Filière forêt-bois et économie circulaire



### Substitution matière

**La substitution matière permet d'éviter annuellement l'émission de 20,4 MtCO<sub>2</sub><sup>(4)</sup>, ce qui correspond à 5% des émissions de GES de la France en 2017.**

La substitution matière correspond à la quantité d'émissions de GES d'origine fossile évitées par le recours à un produit bois à la place d'un produit alternatif (béton, acier, brique, aluminium, etc.) comportant un bilan environnemental moins favorable sur l'ensemble de son cycle de vie.



En effet, la fabrication des produits bois requiert une quantité d'énergie mécanique limitée. Les produits bois sont également intéressants car le matériau présente un bon compromis légèreté/résistance mécanique, ce qui optimise l'usage de ces produits en construction, ainsi que l'énergie consommée pour leur transport et leur mise en œuvre.

La substitution matière moyenne est de 1,52 tCO<sub>2</sub> par m<sup>3</sup> de bois contenu dans le produit<sup>(4)</sup>. Chaque m<sup>3</sup> de bois mis en œuvre permet donc d'éviter l'émission de 1,52 tCO<sub>2</sub>. Selon les produits bois considérés, ce taux peut varier : la substitution matière pour une cloison non porteuse est proche de 0,5 tCO<sub>2</sub> par m<sup>3</sup> de bois mis en œuvre alors que celle d'une menuiserie est de l'ordre de 2,7 tCO<sub>2</sub> par m<sup>3</sup> de bois mis en œuvre.<sup>(12)</sup>

## Stocks de carbone et substitution matière dans une maison à ossature bois



\*Sources : Indicateurs d'Accompagnement  
Énergie Bois/Bois, 2018/2019

## Substitution énergie

La substitution énergie par le bois permet d'éviter annuellement l'émission de 11,9 MtCO<sub>2</sub><sup>(4)</sup>, ce qui correspond à 3% des émissions de GES de la France en 2017.

La substitution énergie correspond à la quantité d'émissions de GES d'origine fossile évitées par le recours à du bois énergie à la place de ressources énergétiques de référence d'origine fossiles (gaz naturel, pétrole, charbon) comportant un bilan environnemental moins favorable sur l'ensemble de leur cycle de vie.

Selon les Indicateurs de Gestion Durable des forêts françaises métropolitaines<sup>(4)</sup>, la substitution énergie s'élève à 0,5 tCO<sub>2</sub> par m<sup>3</sup> de bois<sup>(13)</sup> (utilisation du bois en substitution d'un mix énergétique composé de 80% de fioul et 20% de gaz naturel).



## Emissions lors de la combustion du bois et carbone biogénique

La combustion du bois génère des émissions de CO<sub>2</sub>. Cependant, ce carbone s'inscrit dans le « cycle du carbone biogénique », c'est à dire d'origine renouvelable, par opposition au carbone fossile. Ces émissions biogéniques ne sont pas considérées comme ayant un impact sur le changement climatique, dans la mesure où les forêts d'origine du combustible sont gérées de manière durable et où leur renouvellement est assuré (ce qui est bien le cas en France). En effet, pendant son développement, la forêt capte du carbone, ce carbone est ensuite séquestré dans des produits bois puis réémis dans l'atmosphère lors de la combustion de ces mêmes produits. Dans une forêt gérée et renouvelée, ce carbone est de nouveau capté lors de la croissance des arbres.

En parallèle, la préparation des produits bois avant leur combustion (broyage par exemple) et leur transport sont des étapes responsables de l'émission de GES d'origine fossile (car liées à l'utilisation de carburants fossiles). L'utilisation de bois énergie génère donc des émissions de GES mais celles-ci sont bien inférieures aux émissions liées à l'utilisation de ressources énergétiques fossiles.

### Emissions de GES associées à la production d'énergie par différents combustibles <sup>(14)</sup>

|  | Bois plaquettes | Charbon à coke | Fioul lourd | Gaz naturel |
|--|-----------------|----------------|-------------|-------------|
| Emissions de GES (amont et combustion) (kg CO <sub>2</sub> /MWh) | 25              | 374            | 327         | 241         |

Qu'il s'agisse de substitution matière ou énergie, ces effets sont d'autant plus intéressants qu'ils correspondent à des émissions de GES évitées de manière définitive, contrairement au stockage en forêt qui peut être réversible. Les stocks forestiers restent en effet soumis à des aléas (incendies, tempêtes, etc.) pouvant entraîner leur destruction et la réémission du carbone contenu. Il est donc primordial de limiter l'exposition des forêts à ces risques et de valoriser ces ressources en produits bois.



# LES DYNAMIQUES

## autour de la filière forêt-bois

La filière forêt-bois représente un des principaux leviers d'action à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif de neutralité carbone fixé par la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) dès 2050.

### **Gérer, adapter et replanter la forêt pour conserver sa fonction de « puits de carbone » et soutenir la production forestière**

#### **Gérer et adapter la forêt au changement climatique pour la préserver**

« 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 dans tous ses usages à un niveau de prélèvement durable, générera les bénéfices d'atténuation maximum » (GIEC, 2018) <sup>(15)</sup>.

Le changement climatique risque d'accentuer les phénomènes de sécheresse et les périodes de stress hydriques rencontrées par les végétaux. Il entrainera également un risque accru de multiplication des incendies, des tempêtes, des attaques d'insectes ravageurs et de maladies fragilisant les arbres, pouvant aboutir, au déstockage du carbone contenu dans la biomasse forestière. Certains impacts sont déjà visibles, notamment sur les forêts françaises, où les sécheresses de 2018 et 2019 et l'épidémie de scolytes ont déjà entraîné des dépérissements sur plusieurs centaines de milliers d'hectares <sup>(16)</sup>.

Dans ce contexte, le travail des forestiers est indispensable pour accompagner l'adaptation de la forêt au changement climatique, assurer sa pérennité et maintenir l'ensemble de ses services écosystémiques. Les forestiers œuvrent déjà en ce sens depuis plusieurs siècles. Les pratiques sont encadrées par le code forestier qui défend une gestion durable des forêts pour garantir leur bonne santé, leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération et leur capacité à satisfaire des fonctions économiques, environnementales et sociétales.



## Les services écosystémiques rendus par la forêt

*La forêt nécessite l'investissement de l'Homme, non seulement pour maintenir son couvert et sa productivité, mais également pour préserver l'ensemble des services écosystémiques qu'elle fournit. Ces services correspondent aux bénéfices, issus du fonctionnement des forêts, qui profitent à la société et à l'environnement. Ils sont de natures très diverses : production de bois, stockage de carbone, réservoir de biodiversité, purification et régulation des eaux, lieu de détente et d'activités (chasse, cueillette, randonnées, etc.), lieu d'éducation, rôle paysager, etc.*

*Maintenir ces services est primordial mais il reste difficile d'évaluer leur valeur. Une étude, réalisée en 2009 donne une valeur de référence de l'ordre de 970 €/ha/an <sup>(18)</sup> pour les services autres que la production de bois.*



Concrètement, différents leviers peuvent être activés par les forestiers pour maximiser le rôle de la forêt dans la lutte contre le changement climatique <sup>(18)</sup> <sup>(19)</sup> :

- L'adaptation des peuplements forestiers : diversification des essences et de leur origine. Cela permet d'enrichir et de diversifier le capital génétique du peuplement et de sauvegarder des espèces potentiellement destinées à disparaître dans leur région d'origine.
- L'adaptation des cycles de production des peuplements en fonction de leur vulnérabilité et de leur exposition au changement climatique : action sur la densité de peuplement, la durée de révolution, le volume de prélèvements, etc.
- La préservation des individus sains en forêt : réalisation de coupes sanitaires afin d'éliminer les individus irrémédiablement atteints et de préserver le peuplement.
- La préservation des sols forestiers : le sol est susceptible d'être dégradé par certaines interventions pouvant entraîner des tassements, des pertes de matière organique, etc. Les acteurs se mobilisent sur cet enjeu ; des outils existent (Pratic'sols, Guide rémanents Ademe) pour accompagner les sylviculteurs.

### L'initiative « 4 pour 1 000 »

*4 pour 1 000 est une initiative politique proposée au niveau international lors de la COP 21 : si tous les pays augmentaient de 0,4 %/an la quantité de carbone dans les sols, cela permettrait de compenser les émissions de GES au niveau mondial. L'initiative vise à promouvoir les bonnes pratiques permettant de restaurer ou maintenir une certaine fertilité dans les sols agricoles et forestiers.*

*Le dispositif Renecofor\* permet d'obtenir des éléments objectifs sur la concentration en carbone des sols forestiers. Sur les parcelles suivies, les premiers résultats montrent une augmentation de la séquestration de carbone dans les sols de 0,35 tC/ha/an <sup>PM</sup>, qui, rapportée au stock total du sol, est de l'ordre de 4 pour 1 000.*

*\* Réseau national de suivi à long terme des écosystèmes forestiers.*

### Forêts en libre évolution : intérêts et limites

*Aujourd'hui, il existe en France un réseau de peuplements forestiers en libre évolution et de réserves biologiques où les interventions humaines (activités de production et touristiques) sont très limitées voire inexistantes. Ces lieux ont pour objectifs de protéger une faune et une flore remarquable et/ou menacée, ainsi que leur habitat, mais également d'étudier ces écosystèmes évoluant librement, notamment par rapport aux impacts du réchauffement climatique subis.*

*Bien que ces peuplements non-gérés présentent de nombreux intérêts, leur extension géographique doit être raisonnée en articulant l'ensemble des services écosystémiques rendus et les dérives possibles : vulnérabilité ; perte de maîtrise sur leur évolution, leur intégrité écologique et la stabilité des enjeux socio-économiques correspondants (fournitures à la filière bois, risques d'incendies, protection des enjeux humains locaux et distants...).*

### Le label bas carbone : dynamiser la filière forêt bois et son rôle dans la lutte contre le changement climatique

Le renouvellement des peuplements forestiers dégradés (incendies, tempêtes ou dépérissements) ou la réalisation de boisements sont des exemples d'actions à mener pour lutter efficacement et durablement contre le changement climatique.

Le Label Bas Carbone permet d'accélérer la dynamique d'émergence de ce type de projets. En forêt, il permet de donner une incitation économique à la mise en place d'actions permettant un gain en termes de carbone (réduction d'émissions de GES ou amélioration de la séquestration du carbone dans les sols et la biomasse). La reconstitution de peuplements dégradés en est un bon exemple. D'autres actions comme le boisement de friches ou le balivage sont également encouragées. Le label Bas Carbone permet aussi de valoriser les effets de substitution résultant de ces projets.

Cet outil permet ainsi d'orienter les investissements vers des projets vertueux, et répond par ailleurs à la demande locale de collectivités, d'entreprises ou de citoyens, qui souhaitent volontairement rémunérer des actions bénéfiques pour le climat et le cas échéant compenser leurs émissions de GES. Le label bas-carbone est un des outils qui garantit aux investisseurs potentiels la qualité et l'intégrité environnementale des projets labellisés. C'est un outil piloté par le Ministère de la Transition Ecologique, au service de la mise en œuvre de la SNBC et permettant, avec d'autres, de contribuer à l'atteinte des objectifs climatiques de la France dans le cadre de l'Accord de Paris.

### **Les PCAET, outils pour le déploiement de stratégies climatiques locales**

*Les PCAET (Plans Climat Air Énergie Territoriaux) permettent de coordonner localement la transition énergétique sur le territoire français. Leur réalisation est obligatoire pour toutes les intercommunalités de plus de 20 000 habitants <sup>(18)</sup>. Les PCAET visent à lutter contre le changement climatique, réduire les consommations d'énergie et développer les énergies renouvelables sur un territoire donné. La forêt et la filière bois ont un rôle primordial à jouer dans cette transition écologique.*

*Pour accompagner les collectivités sur ce sujet, des outils existent. ClimAgri® permet ainsi de dresser un diagnostic des émissions de GES et des consommations d'énergie liées aux secteurs agricole et forestier. L'outil ALDO permet d'estimer la séquestration carbone dans les sols et la biomasse.*

## **Développer la production et l'orienter vers des produits à plus haute valeur ajoutée**

### **Augmenter la production de bois en assurant le renouvellement forestier**

La filière forêt-bois a un rôle primordial à jouer dans la stratégie de la France pour atteindre la neutralité carbone en 2050, l'objectif retenu dans le cadre de la SNBC. Les filières bio-sourcées devront être capables de proposer des produits pouvant se substituer à ceux que nous utilisons aujourd'hui et qui proviennent de ressources fossiles. Dans ce processus, le bois doit jouer un rôle de premier plan et il est indispensable d'agir pour que les surfaces forestières soient en capacité de subvenir aux besoins à un niveau et selon des flux de produits significativement augmentés. Cette augmentation de la production de bois est le premier objectif du Programme National Forêt Bois 2016-2026, établi en application de la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (LAAAF). En cohérence avec la SNBC, le programme met en avant un objectif national de mobilisation de 12 Mm<sup>3</sup> de bois supplémentaires commercialisés en 2026 par rapport à 2015 <sup>(19)</sup>.

## La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)

La SNBC est la feuille de route de la France pour réduire ses émissions de GES. Elle concerne tous les secteurs d'activités. Dans cette stratégie, deux objectifs sont recherchés :

(i) la neutralité carbone en 2050 et (ii) la réduction de l'empreinte carbone des français.

Pour les atteindre, des objectifs spécifiques pour chaque secteur d'activité ainsi que des orientations sont données afin de mettre en œuvre la transition vers une économie bas-carbone <sup>100</sup>.

### **Pour la filière forêt-bois, cette stratégie ambitieuse de maximiser les puits de carbone (séquestration dans les sols, la forêt et les produits bois) en :**

- Généralisant une gestion forestière active et durable pour adapter la forêt au changement climatique et préserver les stocks de carbone dans l'écosystème forestier ;
- Reboisant et réduisant les défrichements ;
- Maximisant le stockage de carbone dans les produits bois et leur utilisation pour des usages à long terme, et en premier lieu dans le secteur de la construction. Le scénario sur lequel se base la SNBC considère, entre 2015 et 2050, le triplement de la production de produits bois à usage matériau à longue durée de vie.

### **Développer les usages des produits bois**

Compte tenu des performances carbone des produits de construction bois (stockage et substitution), le développement massif de leur usage en construction neuve et en rénovation apparaît comme une nécessité pour l'atteinte de la neutralité carbone en 2050.



La SNBC vise donc à promouvoir les produits de construction et de rénovation à plus faible empreinte carbone (issus de l'économie circulaire ou bio-sourcés).

En cohérence avec cette stratégie, la loi ELAN <sup>(23)</sup> (Evolution du Logement, de l'Aménagement et du Numérique) vise clairement à favoriser l'usage des produits bio-sourcés dans le secteur de la construction. Elle encourage en effet (i) le recours aux matériaux capables de stocker du carbone pendant toute leur durée de vie ; (ii) l'évaluation et la prise en compte des performances énergétiques, environnementales et sanitaires des bâtiments, dans une exigence de lutte contre le changement climatique, de sobriété de la consommation des ressources...

### **La loi ELAN prévoit la mise en place d'une nouvelle réglementation environnementale des bâtiments (RE2020).**

Elle sera applicable aux bâtiments neufs au 1er janvier 2022 et aura pour objectif de réduire significativement les émissions de carbone du bâtiment. En accord avec cette loi, les priorités de la future RE2020 sont, entre autres, de (i) considérer les impacts environnementaux d'un bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie, afin d'inciter à l'utilisation de matériaux et de modes de construction moins émetteurs de GES ou permettant de stocker du carbone et (ii) d'encourager la consommation d'énergie issue de sources décarbonées, comme le bois.

L'atteinte de l'objectif de neutralité carbone de la France pour 2050 passera donc par le respect de la RE2020 en matière de constructions neuves, mais il existe également un très fort enjeu sur la rénovation du parc de bâtiments existants qui devront respecter les normes BBC (Bâtiment Basse Consommation) et mettre en œuvre des matériaux à faible empreinte carbone.

### **L'étude prospective sur l'évolution de la demande finale en bois dans la construction, la rénovation et l'aménagement des bâtiments <sup>(24)</sup>**

*Cette étude porte sur l'évolution de la demande finale en bois dans le secteur du bâtiment en 2020, 2035 et 2050. Elle vise à évaluer les conséquences, à la fois sur le bâti et sur la consommation de bois dans la construction et la rénovation, de différentes hypothèses d'évolution du marché du bâtiment et des parts de marché du bois dans la construction.*

*Les principales conclusions de l'étude sont :*

- *Dans le scénario visant la neutralité carbone, un doublement des volumes de bois mis en œuvre dans la construction et la rénovation est attendu à 2050 pour atteindre 10 Mm<sup>3</sup>.*
- *Le développement de l'utilisation du bois jouera un rôle important dans la lutte contre le changement climatique. Dans ce même scénario, l'augmentation du volume de bois mis en œuvre permet un stockage de carbone supplémentaire dans les produits de l'ordre de 70 MtCO<sub>2</sub> en 2050 (par rapport au scénario tendanciel). Elle permet également l'augmentation des effets de substitution matière, ce qui se traduit par une réduction des émissions de l'ordre de 98 MtCO<sub>2</sub> en 2050 (par rapport au scénario tendanciel).*

**La valorisation des produits bois en énergie est complémentaire à la production de bois matériau et s'inscrit dans une démarche d'économie circulaire.**

La SNBC ambitionne de décarboner et de diversifier le mix énergétique, notamment via le développement des énergies renouvelables.

Le bois énergie ne représente qu'une part des usages du bois issu de la forêt en France (22%) <sup>(10)</sup>. Le bois valorisé en énergie correspond majoritairement à un coproduit issu de la production et de la transformation du bois d'œuvre et d'industrie. Ainsi, plusieurs types de ressources sont valorisés pour produire de l'énergie :

- Des bois d'éclaircies et produits connexes d'exploitation forestière ;
- Des connexes issus de la transformation du bois (sciures, plaquettes, chutes, écorces, déchets, grumes déclassées, etc.).

Des produits bois en fin de vie (meubles au rebut, emballages usagés, déchets de bois de construction, etc.) sont également valorisés en énergie.



### **La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) <sup>2023</sup>**

*La PPE correspond à la stratégie de la France pour réduire les émissions de GES liées au secteur de l'énergie, en accord avec les orientations de la SNBC, et détermine l'évolution du mix énergétique français.*

*Elle porte plusieurs objectifs de développement des énergies renouvelables parmi lesquels : le doublement de la capacité de production d'électricité d'origine renouvelable entre 2017 et 2028 ; l'augmentation de la production de chaleur d'origine renouvelable entre 2017 et 2028 d'au moins 40%.*

La valorisation du bois en tant que ressource énergétique fait partie des leviers qui permettront d'atteindre les objectifs fixés dans le cadre de la PPE de la France. Elle ambitionne d'ailleurs d'augmenter la production de chaleur issue de biomasse d'au moins 20% entre 2017 et 2028 <sup>(25)</sup>. Le développement de l'utilisation du bois énergie bénéficie également d'un soutien de la part des pouvoirs publics, notamment avec le Fonds Chaleur. Cet outil permet de financer des projets de production de chaleur à partir d'énergies renouvelables. Entre 2009 et 2017, 825 chaufferies biomasse ont été financées dans ce cadre <sup>(26)</sup>.

### **Développer les autres voies de valorisation des produits bois**

Au-delà de l'utilisation traditionnelle du bois en tant que matériau et source d'énergie, il existe d'autres filières, déjà existantes ou en voie d'émergence, qui ont pour objectif de valoriser cette ressource. Le bois est en effet considéré comme l'une des matières premières les plus abondantes pour remplacer de façon durable et responsable des matériaux produits à partir de ressources fossiles.

Les nombreuses possibilités de valorisation du bois et de ses composants s'étendent sur de multiples domaines d'application allant de la production de matériaux d'emballage, de nouveaux textiles, de biocarburants jusqu'à des matériaux composites. Le bois a également un potentiel important dans le secteur de la chimie verte car il est possible d'en extraire des molécules aux propriétés intéressantes pour différents secteurs de la chimie fine. Par exemple, des molécules à haute valeur ajoutée peuvent être extraites à partir des écorces et des nœuds du bois, molécules (résines, acides gras, triglycérides et lignanes) qui possèdent des propriétés anti-oxydantes d'intérêt pour la cosmétique, la pharmacie, voire l'agro-alimentaire.

Toutes ces voies de valorisation du bois font partie intégrante du concept de bioéconomie, qui est aujourd'hui au cœur des politiques européenne et nationale, et qui vise à baser l'économie sur la production et la mobilisation de biomasse végétale.





# LA FILIÈRE FORÊT-BOIS

en chiffres

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Nombre d'entreprises</b>                      | 60 000 entreprises   | Conseil National de l'Industrie, contrat stratégique de la filière bois 2018/2022 |
| <b>Nombre d'emplois</b>                          | 378 000 emplois directs (équivalent temps plein) soit 1,4% de la population active   | VEM Filière forêt-bois (données 2017)   |
| <b>Valeur ajoutée</b>                            | 25 milliards d'euros, soit 1,1% du PIB de la France en 2017 (pour la filière, c.-à-d., la production de la matière première, la transformation, la distribution, la mise en œuvre et les services)   | VEM Filière forêt-bois (données 2017)   |
|  | 82% de la valeur ajoutée de la filière se répartissent entre 5 marchés de destination finale : <ul style="list-style-type: none"><li>• 50 % pour la construction ;</li><li>• 22 % pour les produits de consommation courante ;</li><li>• 13 % pour les emballages bois et carton ;</li><li>• 8 % pour l'énergie ;</li><li>• 7 % pour les meubles à base de bois.</li></ul> |   |
| <b>Nombre de propriétaires forestiers privés</b> | 3,3 millions   | Observatoire France Bois Forêt  |
| <b>Nombre de communes forestières</b>            | 11 000   | Fédération nationale des Communes forestières                                     |

- 1 CITEPA, 2019. *Bilan des émissions en France.*
- 2 IGN, 2018. *La forêt française, état des lieux et évolutions récentes.*
- 3 Druilhe et Bailly, 2020. *Etat des lieux de l'amont de la filière forêt-bois en France.*  
FCBA INFO.
- 4 Colin A. *Contribution des écosystèmes forestiers et de la filière forêt-bois à l'atténuation de l'effet de serre (bilan carbone). Document préparé pour les Indicateurs de Gestion Durable (IGD) des forêts métropolitaines. Version du 26 juin 2020.*
- 5 PEFC, 2020. *Statistiques PEFC France au 30 juin 2020.*
- 6 PEFC, 2019. *PEFC Global Statistics. Data: December 2019.*
- 7 FSC, 2018. *FSC® annual report 2018.*
- 8 FAO, 2002. *La séquestration du carbone dans le sol pour une meilleure gestion des terres.*
- 9 FCBA, 2019. *Memento 2019.*
- 10 MAA, 2019. *Récolte de bois et production de sciages en 2018. Agreste n°360.*
- 11 ADEME, FCBA, AgroParisTech, CNPF, 2018. *Bilan environnemental des systèmes forestiers vis-à-vis du changement climatique : pour une optimisation des pratiques sylvicoles et des politiques territoriales.*
- 12 *Valeurs moyennées entre les taux de substitution calculés pour les années 2015 et 2050 (BIPE et FCBA pour ADEME, CODIFAB, FRANCE BOIS FORÊT, 2019. Étude prospective : Évolution de la demande finale du bois dans la construction, la rénovation et l'aménagement des bâtiments. Partie 4 relative à l'évaluation des perspectives d'amélioration de la performance environnementale du secteur du bâtiment, neuf et existant, permises par l'emploi de solutions en bois ou utilisant du bois).*
- 13 *Ce coefficient sera à l'avenir amené à évoluer en fonction de l'évolution du mix énergétique de référence (et de la réduction de la proportion de ressources fossiles dans ce mix).*
- 14 ADEME, 2014. *Documentation des facteurs d'émissions de la Base Carbone.*
- 15 GIEC, 2018. *Global Warming of 1.5°C. [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.*
- 16 ONF, 2020. *Les dégâts de la sécheresse en cartes. Disponible sur [www.onf.fr](http://www.onf.fr) (consulté le 23/07/20).*
- 17 CHEVASSUS-AU-LOUIS B., SALLES J.M., PUJOL J.L., BIELSA S., MARTIN G. et RICHARD D., 2009. *Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Conseil d'Analyse stratégique.*
- 18 Legay M., Deleuze C., Dhôte J.F., Kremer A., Musch B. et Bartet X., 2019. *Dossier : Changements climatiques et gestion de la chênaie ligérienne. ONF Rendez-vous techniques n°61-62.*
- 19 *Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2017. Programme National de la Forêt et du Bois 2016-2026.*
- 20 Jonard M., Nicolas M., Coomes D., Caignet I., Saenger A. et Ponette Q., 2019. *Les sols des forêts du réseau Renecofor séquestrent le carbone. Forêt-entreprise, 245, 67-71.*
- 21 *Dans le cadre de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte de 2015.*
- 22 *Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2020. Stratégie Nationale Bas-Carbone. La transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone – Synthèse.*
- 23 *Disponible sur [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr) (consulté le 29/07/20).*
- 24 BIPE et FCBA, 2019. *Etude prospective : Evolution de la demande finale du bois dans la construction, la rénovation et l'aménagement des bâtiments. Synthèse.*
- 25 MTES, 2020. *Programmation pluriannuelle de l'énergie. Synthèse.*
- 26 ADEME, 2018, *LE FONDS CHALEUR outil majeur de la transition énergétique - Bilan 2009-2017.*

**Balivage** : éclaircie d'un taillis (peuplement forestier obtenu par régénération naturelle) afin de favoriser le développement des plus belles tiges en vue de produire du bois de qualité.

**Biomasse aérienne** : biomasse, au-dessus du sol, composée des parties ligneuses (tronc, écorce, branches et brindilles) de tous les arbres vivants (souches exclues).

**Biomasse souterraine** : biomasse, en-dessous du sol, composée des parties ligneuses souterraines (racines d'un diamètre supérieur à 2 mm) de tous les arbres vivants.

**Bois d'œuvre** : bois issu de la tige principale des arbres et de ses ramifications, dont le diamètre est supérieur à 30 cm. Ce bois est destiné à être transformé (sciage, déroulage, tranchage) pour être utilisé sous forme de sciages, produits collés, panneaux contreplaqués, etc. Ces produits bois sont ensuite essentiellement mis en œuvre dans le secteur de la construction pour des usages structurels (charpente, plancher, etc.), d'agencement intérieur et extérieur des bâtiments (fenêtres, menuiseries et mobilier) et pour la fabrication de palettes et caisses.

**Bois industrie** : bois issu de la tige principale des arbres et de ses ramifications, dont le diamètre est inférieur à 30 cm, et des branches de plus de 7 cm de diamètre. Ce bois, inapte au sciage, déroulage ou tranchage, est destiné à des emplois industriels valorisant les fibres et les autres composants du bois (panneaux de process, papiers et cartons, produits d'isolation, etc.).

**Bois énergie** : bois issu de la tige principale des arbres et de ses ramifications, dont le diamètre est inférieur à 30 cm, des branches de plus de 7 cm de diamètre, des coproduits issus de l'exploitation sylvicole (menus bois), des filières de transformation du bois (chutes, dosses, etc.) et de certains produits bois en fin de vie. Ce bois est valorisé en tant que combustible sous différentes formes (bûches, plaquettes, pellets, sciures, etc.) dans des installations domestiques, industrielles ou collectives.

**Empreinte carbone** : bilan des émissions et captations de gaz à effet de serre générées par un produit, un process, une activité, une organisation, un territoire.

**Puits de carbone** : réservoir (naturel ou artificiel) qui absorbe et stocke du carbone en circulation dans l'atmosphère.

## Réalisation



## Document réalisé avec le financement du

